ISSN 2354-0818

TẠP CHÍ GIAO THÔNG vận tải

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
Số 730 (Tháng 6/2023 - năm thứ 64) | tapchigiaothong.vn | e-ISSN 2615-9751

98 NĂM
BÁO CHÍ CÁCH MẠNG VIỆT NAM

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

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; GS. TS. PHẠM HUY KHANG; PGS. TSKH. ĐẶNG VĂN UY; PGS. TS. HOÀNG HÀ; PGS. TS. TRẦN ĐẮC SỬ; PGS. TS. NGUYỄN VĂN THƯ; PGS. TS. TỐNG TRẦN TÙNG; PGS. TS. ĐÀO VĂN ĐÔNG; 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; PGS. TS. LÊ QUỐC TIẾN; PGS. TS. NGUYỄN THANH SƠN; PGS. TS. NGUYỄN THANH CHƯƠNG; 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. TRẦN BẢO NGỌC; TS. VŨ HỒNG TRƯỜNG; TS. LÊ ĐỖ MƯỜI; TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI; TS. NGUYỄN XUÂN CƯỜNG; TS. BÙI THIÊN THU; TS. NGUYỄN VĂN BÍNH; TS. NGUYỄN VĂN THÀNH; TS. PHẠM HOÀI CHUNG; ThS. HOÀNG HỒNG GIANG; ThS. PHẠM HỮU SƠN; ThS. LÂM VĂN HOÀNG.

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

Văn phòng Phóng viên Thường trú miền Trung và Tây Nguyên
16 Lý Tự Trọng, quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng
Điện thoại: 0914.228.918

Văn phòng Phóng viên 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: **PV Mỹ Lệ, Tạp chí GTVT tác nghiệp tại công trường xây trụ tháp dự án cầu Mỹ Thuận 2**

Trình bày bìa: Sinh Nguyễn

GIAO THÔNG
TRANSPORT MAGAZINE vận tải

Mục lục

CONTENTS • THÁNG 06 • (NĂM THỨ 64)

04 **Thực tiễn tòa soạn và người làm báo văn hóa Tạp chí GTVT**
Current practice at the editorial office and the cultural etiquette for journalists of the Transport Journal
HƯƠNG NGUYÊN

06 **Tròn sứ mệnh kết nối giá trị khoa học vào cuộc sống**
Completing the mission of connecting the scientific value to life
HOÀNG THẠCH

08 **Cùng doanh nghiệp gỡ từng "nút thắt" trong cơ chế, chính sách**
Removing each 'knot' in mechanisms and policies together with businesses
HÀ THÀNH LỘC

10 **Số hóa báo chí để chuyển động cùng thời cuộc**
Digitalizing the press to move along with times
XUÂN LỘC

12 **Giải bóng đá ngành GTVT tranh Cup Tạp chí GTVT lần II - năm 2023: "Sân chơi" hợp tác, hữu nghị và chia sẻ**
Transport Sector football tournament for the 2nd Transport Journal Cup - 2023: 'Playground' for cooperation, friendship and sharing
VŨ THÀNH VŨ

14 **Phóng viên Tạp chí GTVT rèn chí tôi nghề: Dấn thân tạo sản phẩm báo chí giá trị**
Journalists of Transport Journal keep striving in profession: Committed to creating valuable journalistic products
NHÓM PV

16 **Báo chí thấm sâu lời dạy của Người...**
Press deeply absorbs His teachings...
VĂN KHOAN

18 **Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ: Bộ GTVT nỗ lực vượt khó, hoàn thành khối lượng công việc rất lớn**
National Assembly Chairman Vuong Dinh Hue: The Ministry of Transport has made great efforts to overcome difficulties and complete a huge amount of work
VŨ THÀNH

20 **Huy động mọi sức mạnh, nguồn lực kéo giảm TNGT**
Mobilzing all strength and resources to reduce traffic accidents
VĂN HUẾ

22 **Thấy gì từ quy định cấm cán bộ, công chức sử dụng rượu, bia giờ hành chính**
What can be found from the regulation banning cadres and civil servants from using alcohol and beer during office hours?
CẨM PHÚ

24 **Nghiên cứu ứng dụng mạng nơ-ron sâu trong phân tích dạng ăn mòn trên kết cấu thép**
Research on the application of the deep neural network in analysis of corrosion patterns on steel structures
TS. LÊ VĨNH AN; TS. BÙI NGỌC DŨNG; TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG

27 **Nghiên cứu tình trạng vượt đèn đỏ của lứa tuổi thanh thiếu niên thông qua phương trình hồi quy nhị phân Binary Logistics**
Research on red light running by teenagers by means of Binary Logistics regression equation
TS. CHU TIẾN DŨNG

31 **Đánh giá hiệu quả khi tạo nhám và xẻ rãnh bề mặt mặt đường cất, hạ cánh bằng bê tông xi măng ở các cảng hàng không ở Việt Nam - Ứng dụng tại các Cảng Hàng không quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất**
Evaluating the effectiveness of surface grooving on cement concrete runway pavement at the international airports in Vietnam_ Applied at Noi Bai and Tan Son Nhat international airports
TS. NGUYỄN TRỌNG HIỆP

Mục lục

CONTENTS • THÁNG 06 • (NĂM THỨ 64)

35 **Đề xuất một phương pháp mới để đo lường độ chậm trễ của dòng xe hỗn hợp tại các nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu**
Proposing a novel method for measuring the delay of mixed traffic flows at signalized intersections
TS. ĐỖ DUY ĐỈNH; ThS. VŨ ĐỨC THIẾT

39 **Mô hình số phân tích ứng xử của sàn phẳng UHPFRC dưới tác dụng của lực chọc thủng**
Numerical model analyzing the behavior of UHPFRC flat floor subjected to puncture force
TS. LÊ HOÀNG AN
ThS. VŨ HIẾU PHƯƠNG
ThS. PHẠM ĐỨC DUY

43 **Nghiên cứu đánh giá các phương pháp thiết kế kháng cắt trong kết cấu bê tông cốt thép**
Evaluating the designing methods for shear resistance in reinforced concrete structures
TS. ĐÀO VĂN DINH

48 **Ảnh hưởng của độ ẩm cốt liệu xỉ thép đến tính chất của bê tông xỉ thép làm móng đường**
Effect of the moisture content in steel slag aggregate on the properties of steel slag concrete for road foundation
ThS. NGUYỄN THANH CƯỜNG
TS. PHẠM NGỌC PHƯƠNG
ThS. VŨ HOÀNG TRÍ

52 **Đánh giá và so sánh mô hình toán xác định tính chất cơ học của màng mỏng bằng nanoindentation với phần mềm Abaqus**
Assessment and comparison of mathematical models defining the mechanical properties of thin films by nanoindentation with Abaqus software
TS. LÊ VĂN AN; ThS. TRỊNH THÁI HƯNG
ThS. BÙI CHẤN THẠNH; ThS. DƯƠNG LÊ HÙNG
TS. HOÀNG THỊ THU TRANG

56 **Dự báo độ ổn định Marshall của bê tông nhựa biến tính cao su lốp xe phế thải bằng mô hình Catboost**
Predicting the Marshall stability of waste tire rubber-modified asphalt concrete using Catboost model
TS. MAI THỊ HẢI VÂN

60 **Nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ chạy tàu đến dao động của kết cấu nhịp cầu đường sắt đô thị**
Studying effects of train speeds on vibration of the urban railway bridge span structure
TS. NGUYỄN THỊ CẨM NHUNG
ThS. NCS. TRẦN QUANG MINH

64 **Nghiên cứu sản xuất lắp đặt thử nghiệm tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực cho ghi đơn phổ thông khổ 1.000 mm**
Research for production and pilotting installation of prestressed concrete sleepers for traditional single turnout of 1000 mm gauge
TS. TRẦN ANH DŨNG; ThS. NGUYỄN THỊ THANH TÂM

68 **Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong thiết kế và thi công cầu số 1 - tỉnh Trà Vinh**
Application of the Building Information Model (BIM) in design and construction of Bridge No. 1 in Tra Vinh province
TS. NGÔ THANH THỦY

72 **Đánh giá hiệu quả và đề xuất giải pháp xử lý nền đường đắp trên đất yếu ở đồng bằng ven biển Quảng Nam - Đà Nẵng**
Evaluating the effectiveness and proposing solutions for embankment treatment on soft soil in the coastal plain of Quang Nam - Da Nang
TS. NGUYỄN THỊ NGỌC YẾN

76 **Ứng dụng thuật toán tối ưu dạy-học trong phát hiện hư hỏng kết cấu dầm cầu bê tông cốt thép**
Application of teaching-learning optimization algorithm in damage detection of the reinforced concrete beam structure
KS. NGUYỄN HỮU QUYẾT; PGS. TS. HỒ XUÂN NAM
TS. PHAN VĂN TIẾN

80 **Nghiên cứu ứng dụng bê tông sử dụng cốt liệu tái chế tại Việt Nam và kinh nghiệm từ Nhật Bản**
Research on application of concrete using recycled aggregates in Vietnam and the experiences from Japan
TS. LÊ VĨNH AN; TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG

84 **Ứng dụng kỹ thuật số trong đo lường và điều khiển hệ động lực của tàu thủy nội địa**
Digital application in measuring and controlling the dynamics of inland ships
PGS. TS. PHẠM HỮU NAM; ThS. LÊ HOÀNG LONG
ThS. LƯU TUẤN HẢI; ThS. ĐỖ NGỌC NGUYÊN
ThS. PHẠM VĂN TRỌNG; ĐỖ VĂN TUẤN
PHÙNG HUY VIỄN; TS. PHẠM VĂN THOAN

88 **Nghiên cứu sử dụng tà vẹt nhựa dẻo trong xây dựng đường sắt ở Việt Nam**
Study on the use of plastic sleepers in railway construction in Vietnam
ThS. PHẠM DUY HÒA

92 **Đánh giá vai trò của phụ gia hoạt tính cao trong việc tăng cường khả năng chống thấm cho tường vây nhà ga Metro**
Evaluating the role of highly active additives in enhancing waterproof for the diaphragm walls of Metro stations
PGS. TS. TRẦN QUỐC ĐẠT

96 **Nghiên cứu xác định tham số trạng thái cầu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh khi chịu tải trọng động đất**
Research to determine the bridge state parameters in the condition of incomplete input measurement data and subjected to earthquake load
TS. NGUYỄN VĂN MỸ; ThS. LÊ QUANG SƠN

100 **Phân tích đánh giá rủi ro và đề xuất bài toán ổn định khi vận hành cầu chuyển tải**
Research on risk assessment and some proposed calculations of quay crane stability in the operating condition
TS. NGUYỄN LAN HƯƠNG; ThS. PHẠM THỊ YẾN

103 **Phân tích dao động xoắn của hệ trục cơ cấu nâng hạ hàng bằng phương pháp phần tử hữu hạn**
Analysis of torsional vibrations of the lifting mechanism shaft system by the finite element method
ThS. VŨ VĂN TẬP; ThS. NGUYỄN THỊ XUÂN HƯƠNG

106 **Nghiên cứu, thiết kế bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động, thay thế bộ điều khiển lọc hãng Alfa Laval trên tàu thủy**
Research to design a supervisor controller for the automatic oil purifier to replace Alfa Laval purifier controller on ship
TS. NGUYỄN HỮU QUYỀN; ThS. PHAN ĐĂNG ĐÀO

110 **Nghiên cứu ăn mòn cục bộ của kết cấu thép ở bên trong và bên ngoài vùng tiếp giáp bê tông**
Study of local corrosion of the steel structures inside and outside the concrete contiguous zone
KS. NGUYỄN THỊ THU HẢO; TS. ĐÀO DUY KIÊN

114 **Đánh giá độ bền của vật liệu inox dạng kết cấu sandwich ứng dụng trong chế tạo vỏ cano cỡ nhỏ**
Estimating the strength of stainless steel of sandwich structure to be applied in building small-sized canoe shells
TS. HUỲNH VĂN VŨ

“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”

117 **Ảnh hưởng độ hạt đá mài đến độ nhám bề mặt khi gia công thép SKD61 sau nhiệt luyện bằng phương pháp mài tinh**
Effect of grinding stone grain on surface roughness when processing steel SKD61 after heat treatment by fine grinding method
TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG

119 **Thiết kế và chế tạo khung xe ba bánh kiểu tadpole**
Design and fabrication of the tadpole-style tricycle frame
TS. NGUYỄN VĂN THUẦN

121 **Nghiên cứu điều chỉnh phù hợp lượng dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh trong quá trình khai thác thực tế cho họ động cơ diesel tàu biển**
Research for suitable adjustment of cylinder oil feed rate in the practical operation process for marine diesel
PGS. TS. TRƯƠNG VĂN ĐẠO

124 **Công nghệ LIDAR 3D di động và ứng dụng trong lĩnh vực đường thủy**
Mobile technology 3D LIDAR and applications in the field of waterways
ThS. NGUYỄN PHƯƠNG LÂM; TS. PHẠM VIỆT HƯNG

127 **Ảnh hưởng của thành phần một chiều tới việc chẩn đoán trạng thái sử dụng các chỉ số điều kiện**
Effect of one-way component on state diagnosis using condition indices
TS. ĐỒNG XUÂN THÌN

130 **Nghiên cứu chế tạo thiết bị giám sát từ xa thông số nhiệt độ bề mặt các thiết bị trên tàu thủy dựa trên công nghệ Bluetooth và IoT**
Research to manufacture devices remotely monitoring surface temperature parameters of devices on ships based on bluetooth and IoT technology
TS. VŨ XUÂN HẬU; ThS. VŨ ĐỨC ANH
ThS. VŨ ANH TUẤN

134 **Nghiên cứu tổng quan các chương trình giảm phát thải khí thải nhà kính tại cảng biển hiện nay**
Overview of GHG emission reduction programs at the existing seaports
PGS. TS. PHAN VĂN HƯNG; ThS. NGÔ NHƯ TẠI
TS. NGUYỄN ĐÌNH THẠCH; TS. NGUYỄN THANH SƠN
ThS. HOÀNG XUÂN BẰNG; ĐOÀN PHƯƠNG THẢO

137 **Nghiên cứu tính toán kè bờ lắp ghép bằng cấu kiện bê tông cốt thanh FRP theo điều kiện vết nứt bê tông**
Study on caculation of revetment assembled from FRP concrete elements as per the concrete crack width
TS. TRẦN LONG GIANG

140 **Giải pháp quản lý rủi ro các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng giao thông đô thị tại TP. Hải Phòng**
Solutions for risk management of construction investment projects of urban transport infrastructures in Hai Phong City
TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI

143 **Sử dụng kết hợp phương pháp Delphi và phương pháp AHP trong xây dựng khung tiêu chí lựa chọn ưu tiên công trình bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và đường thủy nội địa**
Using a combination of Delphi method and AHP method in building a framework of criteria for prioritizing maintenance works of road and inland waterway transport infrastructures
ThS. NGUYỄN TRUNG ANH; ThS. BÙI THỊ ÁNH NGUYỆT
ThS. NGUYỄN NHƯ MINH

146 **Giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan về cảng**
Solution to minimize loss while transporting bulk cargo from ship to barge going to port
TS. NGUYỄN XUÂN LONG

149 **Biện pháp phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh đối với các doanh nghiệp vận tải thủy**
Solutions to promote inland waterway transport for container cargoes on the route Hai Phong - Bac Ninh _ The case of transport enterprises
CN. LÊ MẠNH CƯƠNG; TS. NGUYỄN MINH ĐỨC

152 **Tốc độ tăng trưởng bền vững của một số doanh nghiệp vận tải hàng hóa niêm yết ở Việt Nam**
Sustainable growth rate of some transportation companies/ businesses in Viet Nam
ThS. NGUYỄN THỊ THÙY DUNG

155 **Phân tích các yếu tố tác động đến việc lựa chọn áp dụng mô hình 4PL cho hoạt động logistics tại đồng bằng sông Cửu Long**
Analysis of factors affecting the choice to apply the 4PL model for logistics activities in the Mekong Delta
ThS. NCS. NGUYỄN THẮNG LỢI; PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA
LÊ THỊ TRÚC THƠ; MAI PHÚ SĨ

159 **Các đặc điểm phản ánh đặc trưng của mô hình vận tải đường sắt kết nối giữa cảng biển và các phương thức vận tải khác**
Characteristics reflecting the typical features of the railway transportation model connecting seaports with other transportation modes
TS. PHẠM VIỆT HÙNG; ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ

161 **Qui trình quản lý rủi ro trong xây dựng cảng biển Việt Nam**
Risk management process in Vietnamese seaport construction
ThS. NGUYỄN CẢNH TĨNH

163 **Các nhân tố ảnh hưởng đến năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp vận tải trong hội nhập quốc tế**
Factors affecting the competitive capacity of transportation enterprises in international integration
ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ; TS. NGUYỄN THỊ LÊ HẰNG

166 **Mức sẵn lòng sử dụng và chi trả đối với dịch vụ xe buýt công cộng chất lượng cao của người dân TP. Hồ Chí Minh**
Willingness to use and pay for high-quality public bus services of HCMC residents
TS. NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG

170 **Obstacles in establishing a sustainable logistics centers in Vietnam**
MA. TRAN HAI VIET; MA. PHAM THI PHUONG MAI

174 **Nghiên cứu quy hoạch định hướng vận tải hành khách công cộng (TOD), trường hợp tuyến đường sắt đô thị số 2 - TP. Hồ Chí Minh**
Research on orientation planning for public passenger transport (TOD)_ The case of the urban railway line No. 2, HCMC
PGS. TS. TRẦN QUANG PHÚ; ThS. BÙI QUỐC AN
TS. PHAN TẤT HIỂN

177 **SCM: Giải pháp tối ưu xử lý lớp bùn nông cho công trình đường cao tốc khu vực đồng bằng sông Cửu Long**
SCM: Optimal solution for shallow mud treatment in highway construction in the Mekong Delta
PGS. TS. LÊ QUANG HANH; ĐỖ NGỌC PHONG

179 **Bài 2: Thấy gì từ hoạt động thử nghiệm trong phòng?**
Lesson 2: What can be found from lab experiencing?
BẢO CHÂU

TỪ TRANG 181 ĐẾN 219 LÀ CÁC BÀI VIẾT CỦA CÁC CHUYÊN MỤC:

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

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

Thực tiễn tòa soạn và người làm báo văn hóa Tạp chí GTVT

Cán bộ, nhân viên Tạp chí GTVT tại buổi gặp mặt đầu xuân Quý Mão 2023

HƯƠNG NGUYÊN

Triển khai Kế hoạch số 154-KH/BTGTW về phát động và triển khai phong trào thi đua "Xây dựng môi trường văn hóa trong các cơ quan báo chí", căn cứ điều kiện thực tế, Tạp chí GTVT đã xây dựng kế hoạch, ký cam kết thực hiện với những việc làm cụ thể, phù hợp, phát huy tối đa giá trị truyền thống và đổi mới tư duy sáng tạo để nâng tầm vị trí, thương hiệu của cơ quan báo chí khoa học đầu ngành GTVT.

ĐỂ BÁO CHÍ NGÀY CÀNG MẠNH HƠN

Vấn đề xây dựng, phát triển văn hóa, con người được xác định là định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021 - 2030. Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng khẳng định: "Phát triển con người toàn diện và xây dựng nền văn hóa Việt Nam tiên tiến, đậm đà bản sắc dân tộc để văn hóa, con người Việt Nam thật sự trở thành sức mạnh nội sinh, động lực phát triển đất nước và bảo vệ Tổ quốc". Phát huy giá trị văn hóa, sức mạnh con người Việt Nam được xác định vừa là nhiệm vụ trọng tâm, vừa là khâu đột phá có ý nghĩa chiến lược để đẩy mạnh quá trình phát triển đất nước nhanh và bền vững trong thời gian tới.

Trong khi đó, báo chí là thành tố của văn hóa Việt Nam, còn là phương tiện thông tin thiết yếu đối với đời sống xã hội; là cơ quan ngôn luận của cơ quan Đảng, cơ quan nhà nước, tổ chức chính trị - xã hội, nghề nghiệp; là diễn đàn của Nhân dân. Theo tinh thần này, ngày 10/6/2022, Ban Tuyên giáo Trung ương đã ban hành Kế hoạch số 154-KH/BTGTW về phát động và triển khai phong trào thi đua "Xây dựng môi trường văn hóa trong các cơ quan báo chí. Tiếp đó, ngày 21/6/2022, Hội Nhà báo Việt Nam có Quyết định số 70a/QĐ-HNBVN về việc ban hành Tiêu chí cơ quan báo chí văn hóa và văn hóa của người làm báo Việt Nam. Bộ tiêu chí, gồm 12 tiêu chí (6 tiêu chí cơ quan báo chí và 6 tiêu chí người làm báo) hướng đến mục tiêu xây dựng mỗi tòa soạn báo chí là một cơ quan văn hóa, mỗi người làm báo luôn có ý thức nâng cao văn hóa của bản thân, đề cao thành tố văn hóa trong sáng tạo tác phẩm.

Như vậy, xây dựng tòa soạn văn hóa, người làm báo văn hóa là trách nhiệm, đồng thời cũng là vấn đề tự thân của mỗi cơ quan báo chí, người làm báo. Phát biểu tại Lễ phát động Phong trào trào thi đua xây dựng môi trường văn hóa trong cơ quan báo chí, ngày 21/6/2022, Bí thư Trung ương Đảng, Trưởng Ban Tuyên giáo Trung ương Nguyễn Trọng Nghĩa khẳng định: "Xây dựng cơ quan báo chí văn hóa, người làm báo văn hóa thời kỳ mới phải gắn với phát triển, hội nhập cần chú trọng những giá trị chuẩn mực, phù hợp với hệ giá trị gia đình, hệ giá trị xã hội, hệ giá trị quốc gia, dân tộc, kết hợp nhuần nhuyễn những giá trị truyền thống với giá trị thời đại để văn hóa thật sự là nền tảng tinh thần, động lực phát triển".

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VÀ NGƯỜI LÀM BÁO VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT là tổ chức sự nghiệp báo chí trực thuộc Bộ GTVT, thực hiện chức năng thông tin lý luận và thực tiễn về khoa học, công nghệ, kinh tế, ATGT và các lĩnh vực khác của ngành GTVT. Tạp chí GTVT xuất bản số đầu tiên từ tháng 01/1960. Quá trình phát triển, Tạp chí từng bước phát huy vai trò và trở thành một tạp chí khoa học đầu ngành được Ban Cán sự đảng và lãnh đạo Bộ GTVT tin tưởng, Hội đồng Giao sư Nhà nước chấm điểm khoa học tối đa (1.0). Đến nay, Tạp chí GTVT đã được Nhà nước trao tặng 1 Huân chương Lao động hạng Ba, 1 Huân chương Lao động hạng Nhì.

Để nâng cao hiệu quả hoạt động, tăng tính cạnh tranh và khẳng định vị trí, thương hiệu trong nền báo chí cả nước, căn cứ vào các tiêu chí báo chí, người làm báo văn hóa và thực tiễn hoạt động của mình, thời gian qua, Tạp chí GTVT tập trung vào xây dựng môi trường văn hóa và người làm báo văn hóa thông qua các công việc sau:

Một là, đặt toàn bộ hoạt động của tòa soạn dưới sự lãnh đạo và chỉ đạo của Đảng, của Ban Cán sự, Đảng ủy Bộ GTVT, Chi bộ Tạp chí GTVT.

Hai là, đào tạo, nâng cao trình độ cán bộ, phóng viên, biên tập viên, nhân viên trong Tạp chí GTVT; thường xuyên tạo điều kiện cho cán bộ, phóng viên, biên tập viên, nhân viên của Tạp chí đi học để nâng cao trình độ và kiến thức.

Ba là, xây dựng quy trình, quy hoạch cán bộ các chức danh cán bộ lãnh đạo Tạp chí; bố trí, sắp xếp lại nhân sự hiện tại theo hướng tinh, gọn và hiệu quả; lựa chọn, sàng lọc những vị trí lãnh đạo, phóng viên, biên tập viên trực tiếp sản xuất tin, bài phải là người thật sự có trách nhiệm, bản lĩnh chính trị vững và năng lực chuyên môn.

Bốn là, xây dựng các quy định và quy chế nội bộ đảm bảo toàn bộ hoạt động của tòa soạn được điều chỉnh bởi các quy định pháp luật và hệ thống quy chế nội bộ rõ ràng, minh bạch; thực hiện cơ chế chấm điểm bình xét thi đua và công khai hàng tháng, năm từ Tổng biên tập trở xuống; tăng chi phần mềm để phân chia thu nhập theo hướng người làm nhiều hưởng nhiều, không làm không hưởng; tạo cơ chế về nhuận bút, chi trả nhuận bút theo chất lượng tin, bài, chi trả xứng đáng; xây dựng quy chế phát ngôn và sử dụng mạng xã hội; ban hành quy tắc ứng xử văn hóa tại công sở; ký cam kết thi đua xây dựng môi trường văn hóa trong cơ quan báo chí và người làm báo văn hóa.

Năm là, thu hút cộng tác viên giỏi thông qua việc xây dựng cơ chế chi trả nhuận bút cao cho CTV có các đề tài, công trình ứng dụng công nghệ GTVT có chất lượng.

Sáu là, đổi mới nội dung, hình thức, nâng cao chất lượng tạp chí in trở thành nơi cung cấp thông tin khoa học, diễn đàn hàng đầu về lĩnh vực GTVT, thật sự là người bạn đường thân thiết của người làm khoa học, người làm chính sách phát triển GTVT, khích lệ động viên cán bộ, CNV trong Ngành và người tham gia giao thông; phát triển nội dung theo phương châm: Góc nhìn đa chiều, phản biện chuyên sâu, tiếp cận tận cùng, nhân văn.

Tạp chí GTVT điện tử đầu tư phát triển theo hướng công nghệ hiện đại đa nền tảng, đa tiện ích, đa dạng hóa thông tin, hình ảnh. Nội dung tập trung thông tin về ngành, lĩnh vực, chú trọng thông tin dân sinh và khoa học ứng dụng, khoa học thường thức, tăng cường thông tin khích lệ, động viên gương người tốt, việc tốt về ngành GTVT, theo phương châm: Truyền thông đích, chuyên sâu, hấp dẫn, nhân văn, chia sẻ.

Theo ông Nguyễn Văn Hường - Quyền Tổng biên tập Tạp chí GTVT: "Xây dựng tòa soạn và người làm báo văn hóa được Tạp chí GTVT tập trung thực hiện để hiện thực hóa mục tiêu "Xây dựng nền báo chí, truyền thông chuyên nghiệp, nhân văn và hiện đại" theo Văn kiện Đại hội XIII của Đảng và triển khai chỉ đạo của Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng tại Hội nghị Văn hóa toàn quốc năm 2021, đồng thời để Tạp chí GTVT trở thành ngôi nhà chung của mỗi cán bộ, phóng viên, biên tập viên, nhân viên hứng khởi khi đến làm việc, vui vẻ khi ra về, để mỗi người, mỗi ngày được tận hiến cho tòa soạn, cho ngành, nghề..." ❑

Tiêu chí cơ quan báo chí văn hóa (theo Quyết định số 70a/QĐ-HNBVN ngày 30/6/2022 của Hội nhà báo Việt Nam)

1. Nghiêm chỉnh chấp hành chủ trương, đường lối của Đảng và chính sách, pháp luật của Nhà nước; thực hiện đúng nhiệm vụ, quyền hạn của báo chí và tôn chỉ, mục đích của cơ quan báo chí; nhận thức đầy đủ sứ mệnh, vai trò của báo chí trong việc gìn giữ và phát huy các giá trị văn hóa dân tộc; nỗ lực góp phần xây dựng nền báo chí, truyền thông chuyên nghiệp, nhân văn và hiện đại.

2. Xây dựng và tổ chức thực hiện nội quy, quy định gắn với các chuẩn mực về đạo đức, văn hóa; tạo môi trường sinh hoạt lành mạnh, thân thiện, hợp tác trong cơ quan.

3. Tổ chức quy trình hoạt động theo hướng chuyên nghiệp, hiệu quả, công khai, minh bạch; xác định nguyên tắc tác nghiệp trên tinh thần khách quan, xây dựng, vì lợi ích chung; quản lý, chỉ đạo sát sao hoạt động của phóng viên, biên tập viên, người lao động và của văn phòng đại diện.

4. Đề cao yếu tố văn hóa trong hoạt động nghiệp vụ và trong tác phẩm báo chí; nêu cao tính nhân văn, tinh thần đoàn kết, tương thân tương ái, hướng đến các giá trị "chân, thiện, mỹ", lan tỏa những điều tốt đẹp, đấu tranh, phản bác các quan điểm sai trái, tiêu cực, bồi đắp nền tảng tinh thần xã hội.

5. Tích cực đổi mới, sáng tạo, thúc đẩy chuyển đổi số; coi trọng việc bồi dưỡng, nâng cao bản lĩnh chính trị, trình độ chuyên môn, đạo đức nghề nghiệp của người làm báo.

6. Phát huy vai trò tiên phong, gương mẫu của người đứng đầu, của cán bộ lãnh đạo; Hưởng ứng và triển khai phong trào thi đua xây dựng môi trường văn hóa trong cơ quan báo chí.

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

Tròn sứ mệnh kết nối giá trị khoa học vào cuộc sống

HOÀNG THẠCH

Hiện nay, cả nước có gần 800 cơ quan báo chí với hơn 1.000 ấn phẩm. Với lịch sử ra đời và phát triển từ những năm 1960 thì không phải cơ quan báo chí nào cũng có bề dày truyền thống và vị thế uy tín như Tạp chí GTVT. Với nhiều tên gọi khác nhau cho phù hợp với từng thời kỳ phát triển của Ngành và đất nước, trải qua nhiều giai đoạn, Tạp chí GTVT vẫn luôn khẳng định, giữ vững là kênh thông tin lý luận khoa học công nghệ (KHCN) của Bộ GTVT, diễn đàn của các nhà khoa học, nhà quản quản lý..., đặc biệt là "món ăn" tinh thần quan trọng với bạn đọc trong suốt 64 năm qua.

THƯ VIỆN CỦA CÁC VẤN ĐỀ "NÓNG" VỀ KHCN GTVT

Kế thừa truyền thống của nhiều tên gọi khác nhau như Tập san Kỹ thuật giao thông xuất bản số đầu tiên tháng 01/1960, Tập san Khoa học Kỹ thuật GTVT, Tạp chí Kinh tế - Kỹ thuật GTVT, Tạp chí Giao thông và Bưu điện..., từ năm 1992, cái tên Tạp chí GTVT được bạn đọc mặc nhiên thừa nhận trọng trách là "Cơ quan thông tin lý luận và thực tiễn về KHCN, kinh tế, kỹ thuật và quản lý, hoạt động của Bộ GTVT". Theo đó, nội dung của Tạp chí cũng đòi hỏi phải thay đổi từng bước, thông tin được cập nhật nhanh và chính xác, hấp dẫn hơn.

Theo đó, các bài báo đăng trên Tạp chí đã tạo thành diễn đàn KHCN quan trọng của Ngành, trở thành một kênh tham khảo, thư viện tri thức... về lĩnh vực chuyên môn cho cán bộ, nhất là các cấp lãnh đạo, quản lý về chiến lược, định hướng, chính sách, giải pháp vĩ mô, vi mô trên cơ sở nền tảng KHCN GTVT. GS. TS. Nguyễn Xuân Khang - Chủ tịch Hội đồng Giáo sư ngành GTVT nhận định: "Giá trị của Tạp chí GTVT nằm ở những đóng góp "hội tụ và lan tỏa" đối với sự phát triển KHCN và ý nghĩa cụ thể mà Tạp chí hướng tới. Nhìn vào bức tranh toàn cảnh về sự phát triển của ngành GTVT những năm qua cho thấy, Tạp chí luôn mang hơi thở và nhịp đập của toàn Ngành, việc ứng dụng KHCN vào hoạt động và sản xuất kinh doanh có vai trò quan trọng nếu không muốn nói là có tính chất quyết định nhất...".

Không dừng lại ở "phản ánh", nhiều công trình đăng tải trên Tạp chí thật sự có hàm lượng khoa học cao, là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà quản lý, nhà khoa học, đội ngũ kỹ sư, công nhân kỹ thuật và độc giả. Nhiều đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp Ngành sau khi được triển khai thành công có ý nghĩa thực tiễn lớn đều được tổng kết đánh giá và giới thiệu trên Tạp chí GTVT.

PGS. TS. Hoàng Hà - Phó Chủ tịch Thường trực Hội Khoa học kỹ thuật Cầu đường Việt Nam chia sẻ: "Những năm qua, lãnh đạo Bộ GTVT đã nhận thức rõ vai trò và tầm quan trọng của công tác tuyên truyền, phổ biến kiến thức về KHCN trong phát triển kết cấu hạ tầng, đảm bảo ATGT... đối với hiệu quả hoạt động của ngành GTVT. Là cơ quan báo chí của Bộ, Tạp chí GTVT đã bám sát mục tiêu, nhiệm vụ chính trị, từ đó đề ra những nhiệm vụ trọng tâm trong lãnh đạo, chỉ đạo triển khai thực hiện và đạt kết quả tốt, khẳng định uy tính của một tờ tạp chí khoa học hàng đầu ngành GTVT".

CÔNG CỤ ĐO LƯỜNG SỰ TIẾN BỘ VỀ KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ NGÀNH GTVT

Xác định đúng tôn chỉ mục đích là lấy KHCN làm trọng tâm, điểm tựa, kim chỉ nam xuyên suốt quá trình hoạt động, Tạp chí luôn tập trung đổi mới, đa dạng hóa phương thức truyền tải bằng cách tiếp cận từ nhiều khía cạnh, phân tích làm sáng tỏ vấn đề khoa học, thể hiện phong phú đề tài, đa chiều về nội dung thông tin. Một

trong những giá trị quan trọng của Tạp chí GTVT chính là cầu nối giữa lý luận với thực tiễn, thực tiễn với lý luận, nơi lưu giữ và truyền tải lượng thông tin KHCN cấp thiết và thời sự nhất, nơi trải nghiệm và khẳng định năng lực chuyên môn của đội ngũ cán bộ khoa học, nhà quản lý; là địa chỉ tin cậy để các tác giả trao gửi những "đứa con" tinh thần, những tâm huyết và trách nhiệm đối với sự phát triển của ngành GTVT.

Ngược dòng thời gian trở lại năm 2012, hiện tượng cháy xe máy xảy ra hàng loạt ở các địa phương trong cả nước. Trước vấn đề này, đội ngũ các nhà khoa học của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Trường Đại học GTVT, Cục Đăng kiểm Việt Nam, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng, Viện Khoa học Hình sự (Bộ Công an)... đã tập trung nghiên cứu đi sâu tìm hiểu từ nhiên liệu (xăng) đến mổ xẻ động cơ dưới các góc độ khác nhau để tìm ra nguyên nhân của hiện tượng này. Qua một thời gian nghiên cứu, 15 bài báo khoa học đã được đăng tải trên Tạp chí GTVT. Sau khi các bài báo được giới thiệu, nhiều hội thảo, hội nghị được tổ chức, các dẫn chứng khoa học từ các bài báo được làm sáng tỏ, qua đó chỉ ra nguyên nhân của việc cháy xe hàng loạt là do xăng không đảm bảo chất lượng gây ra.

Chắc chúng ta vẫn chưa quên khoảng thời gian tháng 6/2013, trên các phương tiện thông tin đại chúng đồng loạt đăng tải về hiện tượng vệt lún hằn bánh xe trên các tuyến đường từ quốc lộ đến cao tốc, dù mới được đưa vào khai thác 1, 2 năm cho đến các tuyến được khai thác 5, 7 năm. Trước vấn đề "nóng" đó, Ban Cán sự đảng Bộ GTVT đã ra nghị quyết, đồng thời lãnh đạo Bộ GTVT ban hành nhiều văn bản chỉ đạo, trực tiếp xuống các tuyến đường, các dự án... để tìm cách khắc phục hiện tượng vệt lún hằn bánh xe. Dưới sự chỉ đạo của Bộ GTVT, đội ngũ nhà khoa học Trường Đại học GTVT, Viện KH&CN GTVT, CIENCO 1, CIENCO 4... đã tập trung nghiên cứu nguyên nhân của hiện tượng trên. Kết quả, hàng loạt bài báo khoa học đã được đăng tải trên Tạp chí dưới các góc nhìn khác nhau như: Vật liệu đưa vào các dự án, vật liệu của các vùng miền; quá trình thi công từ cốt nền, móng đường, lu lèn K95, K98, thảm lớp mặt bê tông nhựa; quá trình vận hành các trạm trộn; quá trình thảm mặt đường trong các điều kiện thời tiết khác nhau; những phân tích về nhựa đường được sử dụng trong các dự án khác nhau... Sau hàng loạt bài báo được đăng tải trên Tạp chí, rất nhiều quy chuẩn, tiêu chuẩn đã được xem xét sửa đổi cho phù hợp; công tác giám sát thi công, nghiệm thu được chấn chỉnh, chất lượng vật liệu đưa vào dự án được kiểm soát kỹ hơn... Từ đó, chất lượng công trình đã được cải thiện đáng kể, hiện tượng vệt lún hằn bánh xe cơ bản được khắc phục.

Thời gian qua, Ban biên tập Tạp chí GTVT đã chỉ đạo các phóng viên bám sát vào các lĩnh vực của Ngành để xây dựng các tuyến bài chuyên sâu, giải quyết tận cùng của vấn đề. Do đó, nhiều tuyến bài như: Huy động nguồn vốn bằng mô hình đối tác công tư, những bất cập về đơn giá định mức, dùng cát biển làm đường cao tốc... Đặc biệt năm 2021 - 2022, Tạp chí tổ chức cuộc thi "Ứng dụng KHCN, ý tưởng trong công tác đảm bảo trật tự ATGT" với mục đích hiến kế các ý tưởng, sáng kiến, ứng dụng các thành tựu KHCN, giải pháp hữu hiệu trong công tác bảo đảm trật tự ATGT, góp phần đẩy lùi tai nạn và UTGT. Những tác phẩm, công trình nghiên cứu khoa học với nhiều giải pháp thuyết phục, có tính ứng dụng cao được đăng tải trên Tạp chí là cơ sở để phổ biến, triển khai hiệu quả trong thực tiễn gây được tiếng vang, thu hút sự quan tâm của độc giả, là tài liệu quý đối với cơ quan quản lý nhà nước, góp phần vào sự phát triển ngành GTVT nói riêng và đất nước nói chung.

Có thể nói, ngành GTVT tự hào đã tạo dựng được một tạp chí KHCN chuyên ngành có diện mạo "tầm cỡ". Song để phát huy giá trị đạt được trong thời gian qua, theo GS. TS. Nguyễn Xuân Khang thì Tạp chí cần cập nhật kiến thức KHCN GTVT mới trên thế giới để truyền tải tới bạn đọc, đồng thời tạo điều kiện và khuyến khích công bố các nghiên cứu mới, xuất bản bài báo chất lượng mang tính chuyên sâu.

Ngoài ra, Tạp chí cần tạo môi trường và không gian để các chuyên gia, nhà nghiên cứu chia sẻ kinh nghiệm, bài viết chuyên ngành, xây dựng cộng đồng khoa học nhiệt huyết, trách nhiệm và năng lực, phục vụ cho sự phát triển KHCN của Ngành.

Trong thời đại công nghệ thông tin, Tạp chí xác định hội nhập và số hóa là những mục tiêu và hướng đi chiến lược bên cạnh việc không ngừng đổi mới, nâng cao chất lượng, hàm lượng khoa học công nghệ trong mỗi bài báo, công trình khoa học. Giai đoạn tiếp theo, Tạp chí GTVT tiếp tục xây dựng kế hoạch để hội nhập quốc tế, đưa Tạp chí từng bước tiến lên đạt các tiêu chuẩn ACI và cao hơn nữa ❑

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

Cùng doanh nghiệp gỡ từng "nút thắt" trong cơ chế, chính sách

HÀ THÀNH LỘC

Trong nhiều năm qua, Tạp chí GTVT luôn đảm nhiệm tốt vai trò là diễn đàn, cầu nối giữa các nhà khoa học, cơ quan quản lý và doanh nghiệp. Tạp chí GTVT được ví như chiếc "chìa khóa" mở ra kho tàng kiến thức thực tế giúp doanh nghiệp vận hành trơn tru guồng máy. Đồng thời, tiếng nói phản biện của Tạp chí là "chốt chặn" quan trọng giúp các chủ trương, chính sách được vận dụng vào thực tiễn sản xuất kinh doanh một cách hiệu quả nhất.

Tháo gỡ chính sách

Trao đổi với PV Tạp chí GTVT, ông Vũ Đức Nhận - Phó Tổng Giám đốc Công ty CP Đầu tư và Xây dựng giao thông Phương Thành cho biết, với vị thế của mình, Tạp chí GTVT thời gian qua luôn có tiếng nói sâu sắc, truyền tải "hơi thở" nhịp sống của ngành GTVT, đặc biệt là không khí hăng say lao động sản xuất trên các công trường giao thông trọng điểm.

Là đơn vị đảm nhiệm thi công nhiều gói thầu dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam, Phương Thành cũng như nhiều doanh nghiệp khác gặp không ít khó khăn, thách thức, điển hình như bất cập về đơn giá, định mức. Nắm bắt được thực trạng đó, để giúp doanh nghiệp tháo gỡ "nút thắt", đảm bảo tiến độ các dự án, Tạp chí GTVT đã có tuyến bài phản ánh chân thực, đậm nét, sâu sắc về những bất cập đơn giá định mức trong xây dựng công trình giao thông. Tuyến bài đã gây được tiếng vang lớn, tạo hiệu ứng lan tỏa, là chiếc "phao cứu sinh" giúp doanh nghiệp xây dựng "vượt lũ".

TẠP CHÍ GIAO THÔNG vận tải

Cao tốc Bắc - Nam

Sự kiện | Đầu tư - Hạ tầng | Khoa học - Công nghệ | Pháp luật giao thông | Kinh tế - Phát triển GTVT

Trang chủ/Đầu tư - Hạ tầng

Cách nào khắc phục bất cập đơn giá, định mức công trình giao thông?

Tác giả: Đinh Quang - Thành Vũ

Đầu tư - Hạ tầng 18/05/2022 05:32

PV Tạp chí Giao thông trao đổi với các chuyên gia, cơ quan quản lý nhà nước, đại diện doanh nghiệp pháp để tháo gỡ vướng mắc.

- Nhà thầu giao thông "cắn răng" chịu lỗ
- Bất cập đơn giá, định mức: Kỹ sư giao thông bỏ nghề đi làm...xe ôm

Định mức, đơn giá áp cho các dự án, công trình giao thông đang bộc lộ quá nhiều bất cập khiến các doanh nghiệp giao thông từ tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát đến nhà thầu xây lắp khó đủ đường, càng làm càng lỗ. Hàng loạt nhà thầu danh tiếng còn đang đứng trước nguy cơ thiếu hụt nguồn nhân lực, không tuyển được lao động do nghề giao thông quá vất vả, thu nhập lại không bằng nghề,... xe ôm. Tạp chí Giao thông vận tải khởi đăng loạt bài: "Bất cập đơn giá, định mức công trình giao thông".

Loạt bài viết về bất cập đơn giá, định mức công trình giao thông được đăng tải trên tạp chí GTVT điện tử

Cùng chung quan điểm, ông Trần Quang Tuyến - Phó Tổng Giám đốc Công ty Liên hợp xây dựng Vạn Cường chia sẻ, đơn vị luôn nhận được sự chia sẻ, sát cánh của Tạp chí GTVT trong những giai đoạn cam go nhất, góp tiếng nói quan trọng giúp tháo gỡ những vấn đề khó khăn về cơ chế, chính sách, điển hình như: điều chỉnh giá vật liệu, cơ chế bù giá cho nhà thầu trong "bão giá", gỡ vướng cơ chế về nguồn vật liệu...

Dưới góc độ một chuyên gia, nhà khoa học uy tín, chuyên sâu trong lĩnh vực GTVT, PGS. TS. Trần Chủng - Chủ tịch Hiệp hội Các nhà đầu tư công trình giao thông đường bộ Việt Nam (VARSI) cho rằng, Tạp chí GTVT đã đi sâu vào mọi khía cạnh, phản ánh những góc nhìn chân thực và chính xác về các vấn

đề trên mọi công trình giao thông trọng điểm, đặc biệt là những chủ trương, chính sách mới để tháo gỡ các vướng mắc trong đầu tư và xây dựng. Tạp chí GTVT không chỉ cung cấp thông tin về ngành GTVT mà còn là nơi có nhiều bài viết truyền tải lượng kiến thức hàn lâm, có thể tiếp cận và phản ánh rất sâu nhiều vấn đề trong lĩnh vực GTVT.

"Tôi thường xuyên đọc và đánh giá rất cao chất lượng nội dung chuyên môn của Tạp chí GTVT. Đặc biệt, nhiều bài viết đã phản ánh khách quan, công tâm, nêu chính xác những vấn đề đặt ra của ngành GTVT nói chung và của VARSI nói riêng", PGS. TS. Trần Chủng nhận định.

PGS. TS. Trần Chủng - Chủ tịch Hiệp hội Các nhà đầu tư công trình giao thông đường bộ Việt Nam (VARSI)

"Tôi tin tưởng rằng, trong chặng đường tiếp theo, với tiềm lực và chất lượng ngày càng tốt hơn, Tạp chí GTVT sẽ phát huy hiệu quả trọng trách lan tỏa những hình ảnh mới, cách làm mới như một xu hướng phát triển tất yếu của ngành GTVT. Mặt khác, Tạp chí GTVT cũng sẽ là nguồn động lực quan trọng thúc đẩy nhuệ khí của người làm giao thông, đồng thời là một "chốt chặn" trong việc không để tình trạng những thông tin xấu độc thời 4.0 tuy rất nhỏ nhưng có thể xóa nhòa biết bao cống hiến, vất vả của cả ngành GTVT", PGS. TS. Trần Chủng kỳ vọng.

Chắp cánh những ý tưởng

Ông Phan Bá Mạnh - Tổng Giám đốc Công ty CP Công nghệ An Vui

Ông Phan Bá Mạnh - Tổng Giám đốc Công ty CP Công nghệ An Vui cho biết, chúng tôi đã tìm kiếm nhiều kênh truyền thông khác nhau nhằm truyền tải thông tin cho doanh nghiệp vận tải hiểu rõ tác dụng và lợi ích của việc ứng dụng phần mềm vào quản lý và điều hành doanh nghiệp vận tải... Qua tìm hiểu, chúng tôi nhận thấy rằng Tạp chí GTVT là một kênh truyền thông rất hiệu quả bởi đây là một tạp chí chuyên ngành GTVT, một cơ quan báo chí có lượng độc giả lớn là những người có chuyên môn và quan tâm đến lĩnh vực vận tải. Đây cũng là nơi có những bài viết chuyên sâu và khoa học cho Ngành, là địa chỉ tin cậy để tham khảo thông tin của những tổ chức cá nhân khi muốn tìm hiểu công nghệ, thị trường và xu thế của lĩnh vực vận tải...

Chính vì vậy, Công ty An Vui đã lựa chọn hợp tác cùng Tạp chí GTVT để thúc đẩy "chuyển đổi số trong ngành vận tải hành khách", giúp các doanh nghiệp vận tải hiểu rõ hơn về lợi ích của việc ứng dụng công nghệ nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp".

Kể từ khi hợp tác cùng Tạp chí GTVT, nhiều doanh nghiệp vận tải đã biết đến An Vui hơn và cũng từ đó lựa chọn An Vui làm đơn vị cung cấp phần mềm quản lý nhà xe thông minh. Thông qua Tạp chí GTVT mà An Vui kịp thời nắm bắt được nhu cầu và những vướng mắc mà các doanh nghiệp vận tải đang gặp phải, từ đó giúp An Vui cải tiến sản phẩm và chất lượng dịch vụ, mang lại lợi ích tốt hơn cho khách hàng.

Mối quan hệ hợp tác giữa An Vui và Tạp chí GTVT đã tạo nên lợi ích không chỉ cho hai bên mà đặc biệt còn tạo nên giá trị cho các doanh nghiệp vận tải, người dân khi tham gia giao thông mua vé thuận lợi hơn, nhà xe hoạt động tốt hơn, từ đó xây dựng ngành vận tải an toàn và hiệu quả.

TS. Vũ Hồng Trường - Chủ tịch HĐTV kiêm Tổng Giám đốc Công ty TNHH MTV Đường sắt Hà Nội

Ở một khía cạnh khác, TS. Vũ Hồng Trường - Chủ tịch HĐTV kiêm Tổng Giám đốc Công ty TNHH MTV Đường sắt Hà Nội (Hanoi Metro) nhận định, Tạp chí GTVT là một trong những tạp chí có bề dày truyền thống của ngành GTVT, có vị thế và uy tín, là "sân chơi" bổ ích cho nhiều đối tượng. Ngoài chức năng tuyên truyền định hướng, Tạp chí GTVT còn là địa chỉ uy tín để công bố các kết quả nghiên cứu khoa học, nghiên cứu ứng dụng trong lĩnh vực GTVT.

Ông Trường nêu bật: "Rất nhiều nghiên cứu sinh, học viên cao học từ diễn đàn của Tạp chí đã có những đóng góp tích cực, trưởng thành và trở thành nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách có uy tín trong ngành GTVT. Đặc biệt, Tạp chí GTVT là tiếng nói chính thống, mang tính khoa học của ngành GTVT, liên tục đổi mới để tiếp cận, đáp ứng nhu cầu đa dạng của người dân, giới học giả. Tôn chỉ, mục đích của Tạp chí đã được các thế hệ cán bộ, lãnh đạo, biên tập viên, phóng viên của Tạp chí giữ gìn, làm nên thương hiệu Tạp chí GTVT".

"Để Tạp chí GTVT ngày càng lớn mạnh, hữu ích hơn, nhất là trong công tác quản lý, nghiên cứu và định hướng phát triển ngành GTVT, tới đây, Tạp chí cần tăng cường tuyên truyền về lĩnh vực vận tải, nhất là về lĩnh vực vận tải mới như vận tải đường sắt đô thị, logistics, chuỗi cung ứng đa phương thức, dịch vụ tổng hợp... Việc chú trọng đẩy mạnh hơn đối với thông tin, tuyên truyền lĩnh vực vận tải sẽ giúp tạp chí toàn diện hơn, hữu ích hơn cho ngành GTVT", TS. Vũ Hồng Trường mong muốn ❑

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

Số hóa báo chí để chuyển động cùng thời cuộc

XUÂN LỘC

Báo chí truyền thông đang đứng trước nhiều cơ hội và thách thức, đòi hỏi các nhà quản lý, cơ quan báo chí phải thay đổi để thích ứng. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ 4.0, giờ đây không gian thông tin cung cấp cho bạn đọc vô cùng phong phú, đến từ nhiều nền tảng và phương thức. Để tiếp tục làm tốt sứ mệnh thông tin tuyên truyền phục vụ sự nghiệp cách mạng của Đảng, đổi mới của đất nước, ngoài việc không ngừng đổi mới, nâng cao chất lượng tòa soạn thì vấn đề số hóa đang được đặt ra cấp bách đối với các cơ quan báo chí, truyền thông.

Tạp chí GTVT điện tử được đầu tư, nâng cấp, trang bị nền tảng công nghệ hiện đại, sẵn sàng cho công cuộc chuyển đổi số báo chí

THÁCH THỨC LỚN TỪ NGUỒN THU QUẢNG CÁO

Theo báo cáo của Bộ Thông tin và Truyền thông năm 2022, từ năm 2016 đến nay, trên thế giới, nguồn thu từ quảng cáo báo in đã giảm đi một nửa sau 6 năm, trong khi 3 "ông lớn" công nghệ hàng đầu thế giới là Facebook, Alphabet và Amazon đã bỏ túi 400 tỷ USD/năm tiền quảng cáo trực tuyến trên các nền tảng công nghệ.

Còn tại Việt Nam, nguồn thu của các cơ quan báo chí vẫn phụ thuộc chủ yếu vào phát hành báo in và quảng cáo, tổ chức sự kiện truyền thông, trong khi doanh thu hàng năm đều cho thấy sự giảm sút. Mặt khác, chi phí sản suất, nhân công, giá giấy tăng cao, sự cạnh tranh khốc liệt với quảng cáo trực tuyến xuyên biên giới... đã làm cho các cơ quan báo chí gặp rất nhiều khó khăn.

Trên thực tế, phần thu dịch vụ của báo chí, nhất là từ quảng cáo ngày càng bị mất vào tay các nền tảng mạng xã hội xuyên biên giới. Hiện 80% quảng cáo trực tuyến đã rơi vào tay các nền tảng này, báo chí truyền thống chỉ còn 20%. Nếu xét toàn bộ thị trường quảng cáo trên các loại phương tiện truyền thông thì báo chí truyền thống chỉ còn 40%.

Một thực tế hiện nay là vẫn còn tồn tại "các trang tin điện tử" "ăn trên lưng" của báo chí chính thống. Những bài báo chất lượng vừa mới "ra lò" đã bị các công cụ quét của các trang thông tin điện tử "vô tư" lấy về, vô hình chung trang báo chính thống của bài báo sẽ mất đi lượng bạn đọc không nhỏ.

Một thách thức khác, đó là sự xuất hiện của ChatGPT đã tạo nên sức ép lớn với các cơ quan báo chí. Thậm chí, chỉ một người dùng mạng xã hội, một trang thông tin cá nhân cũng có thể nhanh chóng đăng tải tin tức, sự kiện, sự việc thu hút sự quan tâm của dư luận.

ỨNG DỤNG AI LÀM NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ BÁO CHÍ HIỆN ĐẠI

Đứng trước yêu cầu thực tiễn đang đặt ra, tháng 4/2023, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chiến lược chuyển đổi số báo chí đến năm 2025, định hướng đến 2030. Chiến lược nhằm mục tiêu xây dựng các cơ quan báo chí theo hướng chuyên nghiệp, nhân văn, hiện đại; làm tốt sứ mệnh thông tin tuyên truyền phục vụ sự nghiệp cách mạng của Đảng; đảm bảo vai trò dẫn dắt, định hướng dư luận xã hội, giữ vững chủ quyền trên không gian mạng...

Do đó, để báo chí chuyển đổi số đạt hiệu quả đòi hỏi lãnh đạo các cơ quan báo chí cần phải thay đổi tư duy quản lý, phương thức vận hành trên cơ sở nội dung tốt và công nghệ số hiện đại, kết hợp với nền tảng mạng xã hội để lan tỏa thông tin chính thống đến bạn đọc trên không gian mạng.

Mặt khác, các cơ quan chủ quản cần đầu tư cơ sở vật chất kỹ thuật, nguồn nhân lực chất lượng cho cơ quan báo chí phát triển triển để xây dựng tòa soạn hội tụ, tòa soạn số, tòa soạn đa phương tiện phù hợp với xu thế. Đặc biệt, cần đặt nền tảng công nghệ hiện đại ở trung tâm của chiến lược phát triển của mỗi tòa soạn để chinh phục, dẫn dắt độc giả trên môi trường mạng.

Sự xuất hiện của ChatGPT (trí tuệ nhân tạo - AI) đã làm thay đổi phương thức làm báo thời công nghệ số. Bởi vậy, mỗi cơ quan báo chí cần làm chủ công nghệ, dùng công nghệ để dẫn dắt, định hướng người dùng trên không gian mạng và môi trường số, từ đó tăng lượng truy cập để đảm bảo nguồn thu từ quảng cáo... Đặc biệt, để báo chí thực hiện tốt sứ mệnh của mình, Nhà nước cần có cơ chế, chính sách buộc các nền tảng xuyên biên giới như YouTube, Google, Facebook... phải tuân thủ pháp luật sở tại, nghiêm khắc xử lý những vi phạm từ những nền tảng này.

Ngoài ra, các cơ quan quản lý nhà nước cần phải tiếp tục đồng hành với các cơ quan báo chí để làm thế nào tìm ra con đường chuyển đổi số đúng, mô hình kinh doanh phù hợp, hướng tới bảo đảm sự cạnh tranh lành mạnh trên môi trường số.

Chiến lược chuyển đổi số báo chí đến năm 2025 đặt mục tiêu có 70% cơ quan báo chí đưa nội dung lên các nền tảng số; 50% các cơ quan báo chí sử dụng nền tảng phân tích, xử lý dữ liệu, ứng dụng AI để tối ưu hóa hoạt động; 100% lãnh đạo, cán bộ, phóng viên, biên tập viên được đào tạo, bồi dưỡng kiến thức, kỹ năng về chuyển đổi số báo chí.

CHUYỂN ĐỔI SỐ BÁO CHÍ ĐỂ PHỤC VỤ ĐA DẠNG BẠN ĐỌC

Tại Việt Nam, thời gian qua, không ít cơ quan báo chí, truyền thông có sự thay đổi mạnh mẽ trong quá trình chuyển đổi số. Đơn cử, Báo điện tử Vietnamplus (TTXVN), Báo Nhân dân, Tạp chí điện tử Ngày nay, Báo điện tư Vietnamnet, Zing... là những cơ quan báo chí tiên phong trong việc thu phí người đọc với các nội dung chuyên sâu.

Đối với Tạp chí GTVT, cùng với ấn phẩm in, tạp chí GTVT điện tử trở thành kênh truyền thông quan trọng, đầu ngành GTVT, thực hiện nhiệm vụ tuyên truyền các quan điểm, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước; sự chỉ đạo, điều hành của lãnh đạo Bộ GTVT và truyền tải những kiến thức khoa học công nghệ, trật tự ATGT tới bạn đọc trong và ngoài nước.

Hòa mình vào sự phát triển của hoạt động báo chí nói chung và tạp chí chuyên ngành nói riêng, Tạp chí GTVT đã xây dựng mục tiêu, chiến lược cho các giai đoạn phát triển, trong đó đổi mới toàn diện được xem là sợi chỉ xuyên suốt. Đặc biệt, năm 2022, Tạp chí đã triển khai Đề án chuyển đổi số tòa soạn "Đổi mới toàn diện Tạp chí GTVT giai đoạn 2020 - 2025" nhằm nâng cao chất lượng tạp chí điện tử, ứng dụng kỹ thuật và công nghệ hiện đại, phục vụ sự nghiệp phát triển ngành GTVT.

Tạp chí GTVT điện tử đã ứng dụng công nghệ số hiện đại, đảm bảo các yêu cầu của tòa soạn hội tụ, đảm bảo an toàn thông tin, thao tác trên cả bản PC và bản mobile; đồng thời, tích hợp các format mới như eMagazine, tin trực tiếp, Infographic... với gần 40 định dạng/format trên CMS hỗ trợ công tác biên tập của phóng viên thuận lợi và nhanh gọn nhất..., kịp thời cung cấp cho bạn đọc trong và ngoài Ngành những thông tin nóng hổi về ngành GTVT, tình hình trật tự ATGT theo đúng tôn chỉ, mục đích và định hướng "Tận cùng - Nhân văn - Chia sẻ".

Đối với mảng khoa học công nghệ, công bố công trình khoa học, tòa soạn cũng đang nghiên cứu, xây dựng phương thức để số hóa tập dữ liệu thông tin khoa học công nghệ trên không gian mạng để độc giả dễ dàng tiếp cận, sử dụng, đồng thời tạo sự lan tỏa giá trị tri thức của một tạp chí với bề dày 64 năm xây dựng và phát triển ❑

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

GIẢI BÓNG ĐÁ NGÀNH GTVT TRANH CUP TẠP CHÍ GTVT LẦN II - NĂM 2023

"Sân chơi" hợp tác, hữu nghị và chia sẻ

VŨ THÀNH VŨ

31 trận đấu sôi nổi, hấp dẫn của Giải bóng đá ngành GTVT tranh Cup Tạp chí GTVT lần thứ II - năm 2023 trở thành nơi giao lưu, kết nối hợp tác và chia sẻ giữa các cơ quan đơn vị quản lý, cơ quan báo chí và doanh nghiệp ngành GTVT. Giải đấu đã thổi bùng ngọn lửa nhiệt huyết, tận hứng làm nên những công trình hạ tầng giao thông và sự phát triển của ngành GTVT.

Giải bóng đá Cup Tạp chí GTVT qua 2 mùa tổ chức thật sự là sân chơi bổ ích cho người lao động ngành GTVT, tạo khí thế và sung lực để lao động, sản xuất

GÓP PHẦN VÀO SỰ LỚN MẠNH PHONG TRÀO THỂ THAO NGÀNH GTVT

Sau khoảng thời gian dài chịu tác động của đại dịch Covid-19 và những yếu tố khách quan, hoạt động giao lưu thể thao nói chung và bóng đá nói riêng trong ngành GTVT cũng bị ảnh hưởng và kém sôi động. Trong bối cảnh đó, năm 2022, Giải bóng đá Cup Tạp chí GTVT lần đầu tiên được tổ chức quy tụ 9 đội bóng mạnh đến từ các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp trong lĩnh vực GTVT. Giải bóng đá do Tạp chí GTVT tổ chức như "cơn mưa vàng" giải tỏa "cơn khát" sân chơi cho người lao động ngành GTVT. Những trận cầu có quy mô lớn, tổ chức bài bản, chuyên nghiệp. Vì vậy, giải nhanh chóng nhận được sự cổ vũ, khích lệ rất lớn, được kỳ vọng hoạt động thể chất thiết thực này sẽ được duy trì thường niên, trở thành sân chơi thật sự có giá trị cho cán bộ, CNVCLĐ ngành GTVT.

Năm 2023, giải tiếp tục được tổ chức với sự đồng hành của Công đoàn GTVT Việt Nam, nâng tầm thành Giải bóng đá ngành GTVT tranh Cup Tạp chí GTVT lần II. Quy mô giải đấu từ 12 đội được mở rộng thành 16 đội bóng tạo sự lan tỏa mạnh mẽ trong toàn ngành. Sau 31 trận đấu sôi nổi, hấp dẫn, giải đấu đã thành công tốt đẹp.

Ông Phạm Hoài Phương - Chủ tịch Công đoàn GTVT Việt Nam khẳng định, Tạp chí GTVT đã có những nỗ lực rất đáng khích lệ trong việc xây dựng các phong trào chăm lo cho đời sống người lao động ngành GTVT. Giải bóng đá Cup

Tạp chí GTVT lần thứ I năm 2022, đặc biệt là lần II năm 2023 đã minh chứng cho những nỗ lực ấy.

"Giải bóng đá ngành GTVT tranh Cup Tạp chí GTVT lần II góp phần tạo không khí vui tươi phấn khởi, yêu ngành, yêu nghề và tổ chức Công đoàn. Giải được tổ chức vào tháng 5, tháng 6/2023, thời điểm diễn ra đại hội công đoàn các cấp tiến tới Đại hội XI Công đoàn GTVT Việt Nam, một lần nữa khẳng định sự lớn mạnh phong trào thể dục thể thao trong ngành GTVT", Chủ tịch Công đoàn GTVT Phạm Hoài Phương khẳng định.

CHUYÊN NGHIỆP - CHẤT LƯỢNG

Theo Ban Tổ chức giải, một điều đặc biệt của giải bóng đá do Tạp chí GTVT tổ chức là quá trình thực hiện kiểm soát rất chặt chẽ cầu thủ tham dự giải. Theo đó, hơn 320 cầu thủ đăng ký dự giải được kiểm soát nghiêm túc, tất cả đều là cán bộ, CNVCLĐ đang công tác tại 16 cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp trong ngành GTVT hoặc đang tham gia các dự án giao thông.

Việc kiểm soát chặt chẽ thành phần cầu thủ nhằm tạo ra sân chơi thực chất, lành mạnh cho cán bộ, CNVCLĐ ngành GTVT. Yếu tố này tạo ra điều kiện tốt nhất để các thành phần tham dự giải có cơ hội giao lưu, tăng cường sự gắn kết, làm tiền đề cho việc phối hợp trong công tác thêm nhịp nhàng, hiệu quả.

Đại diện 16 đội bóng đã đánh giá rất cao nỗ lực tổ chức của Tạp chí GTVT. Bóng đá là môn thể thao đòi hỏi sự đoàn kết tập thể hơn rất nhiều so với các môn thể thao khác. Vì vậy, việc tổ chức giải bóng đá là hoạt động có ý nghĩa lớn đối với cán bộ, CNVCLĐ. Thực tế ở phần lớn các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp, từ ngày nhận được thông tin giải đấu đến ngày khởi tranh bao trùm bầu không khí háo hức. Nhiều đơn vị đã huy động anh em ở công trường tụ quân về Hà Nội để dự giải.

Bất chấp đường sá xa xôi, rất nhiều cầu thủ bàn giao công việc ở công trường khởi hành ngay trong đêm về Hà Nội để kịp ra sân vào sáng sớm hôm sau. Sau các trận vòng bảng, nhiều cầu thủ lại cởi giầy, quay trở lại công trường, đến thời gian đá Vòng Tứ kết lại ra Hà Nội hội quân cùng anh em đội bóng.

Theo tâm sự của một số thành viên các đội bóng, trên các công trường giao thông, khi tan ca, anh em vẫn thường xỏ giầy đá bóng. Trong điều kiện không có sân bãi, anh em thường tận dụng ngay đoạn đường đất mới lu nền để làm "sân bóng dã chiến". Nhờ đó, anh em nơi công trường được rèn luyện sức khỏe thường xuyên, mong có những giải đấu thật sự chuyên nghiệp để trổ tài như giải đấu do Tạp chí GTVT tổ chức 2 năm qua.

Vượt xa những ý nghĩ ban đầu khi cho rằng đây chỉ là hoạt động thể thao của "dân văn phòng", nhiều cổ động viên thấy bất ngờ khi chất lượng cầu thủ, kỹ chiến thuật của các trận bóng rất cao, nhiều tình huống như xem tại các giải chuyên nghiệp, thậm chí có những phút giây đua tranh "căn não" đến nghẹt thở.

NỖ LỰC KẾT NỐI, LAN TỎA HỢP TÁC HỮU NGHỊ

Theo ông Nguyễn Văn Hường - Q. Tổng biên tập Tạp chí GTVT, Trưởng Ban tổ chức giải, ngành GTVT đang là một "đại công trường" với hàng nghìn cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp cùng hàng vạn cán bộ, CNVCLĐ ngày đêm thi đua hăng say. Do đó, nhu cầu kết nối, động viên và hỗ trợ lẫn nhau để hoàn thành tốt nhiệm vụ vì thế như một điều tất yếu và cần thiết hơn bao giờ hết.

Theo đánh giá của ông Hường, 31 trận bóng toàn giải đã diễn ra thành công trọn vẹn, tốt đẹp. Điều này có được là nhờ các cầu thủ đã phát huy tinh thần đoàn kết, thi đấu trung thực, thể hiện tinh thần thể thao cao thượng, đặc biệt là phát huy nét đẹp văn hóa của người lao động ngành GTVT.

"Các bạn đã cống hiến cho khán giả những pha bóng hay, những bàn thắng đẹp, cháy hết mình trong từng trận đấu như các bạn đã tận hiến cho ngành GTVT", ông Hường nói và cho biết thêm, bên cạnh hơn 300 cầu thủ thi đấu, hàng nghìn cổ động viên đến từ các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp toàn ngành đã trực tiếp đến sân cổ vũ cũng như lượng lớn người xem trận Chung kết được truyền trực tiếp trên youtube đã minh chứng cho sức hút và giá trị thiết thực của giải bóng đá do Tạp chí GTVT tổ chức ❑

XÂY DỰNG TÒA SOẠN VĂN HÓA MANG ĐẶC SẮC RIÊNG TẠP CHÍ GTVT

Tạp chí GTVT - xuất bản số đầu tiên từ năm 1960, hiện có điểm khoa học tối đa (1.0) là một thương hiệu uy tín trong làng báo chí cách mạng Việt Nam với đặc trưng khoa học chủ động và tích cực hòa mình vào dòng chảy công nghệ 4.0 phục vụ độc giả ngày càng tốt hơn. Xây dựng tòa soạn văn hóa, đào tạo đội ngũ nhà báo văn hóa luôn là đích đến của các thế hệ cán bộ, lãnh đạo Tạp chí GTVT để giữ gìn và phát huy bản sắc riêng, tạo sức lan tỏa sâu rộng phục vụ công cuộc phát triển GTVT nói riêng và kinh tế - xã hội đất nước nói chung.

PHÓNG VIÊN TẠP CHÍ GTVT RÈN CHÍ TÔI NGHỀ

Dấn thân tạo sản phẩm báo chí giá trị

NHÓM PV

Yêu nghề và làm nghề có bản lĩnh luôn là ý chí xuyên suốt của PV Tạp chí GTVT. Sự dấn thân thường đi kèm với hiểm nguy, song mong muốn thường trực trong tâm trí làm nghề của chúng tôi là đưa đến cho độc giả những hình ảnh chân thật nằm sâu bên trong những "ngóc ngách" tận cùng của vấn đề, bao trùm mọi hoạt động của ngành GTVT. Đây cũng chính là nguồn động lực thôi thúc PV Tạp chí GTVT không ngừng rèn luyện bản lĩnh chính trị, nâng cao nghiệp vụ nhằm tạo ra những sản phẩm có chất lượng và giá trị.

"Nhập vai" ghi nhận xe khách trá hình

Trong những ngày cuối tháng 5/2023, tôi đăng ký với Ban biên tập đề tài điều tra, phản ánh, ghi nhận đối với loại hình ô tô khách hợp đồng nhưng hoạt động đón, trả khách tuyến cố định trá hình quanh khu vực Bến xe Mỹ Đình, TP. Hà Nội.

Qua ghi nhận, các nhà xe thuê văn phòng rồi mở dịch vụ nhận hàng phát chuyển nhanh. Đây không chỉ là nơi tập kết hàng mà còn là địa điểm trung chuyển, tập kết đón, trả khách như tuyến cố định. Để hoạt động được lưu thông cũng như "né" cơ quan chức năng, các nhà xe này luôn cảnh giác cao, bố trí nhân viên, thậm trí thuê đội ngũ xe ôm, người bán trà đá làm "chim lợn" để cảnh giới cơ quan chức năng cũng như "đối thủ" gây bất lợi cho mình.

PV Văn Huế trong một buổi tham gia cùng lực lượng chức năng kiểm tra, xử lý phương tiện vi phạm

Tôi đã vào vai một người dân bản địa đi tập thể dục để không bị các "chim lợn", báo cho nhà xe cảnh giới, do đó tôi đã xâm nhập thành công, "bóc" các "chiêu trò" của những nhà xe này. Từ thực tế ghi nhận, sau khu vực Bến xe Mỹ Đình dày đặc văn phòng đại diện của các nhà xe, đủ các tuyến từ Hà Nội đi các tỉnh nhận phát chuyển nhanh, cùng với đó là hàng loạt ô tô các loại "chạy dù" dừng đỗ, chờ thời gian, ngày cao điểm để "vợt" khách.

Tuy nhiên, chỉ cần có xe của lực lượng TTGT hoặc CSGT xuất hiện là các nhà xe này sẽ "án binh bất động", nhiều trường hợp bỏ xe không trên đường chờ cơ quan chức năng rút, sau đó đâu lại vào đấy, hoạt động tấp nập trở lại, đặc biệt nhiều nhà xe hoạt động như một "bến cóc" thu nhỏ.

Có mặt trên đường Khuất Duy Tiến (quận Thanh Xuân, TP. Hà Nội) - nơi có nhiều xe ô tô khách thường xuyên dừng, đỗ, đón, trả khách, tôi mới chỉ vừa vào quán trà đá, chọn chỗ ngồi để có thể quan sát ra phía ngoài thì ngay lập tức "chim lợn" của các nhà xe Hải Phòng đã chụp ảnh rồi dùng điện thoại thông báo cho các xe không đỗ, dừng ở khu vực.

Trước đó, khoảng 3h sáng vào một ngày cuối tháng 5, tôi theo chân cùng tổ công tác Đội TTGT Đường bộ (Thanh tra Sở GTVT Hà Nội) tại khu vực ngã tư Nguyễn Chí Thanh - Phạm Hùng để "đón lõng" bám theo bắt ô tô khách chạy sai hành trình từ các tỉnh phía Nam về khu vực Bến xe Mỹ Đình. Tuy nhiên, chuyến "mật phục" của lực lượng chức năng dường như đã bị phát hiện nên tài xế không dừng, đỗ bất kỳ điểm nào mà chạy thẳng hướng đi cầu Thăng Long.

Qua thực tiễn công tác, tôi thấy rằng việc xử lý đối với những xe khách hợp đồng vận chuyển khách tuyến cố định trá hình cần đảm bảo bí mật, bất ngờ mới mang lại hiệu quả cao.

Mái nhà Tạp chí GTVT - nơi giúp tôi trưởng thành

Từ những ngày đầu chập chững vào nghề báo, tôi từng không biết viết gì và đi những đâu, tiếp đó là đối diện với những khó khăn lớn khi là PV

PV Mỹ Lệ với những chuyến công tác trên khắp các công trường dự án giao thông trọng điểm phía Nam

thường trú tại TP. Hồ Chí Minh (địa phương năng động và phát triển bậc nhất cả nước) và các tỉnh khu vực phía Nam (địa bàn tập trung nhiều công trình giao thông trọng điểm). Cho đến nay, khi về mái nhà Tạp chí GTVT được 7 năm, tôi đã trưởng thành hơn, ngòi bút "cứng cáp hơn", đặc biệt là những trải nghiệm tại nhiều sự kiện quan trọng của Ngành, những dự án giao thông khắp mọi nẻo đường mà tôi được đặt chân đến.

Với sự đoàn kết, gắn bó, tinh thần tập thể, hướng đến phát triển thông tin chuyên sâu của ngành GTVT, lãnh đạo Tạp chí GTVT đã cùng anh em PV xây dựng môi trường làm việc khoa học, phương pháp làm báo hiện đại để tin tức đến nhanh và chính xác nhất với bạn đọc.

Từ bước đệm đó, bản thân PV cũng phải nỗ lực không ngừng. Có những ngày, lịch trình làm việc của đoàn công tác dày đặc, di chuyển liên tục nhiều tỉnh, thành, những cuộc họp xuyên trưa, những buổi kiểm tra công trường xuyên đêm... Do đó, PV luôn phải ý thức đảm bảo sức khỏe, bám được lịch trình, tác nghiệp nhanh tại hiện trường và phối hợp cùng các cơ quan đơn vị để có thông tin hay, thời sự, đặc biệt là truyền tải được không khí thi công tại công trường, những khó khăn vướng mắc tại dự án, những chia sẻ của ban QLDA, nhà thầu trong quá trình hoạt động.

Thực tế hiện nay, hầu hết các dự án giao thông đều gặp khó khăn, từ nguồn vật liệu đến mặt bằng, nguồn lực. Vì vậy, bản thân PV phải luôn bám sát từng dự án, lắng nghe, chia sẻ và "nhập vai" cùng nhà thầu và các địa phương để có cái nhìn chân thực nhất.

Sau nhiều năm cố gắng, khu vực địa bàn mà PV phụ trách đều đã xây dựng được mối quan hệ gắn bó, đảm bảo nguồn thông tin chính thống, nhanh và chính xác. Thời gian tới, PV tiếp tục học hỏi, trang bị thêm nhiều kiến thức, tiếp cận và thực hiện tốt phương thức làm báo hiện đại, đa phương tiện, thông tin chuyên sâu, hấp dẫn.

Công việc là những ngày xuyên lễ, Tết

PV Văn Quyết luôn đặt mình ở vị trí sẵn sàng xách ba lô lên và đi

Là PV thường trú, tôi luôn đặt mình ở vị trí sẵn sàng xách ba lô lên và đi. Vào các dịp cao điểm như lễ, Tết, các sự kiện như khởi công, thông xe thì tin bài cần đảm bảo tính thời sự nên đòi hỏi PV phải cập nhật liên tục ở các "điểm nóng" giao thông như bến xe, nhà ga, sân bay... với mong muốn mang đến những thông tin, hình ảnh nhanh, chính xác và bổ ích để bạn đọc lựa chọn các tuyến đường, lộ trình di chuyển phù hợp.

Đặc thù của ngành GTVT trong những ngày kỉ niệm, lễ, Tết là thường tổ chức các sự kiện khởi công, khánh thành các dự án giao thông trọng điểm, các chương trình pháo hoa, lễ hội... nên hầu như những ngày này vợ, con mặc định là PV sẽ vắng nhà. Nghề báo là vậy, PV giao thông lại càng phải xác định rõ trách nhiệm trong công việc và rất cần sự cảm thông, chia sẻ từ gia đình, người thân.

Vượt lên mọi khó khăn vất vả, với lòng yêu nghề, tôi luôn cảm nhận được niềm vui trong từng bài viết, ở đó cho tôi thêm kiến thức, mở rộng các mối quan hệ xã hội, cập nhật những thông tin, hình ảnh, video nhanh và chính xác nhất để phục vụ bạn đọc, hoàn thành sứ mệnh của một PV trong thời đại công nghệ số ❑

Báo chí thấm sâu lời dạy của Người...

Chủ tịch Hồ Chí Minh luôn dành cho báo chí tình cảm và sự quan tâm đặc biệt

Người luôn nhấn mạnh vai trò quan trọng của người làm báo: "Nói đến báo chí trước hết phải nói đến những người làm báo", "Cán bộ báo chí cũng là chiến sỹ cách mạng. Cây bút, trang giấy là vũ khí sắc bén của họ", "Tờ báo chỉ là giấy trắng mực đen mà thôi. Nhưng với giấy trắng mực đen ấy, người ta có thể viết những bức tối hậu thư".

"Để làm tròn nhiệm vụ vẻ vang của mình, cán bộ báo chí cần phải tu dưỡng đạo đức cách mạng. Đạo đức đó là cần, kiệm, liêm, chính, chí công, vô tư". Bác cũng yêu cầu cán bộ báo chí phải biết tự phê bình và phê bình. Bác coi đó "là vũ khí cần thiết và sắc bén, giúp cho chúng ta sửa chữa sai lầm và phát triển ưu điểm". Đối với nhà báo cách mạng "viết cũng như mọi việc khác, phải có chí, chớ giấu dốt, nhờ tự phê bình và phê bình mới tiến bộ".

Bác Hồ là tấm gương về tự phê bình, tự nhận lỗi khi báo chí có sai sót. Chuyện kể rằng, bài báo "Cần phải ra sức trồng nhiều hoa màu" với bút danh T.L đã xảy ra sai xót. Sau đó, Bác đã viết "Xin lỗi" đăng trên Báo Nhân Dân (14/3/1962) dưới đầu đề: *"Làm thế nào cho lạc thêm vui", đúng ra là một tấn lạc đổi được 1,5 tấn (1 tấn rưỡi) gang. Vì sai sót một dấu phẩy (,) mà viết thành 15 (mười lăm) tấn gang.*

Báo chí cách mạng Việt Nam tự hào khi có Chủ tịch Hồ Chí Minh đặt nền móng, vun đắp và xây dựng. Cả cuộc đời hoạt động cách mạng của Người, báo chí luôn là người bạn đồng hành, là công cụ, là vũ khí sắc bén đấu tranh chống kẻ thù xâm lược, đồng thời là liều thuốc tinh thần để cổ vũ, động viên giúp nhân dân vượt lên gian lao, kiên định con đường độc lập dân tộc, tiến lên CNXH. Những câu chuyện của Người với báo chí cách mạng vẫn luôn là những bài học quý cho muôn thế hệ sau.

Đó là một thái độ không nghiêm túc, cẩn thận. T.L. xin thật thà tự phê bình và xin lỗi các bạn đọc".

Chỉ rõ tôn chỉ, mục đích của báo chí cách mạng Việt Nam, Người dạy rằng: "Báo chí của ta thì cần phải phục vụ nhân dân lao động, phục vụ CNXH, phục vụ cho đấu tranh thực hiện thống nhất nước nhà, cho hòa bình thế giới", suy rộng ra là phục vụ sự nghiệp xây dựng CNXH, bảo vệ Tổ quốc Việt Nam XHCN và đóng góp tích cực cho hòa bình thế giới vì mục tiêu của thời đại là độc lập dân tộc gắn liền với CNXH. Với Bác, hình ảnh đẹp nhất, hồn hậu nhất, gần gũi nhất chính là những người dân lao động chân chất, bình dị.

Vào Tết Mậu Tuất 1958, sau khi được phân công đi theo Bác về thăm bà con nông dân xã Việt Hưng ở ngoại thành Hà Nội và một số nhà máy, trường học, nhà báo Việt Thảo đã kịp thời viết được bài tường thuật khá dài. Anh nhờ đồng chí Phan Mỹ là Bộ trưởng Văn phòng Chính phủ chuyển Bác xem. Một lát sau, Việt Thảo được Bác gọi vào. Bác cười to: "Chú viết vậy là nhanh và cũng rất văn hoa". Việt Thảo chưa hiểu ý Bác thì Bác nói tiếp: "Chú viết về Bác thì đậm đà. Câu chuyện của đồng chí Bí thư Chi bộ xã Việt Hưng về công việc của bà con nông dân vất vả vượt khó khăn năm nắng mười sương thì chẳng thấy chú viết nhiều. Lần sau nên chú ý điều này nhé!". Bác cầm bút cắt gần một nửa bài viết và sửa thành một tin ngắn gọn rồi cười: "Chắc là tác giả không vui lắm đâu. Chú bằng lòng nhé".

Để đảm bảo tính khách quan, đồng thời tiếp nhận những phản hồi từ độc giả, Người đề nghị các tờ báo nên có mục "Ý kiến bạn đọc", coi ý kiến bạn đọc là những ý kiến đấu tranh. Cái mới đấu tranh với cái cũ, cái tốt đấu tranh với cái không tốt. Người dạy rằng, trong biểu dương phải rút ra được kinh nghiệm có ý nghĩa phổ biến, phê bình phải cụ thể, rõ ràng. Phê bình và tự phê bình là biện pháp tăng cường tính chiến đấu, vì "phê bình và tự phê bình là vũ khí rất cần thiết và rất sắc bén, nó giúp chúng ta sửa chữa sai lầm và phát triển ưu điểm. Vì khéo lợi dụng nó mà Đảng ta và dân ta ngày càng tiến bộ. Đối với báo chí cũng vậy".

Vì vậy mà có chuyện, đầu năm 1968, Thành đoàn Hà Nội tổ chức Đại hội Cháu ngoan Bác Hồ lần đầu tiên. Ban Chấp hành Thành đoàn gửi tờ trình và một danh sách 15 cháu có thành tích học tập, lao động và làm nhiều việc tốt, đề nghị Bác thưởng huy hiệu. Bác yêu cầu các đồng chí giúp việc kiểm tra lại những cháu nào đã được báo đăng về thành tích học tập, lao động. Kết quả có 8 cháu trong số 15 cháu trong sách danh đã được đăng báo. Bác cho rằng những cháu đã được nêu gương trên báo không có dư luận phản đối, tức là đã được nhiều người thừa nhận. Bác quyết định thưởng huy hiệu cho 8 cháu đó và nêu ý kiến với Thành đoàn Hà Nội tiếp tục đăng thành tích của 7 cháu còn lại để kiểm nghiệm qua dư luận rồi Bác sẽ thưởng huy hiệu vào đợt sau.

Là người am hiểu tinh hoa văn hóa đông tây, kim cổ và sớm tiếp thu chủ nghĩa Mác-Lênin, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã thấy rõ sức mạnh to lớn, diệu kỳ của báo chí trong sự nghiệp cách mạng, trong đời sống xã hội và trong việc nâng cao dân đức, dân trí. Đặc biệt, từ thực tiễn hoạt động sinh động của cách mạng Việt Nam, Bác coi báo chí là một thứ vũ khí cách mạng sắc bén và đã sử dụng báo chí một cách tài tình để tuyên truyền cách mạng, để vận động nhân dân tham gia sự nghiệp cách mạng. Vì vậy, từng câu chữ, hình ảnh đều phải được đặt trong bối cảnh cụ thể sao cho đạt hiệu quả tuyên truyền, cổ động và khích lệ một cách cao nhất.

Đó là câu chuyện ngày 18/11/1965 khi đoàn đại biểu anh hùng và chiến sĩ thi đua đầu tiên của các lực lượng vũ trang giải phóng miền Nam ra thăm miền Bắc đến chào Bác. Nhân dịp này, nhà báo Hồng Lân được đồng chí Lê Quang Đạo - Phó Chủ nhiệm Tổng cục Chính trị tạo điều kiện để anh được "lọt" vào vườn hoa Phủ Chủ tịch trong vai "phụ quay phim" vì Bác chỉ đồng ý hai đồng chí quay phim Quân đội vào quay một số hình ảnh để làm kỷ niệm. Nhờ vậy, đồng chí Hồng Lân đã được viết bài tường thuật để khi có dịp sẽ xin phép Bác cho tuyên truyền trên Đài phát thanh và báo chí.

Khi duyệt bài viết của Hồng Lân, từ đồng chí Phó Chủ nhiệm Tổng cục Chính trị đến đồng chí Trưởng ban Tuyên huấn Trung ương đều tâm đắc và thống nhất để nguyên, dặn tác giả mang đến nhờ đồng chí Vũ Kỳ xin ý kiến của Bác. Sau một ngày chờ đợi, đồng chí Hồng Lân vui mừng khi được tin vui: Bác đồng ý cho đăng báo và đọc trên đài. Bác chỉ tỉa bớt một đôi chỗ, trong đó có tình tiết về những giọt nước mắt lăn trên má Bác. Qua đồng chí Vũ Kỳ, đồng chí Hồng Lân - tác giả bài viết được biết Bác nói đại ý: Đồng chí nhà báo viết đúng tình cảm của Bác, nhưng lúc này, đồng bào chiến sĩ miền Nam đang chiến đấu đương đầu với giặc mà lại nói, lại tả việc Bác khóc là không có lợi.

Những lời dạy, bài báo của Người bao giờ cũng có giá trị lý luận và thực tiễn cao; vừa nhuần nhị, đậm đà tính dân tộc, vừa giàu tính hiện đại; vừa mang tính chiến đấu, vừa có sức cảm hóa, thuyết phục mạnh mẽ đối với người đọc, người nghe... Đó chính là phong cách của Hồ Chí Minh ❑

VĂN KHOAN
(tổng hợp)

CHỦ TỊCH QUỐC HỘI VƯƠNG ĐÌNH HUỆ:

Bộ GTVT nỗ lực vượt khó, hoàn thành khối lượng công việc rất lớn

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng trên công trường cao tốc Bắc - Nam

VŨ THÀNH

Bộ GTVT được đánh giá là đã nêu cao tinh thần trách nhiệm, nỗ lực vượt khó, hoàn thành khối lượng công việc rất lớn, phức tạp, tiếp tục có nhiều đóng góp quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Đặc biệt, bản lĩnh của Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng được đại biểu Quốc hội và cử tri đánh giá cao, đặt nhiều kỳ vọng.

NỖ LỰC ĐỔI MỚI TƯ DUY, CÁCH LÀM

Mới đây, Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng đã trả lời chất vấn đại biểu Quốc hội về khái quát sự phát triển của ngành GTVT trong thời gian gần đây.

Theo Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng, dù bối cảnh kinh tế nước ta còn gặp nhiều khó khăn thách thức, nhưng được sự quan tâm, chỉ đạo của Quốc hội, Chính phủ, sự phối hợp chặt chẽ của các bộ, ngành, sự đồng hành của đồng bào cử tri cả nước, toàn ngành GTVT đã đoàn kết, quyết tâm, nỗ lực đổi mới tư duy, cách thức tổ chức thực hiện, kịp thời tháo gỡ khó khăn, vướng mắc, đẩy mạnh phân cấp, phân quyền, triển khai hiệu quả các nhiệm vụ đề ra.

Điển hình như công tác giải ngân vốn đầu tư công, năm 2022 đạt trên 96,5% kế hoạch, 5 tháng đầu năm 2023 đạt hơn 30% kế hoạch, tạo tiền đề cho ngành GTVT phấn đấu hoàn thành chỉ tiêu Quốc hội, Chính phủ giao. Đặc biệt, tiến độ triển khai các dự án, nhất là các dự án quan trọng quốc gia trọng điểm của ngành GTVT cơ bản được đảm bảo đã hoàn thành và đưa vào khai thác 566 km đường cao tốc từ đầu nhiệm kỳ, nâng chiều dài đường bộ cao tốc được đưa vào sử dụng là 1.729 km. Song hành với đó, công tác chuẩn bị đầu tư các dự án nằm trong chương trình phục hồi phát triển kinh tế được Bộ GTVT và các địa phương triển khai quyết liệt, bám sát tiến độ được giao và sẽ khởi công vào cuối tháng 6/2023 theo đúng kế hoạch...

Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đạt được thì vẫn còn một số tồn tại, hạn chế mà Ngành cần tập trung quyết liệt xử lý, tháo gỡ, như: TNGT tuy được kéo giảm nhưng vẫn ở mức cao; sai phạm trong lĩnh vực đăng

kiểm gây bức xúc trong nhân dân; công tác đào tạo, sát hạch, cấp, thu hồi, quản lý GPLX điều khiển phương tiện đường bộ, đường thủy nội địa vẫn còn bộc lộ hạn chế, tiềm ẩn nguy cơ xảy ra tiêu cực... "Vì vậy, nhiệm vụ của ngành GTVT từ nay đến cuối năm 2023 và các năm tiếp theo rất nặng nề, thách thức", Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nhận mạnh.

CHỦ TỊCH QUỐC HỘI: "BỘ GTVT ĐÃ NÊU CAO TINH THẦN TRÁCH NHIỆM, NỖ LỰC VƯỢT KHÓ"

Theo đánh giá của Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ, tuy Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nhận nhiệm vụ chưa lâu nhưng đã nắm vững các vấn đề của ngành GTVT. Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng đã trả lời đầy đủ, nhận diện đúng các tồn tại trong ngành, giải trình khá đầy đủ các vấn đề bất cập, hạn chế và đề xuất được một số giải pháp trước mắt và lâu dài để thực hiện tốt hơn nữa chức trách, nhiệm vụ.

"Ngành GTVT, Bộ GTVT đã nêu cao tinh thần trách nhiệm, nỗ lực vượt khó, hoàn thành khối lượng công việc rất lớn, phức tạp, tiếp tục có nhiều đóng góp quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước", Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ nhận định và gợi mở một số giải pháp.

Cụ thể, trước hết cần tiếp tục chỉ đạo, đôn đốc thi công các dự án đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông, nhất là các dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT, bảo đảm tiến độ, chất lượng, hiệu quả. Cùng với đó là tiếp tục tái cơ cấu thị trường vận tải theo hướng giảm thị phần vận tải đường bộ, tăng thị phần các phương thức vận tải đường thủy nội địa và đường sắt.

Chủ tịch Quốc hội cũng đánh giá cao Bộ GTVT chủ động chủ trì xây dựng dự án Luật Đường bộ theo phân công của Chính phủ; phối hợp với Bộ Công an, các bộ, ngành liên quan xây dựng dự án Luật Trật tự, ATGT đường bộ để trình Quốc hội xem xét tại Kỳ họp thứ 6 (tháng 10/2023), thông qua tại Kỳ họp thứ 7 (tháng 5/2024); chú trọng nâng cao năng lực, hiệu quả thực thi pháp luật về bảo đảm trật tự, ATGT; triển khai quyết liệt các giải pháp kiểm soát tải trọng phương tiện...

Chủ tịch Quốc hội cũng yêu cầu

Bộ trưởng Bộ GTVT Nguyễn Văn Thắng tại phiên chất vấn và trả lời chất vấn nhóm vấn đề thứ tư đối với lĩnh vực GTVT Kỳ họp thứ 5, Quốc hội khóa XV

Bộ GTVT tiếp tục hoàn thiện các quy định của pháp luật, ứng dụng khoa học công nghệ hiện đại, đồng thời rà soát, hoàn thiện về nội dung, phương pháp đào tạo, các tiêu chuẩn, điều kiện về cơ sở vật chất đối với các cơ sở đào tạo.

KHÔNG NÉ TRÁNH, CAM KẾT QUYẾT LIỆT GỠ KHÓ

Phiên chất vấn và trả lời chất vấn của Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng đã nhận được rất nhiều đánh giá tích cực của đại biểu Quốc hội và cử tri cả nước, trong đó đều khẳng định Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng am hiểu và đưa ra được những giải pháp xử lý nhiều vấn đề "nóng" của ngành GTVT.

"Dù thời gian làm lãnh đạo Bộ GTVT chưa lâu, nhưng Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng đã trả lời rất thẳng thắn, rất trúng và rất đúng những yêu cầu, câu hỏi của các đại biểu đặt ra. Bộ trưởng rất bình tĩnh, tự tin với những câu trả lời của mình", đại biểu Quốc hội Phạm Văn Hòa (tỉnh Đồng Tháp) nhận xét và kỳ vọng, ngành GTVT trong thời gian tới sẽ đạt được những mục tiêu lớn, nhất là hoàn thành 3.000 km đường cao tốc vào năm 2025.

Cùng chung đánh giá, đại biểu Vũ Thị Lưu Mai (TP. Hà Nội) cho biết, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng lần đầu đăng đàn nhưng đã thể hiện bản lĩnh, trả lời thẳng thắn những câu hỏi. Quan trọng nhất là thái độ trả lời rất cầu thị, đưa ra được định hướng, giải pháp giải quyết những vấn đề vướng mắc đặt ra.

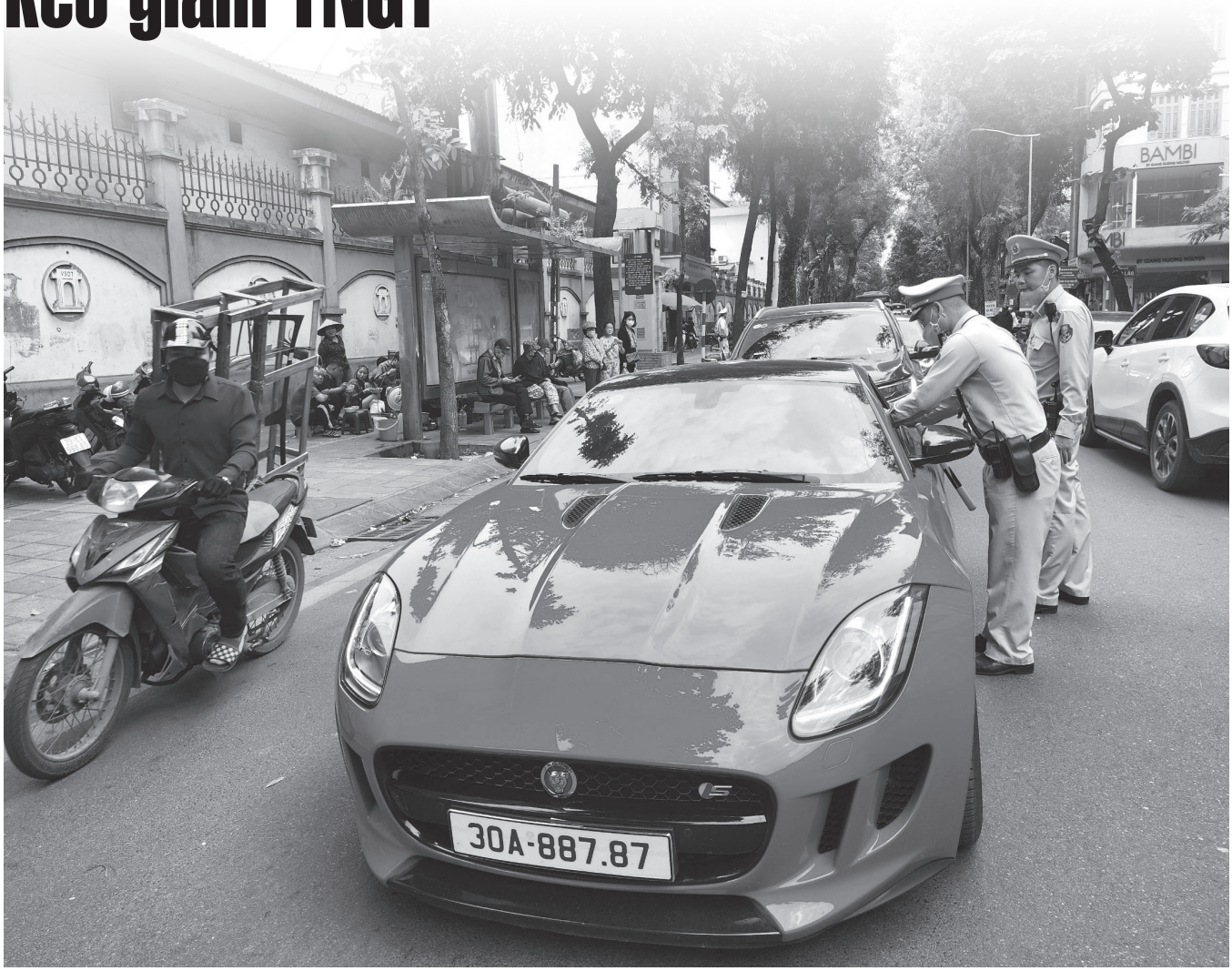
Ông Lê Trung Tính (TP. Hồ Chí Minh) cho biết, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng nắm bắt và trả lời rất tốt, đi thẳng vào các vấn đề trọng tâm của ngành GTVT, đặc biệt là thẳng thắn nhận rõ trách nhiệm, thiếu sót của Bộ GTVT, nhất là trong lĩnh vực của ngành Đăng kiểm và công tác đào tạo, sát hạch cấp GPLX. Trên tinh thần đó, Bộ trưởng đã không né tránh, nêu rõ nguyên nhân khách quan, chủ quan và giải pháp thời gian tới, đồng thời cam kết đưa ra những giải pháp và thời gian cụ thể để khắc phục, điều chỉnh những tồn tại.

Ông Trần Dân (sinh năm 1937, phường Thạch Thang, quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng) khẳng định, thông tin giải đáp của Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng không những đi thẳng vào vấn đề đại biểu Quốc hội nêu ra, mà còn đúng những điều mà cử tri cả nước quan tâm hiện nay. Đối với vấn đề "nóng" đăng kiểm, đào tạo, sát hạch lái xe, ông Dân kỳ vọng Bộ GTVT sẽ thực hiện quyết liệt giải pháp căn cơ, nhất là tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra, kể cả đột xuất từ Bộ GTVT, Cục Đăng kiểm Việt Nam để kịp thời phát hiện những tiêu cực và xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm, tồn tại.

Liên quan tới những giải pháp căn cơ, ông Nguyễn Văn Thư - nguyên Hiệu trưởng Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh bày tỏ, Bộ trưởng Nguyễn Văn Thắng thể hiện rõ quyết tâm tách bạch chức năng quản lý nhà nước và cung cấp dịch vụ đăng kiểm. "Việc này phải được thực hiện càng sớm càng tốt, đồng thời phân cấp quản lý, tăng cường năng lực thanh tra, kiểm tra các đơn vị đăng kiểm. Đây là những giải pháp căn cơ được chờ đợi sớm đi vào thực tế, góp phần lành mạnh hoạt động xã hội hóa đăng kiểm để tạo thuận lợi về công tác quản lý cũng như cho chủ phương tiện", ông Thư nêu ý kiến.

Cũng theo ông Thư, hoạt động đăng kiểm sẽ cần được đẩy mạnh phân cấp cho địa phương, các sở GTVT phải chịu trách nhiệm thanh tra, kiểm tra tại địa bàn mình. Cục Đăng kiểm Việt Nam chịu trách nhiệm kiểm tra chuyên ngành trên phạm vi cả nước. Việc tăng trách nhiệm đơn vị đăng kiểm gắn với chế tài xử lý vi phạm sẽ tránh tái diễn các bất cập trong công tác đăng kiểm như thời gian vừa qua ❑

Huy động mọi sức mạnh, nguồn lực kéo giảm TNGT



CSGT TP. Hà Nội kiểm tra chuyên đề nồng độ cồn đối với người điều khiển ô tô, xe máy trên địa bàn

VĂN HUẾ

Theo đánh giá của Ủy ban ATGT Quốc gia, nhờ có sự chỉ đạo của cấp ủy Đảng, giám sát của Quốc hội và chỉ đạo sâu sát thường xuyên, liên tục của Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, sự vào cuộc của các bộ, ngành và địa phương, TNGT 5 tháng đầu năm 2023 tiếp tục giảm cả 3 tiêu chí.

CHỈ ĐẠO XUYÊN SUỐT, CỤ THỂ GẮN TRÁCH NHIỆM TỪNG CẤP, NGÀNH

Theo thống kê của Ủy ban ATGT Quốc gia, 5 tháng đầu năm 2023, trên địa bàn toàn quốc xảy ra 3.991 vụ TNGT, làm chết 2.343 người, bị thương 2.773 người; so với cùng kỳ năm 2022 giảm 759 vụ (-15,98%), giảm 448 người chết (-16,05%) và giảm 286 người bị thương (-9,35%). Trong đó, đường bộ xảy ra 3.944 vụ, làm chết 2.310 người, bị thương 2.762 người; so với cùng kỳ năm trước giảm 756 vụ (-16,09%), giảm 418 người chết (-15,32%), giảm 287 người bị thương (-9,41%).

Trao đổi với Tạp chí GTVT, TS. Trần Hữu Minh - Chánh Văn phòng Ủy ban ATGT Quốc gia khẳng định, để có được kết quả như vậy trước hết là nhờ sự quan tâm, chỉ đạo của cấp uỷ Đảng, sự quan tâm giám sát của Quốc hội và sự chỉ đạo sâu sát, thường xuyên, liên tục của Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ và sự vào cuộc của các bộ, ngành và địa phương.

TS. Minh đưa ra dẫn chứng, công tác chỉ đạo của Đảng liên tục, từ Kết luận số 45 của Ban Bí thư về tiếp tục

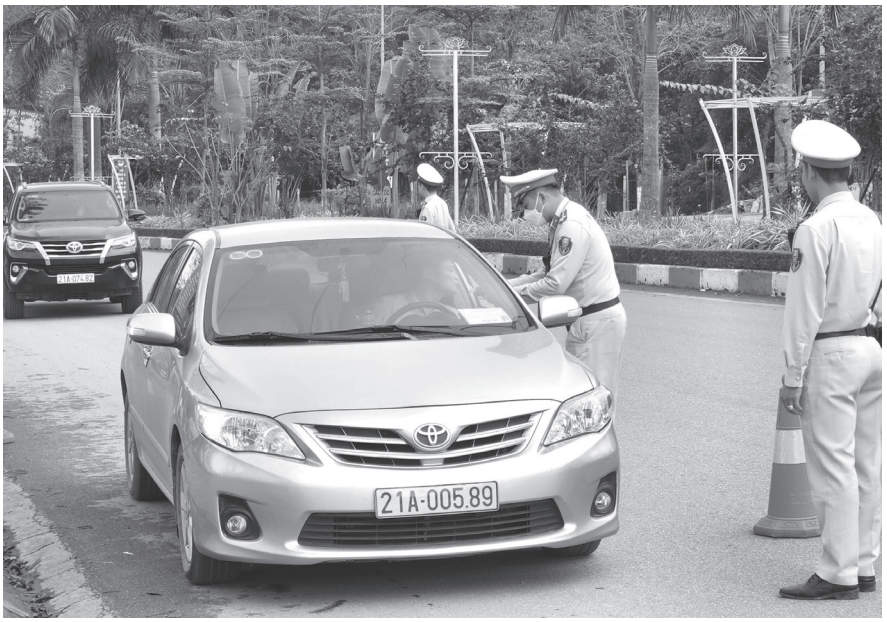
đẩy mạnh thực hiện Chỉ thị số 18 của Ban Bí thư khóa XI về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng về công tác bảo đảm trật tự ATGT đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa và khắc phục UTGT; Quyết định số 2060 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về bảo đảm trật tự ATGT đường bộ và Nghị quyết số 48 về tăng cường bảo đảm trật tự ATGT và chống UTGT giai đoạn 2022 - 2025.

"Về giám sát, Quốc hội đưa ra các nghị quyết phát triển kinh tế - xã hội, trong đó luôn quan tâm, lồng ghép đưa mục tiêu bảo đảm ATGT, kéo giảm TNGT trên cả 3 tiêu chí ở địa phương. Đây là căn cứ quan trọng để Chính phủ, bộ, ngành và địa phương tổ chức thực hiện các giải pháp. Hay Chỉ thị số 10 của Thủ tướng Chính phủ có những giải pháp mạnh, phân công rõ từng bộ, ngành, đặc biệt là trách nhiệm địa phương...", TS. Minh nhấn mạnh và cho rằng, các cơ quan Trung ương xây dựng thể chế, còn tổ chức thực hiện thực tế thì nằm ở chính quyền địa phương. Khi chính quyền địa phương vào cuộc quyết liệt thì công tác bảo đảm trật tự ATGT có đổi mới. Trong Chỉ thị số 10, Thủ tướng Chính phủ giao nhiệm vụ rất cụ thể cho chính quyền địa phương, từ trách nhiệm trong việc UBND lập kế hoạch, xác định phân cấp công việc cho UBND các cấp… Đặc biệt, khi địa bàn xảy ra TNGT đặc biệt nghiêm trọng thì Chủ tịch UBND họp kiểm điểm để xác định rõ, cụ thể hóa trách nhiệm các cơ quan liên quan.

"Ở đây có thể thấy không chỉ xác định trách nhiệm của người trực tiếp điều khiển phương tiện mà còn có trách nhiệm của doanh nghiệp vận tải tới đâu, trách nhiệm của cơ quan quản lý địa phương thế nào... Khi thực hiện các bước này, đặc biệt đối với địa phương sẽ vào cuộc một cách quyết liệt hơn nên công tác đảm bảo trật tự ATGT có những chuyển biến rõ rệt", ông Minh cho hay.

MẠNH TAY XỬ LÝ VI PHẠM NỒNG ĐỘ CỒN, TNGT GIẢM SÂU

Cũng theo TS. Trần Hữu Minh, có thể nói, thời gian qua Bộ Công an đã chỉ đạo công an các địa phương thực hiện rất hiệu quả, đặc biệt là chuyên đề kiểm soát tải trọng phương tiện và kiểm soát nồng độ cồn. Hiện nay, về kiểm soát nồng độ cồn, con số thống kê của các bệnh viện tuyến trên cho thấy, số vụ TNGT liên quan đến rượu, bia tiếp tục giảm sâu, có những bệnh viện giảm 30 - 35% số vụ so với trước kia. Đây là tác động tích cực từ việc công tác tuần tra kiểm soát, xử lý vi phạm nồng độ cồn được tiến hành ở cường độ cao hơn, rộng khắp và phát hiện nhiều trường hợp hơn.



CSGT tỉnh Yên Bái kiểm tra chuyên đề nồng độ cồn đối với người điều khiển ô tô, xe máy lưu thông vào địa bàn TP. Yên Bái

"Nếu như chúng ta tiếp tục duy trì theo nguyên lý thường xuyên, liên tục và ngẫu nhiên thì chắc chắn các vụ TNGT liên quan đến nồng độ cồn tiếp tục giảm sâu. Cách đây 3 - 4 năm, chúng ta không khó để tìm được người vi phạm sử dụng rượu, bia khi lái xe, gây TNGT nghiêm trọng. Từ khi có Nghị định 100, đặc biệt năm 2022 Bộ Công an có Kế hoạch 299 với việc tăng cường tuần tra kiểm soát, xử lý vi phạm nồng độ cồn và một số hành vi nguy hiểm thì vi phạm này đã giảm hẳn, góp phần thay đổi nhận thức của người dân khi tham gia giao thông...", TS. Minh nói và nhấn mạnh, khi thực hiện kiểm soát nồng độ cồn, xử phạt đúng quy định kết hợp với truyền thông mạnh mẽ, ý thức của người tham giao thông đã thay đổi theo hướng tích cực. Có những thời điểm, lực lượng chức năng của Hà Nội kiểm tra, dừng 400 - 500 xe mà chỉ phát hiện 1 trường hợp vi phạm. Có được kết quả như vậy cũng phải kể đến sự tăng cường trong quản lý vận tải, khai thác hiệu quả dữ liệu thiết bị giám sát hành trình và nghiêm minh trong xử lý vi phạm.

"Trong những tháng cuối năm 2023, các hoạt động về phối hợp liên ngành, tuyên truyền của Ủy ban ATGT Quốc gia đang được thực hiện trên nguyên tắc thường xuyên, liên tục. Trong bối cảnh hiện nay, điều quan trọng là làm sao phát huy được sức mạnh của cả hệ thống chính trị trong công tác đảm bảo trật tự ATGT vì mỗi bộ, ngành, đơn vị đều có chức năng nhiệm vụ riêng, có thế mạnh, nguồn lực riêng. Nếu chúng ta khai thác tốt những nguồn lực như vậy trong hoạt động đảm bảo trật tự ATGT thì hiệu quả sẽ nhân lên gấp bội", TS. Trần Hữu Minh nói và đưa ra ví dụ: Hội Phụ nữ, Hội Cựu chiến binh... đã và đang phát huy vai trò tích cực trong công tác đảm bảo ATGT đối với trẻ em. Bởi vì, lực lượng ở các đoàn thể này có thể hỗ trợ đảm bảo ATGT ở cổng trường, nâng cao nhận thức, kỹ năng của phụ nữ khi tham gia giao thông, chở con đến trường...

"Vì vậy, không chỉ từ nay đến cuối năm, mà thời gian tiếp theo, cách tiếp cận cần theo hướng ATGT là vấn đề liên ngành, phát huy tối đa vai trò của cả hệ thống chính trị theo chức năng nhiệm vụ của mình", ông Minh nhấn mạnh ❑

Thấy gì từ quy định cấm cán bộ, công chức sử dụng rượu, bia giờ hành chính

Ảnh minh họa

CẨM PHÚ

Trong cuộc sống, việc sử dụng rượu bia là nhu cầu bình thường của con người. Tuy nhiên, việc quy định cán bộ, công chức, viên chức không được uống rượu bia trước, trong giờ làm việc, giờ nghỉ giữa giờ và "đã uống rượu, bia thì không lái xe" thể hiện tính tiên phong gương mẫu, là tấm gương để xã hội noi theo.

LUẬT HÓA VI PHẠM KHI SỬ DỤNG RƯỢU BIA TRÁI QUY ĐỊNH

Thực tế đã từng xảy ra nhiều hành vi không phù hợp với chuẩn mực cán bộ, đảng viên liên quan đến rượu bia, tạo nên dư luận, hình ảnh không tốt, không đẹp về cán bộ, công chức, viên chức trên các phương tiện thông tin đại chúng. Do đó, việc ngăn ngừa, chấn chỉnh, xử lý những hành vi này là hết sức cần thiết để thể hiện sự nghiêm minh của pháp luật, không được xuê xoa cho bất kỳ người nào khi vi phạm.

Năm 2016, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 26/CT-TTg về tăng cường kỷ luật, kỷ cương trong các cơ quan hành chính nhà nước các cấp, trong đó "nghiêm cấm việc sử dụng rượu, bia, đồ uống có cồn trong giờ làm việc, giờ nghỉ trưa của ngày làm việc, ngày trực...". Tuy nhiên, việc thực hiện chưa nghiêm quy định tại nhiều cơ quan, đơn vị vẫn còn diễn ra phổ biến, đồng thời công tác thanh kiểm tra, xử lý còn lỏng lẻo, chưa kiên quyết.

Tiếp đó, tại Khoản 5, Điều 5, Luật Phòng, chống tác hại của rượu, bia năm 2019 (có hiệu lực từ ngày 01/01/2021), nội dung này đã chính thức được đưa vào luật. Theo đó, Luật nghiêm cấm "Cán bộ, công chức, viên chức, người lao động trong các cơ quan, tổ chức, sĩ quan, hạ sĩ quan, quân nhân

chuyên nghiệp, chiến sĩ, người làm việc trong lực lượng vũ trang nhân dân, học sinh, sinh viên uống rượu, bia ngay trước, trong giờ làm việc, học tập và nghỉ giữa giờ làm việc, học tập". Trước đó, Nghị định số 117/2020/NĐ-CP ngày 28/9/2020 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực y tế (có hiệu lực từ ngày 15/11/2020) quy định uống rượu, bia ngay trước, trong giờ làm việc, học tập và nghỉ giữa giờ làm việc, học tập sẽ bị phạt tiền từ 1 - 3 triệu đồng (Điều 30).

THÓI QUEN XẤU CẦN TỪ BỎ

Có thể thấy, từ khi quy định cấm sử dụng rượu bia vào các khung giờ quy định và "đã uống rượu bia thì không lái xe" siết mạnh vào đối tượng cán bộ, công chức, viên chức thì một nét văn hóa sinh hoạt mới đã được hình thành, tình trạng tiệc tùng, nhậu nhẹt, sau xỉn đã giảm hẳn, mang đến bộ mặt tích cực cho xã hội, giúp tăng năng suất lao động trong các cơ quan, công sở, đơn vị.

Trên địa bàn TP. Hà Nội, nhiều cơ quan, đơn vị đã nghiêm chỉnh chấp hành quy định, ví dụ như UBND phường như Quốc Tử Giám (quận Đống Đa) hay Quảng An (quận Tây Hồ) đã có bảng niêm yết nghiêm cấm cán bộ, công chức, viên chức uống rượu, bia trước, trong giờ làm việc, kể cả vào bữa ăn giữa hai ca trong ngày làm việc và ngày trực. Ở những cơ quan này, lãnh đạo là người giao việc, giám sát sát sao nhất để cấp dưới tuân thủ đúng quy định.

Vừa qua, UBND TP. Hà Nội đã ban hành kế hoạch triển khai Chương trình truyền thông "Vì ATGT Thủ đô" năm 2023, trong đó yêu cầu cán bộ, đảng viên, công chức, viên chức và người lao động trong các cơ quan, đơn vị thuộc TP. Hà Nội phải gương mẫu đi đầu trong việc chấp hành các quy định của pháp luật về trật tự ATGT, đặc biệt thực hiện nghiêm túc việc "đã uống rượu, bia thì không lái xe".

Tuy nhiên, bên cạnh những cơ sở, địa bàn thực hiện tốt quy định về cấm sử dụng rượu bia thì vẫn còn không ít những đơn vị, cá nhân, cán bộ, công chức còn xem nhẹ yêu cầu này.

> *Tất cả mọi người phải xác định rõ đây là quy định của pháp luật và phải thượng tôn pháp luật. Thực hiện được điều này, chúng ta sẽ dần hình thành được thói quen và văn hóa giao thông thật sự tốt. Mỗi cơ quan nếu đưa ra được tiêu chí đã uống rượu bia thì không lái xe và thực hiện nghiêm túc, không có ngoại lệ thì hiệu quả đạt được sẽ rất rõ ràng. Ở đây cần nhấn mạnh vai trò của người đứng đầu các tổ chức cũng như sự cần thiết của việc đưa ra một quy chế xử phạt rõ ràng. Muốn làm được này thì trong nội bộ tổ chức phải thực hiện rất nghiêm.*
>
> **Ông Khuất Việt Hùng**
> *Phó Chủ tịch chuyên trách Ủy ban ATGT Quốc gia*

Ghi nhận từ thực tế hiện vẫn còn một bộ phận cán bộ sử dụng rượu bia trong giờ hành chính, điều này xuất phát từ ý thức còn chủ quan vì cho rằng cùng lắm chỉ bị nhắc nhở chứ không ai xử phạt. Nhiều ý kiến còn cho rằng đã có quy định nghiêm rồi mà cán bộ, công chức vẫn uống bia, rượu rồi lái xe, chứng tỏ tư tưởng "nhờn" luật vẫn còn tồn tại, hằn sâu trong ý thức. Không ít người dân tỏ ra lo ngại khi cán bộ, công chức có trình độ, có học thức mà còn vi phạm, thì không biết người dân bình thường sẽ chấp hành quy định thế nào?

Câu hỏi đặt ra là, điều gì khiến một số cán bộ, công chức không sợ trách nhiệm pháp luật, phải chăng đó là sự ảo tưởng về quyền lực, lạm dụng tín nhiệm, hay là thông báo xử phạt của các cơ quan chức năng chưa đến được cơ quan người vi phạm.

Có thể nói, hành vi vi phạm pháp luật, sử dụng rượu, bia trong thời gian không cho phép, điều khiển phương tiện khi đã uống rượu bia của một bộ phận cán bộ, công chức là vi phạm chuẩn mực công vụ, thiếu gương mẫu và tinh thần nêu gương trong lối sống của người cán bộ, đảng viên.

NGHIÊM MINH TRONG XỬ LÝ VI PHẠM

Để giải quyết căn cơ vấn đề này, theo ý kiến nhiều chuyên gia, nhà quản lý, trước hết bản thân đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức không được cả nể, không được xem nhẹ quy định này, sau đó là mỗi cơ quan, đơn vị cần nghiêm túc, tự giác trong việc thực hiện và xử lý các trường hợp vi phạm. Đặc biệt, vai trò của người đứng đầu phải được đề cao, không được bao che cho khuyết điểm của cấp dưới, từ đó tạo phong trào để thực hiện tốt quy định.

Bản thân người đứng đầu cơ quan, đơn vị không chỉ có thẩm quyền cao nhất trong quản lý con người mà văn hóa của họ có ảnh hưởng rất lớn đến cấp dưới. Thiết nghĩ, sẽ không còn sự xuê xoa hay bỏ qua khuyết điểm đối với vi phạm về sử dụng rượu bia nếu người đứng đầu có thái độ kiên quyết, coi đó là hành vi, hình ảnh xấu đối với văn hóa cơ quan, công sở. Đồng thời, việc bổ sung các quy định, quy chế cơ quan đối với việc xử lý hành vi vi phạm sử dụng rượu, bia là cần thiết, coi đó là một trong những tiêu chí quan trọng để đánh giá cán bộ, công chức.

Hình ảnh đẹp, mẫu mực của người cán bộ, công chức, viên chức không những thể hiện ở nơi công sở mà còn thể hiện ở những hành động trong cuộc sống hàng ngày. Việc thực hiện tốt các quy định pháp luật về yêu cầu không sử dụng rượu, bia trong khung thời gian quy định và không lái xe khi đã uống rượu, bia là rất quan trọng. Đó chính là việc nêu gương và làm gương cho những người trong gia đình và xã hội, tạo thành một nét văn hóa đẹp, góp phần hạn chế các vụ TNGT do người điều khiển phương tiện giao thông vi phạm nồng độ cồn gây ra ❑

Nghiên cứu ứng dụng mạng nơ-ron sâu trong phân tích dạng ăn mòn trên kết cấu thép

■ **TS. LÊ VĨNH AN(*); TS. BÙI NGỌC DŨNG; TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)levinhan@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Ăn mòn là hiện tượng xảy ra phổ biến trên kết cấu thép, đặc biệt là tại các nước có khí hậu nhiệt đới gió mùa và độ ẩm cao như Việt Nam. Ăn mòn chủ yếu xảy ra trên bề mặt kim loại với nhiều dạng ăn mòn khác nhau. Nghiên cứu về các dạng ăn mòn và ảnh hưởng của chúng đến ứng xử của kết cấu đã được tiến hành ở nhiều quốc gia trên thế giới. Với sự phát triển của cuộc cách mạng khoa học công nghệ 4.0, ngày càng nhiều ứng dụng của công nghệ được tích hợp vào các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau. Bài báo giới thiệu ứng dụng mạng nơ-ron sâu (Convolution Neural Network-CNN) trong phân tích các dạng ăn mòn trên kết cấu thép dựa trên cơ sở dữ liệu được thu thập và xây dựng.

TỪ KHÓA: Ăn mòn, mạng nơ-ron sâu (CNN), dữ liệu lớn.

ABSTRACT: Corrosion is a common phenomenon on steel structures, especially in countries with a tropical climate and high humidity like Vietnam. Corrosion mainly occurs on metal surfaces in various forms. Research on types of corrosion and their influence on structural behavior has been conducted in many countries around the world. With the development of science and technology revolution 4.0, more and more applications of technology are integrated into different research fields. This paper introduces the application of Convolution Neural Network (CNN) in analyzing corrosion types on steel structures based on collected and surveyed data.

KEYWORDS: Corrosion, convolution neural network (CNN), big data.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ăn mòn thép và các vật liệu kim loại trong lĩnh vực công trình đang trở thành các mối quan tâm lớn của xã hội, ảnh hưởng của ăn mòn có thể dẫn đến các kết quả nghiêm trọng như phá hoại của kết cấu công trình, ảnh hưởng đến môi trường cũng như thiệt hại về kinh tế [1]. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, chi phí cho việc khắc phục các ảnh hưởng hoặc hạn chế tác động của ăn mòn ước tính lên đến 3 - 4% GDP của các quốc gia, dẫn đến thiệt hại lớn về nguồn lực phát triển [2], trong đó từ 15 - 35% mức chi phí có thể tiết kiệm được [3], chủ yếu là các chi phí liên quan đến công tác kiểm tra khảo sát.

Trong một thập kỷ qua, rất nhiều các nghiên cứu liên quan đến công tác tự động khảo sát ăn mòn được thực hiện nhằm giảm bớt các chi phí liên quan đến công tác khảo sát. Với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, các phương pháp khảo sát ăn mòn càng được phát triển mạnh mẽ với các công cụ và phương pháp mới. Nash và cộng sự [4] đã ứng dụng phương pháp học sâu trong khảo sát nhận biết ăn mòn với độ tin cậy cao nhằm loại bỏ các yếu tố không tin cậy và giúp các chuyên gia có quyết định chính xác hơn. Muhammad và các đồng nghiệp [5] đã tiếp cận phương pháp học máy dựa trên các thiết bị đo thông dụng để phát hiện ăn mòn và mức độ ăn mòn. Khayatazad và cộng sự [6] đã dựa trên nguyên lý của trí tuệ nhân tạo để nhận biết các vùng ăn mòn trên kết cấu thép dựa vào các bức ảnh chụp trong quá trình khảo sát căn cứ theo độ nhám và màu của ảnh. Cũng như Khayatazad, Sanjay Kumar Ahuja cùng cộng sự đã sử dụng quá trình xử lý ảnh số để phân tích và phát hiện ăn mòn dựa trên các thuật toán về màu sắc, kết cấu, độ nhiễu, phân đoạn... của ảnh.

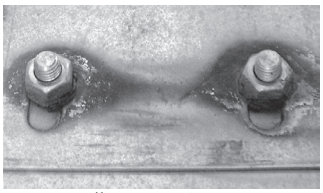
Tại Việt Nam hiện nay chưa có nghiên cứu đề cập đến các ứng dụng của công nghệ số vào phân tích, phát hiện và nhận diện ăn mòn trên bề mặt các cấu kiện kim loại. Nghiên cứu này sẽ giới thiệu ứng dụng mạng nơ-ron sâu (Convolution Neural Network-CNN) trong phân tích các dạng ăn mòn trên kết cấu thép dựa trên cơ sở dữ liệu ảnh được thu thập trong quá trình khảo sát ăn mòn để nhận diện các dạng ăn mòn phổ biến.

2. CÁC DẠNG ĂN MÒN PHỔ BIẾN TRÊN KẾT CẤU THÉP

Ăn mòn là hiện tượng xảy ra phổ biến trên kết cấu thép, các dạng ăn mòn cũng rất đa dạng và được phân loại tùy theo cơ chế xảy ra ăn mòn (hóa học, điện hóa) hoặc theo hình dạng bề mặt ăn mòn (ăn mòn đều hoặc ăn mòn cục bộ). Bên cạnh các dạng ăn mòn do nguyên nhân tự nhiên như ăn mòn trong không khí, ăn mòn do khí hoặc ăn mòn do các dòng nước chảy như được thể hiện trong *Hình 2.1*, phổ biến là các dạng ăn mòn xuất hiện trong quá trình khai thác sự dụng như ăn mòn tiếp xúc, là dạng ăn mòn điện hóa gây ra do sự tiếp xúc của các kim loại có điện thế ổn định khác nhau trong môi trường; ăn mòn khe là ăn mòn trong các khe rãnh và các chỗ tiếp xúc không hoàn toàn giữa các kim loại với nhau và giữa các kim loại với các vật liệu phi kim...

Ăn mòn khí quyển

Ăn mòn theo đường ngấn nước


Ăn mòn tiếp xúc

Ăn mòn khe

Ăn mòn dạng đốm

Ăn mòn nứt

Hình 2.1: Một số dạng ăn mòn

3. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĂN MÒN DỰA TRÊN MẠNG NEURAL TÍCH CHẬP

Những năm gần đây, các phương pháp học máy được ứng dụng nhiều trong nhận dạng hình ảnh, đặc biệt là những mẫu có độ phân biệt thấp như ăn mòn bề mặt kim loại. Một trong các phương pháp nhận dạng ăn mòn bề mặt kim loại là mạng neural do tính hiệu quả cao của nó. Về cơ bản, mạng neural là tập hợp các perceptron với các đầu vào nhị phân x_j được gán các trọng số w_j tương ứng, các trọng số này thể hiện mức ảnh hưởng của đầu vào đến đầu ra. Đầu ra sẽ được phân loại thành các giá trị nhị phân 0 hoặc 1 phụ thuộc vào sigma(w_jx_j) so với ngưỡng theo công thức:

$$\text{output} = \begin{cases} 0 \text{ nếu } \sum_j w_j x_j \le t \\ 1 \text{ nếu } \sum_j w_j x_j > t \end{cases}$$

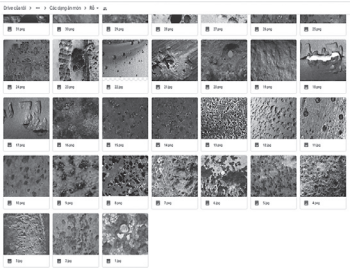
Mạng neural thông thường sẽ là nhiều lớp perceptron với một lớp đầu vào, một lớp đầu ra và một số lớp ẩn. Các lớp ẩn sẽ làm nhiệm vụ tính toán và truyền thông tin từ đầu vào đến đầu ra, thông qua các kết nối đến toàn bộ các nút ở lớp phía trước và phía sau. Các ứng dụng của mạng neural trong nhận dạng ăn mòn [x_1, x_2]. Những năm gần đây, với sự phát triển nhanh chóng về các hệ thống phần cứng cũng như dữ liệu, các mô hình học sâu (CNN) cũng được xây dựng để nhận dạng hiệu quả hơn so với mạng neural. Trong mô hình mạng ANN truyền thống thì chúng ta sẽ kết nối các neuron đầu vào vào tầng ảnh. Tuy nhiên, trong CNN ta chỉ kết nối trong một vùng nhỏ của các neuron đầu vào như một filter có kích thước nhỏ tương ứng, điều này giúp giảm các tham số tính toán cũng như không cần phải trích chọn đặc trưng từ bên ngoài.

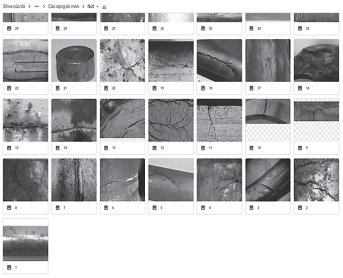
Về cơ bản, mạng học sâu gồm các lớp tích chập, lớp pooling và lớp kết nối đầy đủ. Lớp tích chập chịu trách nhiệm thực hiện phép toán tích chập, sử dụng bộ lọc được gọi là Kernel hay Filter là ma trận kích thước 3×3, 5×5... Tại đây, Kernel tạo ra sự thay đổi theo chiều ngang và dọc cho đến khi quét được toàn bộ hình ảnh. Lớp pooling thực hiện việc giảm kích thước các đặc trưng, từ đó hỗ trợ giảm các phép tính toán cần thiết để xử lý dữ liệu. Cuối cùng là lớp kết nối đầy đủ, hoạt động giống như mạng neural được sử dụng để phân loại đối tượng. Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng mạng học sâu CNN để nhận dạng các loại ăn mòn trên bề mặt kim loại.

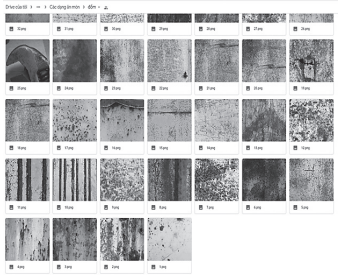
4. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ ỨNG DỤNG CNN TRONG PHÂN TÍCH ĂN MÒN

4.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu

Từ những loại ăn mòn được nghiên cứu ở Mục 2, các dạng ăn mòn bao gồm: ăn mòn đốm, ăn mòn dạng rỗ và ăn mòn nứt được lựa chọn để xây dựng cơ sở dữ liệu để ứng dụng mạng nơ-ron nhân tạo trong phân tích các dạng ăn mòn. Qua quá trình khảo sát và xây dựng bộ cơ sở dữ liệu cho thấy đây là các dạng ăn mòn xảy ra phổ biến, chiếm tỷ lệ cao trên kết cấu thép. Các dữ liệu hình ảnh về các dạng ăn mòn được lựa chọn như trên được thể hiện như trong *Hình 4.1*.


Dữ liệu ăn mòn rỗ


Dữ liệu ăn mòn nứt


Dữ liệu ăn mòn đốm

Hình 4.1: Dữ liệu hình ảnh các dạng ăn mòn

4.2. Ứng dụng CNN trong phân tích ăn mòn

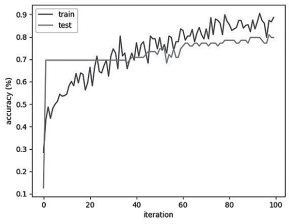
Từ cơ sở dữ liệu hình ảnh xây dựng được, nhóm nghiên cứu tiếp tục xây dựng chương trình nhận dạng ăn mòn dựa trên mạng học sâu CNN. Cấu trúc của mạng học sâu được mô tả trong *Bảng 4.1* gồm hai lớp tích chập, hai lớp max pooling, 1 lớp dropout và 2 lớp dense. Hàm tối ưu trong mạng sử dụng hàm adam do có tốc độ hội tụ nhanh và hàm

kích hoạt sử dụng hàm softmax để đánh giá xác suất phân loại của dữ liệu đầu vào.

Bảng 4.1. Cấu hình mạng học sâu

STT	Lớp	Kích thước
1	Convolution	97, 97, 256
2	Max pooling	48, 48, 256
3	Convolution	23, 23, 32
4	Max pooling	11, 11, 32
5	Dropout	11, 11, 32
6	Flatten	3872
7	Dense	128
8	Dense	1

Với tập dữ liệu gồm 261 ảnh các mẫu đốm, nứt và rỗ đã được gán nhãn và đưa vào đầu vào của mạng neural sâu để huấn luyện. Đầu ra của mạng neural sẽ là 3 lớp tương ứng với các nhãn đốm, nứt và rỗ. Tập dữ liệu được chia làm hai phần theo tỷ lệ 70% dành cho huấn luyện (training) và 30% dành cho kiểm thử (testing). Trong quá trình huấn luyện, các đặc trưng đốm, nứt và rỗ sẽ được tự động học và trích chọn dựa trên các lớp convolution và pooling, sau cùng là lớp kết nối đầy đủ để phân loại thành các loại tương ứng. Quá trình học và kiểm thử của mạng được chỉ ra trong *Hình 4.2*.



Hình 4.2: Biểu đồ học của mạng

Trên *Hình 4.2* mô tả quá trình huấn luyện mạng và kiểm thử dữ liệu mới. Đường màu xanh mô tả độ chính xác trong quá trình huấn luyện, đường màu cam mô tả độ chính xác trong quá trình kiểm thử. Trong cả hai giai đoạn ta thấy độ chính xác tăng dần theo mỗi lần lặp, từ vòng lặp thứ 60 thì độ chính xác đã đạt mức tối ưu. Trong quá trình kiểm thử dữ liệu mới, đường biểu diễn độ chính xác của dữ liệu kiểm thử cũng tăng tuyến tính với đường biểu diễn độ chính xác của quá trình huấn luyện, điều này cho thấy mô hình mạng đã phù hợp với tập dữ liệu thu thập được. Trên biểu đồ ta thấy từ ngưỡng tối ưu thì mạng có thể có độ chính xác hơn 80%.

Cụ thể hơn về dữ liệu kiểm thử, ta sử dụng ma trận nhầm lẫn (confusion matrix) gồm các dữ liệu kiểm thử của 3 loại ăn mòn. Tập dữ liệu kiểm thử gồm 79 mẫu (30%) được lựa chọn ngẫu nhiên đưa vào mô hình để nhận dạng. Kết quả nhận dạng ăn mòn được chỉ ra trong *Bảng 4.2*.

Bảng 4.2. Ma trận nhầm lẫn trên dữ liệu kiểm thử

		Dạng ăn mòn nhận dạng bằng CNN		
Dạng ăn mòn trên thực tế	**Ăn mòn đốm**	8	0	2
	Ăn mòn nứt	0	2	12
	Ăn mòn rỗ	0	0	55

Ở Bảng 4.2 ta thấy với 10 ảnh ăn mòn đốm được đưa vào nhận dạng thì mô hình nhận dạng chính xác 8 ảnh, còn 2 ảnh bị nhận dạng nhầm thành rỗ. Với các ảnh ăn mòn nứt thì sai số nhiều do tập dữ liệu ảnh nứt chưa được tốt đã làm mạng bị học nhầm, có 14 ảnh nứt thì chỉ có 2 ảnh nhận dạng đúng là nứt, còn 12 ảnh bị nhận dạng nhầm sang ảnh rỗ. Với 55 ảnh ăn mòn rỗ thì mô hình nhận dạng đúng hoàn toàn các ảnh là ảnh rỗ. Việc số lượng ảnh kiểm thử khác nhau với mỗi loại là do tập ảnh mẫu không giống nhau về số lượng nên việc lựa chọn ngẫu nhiên các ảnh kiểm thử cũng không bằng nhau. Độ chính xác trong phát hiện loại vết nứt, đốm, rỗ là 82%.

5. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu, bài báo có một số kết luận như sau:

- Nghiên cứu đã xây dựng được một kho cơ sở dữ liệu hình ảnh về các dạng ăn mòn cùng với việc xây dựng và ứng dụng mạng nơ-ron sâu (CNN) giúp nhận dạng và phân biệt được các dạng ăn mòn phổ biến bất kỳ hỗ trợ cho việc áp dụng trong công tác khảo sát trên kết cấu thép.

- Công tác nghiên cứu, khảo sát cũng như việc thu thập dữ liệu hình ảnh còn gặp nhiều khó khăn như nhiều hình ảnh thu thập được bị đánh dấu bản quyền bởi tác giả như chèn tên website, logo... vào trong ảnh (watermark), khiến cho việc thu thập cơ sở dữ liệu bị hạn chế. Bên cạnh đó, vì việc ứng dụng công nghệ học máy nhận dạng qua hình ảnh nên có những loại ăn mòn bên trong hoặc dưới bề mặt cấu kiện nên chưa thể áp dụng được.

Tài liệu tham khảo

[1]. Hansson, C. M. (2011), *The impact of corrosion on society*, Metall. Mater. Trans. A Phys. Metall. Mater. Sci. 42, 2952-2962.

[2]. Hou, B. et al. (2017), *The cost of corrosion in China*, npj Mater. Degradc, 4.

[3]. Koch, G. et al. (2016), *International Measures of Prevention*, Application and Economics of Corrosion Technologies Study, NACE Int. 1-3.

[4]. Nash, W., Zheng, L. & Birbilis, N. (2022), *Deep learning corrosion detection with confidence*, npj Mater Degrad 6, 26 *(https://doi.org/10.1038/s41529-022-00232-6)*.

[5]. MuhammadFahad Sheikh, Khurram Kamal, Faheem Rafique, Salman Sabr, Hassan Zaheer , Kashif Khan (December 2021), *Corrosion detection and severity level prediction using acoustic emission and machine learning based approach*, Ain Shams Engineering Journal, vol.12, Issue 4, pp.3891-3903, (*https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.03.024)*.

[6]. M. Khayatazad , L. De Pue, W. De Waele, *Detection of corrosion on steel structures using automated image processing,* Developments in the Built Environment, vol.3, August, *https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100022*.

[7]. Sanjay Kumar Ahuja, Manoj Kumar Shukla (2018), *A Survey of Computer Vision Based Corrosion Detection Approaches,* Information and Communication Technology for Intelligent Systems (ICTIS 2017), vol.2, vol.84.

Ngày nhận bài: 25/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 19/4/2023
Người phản biện: TS. Trần Thị Cẩm Hà
TS. Trần Danh Hợi

Nghiên cứu tình trạng vượt đèn đỏ của lứa tuổi thanh thiếu niên thông qua phương trình hồi quy nhị phân Binary Logistics

■ **TS. CHU TIẾN DŨNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: dungchu@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Tai nạn giao thông đường bộ (TNGTĐB) hiện vẫn là một trong những vấn đề nhức nhối trên khắp thế giới và là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong cho trẻ em và thanh niên, đặc biệt là ở các nước đang phát triển như Việt Nam. TNGTĐB ở thanh thiếu niên do lứa tuổi này còn thiếu kiến thức pháp luật về ATGT, thiếu kĩ năng điều khiển phương tiện và xử lý tình huống, ý thức kém, vượt đèn đỏ... Vượt đèn đỏ là một trong những vi phạm nghiêm trọng mà nó có thể gây ra tai nạn, gây tử vong hay chấn thương cho người tham gia giao thông nói chung và thanh thiếu niên nói riêng. Bài báo nhằm mục đích nghiên cứu về vấn đề vượt đèn đỏ trong lứa tuổi thanh thiếu niên bằng các ứng dụng phương trình hồi quy nhị phân để phân tích số liệu được thu thập tại một số tỉnh, thành phố ở Việt Nam. Kết quả cho thấy nam sinh, thời gian chờ dài, đèn đếm ngược là những yếu tố làm tăng khả năng vượt đèn đỏ. Trong khi đó, CSGT hoặc camera phạt nguội và mức xử phạt hành chính cao có thể làm giảm khả năng vượt đèn đỏ của thanh thiếu niên.

TỪ KHÓA: Vượt đèn đỏ, tai nạn giao thông, thanh - thiếu niên, nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu, phương trình hồi quy nhị phân.

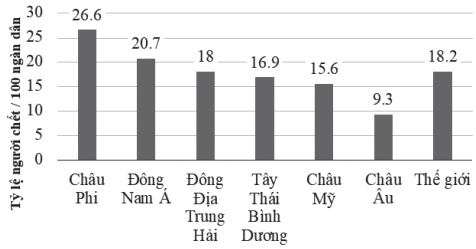
ABSTRACT: Traffic accidents (TAs) are still serious problems around the world and are the leading cause of death for teenagers, especially in developing countries like Vietnam. The reason for TAs at these ages is that teenagers still lack legal knowledge on traffic safety, lack skills in driving and handling situations, have poor awareness, and violate traffic laws such as running red lights, etc. Running red lights is one of the serious violations that can cause TAs, death, or injury to road users in general and teenagers in particular. This article aims to study the problem of red lights running in teenagers by applying Binary Logistics to analyze data collected in some provinces and cities in Vietnam. The results showed that male students, long waiting times, and countdown signals are some factors that increase the likelihood of running a red light. Meanwhile, traffic police or red-light camera enforcement and higher penalty can prevent young people from the possibility of running red lights.

KEYWORDS: Red-light running, traffic accident, teenagers, signalized intersection, binary logistics.

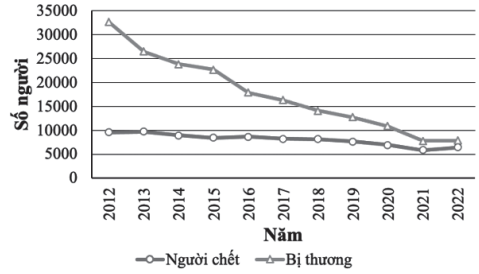
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, TNGTĐB vẫn là một trong những vấn đề báo động và đáng quan tâm trên khắp thế giới, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. Theo báo cáo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) [1], TNGTĐB làm hơn 1,35 triệu người trên toàn thế giới thiệt mạng mỗi năm và là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong cho trẻ em và thanh niên từ 5 - 29 tuổi. Trung bình, mỗi ngày trên thế giới có gần 2.000 người thiệt mạng trong các vụ TNGTĐB, trong số đó có 500 trẻ em. 93% số ca tử vong do TNGTĐB trên thế giới xảy ra ở các quốc gia đang phát triển, mặc dù số lượng phương tiện tại các quốc gia này chỉ chiếm khoảng 60%. Một trong những nguyên nhân chính của số ca tử vong cao ở những nước đang phát triển có thể kể đến tỷ lệ cao của xe máy trên đường. Hơn một nửa số ca tử vong do TNGTĐB rơi vào nhóm đối tượng dễ bị tổn thương như người đi bộ, người đi xe đạp và người đi xe máy. Số lượng người điều khiển xe máy thiệt mạng trong các vụ va chạm giao thông đường bộ ngày càng tăng. Năm 2018, số người điều khiển xe máy tử vong là 28%, cao hơn 5% so với năm 2015 [2].

Việt Nam là nước đang phát triển ở khu vực Đông Nam Á, khu vực được đánh giá là có tỷ lệ tỷ vong do TNGTĐB cao thứ 2 thế giới (chỉ thấp hơn châu Phi) *(Hình 1.1)*. Tại Việt Nam, theo Ủy ban ATGT Quốc gia, TNGTĐB trong những năm gần đây đã giảm mạnh so với 10 năm trước, nhưng vẫn còn ở mức cao *(Hình 1.2)*. Trong năm 2022, toàn quốc xảy ra 11.457 vụ TNGTĐB, làm bị thương 7.804 người và làm chết 6.397 người. Số người chết do TNGTĐB so với năm 2021 tăng 10,31%. TNGTĐB tại Việt Nam được coi là nguyên nhân đứng thứ hai gây tử vong và thương tích nghiêm trọng ở trẻ em và thanh thiếu niên trong độ tuổi 0 - 19, chỉ đứng sau tai nạn đuối nước. TNGTĐB cũng gây ra 50% ca tử vong của thanh thiếu niên trong độ tuổi 15 - 19. Vì vậy, cần phải quan tâm, nghiên cứu để có thể giảm thiểu rủi ro TNGTĐB cho nhóm người tham gia giao thông trong độ tuổi thanh thiếu niên.



Hình 1.1: Tỷ lệ tử vong do TNGTĐB/100 ngàn dân [1]



Hình 1.2: TNGTĐB giai đoạn 2012 - 2022 (nguồn Ủy ban ATGT Quốc gia)

TNGTĐB có thể có nguyên nhân từ cơ sở hạ tầng đường bộ yếu kém hay phương tiện giao thông không đảm bảo yêu cầu. Tuy nhiên, nguyên nhân chủ yếu là do người tham gia giao thông chủ quan và thiếu ý thức khi tham gia giao thông. Trên mạng lưới đường bộ, TNGTĐB có thể xảy ra tại bất kỳ các vị trí nào nhưng các nút giao thông được coi là một trong khu vực phức tạp nhất và dễ xảy ra TNGTĐB. Tại Mỹ, gần 50% tổng số vụ TNGTĐB xảy ra tại các nút giao [3]. Do đó, các nút giao có lưu lượng giao thông lớn thường được điều khiển bằng đèn tín hiệu nhằm giảm các xung đột và TNGTĐB. Tuy nhiên, độ an toàn tại các nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu phụ thuộc rất nhiều vào ý thức tuân thủ của người tham gia giao thông. Nếu người tham gia giao thông không tuân thủ luật giao thông và và vượt đèn đỏ có thể gây nguy hiểm cho bản thân và những người tham gia giao thông khác. Các nghiên cứu trên thế giới [4 - 9] cho thấy, vượt đèn đỏ là một trong những hành vi nguy hiểm nhất và thường dẫn đến chấn thương nặng và tử vong nếu có va chạm xảy ra. Vấn đề càng trở nên nghiêm trọng hơn ở các nước đang phát triển như Việt Nam với tỷ lệ lớn xe máy tham gia giao thông. Nghiên cứu của Jantosut và cộng sự [10] cho thấy xe máy thường có những hành vi nguy hiểm. Hơn nữa, xe máy thường có tỷ lệ vượt đèn đỏ cao hơn đáng kể so với các loại phương tiện khác [9, 11 - 13]. Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng những người trẻ tuổi thường hay vi phạm đèn đỏ hơn so với những người già [4, 14 - 18]. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Jensupakarn và Kanitpong [4] chỉ ra ra rằng học sinh, sinh viên là những người hay vượt đèn đỏ hơn so với những người khác. Chính vì thế, mục tiêu của bài báo này là nghiên cứu vấn đề vượt đèn đỏ của nhóm thanh thiếu niên nằm trong độ tuổi học sinh trung học phổ thông và sinh viên đại học thông qua số liệu được thu thập tại một số tỉnh, thành phố ở Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Lý thuyết về hồi quy nhị phân

Trên thực tế, có rất nhiều hiện tượng mà các nhà nghiên cứu cần dự đoán khả năng xảy ra (1) hoặc không xảy ra (0) của nó, được gọi là biến nhị phân. Khi biến phụ thuộc ở dạng nhị phân (phần dư theo phân phối nhị thức) thì không thể phân tích với dạng hồi quy tuyến tính (phần dư theo phân phối chuẩn) vì nó sẽ vi phạm các giả định hồi quy, dẫn đến kết quả ước lượng không còn chính xác. Vì vậy, phương trình hồi quy nhị phân (Binary Logistics) được dùng để ước lượng xác suất một sự kiện sẽ xảy ra hay không. Trong bài báo này, mô hình hồi quy nhị phân được sử dụng để đánh giá xem người tham gia có vượt đèn đỏ (1) hay không (0).

2.2. Phương trình hồi quy nhị phân

Trong hồi quy nhị phân, xác suất xảy ra sự kiện *Y* sẽ được ước lượng khi biết giá trị *x*. Biến phụ thuộc *Y* có hai giá trị 0 và 1, ứng với "không xảy ra sự kiện" và "xảy ra sự kiện". Từ đặc điểm này, có thể thấy khả năng xảy ra sự kiện (*Y* = 1) nếu xác suất dự đoán lớn hơn 0,5, ngược lại, khả năng không xảy ra sự kiện (*Y* = 0) nếu xác suất dự đoán nhỏ hơn 0,5. Ta có hàm xác suất như sau:

$$P_i = P(Y=1) = E\left(Y=\frac{1}{x}\right) = \frac{e^{(\beta_0+\beta_1x_1+\beta_2x_2+\cdots+\beta_nx_n)}}{1+e^{(\beta_0+\beta_1x_1+\beta_2x_2+\cdots+\beta_nx_n)}} \quad (1)$$

Trong đó: $P_i = P(Y = 1) = E(Y = 1/ x)$ - Xác suất xảy ra sự kiện. Thực hiện các phép chuyển đổi toán học, phương trình hồi quy nhị phân có thể được viết như sau:

$$log_e\left[\frac{P_i}{1-P_i}\right] = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \cdots + \beta_nx_n \quad (2)$$

Trong đó: P_i - Xác suất xảy ra sự kiện (*Y* = 1); *1-*P_i - Xác suất không xảy ra sự kiện (*Y* = 0), β_0 - Hằng số hồi quy; β_1, β_2, ... β_n - Các hệ số hồi quy.

3. THU THẬP SỐ LIỆU

Nghiên cứu này sử dụng số liệu được thu thập vào tháng 01/2020 và từ tháng 01 đến tháng 4/2023 tại một số trường đại học và trung học phổ thông trên địa bàn Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Tây Ninh và Nghệ An. Quá trình khảo sát được thực hiện bằng hai hình thức. Một là phỏng vấn trực tiếp tại cổng trường, trên lớp học (bằng bảng câu hỏi in sẵn trên giấy) đối với địa bàn Hà Nội, hai là bảng câu hỏi được soạn trên Google form sau đó gửi cho người trả lời thông qua mạng xã hội (Facebook, zalo) đối với các TP. Hồ Chí Minh, Tây Ninh và Nghệ An. Số liệu thu thập được có tổng cộng 527 mẫu hợp lệ. Trong đó, độ tuổi trung bình của học sinh/sinh viên tham gia trả lời câu hỏi là 20,59 tuổi và nam sinh chiếm đa số, khoảng 72%. Tỷ lệ sử dụng xe máy trong nhóm tham gia khảo sát là 82% (18% còn lại sử dụng xe đạp, xe buýt hoặc đi bộ) với tần suất đi lại hầu hết các ngày trong tuần (87%).

Bảng 3.1. Các biến độc lập sử dụng trong nghiên cứu

Biến độc lập sử dụng trong mô hình	Ký hiệu	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Giới tính: Nam[1)]	x_1	0,72	0,45
Tuổi	x_2	20,59	1,60
Không có bằng lái[1)]	x_3	0,16	0,37
Phương tiện sử dụng là xe máy[1)]	x_4	0,82	0,39
Tần suất đi lại nhiều hơn 5 lần/tuần[1)]	x_5	0,87	0,33
Kinh nghiệm sử dụng xe[2)]	x_6	1,87	0,89
Tham gia giao thông vào giờ cao điểm[1)]	x_7	0,24	0,42

Biến độc lập sử dụng trong mô hình	Ký hiệu	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Thời gian trung bình từ nhà đến trường[1)]	x_8	20,06	13,39
Ảnh hưởng của CSGT hoặc camera phạt nguội [1)]	x_9	0,96	0,19
Ảnh hưởng của đèn đếm ngược[1)]	x_{10}	0,59	0,49
Ảnh hưởng của thời gian chờ[1)]	x_{11}	0,38	0,49
Ảnh hưởng của mức xử phạt hành chính[1)]	x_{12}	0,67	0,47
Ghi chú: [1)] Biến giả (dummy) [2)] Biến thứ bậc: 1. <1 năm, 2. 1-2 năm, 3. 3-4 năm, 4. 5 năm hoặc hơn			

4. KẾT QUẢ

4.1. Kiểm định mối tương quan giữa các biến độc lập

Để bảo đảm các biến độc lập đưa vào phương trình hồi quy nhị phân, trước khi ước lượng các tham số của phương trình, hệ số tương quan Pearson (ký hiệu r) được sử dụng. Hệ số tương quan giữa hai biến *p* và *q* được tính toán theo công thức (3):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(p_i-\bar{p})(q_i-\bar{q})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(p_i-\bar{p})^2(q_i-\bar{q})^2}} \quad (3)$$

Hệ số tương quan Pearson có giá trị dao động từ -1 đến 1. Nếu r càng tiến về 1, -1: tương quan tuyến tính càng mạnh, càng chặt chẽ. Tiến về 1 là tương quan dương, tiến về -1 là tương quan âm. Nếu r càng tiến về 0: tương quan tuyến tính càng yếu. Theo Hinkle và cộng sự [19], tương quan giữa hai biến là rất cao, cao, trung bình, thấp và không đáng kể nếu độ lớn của hệ số tương quan lần lượt nằm trong khoảng 0,9 ~ 1, 0,7 ~ 0,9, 0,5 ~ 0,7, 0,3 ~ 0,5, 0 ~ 0,3. *Bảng 4.1* cho thấy hệ số tương quan giữa các biến độc lập là không đáng kể và hoàn toàn có thể sử dụng trong phương trình hồi quy nhị phân.

Bảng 4.1. Bảng ma trận hệ số tương quan của các biến độc lập

Biến	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
x_1	1	0,27	-0,26	0,15	-0,05	-0,03	-0,05	-0,06	0,01	-0,05	-0,04	0,07
x_2	0,27	1	-0,04	0,22	-0,12	-0,04	0,05	-0,01	-0,08	0,02	0,09	0,16
x_3	-0,26	-0,04	1	-0,06	0,11	0,28	0,00	-0,02	0,08	-0,02	-0,02	-0,04
x_4	0,15	0,22	-0,06	1	-0,17	-0,30	-0,04	0,02	-0,17	-0,02	0,02	-0,07
x_5	-0,05	-0,12	0,11	-0,17	1	0,16	-0,16	-0,11	0,09	0,00	-0,05	-0,03
x_6	-0,03	-0,04	0,28	-0,30	0,16	1	-0,03	0,03	0,12	0,04	0,05	0,02
x_7	-0,05	0,05	0,00	-0,04	-0,16	-0,03	1	0,01	-0,04	0,06	0,07	-0,07
x_8	-0,06	-0,01	-0,02	0,02	-0,11	0,03	0,01	1	-0,03	-0,01	-0,05	-0,07
x_9	0,01	-0,08	0,08	-0,17	0,09	0,12	-0,04	-0,03	1	0,02	0,00	0,06
x_{10}	-0,05	0,02	-0,02	-0,02	0,00	0,04	0,06	-0,01	0,02	1	0,21	0,09
x_{11}	-0,04	0,09	-0,02	0,02	-0,05	0,05	0,07	-0,05	0,00	0,21	1	0,14
x_{12}	0,07	0,16	-0,04	-0,07	-0,03	0,02	-0,07	-0,07	0,06	0,09	0,14	1

4.2. Kết quả ước lượng phương trình hồi quy nhị phân

Hàm số glm (generalized linear model) trong ngôn ngữ lập trình R theo phương pháp hợp lí cực đại (maximum likelihood) được sử dụng để ước tính thông số β trong phương trình hồi quy nhị phân (thể hiện trong *Bảng 4.2*). Kết quả cho thấy, nam sinh, học sinh/sinh viên ít tuổi, không có bằng lái, sử dụng xe máy, có tần suất đi lại nhiều trong tuần, hay tham gia giao thông trong giờ cao điểm, có thời gian trung bình đi từ nhà đến trường (và ngược lại) dài có xu hướng thực hiện hành vi vượt đèn đỏ. Kết quả này cũng phù hợp với đa số các nghiên cứu trước đây [4 -18].

Nguyên nhân là do nam sinh và những học sinh/sinh viên ít tuổi thường đi ẩu hơn, liều lĩnh hơn nữ giới nên có khả năng vượt đèn đỏ cao hơn. Những học sinh, sinh viên chưa có bằng lái có thể am hiểu pháp luật giao thông đường bộ ít hơn và cũng hay vượt đèn đỏ. Yếu tố vượt đèn đỏ cũng liên quan đến những học sinh/sinh viên có thời gian đi từ nhà đến trường lâu. Có thể những học sinh/sinh viên này sợ bị ảnh hưởng bởi nhà xa và/hoặc do UTGT nên tăng xu hướng vượt đèn đỏ. Thời gian chờ dài và sự có mặt của đèn đếm ngược cũng làm tăng khả năng vượt đèn đỏ. Thời gian chờ dài làm cho người tham gia giao thông sốt ruột [20] và thúc đẩy họ dễ vượt đèn đỏ.

Trong khi đó, sự có mặt của đèn tín hiệu đếm ngược làm tăng nguy cơ vượt đèn đỏ khi đèn đỏ còn dưới 5 giây (người tham gia giao thông xuất phát sớm và đi vào nút). Kết quả này tương đối tương đồng với các nghiên cứu trước [10, 12, 21]. Vì vậy, cần có những nghiên cứu tổ chức giao thông phù hợp nhằm rút ngắn thời gian đèn đỏ cho các pha cũng như có sự đánh giá ảnh hưởng của đèn tín hiệu đếm ngược đến tình trạng vượt đèn đỏ và ATGT. Ngoài những yếu tố nêu trên, kết quả cũng cho thấy sự có mặt của CSGT hoặc camera phạt nguội và mức xử phạt hành chính đóng vai trò quan trọng trong việc giảm khả năng vượt đèn đỏ của thanh thiếu niên. Điều này cho thấy, cần tăng cường sự hiện diện của CSGT tại những nút giao trọng điểm hay xảy ra TNGTĐB hoặc tăng cường lắp đặt camera phạt nguội tại những nút này. Đồng thời, cần nghiên cứu điều chỉnh mức phạt hành chính khi vượt đèn đỏ để bảo đảm tính răn đe cũng như nâng cao tuyên truyền cho người tham gia giao thông nói chung và học sinh/sinh viên nói riêng về các hình thức và mức xử phạt khi vi phạm.

Bảng 4.2. Kết quả ước lượng phương trình hồi quy nhị phân

Biến độc lập	Hệ số	Kiểm định T	
Hằng số	0,82	1,94	(.)
Giới tính: Nam[1)]	-0,26	-2,13	(*)
Tuổi	0,05	2,12	(*)
Không có bằng lái[1)]	0,46	2,56	(*)
Phương tiện sử dụng là xe máy[1)]	0,90	5,50	(***)
Tần suất đi lại nhiều hơn 5 lần/tuần[1)]	0,31	1,96	(*)
Kinh nghiệm sử dụng xe[2)]	-0,10	-1,78	(.)
Tham gia giao thông vào giờ cao điểm[1)]	0,16	2,22	(*)
Thời gian trung bình từ nhà đến trường[1)]	0,10	1,94	(.)
Ảnh hưởng của CSGT hoặc camera phạt nguội[1)]	-1,06	-3,09	(**)
Ảnh hưởng của đèn đếm ngược[1)]	1,30	5,99	(***)
Ảnh hưởng của thời gian chờ[1)]	0,15	2,23	(*)
Ảnh hưởng của mức xử phạt hành chính[1)]	-0,40	-3,32	(***)
Đánh giá mức độ phù hợp			
Số lượng biến phụ thuộc	*p*	12	
Số lượng mẫu	*N*	527	
Log-likelihood (mô hình rỗng)	*LL(0)*	-616,16	
Log-likelihood (mô hình đầy đủ)	*LL(β)*	-257,16	
Rho bình phương		0,58	
Ghi chú: (***): p < 0,001, (**): p < 0,01, (*): p < 0,05, (.): p < 0,1 [1)] Biến giả (dummy) [2)] Biến thứ bậc: 1. <1 năm, 2. 1-2 năm, 3. 3-4 năm, 4. 5 năm hoặc hơn			

5. KẾT LUẬN

Bài báo này ứng dụng phương trình hồi quy nhị phân

để nghiên cứu về tình trạng vượt đèn đỏ của thanh thiếu niên (học sinh/sinh viên) tại một số thành phố ở Việt Nam. 527 mẫu được thu thập tại 4 tỉnh thành phố của Việt Nam bao gồm Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Tây Ninh và Nghệ An. Kết quả ước lượng các thông số của phương trình hồi quy nhị phân chỉ ra rằng những yếu tố ảnh hưởng đến việc vượt đèn đỏ của thanh thiếu niên bao gồm giới tính, tuổi, không có bằng lái, sử dụng xe máy, tần suất đi lại nhiều trong tuần, tham gia giao thông trong giờ cao điểm, thời gian đi từ nhà đến trường, thời gian chờ, đèn đếm ngược, CSGT, camera phạt nguội, mức phạt... Từ kết quả bài báo, có thể đề xuất các giải pháp như tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức cho nam sinh, thiếu niên, những học sinh, sinh viên chưa có bằng lái để giảm thiểu nguy cơ vượt đèn đỏ ở nhóm này. Đặc biệt, những nút giao có CSGT hoặc camera phạt nguội và mức phạt nặng đối với những trường hợp vượt đèn đỏ sẽ làm giảm khả năng vượt đèn đỏ của thanh thiếu niên. Vì vậy, có thể tăng cường sự hiện diện của CSGT hoặc lắp đặt các thiết bị camera phạt nguội tại nút đèn tín hiệu là những giải pháp tốt để giảm thiểu tình trạng vượt đèn đỏ. Bên cạnh đó, tăng cường mức phạt cũng như tuyên truyền cho nhóm thanh thiếu niên về các hình thức và mức phạt cũng có thể góp phần giảm thiểu các nguy cơ vượt đèn đỏ ở lứa tuổi thanh thiếu niên.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2023-CT-032.

Tài liệu tham khảo

[1]. World Health Organization, *Global status report on road safety 2018*.

[2]. World Health Organization, *Global status report on road safety 2015*.

[3]. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), *Traffic safety facts 2018*.

[4]. Jensupakarn, A. and Kanitpong, K., *Influences of motorcycle rider and driver characteristics and road environment on red light running behavior at signalized intersections*, Accident Analysis & Prevention 2018; 113:317-324, *https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.007*.

[5]. Retting, R.A., Ulmer, R.G. and Williams, A.F., *Prevalence and characteristics of red light running crashes in the United States*, Accident Analysis & Prevention 1999; 31(6):687-694, *https://doi.org/10.1016/S0001-4575(99)00029-9*.

[6]. Porter, B.E. and England, K.J., *Predicting red-light running behavior: a traffic safety study in three urban settings*, Journal of Safety Research 2000, 31(1):1-8, *https://doi.org/10.1016/S0022-4375(99)00024-9*

[7]. Martinez, K.L.H. and Porter, B.E., *Characterizing red light runners following implementation of a photo enforcement program*, Accident Analysis & Prevention 2006, 38(5):862-870, *https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.02.011*.

[8]. Palat, B. and Delhomme, P., *What factors can predict why drivers go through yellow traffic lights? An approach based on an extended theory of planned behavior*, Safety science 2012; 50(3):408-417, *https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.09.020*.

[9]. Yan, F., Li, B., Zhang, W. and Hu, G., *Red-light running rates at five intersections by road user in Changsha*, China: An observational study, Accident Analysis & Prevention 2016, 95:381-386.

[10]. Jantosut, P., Satiennam, W., Satiennam, T. and Jaensirisak, S., *Factors associated with the red-light running behavior characteristics of motorcyclists*, IATSS Research 2021; 45(2):251-257, *https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.10.003*.

[11]. Jamil, H.M. and Shabadin, A., *A case study of the prevalence and characteristics of red light runners in Malaysia*, Injury Prevention 2012: 18:A201-A201.

[12]. Mai, V.H., Chu, T.D., Vu, Q.H., *Investigating Signal Violations in Mixed Traffic in Hanoi City*, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies 2019; vol.12.

[13]. Chu, T.D. (2021), *Exploring factors associated with red-light running: a case study of Hanoi city*, Tạp chí Khoa học GTVT, 72.7: 800-810.

[14]. Chu, T. D., Miwa, T., Bui, T. A., Nguyen, Q. P., & Vu, Q. H., *Examining unobserved factors associated with red light running in Vietnam: A latent class model analysis*, Transportation safety and environment 2022, 4(1), tdac006.

[15]. Chen, P.L., Pai, C.W., Jou, R.C., Saleh, W. and Kuo, M.S., *Exploring motorcycle red-light violation in response to pedestrian green signal countdown device*, Accident Analysis & Prevention 2015; 75:128-136, *https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.11.016*.

[16]. Porter, B.E. and Berry, T.D., *A nationwide survey of self-reported red light running: measuring prevalence, predictors and perceived consequences*, Accident Analysis & Prevention 2001; 33(6):735-741, *https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00087-7*.

[17]. Yang, C.D. and Najm, W.G., *Examining driver behavior using data gathered from red light photo enforcement cameras*, Journal of safety research 2007; 38(3):311-321, *https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.01.008*.

[18]. Kashani, A. T., Amirifar, S., & Bondarabadi, M. A., *Analysis of Driver and Vehicle Characteristics Involved in Red-Light Running Crashes: Isfahan, Iran*, Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering 2021, 45(1), 381-387.

[19]. Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2003), *Applied statistics for the behavioral sciences*, vol. 663, Houghton Mifflin college division.

[20]. Chu, D. T. (2022), *Determining factors affecting road users' acceptability level of waiting time at signalized intersections*, Journal of Materials and Engineering Structures "JMES", 9(4), 455-460.

[21]. Long, K., Han, L.D. and Yang, Q., *Effects of countdown timers on driver behavior after the yellow onset at Chinese intersections*, Traffic injury prevention 2011; 12(5):538-544, *https://doi.org/10.1080/15389588.2011.593010*.

Ngày nhận bài: 01/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 12/5/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Hữu Dũng
TS. Bùi Tuấn Anh

Đánh giá hiệu quả khi tạo nhám và xẻ rãnh bề mặt mặt đường cất, hạ cánh bằng bê tông xi măng ở các cảng hàng không ở Việt Nam - Ứng dụng tại các Cảng Hàng không quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất

■ **TS. NGUYỄN TRỌNG HIỆP**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: nguyentronghiep@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Với đường cất, hạ cánh (CHC) tại các cảng hàng không (CHK), để đảm bảo an toàn khi cất và hạ cánh của tàu bay, mặt đường cần có các giải pháp tăng ma sát tiếp xúc giữa bánh xe và mặt đường. Các giải pháp thông thường là tạo nhám bề mặt đường. Gần đây, giải pháp xẻ thêm rãnh đã được bước đầu áp dụng. Tuy nhiên, việc tạo nhám và xẻ rãnh cũng gây ra nhiều tranh luận và ý kiến trái chiều. Bài báo sẽ phân tích hiệu quả của việc xẻ rãnh liên quan đến ma sát của mặt đường và ảnh hưởng của nó khi kết hợp giữa tạo nhám và xẻ rãnh đối với mặt đường CHC bằng bê tông xi măng (BTXM) (mặt đường cứng) là loại mặt đường phổ biến áp dụng cho các CHK ở nước ta. Bài báo cũng đưa ra đánh giá và khuyến nghị ban đầu về việc áp dụng tạo rãnh cho các đường CHC tại các CHK Nội Bài và Tân Sơn Nhất vừa mới được xây dựng.

TỪ KHÓA: Đường cất hạ cánh, mặt đường, sân bay, rãnh, ma sát, chống trượt.

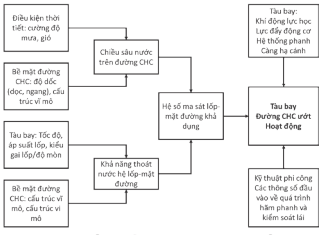
ABSTRACT: For runways at airports, in order to ensure safe take-off and landing of aircraft, the surface pavement needs solutions to increase contact friction between aircraft tire and the pavement surface. The usual solution is to make roughness for the pavement surface. Recently, the grooving solution has been initially applied. However, combination of roughness and grooving also causes a lot of controversy and conflicting opinions. The article analyzes the effect of grooving in relation to pavement surface friction and its effect when combining roughening and grooving. The article only refers to the cement concrete pavement (rigid pavement) which is commonly applied for airport pavement in our country. The article also provides an initial assessment and recommendations on the application of grooving to the newly built runways at the Noi Bai and Tan Son Nhat International Airports.

KEYWORDS: Runway, pavement, airport, groove, friction, anti-skid, safety.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng chống trượt của đường CHC là một yếu tố quan trọng đối với an toàn hoạt động của tàu bay. Khả năng chống trượt khả dụng đối với tàu bay bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như loại tàu bay, lốp và hệ thống phanh tàu bay, bề mặt mặt đường CHC và các yếu tố môi trường xung quanh *(Hình 1.1)*. Trong điều kiện thời tiết khô ráo bình thường, mức độ ma sát của mặt đường đủ để tàu bay vận hành an toàn trong mọi trường hợp. Các vấn đề liên quan đến mất khả năng chống trượt chủ yếu phát sinh do mặt đường đường CHC bị bẩn do dầu, mỡ, mạt cao su; bề mặt bị mài mòn; sự hiện diện của nước trên mặt. Khả năng chống trượt giảm trong điều kiện thời tiết ẩm ướt và do vậy ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả hãm phanh và an toàn của tàu bay.

Nghiên cứu của Viện An toàn giao thông Hà Lan (NLR) đã phân tích các nguyên nhân chính dẫn đến các vụ tai nạn chạy quá và chệch hướng đường CHC ở châu Âu và trên toàn thế giới đã xác định rằng đường CHC bị ướt/nhiễm bẩn là yếu tố gây ra cả hai loại tai nạn khi hạ cánh và cất cánh (gần 40% tổng số vụ tai nạn khi hạ cánh ở châu Âu và 2/3 trên toàn thế giới) và trượt nước (hydroplanning/ aquaplanning) là một nguyên nhân gây ra gần 14% tổng số vụ tai nạn vượt quá đường CHC. Một nghiên cứu do Ủy ban An toàn giao thông Úc (ATSB) thực hiện cũng cho thấy mối quan hệ tương tự giữa các vụ tai nạn trên đường CHC và điều kiện mặt đường ướt [1-3].



Hình 1.1: Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động của tàu bay trên đường băng ướt [3]

Trên thế giới, tại nhiều sân bay áp dụng biện pháp tạo rãnh trên đường CHC để cải thiện kết cấu vĩ mô bề mặt mặt đường và tăng các đặc tính chống trượt. Cục Hàng không Liên bang Hoa Kỳ (FAA) đã khuyến nghị tạo rãnh đường băng như một "Kỹ thuật đã được chứng minh và

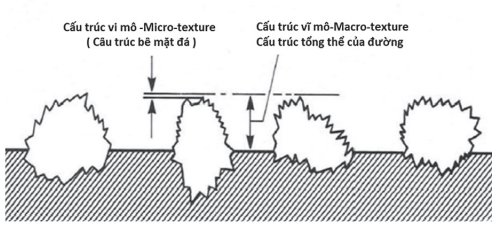
hiệu quả để cung cấp khả năng chống trượt và ngăn ngừa trượt nước trong thời tiết ẩm ướt" (FAA, 1997). Tiêu chuẩn AC-150/5320-12C của FAA đã đưa ra khuyến nghị tất cả các đường CHC phục vụ các loại tàu bay động cơ phản lực phải có rãnh. Đối với các sân bay khác cần xem xét các yếu tố như lịch sử xảy ra sự cố tàu bay trượt nước, tần suất mưa, ảnh hưởng của gió ngang, cấu tạo bề mặt mặt đường CHC, chiều dài đường CHC và các hiện trạng bảo hiểm đầu đường CHC... khi quyết định về sự cần thiết của việc tạo rãnh [3-5].

Bài báo phân tích làm rõ tác dụng của việc tạo rãnh trên bề mặt mặt đường, ảnh hưởng của rãnh đối với ma sát mặt đường và một số nhận xét ban đầu đối với hình thức tạo rãnh mới được áp dụng tại các CHK quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất.

2. MA SÁT MẶT ĐƯỜNG VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA RÃNH ĐỐI VỚI MA SÁT BỀ MẶT MẶT ĐƯỜNG CHC

2.1. Ma sát bề mặt mặt đường

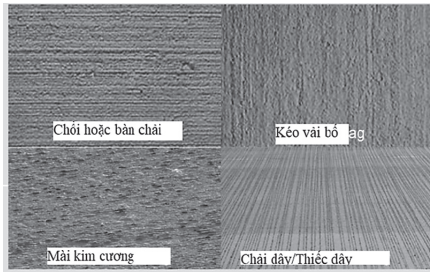
Ma sát bề mặt đường CHC liên quan trực tiếp đến khả năng hãm phanh cho phép tàu bay giảm tốc độ sau khi hạ cánh hoặc sau khi có quyết định hủy bỏ cất cánh. Đối với hệ mặt đường-lốp tàu bay, các yếu tố ảnh hưởng đến ma sát bao gồm: vật liệu lốp, nhiệt độ của lốp, tình trạng lốp, áp suất lốp, nhiệt độ của bề mặt mặt đường, tốc độ di chuyển, đặc điểm bề mặt mặt đường, tình trạng nhiễm bẩn của mặt đường, chiều sâu của nước trên mặt đường [6].



Hình 2.1: Cấu trúc vi mô (Microtexture) và vĩ mô (Macrotexture) bề mặt mặt đường [7]

Cấu trúc bề mặt mặt đường bao gồm: cấu trúc vi mô (dưới 0,5 mm); cấu trúc vĩ mô (0,5 - 5 mm); cấu trúc lớn (5 - 50 mm); độ gồ ghề (trên 50 mm). Trong đó, cấu trúc vi mô và vĩ mô *(Hình 2.1)* là hai yếu tố chính hình thành khả năng chống trượt của mặt đường, cấu trúc lớn và độ gồ ghề không trực tiếp ảnh hưởng đến khả năng chống trượt của mặt đường [4, 6].

Trong quá trình thi công xây dựng, cấu trúc vĩ mô được tạo thành bằng các phương pháp tạo nhám: quét bằng chổi thép, mài bằng lưỡi kim cương, kéo vải bố hoặc chải bằng dây thiếc *(Hình 2.2)* [8].

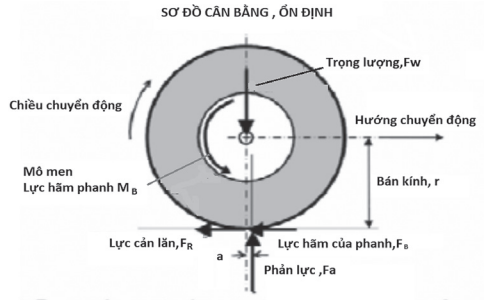


Hình 2.2: Tạo nhám bề mặt BTXM bằng các công cụ khác nhau

2.2. Ảnh hưởng của rãnh đối với ma sát bề mặt mặt đường

Ảnh hưởng của rãnh trên bề mặt đường CHC đối với ma sát của mặt đường có thể được phân thành tác động của nó đối với khả năng thoát nước của bề mặt đường CHC và diện tiếp xúc lốp-mặt đường. Khả năng thoát nước bề mặt kiểm soát sự tích tụ nước trên đường CHC trong điều kiện thời tiết mưa ướt. Khả năng thoát nước của hệ lốp-mặt đường phải đủ để đẩy nước ra khỏi diện tiếp xúc lốp-mặt đường khi lốp bánh tàu bay đang di chuyển, nhằm hạn chế sự hình thành áp suất nước và duy trì lực bám phù hợp. Chuyển động bánh tàu bay thể hiện trên *Hình 2.3*.

Mặt đường có rãnh được NASA nghiên cứu lần đầu tiên vào năm 1962 [9]. Một số nghiên cứu thực nghiệm đã được tiến hành để đánh giá ảnh hưởng của rãnh đường CHC đối với sự làm việc của hoạt động phanh bánh tàu bay. Các phát hiện cho thấy đường CHC có tạo rãnh ngang giúp tăng đáng kể khả năng hãm phanh và kiểm soát hướng của tàu bay, đồng thời giảm rõ rệt cự ly hạ cánh trong điều kiện thời tiết bất lợi đối với nhiều loại bề mặt đường băng. Ngoài ra, rãnh bề mặt mặt đường cũng làm tăng đáng kể độ sâu nước giới hạn có thể gây hiện tượng trượt nước đối với tàu bay di chuyển với tốc độ nhất định [10-12].



Hình 2.3: Sơ đồ cân bằng ổn định của máy bay [14]

Cấu trúc vĩ mô của cấu trúc bề mặt mặt đường đảm bảo khả năng chống trượt khi có sự xuất hiện của nước trên bề mặt, đặc biệt ở tốc độ cao. Đây là vấn đề quan trọng về an toàn trên đường CHC do tàu bay hoạt động ở tốc độ cao trong quá trình cất cánh và hạ cánh trên mặt đất. Tạo rãnh làm tăng chiều sâu trung bình của cấu trúc vĩ mô bề mặt mặt đường và do vậy có thể tăng được diện tích thoát nước để loại bỏ nước bề mặt khỏi khu vực tiếp xúc giữa lốp xe và mặt đường. Sư gia tăng chiều sâu cấu trúc khi mặt đường được tạo rãnh có thể tính bằng cách sử dụng công thức (*) do Horne đề xuất [13].

$$T_G = \frac{T(P-2W)+WD}{P} \quad (*)$$

Trong đó:

T_G - Chiều sâu cấu trúc bề mặt mặt đường xẻ rãnh, in;

P - Khoảng cách giữa các rãnh;

W - Chiều rộng rãnh;

D - Chiều sâu có rãnh.

Bên cạnh đó, rãnh ngang sẽ cho phép nước thoát đi trong các "kênh" được che chắn khỏi gió mặt và do vậy cho phép tăng vận tốc dòng nước (so với dòng nước chảy qua hoặc trên cấu trúc bề mặt mặt đường) do tăng độ sâu dòng chảy và giảm lực cản thủy lực dòng chảy trong rãnh. Người

ta thấy rằng mặt đường có rãnh thoát nước nhanh gấp 10 lần so với bề mặt không có rãnh [14].

Bảng 2.1. Các dạng cấu hình rãnh bố trí trên bề mặt mặt đường CHC [14]

Quốc gia	Loại mặt đường	Hình dạng rãnh		
		Chiều Rộng (mm)	Chiều sâu (mm)	Khoảng cách giữa các rãnh (mm)
Úc, Mỹ	Mới	6	6	38
Na Uy	Mới	6	6	125
Anh	Mới	4	4	25
Mặt đường có rãnh trung bình cấu trúc vĩ mô bằng hoặc lớn hơn 1,35 đối với xây dựng mới				

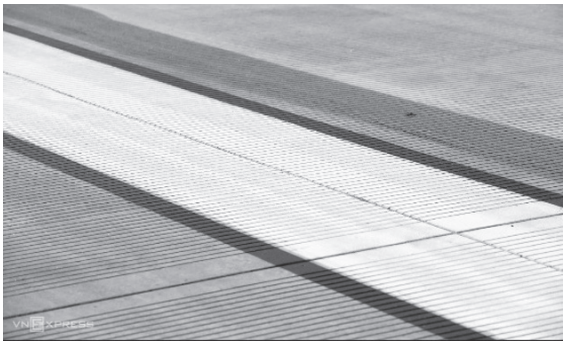
Các dạng cấu hình rãnh phổ được áp dụng tại khác nước tương đối thống nhất dựa trên các loại mặt đường và đặc điểm về khí hậu. Cấu hình rãnh đối với mặt đường BTXM áp dụng tại một số nước trình bày trong *Bảng 2.1*.

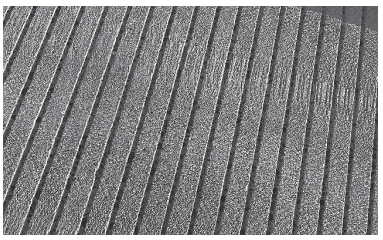
3. XẺ RÃNH MẶT ĐƯỜNG TẠI CHK QUỐC TẾ NỘI BÀI VÀ TÂN SƠN NHẤT

3.1. Giới thiệu

Dự án cải tạo, nâng cấp đường CHC 11L/29R (1A) và 11R/29L (1B) có chiều dài tương ứng là 3.200 m và 3.800 m, chiều rộng 45 m. Dự án cũng bao gồm các hạng mục cải tạo, nâng cấp và xây dựng mới các đường lăn song song S1, các đường lăn nối (S1A, S2, S3, S4, S5, S5A, S6, S7), đường lăn thoát nhanh (S3A, S5B, S6B), xây dựng các công trình phục vụ bay, đèn tín hiệu, hệ thống thoát nước và các công trình phụ trợ đồng bộ tại sân bay quốc tế Nội Bài.

Tương tự, Dự án cải tạo, nâng cấp đường CHC, đường lăn sân bay Tân Sơn Nhất cũng bao gồm hai đường CHC 25R/07L và 25L/07L có chiều dài tương ứng là 3.048 m và 3.800 m, chiều rộng 45 m và xây dựng mới các đường lăn nối (W6, W4, NS1, E1), đường lăn song song (W11A), đường lăn thoát nhanh (W2, W4A) cùng các công trình phục vụ quản lý bay, đèn tín hiệu, sơn kẻ tín hiệu, hệ thống thoát nước và các công trình phụ trợ đồng bộ.





Hình 3.1: Mặt đường CHC xẻ rãnh tại các CHKQT Nội Bài và Tân Sơn Nhất [16]

Với chức năng là các CHK quốc tế đầu mối lớn nhất cả nước, hệ thống đường CHC tại hai CHK này đóng vai trò đặc biệt quan trọng, đảm nhiệm số lượt CHC lên tới hàng ngàn lượt CHC trong các mùa cao điểm. Việc hạn chế hoạt động trong điều kiện thời tiết bất lợi, mưa lớn sẽ ảnh hưởng đến khả năng phục vụ của cảng. Do vậy, hình thức kết hợp giữa tạo nhám bề mặt và xẻ rãnh lần đầu tiên đã được đề xuất áp dụng cho 4 đường CHC tại hai CHK Nội Bài và Tân Sơn Nhất nhằm mục đích nâng cao an toàn và hiệu khai thác, đặc biệt trong điều kiện khí hậu mưa.

3.2. Thảo luận và một số vấn đề đặt ra

Tại Việt Nam, các CHK được trước đây xây dựng như CHK Đà Nẵng, CHK Vân Đồn (khánh thành năm 2018) là các CHK quốc tế lớn, cấp E theo phân cấp của ICAO, nhưng chỉ tạo được tạo nhám bề mặt theo phương pháp thông thường, dùng chổi quét. Hình thức này cũng được áp dụng cho các CHK quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất trong các dự án sửa chữa, nâng cấp trước đây. Hình thức này cũng được áp dụng cho CHK quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất trong dự án làm mới trước khi sửa chữa. Do vậy, vấn đề áp dụng xẻ rãnh mặt đường CHC được xem xét cân nhắc kỹ càng. Lý do chính được xét đến là nước ta nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, tần suất mưa và cường độ mưa lớn, do vậy tạo rãnh cho đường CHC là phù hợp với điều kiện tự nhiên và cường độ khai thác lớn tại hai CHK đầu mối này.

Tuy nhiên, chi phí cho tạo rãnh (xẻ rãnh sau khi bê tông đông cứng) khá lớn do phải sử dụng lưỡi cắt kim cương khi thi công. Ngoài ra, công tác bảo trì mặt đường CHC cũng phức tạp hơn và đòi hỏi cần đầu tư trang thiết bị chuyên dụng để loại bỏ mạt cao su đọng lại trong rãnh. Do vậy, trong quá trình thực hiện có một số vấn đề tranh cãi về hiệu quả kỹ thuật và kinh tế.

3.3. Nhận xét

Theo báo cáo kiểm tra chất lượng thi công tại 2 CHKQT Nội Bài và Tân Sơn Nhất, qua quá trình thi công xây dựng và khai thác sau khi các đường CHC được đưa vào sử dụng, có thể đưa ra một số nhận xét như sau:

1) Vai trò chính khi xẻ rãnh là đảm bảo ma sát mặt đường được duy trì trong điều kiện thời tiết mưa gió bất lợi, đồng thời tăng cường khả năng thoát nước trên bề mặt mặt đường, giải phóng lượng nước do mưa lớn để có thể vận hành đường CHC.

2) Quá trình thi công cần lưu ý tạo nhám và xẻ rãnh 2 vấn đề hoàn toàn độc lập. Bề mặt mặt đường cần được tạo nhám trên toàn bộ bề mặt, sau đó mới tiến hành xẻ rãnh nhằm đảm bảo đầy đủ cấu trúc vi mô và vĩ mô của bề mặt mặt đường.

3) Kết quả thực nghiệm đo và tính theo công thức (*) tại CHK quốc tế Nội Bài cho thấy độ nhám tăng thêm 15 - 20%.

4) Việc tạo rãnh dẫn đến một số vấn đề bất lợi trong khai thác: a) lốp tàu bay bị bào mòn nhanh (do rãnh vuông góc với lốp máy bay, cạnh rãnh gây lốp mau mòn hơn); b) mạt cao su mài mòn từ lốp tàu bay đọng lại, theo thời gian lấp đầy rãnh, ảnh hưởng đến ma sát và khả năng thoát nước bề mặt mặt đường, đặc biệt tại vùng chạm bánh của đường CHC; c) cần phải mua sắm, vận hành các thiết bị chuyên dụng để loại bỏ mạt cao su từ lốp tàu bay, làm tăng chi phí duy tu bảo trì; d) cần có các giải pháp khôi phục hay làm mới rãnh sau khi bề mặt đường CHC bị bào mòn sau thời gian khai thác.

3.4. Kiến nghị

Việc áp dụng hình thức xẻ rãnh trên đường CHC sẽ đảm bảo an toàn bay trong điều kiện thời tiết xấu, mưa lớn. Tuy nhiên, rãnh xẻ cũng làm tăng chi phí xây dựng và khai thác, bảo trì. Do vậy cần:

1) Xem xét các yếu tố về khí hậu vùng đặt CHK (mưa, gió), cấp hạng CHK, loại tàu bay khai thác để cân nhắc vấn đề tạo nhám kết hợp với xẻ rãnh hay không. Có thể phối hợp một cách linh hoạt việc áp dụng các hình thức này. Trong trường hợp một CHK có nhiều đường CHC (ví dụ lớn hơn 2 đường CHC) có thể chỉ cần 1 hoặc 2 đường kết hợp tạo nhám và xẻ rãnh.

2) Khi quyết định áp dụng hình thức xẻ rãnh cho mặt đường CHC, cần so sánh phân tích hiệu quả kinh tế (kinh phí xây dựng, hư hỏng lốp, mua thiết bị bảo trì...) để đưa ra quyết định cuối cùng.

3) Lựa chọn biện pháp tạo rãnh phù hợp để giảm chi phí thi công.

4. KẾT LUẬN

Hiện nay, hình thức xẻ rãnh đã được áp dụng tại nhiều CHK lớn trên thế giới. Kết quả nghiên cứu và thực tế áp dụng cho thấy tạo rãnh cải thiện rõ ràng độ nhám và duy trì ma sát bề mặt mặt đường trong điều kiện thời tiết mưa lớn bất lợi. Công tác thiết kế, thi công tạo rãnh mặt đường CHC cần được nghiên cứu chuyên sâu, đầy đủ nhằm chủ động hoàn toàn trong việc phát triển công nghệ này.

Bài báo bước đầu đưa ra một số vấn đề về kỹ thuật và thực tế đã áp dụng tại CHK Nội Bài và Tân Sơn Nhất để có những nhìn nhận nhất định về vấn đề này. Cũng rất cần các nghiên cứu thực nghiệm tại hiện trường và các nghiên cứu khác, mong sự hợp tác của các nhà khoa học và các cơ quan quản lý.

Tài liệu tham khảo

[1]. Van Es, G.W.H. (2010), *A Study on Runway Excursions from European Perspective*, NLR-CR- 2010-259, Netherlands, NLR Air Transport Institute.

[2]. Australian Transport Safety Board (ATSB) (2008), *Transport Safety Report: Aviation Research and Analysis Report - A worldwide review of commercial jet aircraft runway excursions*, AR- 2008-018(1), Sydney.

[3]. R. Pasindu, T. F. Fwa, G. P. Ong (2012), *Evaluation Of Skid Resistance Of Grooved Runway Pavements*, Conference: 8th Asia Pacific Conference on Transportation and the Environment, Songkhla, Thailand.

[4]. Federal Aviation Administration (FAA) (1997), *Measurement, Construction and Maintenance of Skid-Resistant Airport Pavement Surfaces*, AC 150/5320-12C, Washington D.C.

[5]. Cục Hàng không Việt Nam, *Tiêu chuẩn cơ sở TCCS-23/CHK-2019 Đo đạc, xây dựng và bảo trì khả năng chống trượt bề mặt mặt đường sân bay*.

[6]. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) (2000), *Evaluation of Pavement Friction Characteristics: A Synthesis of Highway Practices, NCHRP Synthesis 291*, National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, Washington DC., USA.

[7]. Civil Aviation Safety Authority (CASA) (2015), *Advisory Circular AC139-13, Aerodrome Maintenance - Runway Surface Friction Characteristics and Friction Testing.*

[8]. Phạm Huy Khang (2010), *Công nghệ thi công mặt đường BTXM*, NXB. Xây dựng.

[9]. W.B. Horne, E.A. Whitehurst (1969), *Highway and Runway Traction Studies: The Problem, History and NASA Program, Pavement Grooving and Traction Studies, NASA SP-5073*, National Aeronautic and Space Administration, Washington, D.C., pp.3-19.

[10]. B. Shilling, R.A.E. (1969), *Aircraft Tests on Grooved, Open Graded and Asphalt Runways in Great Britain*, Pavement Grooving and Traction Studies, NASA SP-5073, National Aeronautic and Space Administration, Washington, D.C., pp.67-80.

[11]. T.J. Yager (1969), *Comparative Braking Performance of Various Aircraft on Grooved and Ungrooved Pavements at the Landing Research Runway - NASA Wallops Station*, Pavement Grooving and Traction Studies, NASA SP-5073, National Aeronautic and Space Administration, Washington, D.C., pp.35-66.

[12]. S.K. Agrawal and H. Daiutolo (1981), *Effects of Groove Spacing on Braking Performance of An Aircraft Tire*, Transportation Research Record, no.836, pp.55-60.

[13]. Horne, W.B. (1973), *Nasa Diagonal Braked Test Vehicle Evaluation of Traction Charactmistics of Grooved and Ungrooved Runway Surfaces at Miami International Airport*, NASA TMX- 73912, National Aeronautic and Space Administration, Washington, D.C.

[14]. ALACPA (2012), *Pavement Surface friction Management*, ICAO.

[15]. *Hồ sơ thiết kế các Dự án cải tạo, nâng cấp đường CHC, đường lăn CHKQT Nội Bài và Tân Sơn Nhất*, 2020.

[16]. *Báo cáo đánh giá của 2 đoàn công tác kiểm tra chất lượng thi công 2 đường CHC tại CHK quốc tế Nội Bài và Tân Sơn Nhất.*

Ngày nhận bài: 01/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 20/5/2023
Người phản biện: GS. TS. Phạm Huy Khang
TS. Nguyễn Thị Thu Trang

Đề xuất một phương pháp mới để đo lường độ chậm trễ của dòng xe hỗn hợp tại các nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu

■ **TS. ĐỖ DUY ĐỈNH**(*)
Trường Đại học Xây dựng Hà Nội
■ **ThS. VŨ ĐỨC THIẾT**
Thanh tra Bộ Xây dựng
Email: (*)dinhdd@nuce.edu.vn

TÓM TẮT: Trong bài báo này, một phương pháp mới để đo lường độ chậm trễ của dòng xe hỗn hợp tại các nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu đã được đề xuất trên cơ sở sử dụng các video quan sát nút giao thu được từ thiết bị bay flycam kết hợp với phần mềm Kinovea. Kết quả áp dụng phương pháp đề xuất vào đánh giá độ chậm xe trên các nhánh dẫn của nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông tại Hà Nội cho thấy phương pháp này khá đơn giản và cho phép xét đến việc xe máy có thể chuyển động qua các khe hở giữa các ô tô trên các làn đường cạnh nhau ngay cả khi các xe ô tô đã dừng lại trong hàng xe chờ. Nghiên cứu này cũng đã xây dựng được các mô hình dự báo độ chậm trễ do điều khiển của một xe theo thời gian chờ đèn xanh tính từ khi xe bắt đầu đi vào hàng xe chờ và chiều dài hàng xe chờ đã hình thành trong nút giao.

TỪ KHÓA: Dòng xe hỗn hợp, nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu, độ chậm xe do điều khiển.

ABSTRACT: In this paper, a novel method for measuring delay of mixed traffic flow at signalized intersections was proposed on a basic of using videos observing a signalized intersetion which was obtained by a flycam device, in combination with using Kinovea software. Results from an application of the proposed method on the intersection Nguyen Chanh - Mac Thai Tong in Hanoi indicated that, the use of the proposed method is quite simple and it was allowed to take into account the fact that motorcyles may travel through the gaps between automobiles residing in consecutive lanes even though the automobiles had stopped in a vehicle queue. The present study also built models for estimating control delays of a vehicle considering the duration time the vehicle is awaiting for green signal turning on from the time it comes to a vehicle queue and the length of the existing vehicle queue in the intersection.

KEYWORDS: Mixed traffic flow, signalized intersection, control delay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng đèn tín hiệu để điều khiển giao thông tại nút giao là một biện pháp điều khiển giao thông chủ động, linh hoạt và có hiệu quả cao, được áp dụng rất phổ biến ở các đô thị trên thế giới và Việt Nam. Để đánh giá chất lượng vận hành hay mức phục vụ của dòng xe tại nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu, một thông số quan trọng cần xác định là độ chậm trễ của dòng xe trên các nhánh dẫn tới nút. Một cách tổng quát, độ chậm trễ biểu thị cho sự chênh lệch về thời gian giữa thời điểm một xe đến nút giao và thời điểm chiếc xe đó rời khỏi nút. Độ chậm trễ cũng có thể được hiểu là lượng thời gian phụ thêm mà xe phải tiêu tốn nhiều hơn khi đi qua nút giao so với trường hợp xe không gặp bất cứ cản trở gì từ nút giao. Theo Sổ tay năng lực thông hành đường bộ của Mỹ phiên bản năm 2010 - Highway Capacity Manual, 2010 (HCM 2010) [1], độ chậm trễ gây ra bởi một thiết bị điều khiển giao thông như đèn tín hiệu hay biển báo dừng lại được gọi là độ chậm trễ do điều khiển. Cũng theo tài liệu này, độ chậm trễ do điều khiển của nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu một cách gần đúng có thể xác định bằng độ chậm trễ khi xe trong hàng xe chờ cộng với độ chậm trễ do xe phải giảm tốc khi đi vào hàng chờ và tăng tốc trở lại bình thường khi đi ra khỏi nút giao. Độ chậm trễ trong hàng chờ là khoảng thời gian kể từ khi xe tham gia vào hàng xe chờ cho đến khi rời khỏi vạch dừng xe trên nhánh dẫn. Giá trị độ chậm trễ do điều khiển càng lớn thì mức phục vụ của nút giao càng kém như thể hiện trong *Bảng 1.1* [1].

Bảng 1.1. Tiêu chí xác định mức phục vụ đối với nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu theo HCM 2010

Mức phục vụ	Độ chậm trễ do điều khiển trung bình tính cho một xe (s/xe)
A	≤ 10
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

Nguồn: Sổ tay năng lực thông hành đường bộ của Mỹ phiên bản năm 2010 [1]

Độ chậm trễ của dòng xe trên nhánh dẫn vào nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu có thể được xác định thông qua quan sát trực tiếp trên hiện trường bằng các phương pháp khác nhau. Phương pháp hiện được áp dụng phổ biến trên thế giới là phương pháp theo hướng dẫn của HCM 2010 [1] (sau đây gọi tắt là phương pháp HCM 2010). Theo phương pháp này, độ chậm trễ do điều khiển được xác định thông qua các yếu tố, gồm: số xe trong hàng xe chờ và số lần xe dừng lại tại nút giao trong các quãng thời gian đếm xe (mỗi quãng thời gian đếm xe thường lấy từ 10 - 20 giây), tổng số xe đi đến nút giao trong toàn bộ khoảng thời gian khảo sát và tốc độ trung bình của xe trên nhánh dẫn. Phương pháp HCM 2010 cho phép trực tiếp đo được phần độ chậm trễ khi xe ở trong hàng xe chờ nhưng không đo được trực tiếp tổn thất thời gian do xe tăng tốc và giảm tốc khi đi qua nút giao mà xác định gián tiếp phần độ chậm trễ này thông qua một hệ số phụ thuộc vào tốc độ trung bình của dòng xe trên nhánh dẫn và số lần trung bình xe dừng lại trong nút giao. Phương pháp HCM 2010 được thiết lập tại Mỹ nơi dòng xe gồm chủ yếu là xe ô tô. Phương pháp này thực chất được phát triển dựa trên đặc điểm chuyển động theo từng làn của dòng xe ô tô và chỉ phù hợp tốt với dòng xe này.

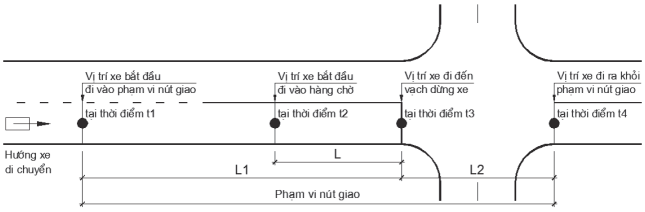
Tuy nhiên, do hiện chưa có phương pháp dành riêng cho dòng xe hỗn hợp cho nên phương pháp HCM 2010 và các phương pháp tương tự phương pháp này vẫn được một số nghiên cứu trên thế giới áp dụng để đo lường độ chậm trễ do điều khiển của dòng xe hỗn hợp tại nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu. Kumar và Dhinakaran (2012) [2] sử dụng trực tiếp phương pháp HCM 2010 để xác định độ chậm trễ do điều khiển tại 5 nút giao riêng lẻ điều khiển bằng tín hiệu tại Ấn Độ. Chu Công Minh và các cộng sự [3] sử dụng phương pháp trong Hướng dẫn về nút giao của Canada (Canadian Guideline for Intersections, 2005) [4] - tương tự như phương pháp của HCM 2010 để đo lường độ chậm trễ tại 3 nút giao ở TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam. Gần đây, Saha và các cộng sự (2017) [5] vận dụng phương pháp HCM 2010 kết hợp với quy tắc tính gần đúng tích phân (quy tắc một phần ba) của Simpson để xác định độ chậm trễ tại 15 nút giao ở Ấn Độ.

Dòng xe hỗn hợp với tỷ lệ xe máy lớn như ở Việt Nam và nhiều nước đang phát triển trên thế giới có khác biệt lớn so với dòng xe gồm chủ yếu là xe ô tô như ở Mỹ, Canada và các quốc gia phát triển khác. Trong dòng xe gồm toàn xe ô tô, các xe sẽ chuyển động theo các làn đường trong khi trong dòng xe hỗn hợp, các xe máy có thể chuyển động trong các khe hở giữa các xe ô tô bao gồm cả khe hở giữa các xe ô tô trên hai làn đường cạnh nhau. Có thể thấy, phương pháp HCM 2010 và các phương pháp tương tự chưa xét đến đặc điểm này, do vậy kết quả đo độ chậm trễ cho dòng xe hỗn hợp có thể bị sai lệch so với thực tế.

Hiện nay, sự vận động của dòng xe trong nút giao có thể dễ dàng quan sát được thông qua các video thu được từ camera gắn trên thiết bị bay flycam. Việc xây dựng các phương pháp phù hợp để xử lý các video này nhằm xác định được độ chậm trễ của dòng xe qua nút giao là một cách làm mới có thể giúp nâng cao tính chính xác khi xác định thông số này. Nghiên cứu này vì vậy nhằm để đề xuất được một phương pháp có thể giúp xác định được độ chậm trễ do điều khiển cho dòng xe hỗn hợp tại nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu trên cơ sở sử dụng video ghi hình bằng thiết bị bay flycam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong bài báo này, độ chậm trễ của dòng xe trên một nhánh dẫn vào nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu sẽ được xác định thông qua độ chậm trễ của từng xe riêng lẻ khi đi qua nút giao. Trong trường hợp tổng quát, xét hành trình một xe đi qua nút giao với các thời điểm và vị trí đi qua như sau: Xe bắt đầu đi vào nút giao ở thời điểm t_1, bắt đầu đi vào hàng chờ ở thời điểm t_2, bắt đầu đi đến vạch dừng xe ở thời điểm t_3 và đi ra khỏi nút giao ở thời điểm t_4 *(Hình 2.1)*. Vị trí xe bắt đầu đi vào nút giao phải nằm ngoài phạm vi hàng xe chờ đã hình thành trong nút (ngoài phạm vi chiều dài L trên *Hình 2.1*) và nằm ngoài phạm vi xe phải giảm tốc độ do ảnh hưởng của nút giao. Qua khảo sát sơ bộ tốc độ dòng xe ở một số nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu ở Hà Nội, vị trí xe bắt đầu đi vào nút giao có thể lấy tại vị trí trước vị trí hàng xe chờ lớn nhất khoảng 30 - 40 m.



Hình 2.1: Các vị trí và thời điểm xe đi qua phạm vi nút giao

Như vậy, thời gian thực tế để xe đi qua phạm vi nút giao sẽ là:

$$t_{tt} = t_4 - t_1 \quad (1)$$

Thời gian xe đi qua phạm vi nút giao trong trường hợp không chịu cản trở bởi nút giao được xác định như sau:

$$t_{gt} = (L_1 + L_2)/ v \quad (2)$$

Trong đó: v - Tốc độ xe trung bình khi đi phạm vi qua nút giao trong trường hợp không chịu cản trở bởi nút giao. Một cách gần đúng, có thể lấy v bằng tốc độ xe đo được tại vị trí xe bắt đầu đi vào nút giao. Phạm vi L_1, L_2 *(Hình 2.1)*.

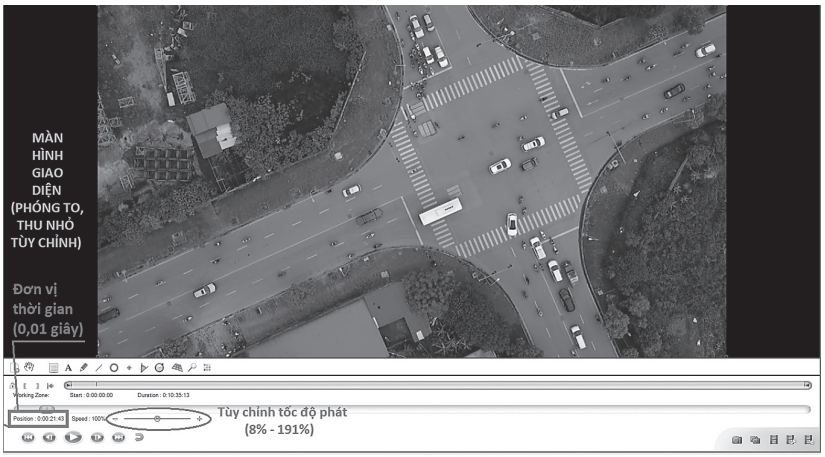
Độ chậm trễ do điều khiển của xe theo định nghĩa sẽ là:

$$d_{đk} = t_{tt} - t_{gt} \quad (3)$$

Thời gian xe chờ trong hàng chờ sẽ là:

$$d_{hc} = t_3 - t_2 \quad (4)$$

Để xác định các thời điểm t_1, t_2, t_3, t_4 và chiều dài hàng xe chờ đã hình thành trong nút giao L đối với từng xe qua nút giao, các tác giả bài báo này đề xuất xác định các thông số này thông qua video quay bằng flycam và phần mềm Kinovea [6]. Thiết bị flycam cho phép ghi lại toàn bộ chuyển động của dòng xe tại nút giao từ camera gắn trên thiết bị bay, từ đó cho phép theo dõi sự chuyển động của từng xe riêng lẻ khi đi qua nút giao. Phần mềm Kinovea cho phép quay chậm video với tốc độ tùy chỉnh và xác định được thời gian với độ chính xác tới 0,01s. Như vậy, với video quay được từ thiết bị flycam và sử dụng phần mềm Kinovea cho phép có thể xác định được các thông số để xác định độ chậm trễ của xe với độ chính xác cần thiết. Trên cơ sở xác định được độ chậm trễ do điều khiển cho từng xe như nêu ở trên có thể xác định độ chậm trễ trung bình của dòng xe trên nhánh dẫn hoặc cả nút giao.

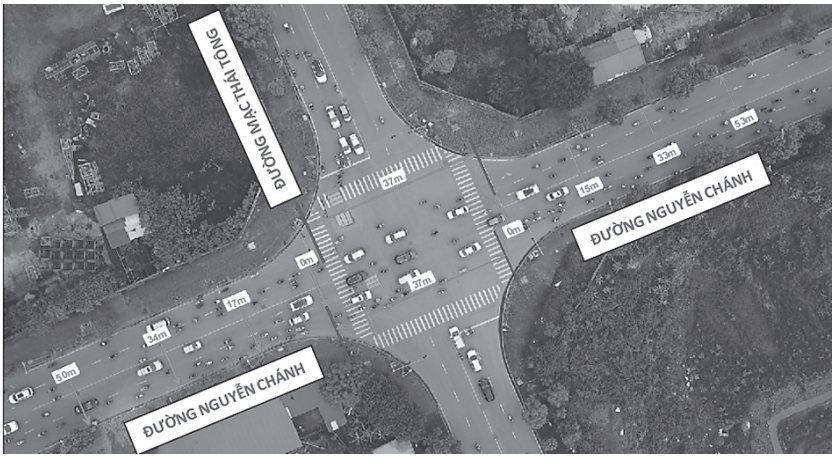


Hình 2.2: Màn hình giao diện của phần mềm Kinovea

Độ chậm trễ của xe khi đi qua nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu được giả thuyết phụ thuộc vào hai yếu tố gồm: (1) khoảng thời gian từ thời điểm xe bắt đầu đi vào hàng xe chờ cho đến thời điểm đèn xanh xuất hiện, sau đây gọi tắt là thời gian chờ đèn xanh, ký hiệu là t_x và (2) chiều dài hàng xe chờ đã hình thành trong nút giao (chiều dài L trong *Hình 2.1*). Lưu ý, khi xe bắt đầu đi vào hàng xe chờ ở thời điểm đèn xanh đang bật, ta sẽ có $t_x = 0$s. Thời gian chờ t_x có thể xác định được từ sự chênh lệch thời gian giữa thời điểm xe bắt đầu đi vào hàng xe chờ t_2 và thời điểm đèn xanh bật thông qua phần mềm Kinovea với video quay được từ thiết bị flycam. Tiêu chí xe bắt đầu đi vào hàng xe chờ được lấy như hướng dẫn của phương pháp HCM 2010. Theo đó, một xe được xem là đi vào hàng xe chờ khi xe đó tiến đến gần xe phía trước đang chờ trong hàng chờ ở một khoảng cách bằng chiều dài một thân xe. Bài báo này sẽ sử dụng phương pháp hồi quy để tìm ra mô hình dự báo độ chậm trễ của một xe phụ thuộc vào hai yếu tố gồm thời gian chờ đèn xanh và chiều dài hàng xe chờ đã hình thành trong nút giao như vừa đề cập ở trên.

3. THU THẬP SỐ LIỆU

Để minh họa phương pháp xác định độ chậm trễ của dòng xe theo phương pháp đề xuất ở Mục 2, các tác giả bài báo này đã tiến hành thực hiện một khảo sát hiện trường bằng thiết bị bay flycam tại nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông thuộc quận Cầu Giấy, Hà Nội trong 7 chu kỳ đèn tín hiệu. Trước khi thực hiện ghi hình bằng thiết bị bay flycam, một số điểm tham chiếu trên hiện trường được đánh dấu để có thể giúp xác định được khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên các video thu được *(Hình 3.1)*. Dòng xe trên các nhánh dẫn vào nút giao trên đường Nguyễn Chánh là đối tượng của nghiên cứu này. Vị trí xe bắt đầu đi vào phạm vi nút giao được lấy cách vị trí vạch dừng xe 50 m.



Hình 3.1: Mặt bằng nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Vận dụng phương pháp đề xuất nêu trong Mục 2 vào đo lường độ chậm trễ do điều khiển tại nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông thu được kết quả như thể hiện trong *Bảng 4.1*. Đối chiếu với tiêu chí xác định mức phục vụ đối với nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu theo HCM 2010 *(Bảng 1.1)*, ta thấy nhánh dẫn trên đường Nguyễn Chánh (bên trái) có mức phục vụ D đối với xe ô tô và mức phục vụ C đối với xe máy. Nhánh dẫn trên đường Nguyễn Chánh (bên phải) có mức phục vụ C đối với cả xe ô tô và xe máy.

Bảng 4.1. Kết quả tính toán độ chậm trễ trên các nhánh dẫn của nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông theo phương pháp đề xuất

STT	Nhánh dẫn	Loại xe	Số chu kỳ đèn tín hiệu được quan sát	Số lượng xe quan sát	Chiều dài hàng chờ trung bình (m)	Thời gian trung bình xe trong hàng chờ (s)	Độ chậm trễ do điều khiển trung bình (s)
1	Nguyễn Chánh (bên trái)	Ô tô	7	47	17,15	21,44	43,43
2	Nguyễn Chánh (bên trái)	Xe máy	7	151	2,64	21,34	30,97
3	Nguyễn Chánh (bên phải)	Ô tô	7	29	11,37	25,13	32,11
4	Nguyễn Chánh (bên phải)	Xe máy	7	83	2,38	19,06	29,02

Sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính đối với từng tập số liệu riêng cho từng loại xe cho kết quả mô hình dự báo độ chậm trễ do điều khiển của một xe như thể hiện trong *Bảng 4.2*.

Bảng 4.2. Mô hình hồi quy dự báo độ chậm trễ của xe trên nhánh dẫn

STT	Loại xe	Số lượng xe quan sát	Mô hình dự báo độ chậm trễ do điều khiển $d_{đk}$ (giây) theo thời gian chờ đèn xanh t_x (giây) và chiều dài hàng chờ L (m)	R_2
1	Ô tô	76	$d_{đk} = 16,473 + 1,767.t_x$	0,16
2	Xe máy	234	$d_{đk} = 12,059 + 0,992.t_x + 0,185.L$	0,89

5. THẢO LUẬN

Quan sát sự vận động thực tế của dòng xe tại nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông nhận thấy, khi xe máy đi vào hàng xe chờ đã hình thành trong nút giao, trong nhiều trường hợp các xe này tiếp tục chuyển động qua các khe hở giữa các xe ô tô và đi sâu vào trong hàng xe chờ sau đó mới dừng lại. Phương pháp HCM 2010 không xét đến được đặc điểm vận hành này của các xe máy, trong khi phương pháp đề xuất cho phép theo dõi được hành trình của từng xe nên có thể xét đến được sự chuyển động của xe máy ngay cả khi đi vào trong khu vực hàng xe chờ.

Từ kết quả thể hiện trong *Bảng 4.2* có thể thấy mô hình xác định độ chậm trễ cho xe máy có hệ số hồi quy khá lớn (R_2 = 0,89) chứng tỏ mô hình phù hợp tốt với số liệu quan sát; đồng thời cả hai biến số là thời gian chờ đèn xanh t_x và chiều dài hàng chờ đều xuất hiện trong mô hình. Mô hình dự báo độ chậm trễ cho xe ô tô có hệ số hồi quy thấp (R_2 = 0,16), đồng thời chỉ có biến số thời gian chờ đèn xanh t_x có mặt trong mô hình. Kết quả này có thể giải thích là do số lượng xe ô tô được khảo sát còn ít nên ảnh hưởng đến sự phù hợp của mô hình.

6. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất được một phương pháp đo lường độ chậm trễ của dòng xe hỗn hợp trên các nhánh dẫn của nút giao điều khiển bằng đèn tín hiệu bằng cách sử dụng video quan sát nút giao thu được từ camera gắn trên thiết bị flycam kết hợp với phần mềm Kinovea. Kết quả ứng dụng phương pháp đề xuất vào đánh giá độ chậm trễ trên các nhánh dẫn của nút giao Nguyễn Chánh - Mạc Thái Tông tại Hà Nội cho thấy phương pháp này khá đơn giản và cho phép xét đến việc xe máy chuyển động qua các khe hở giữa các ô tô trên hai làn đường cạnh nhau ngay cả khi các xe ô tô đã dừng lại trong hàng xe chờ. Nghiên cứu này cũng đã xây dựng được các mô hình dự báo độ chậm trễ do điều khiển của một xe theo thời gian chờ đèn xanh tính từ khi bắt đầu đi vào hàng xe chờ và chiều dài hàng xe chờ đã hình thành trong nút. Các nghiên cứu tiếp theo được khuyến nghị tập trung vào việc mở rộng áp dụng phương pháp đề xuất cho nhiều nút giao ở Việt Nam nhằm thiết lập được các mô hình dự báo độ chậm trễ của dòng xe có độ tin cậy và tính tổng quát cao hơn các mô hình thiết lập trong nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

[1]. Transportation Research Board (2010), *Highway Capacity Manual - 2010*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C.

[2]. R. Prasanna Kumar, G. Dhinakaran (2012), *Estimation of delay at signalized intersections for mixed traffic conditions of a developing country*, International Journal of Civil Engineering, vol.11, no.1, Transaction A: Civil Engineering, pp.53-59.

[3]. Chu Cong Minh, Tran Hoai Binh, Tran Thanh Mai and Kazushi Sano (2010), *The Delay Estimation under Heterogeneous Traffic Conditions. Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol.8, pp.1583-1595.

[4]. Institute of Transportation Engineers (2005), *Canadian Guideline for Intersection*.

[5]. Saha Arpita, Chandra Satish and Ghosh Indrajit (2017), *Delay at Signalized Intersections under Mixed Traffic Conditions*, American Society of Civil Engineers, Part A, no.04017041(1-8).

[6]. *https://www.kinovea.org*.

Ngày nhận bài: 04/5/2023
Ngày chấp nhận đăng: 27/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Trần Anh Dũng

Mô hình số phân tích ứng xử của sàn phẳng UHPFRC dưới tác dụng của lực chọc thủng

■ **TS. LÊ HOÀNG AN**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh
■ **ThS. VŨ HIẾU PHƯƠNG; ThS. PHẠM ĐỨC DUY**
Trường Đại học Bình Dương
Email: (*)hoangan.le@ut.edu.vn

TÓM TẮT: Bê tông gia cường cốt sợi tính năng siêu cao (Ultra high performance fiber reinforced concrete - viết tắt UHPFRC) có thể được sử dụng nhằm cải thiện khả năng chống cắt chọc thủng của liên kết sàn - cột vì các đặc tính cơ học vượt trội của nó so với bê tông thông thường. Do đó, bài báo nhằm mục đích khảo sát ứng xử của hiện tượng cắt chọc thủng của tấm sàn phẳng làm bằng UHPFRC. Mô hình phần tử hữu hạn phi tuyến (Finite element - FE) được thiết lập trong phần mềm ABAQUS để mô phỏng ứng xử của hiện tượng cắt chọc thủng của các tấm sàn phẳng UHPFRC được thu thập từ các thí nghiệm của nghiên cứu trước đây. Mô hình vật liệu của UHPFRC được đề xuất trong ABAQUS. Việc so sánh các đường cong quan hệ lực - chuyển vị giữa mô hình FE và kết quả thử nghiệm cho thấy rằng mô hình FE có thể dự đoán chính xác ứng xử cắt chọc thủng của tấm sàn phẳng UHPFRC. Hơn nữa, sức kháng cắt do chọc thủng thu được từ mô hình FE được so sánh với sức kháng cắt dự đoán từ các tiêu chuẩn hiện hành. Kết quả dự đoán sức kháng cắt do chọc thủng từ các tiêu chuẩn hiện hành thấp hơn so với mô hình FE và kết quả thí nghiệm.

TỪ KHÓA: Sàn phẳng, lực cắt chọc thủng, UHPFRC, mô hình số, ABAQUS.

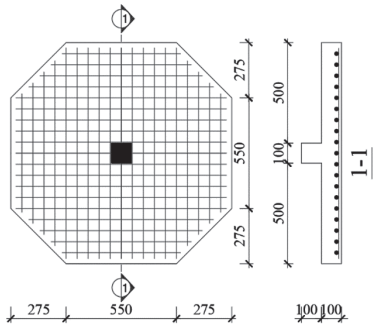
ABSTRACT: Ultra high performance fiber reinforced concrete (UHPFRC) can be used to improve the punching shear strength of slab - column connection due to its outstanding mechanical properties as compared to the conventional concrete. Therefore, this paper is aimed at investigating the punching shear behavior of flat slab made of UHPFRC. A finite element (FE) model was establised using ABAQUS software to simulate the punching shear behavior of UHPFRC flat slabs collected from the previous tests. A material model for UHPFRC was suggested in ABAQUS. Based on the results of the comparison between the curves of load versus displacement obtained from FE model and those measured in the tests, FE model can accurately predict the punching shear behavior of UHPFRC flat slabs. Furthermore, punching shear strengths in FE model were compared with those calculated by using some current guidelines. It is indicated that the current guidelines gave the punching shear strengths smaller than FE model and the test results.

KEYWORDS: Flat slab, punching shear strength, UHPFRC, FE model, ABAQUS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dạng kết cấu sàn phẳng đang trở nên phổ biến để xây dựng các công trình kiến trúc thấp và trung tầng như khu dân cư, thương mại và tòa nhà đỗ xe với tải trọng vừa. Các hệ thống này bao gồm sàn phẳng và cột không có bất kỳ dầm trong nào. Các tấm sàn phẳng khác với các kết cấu bê tông cốt thép truyền thống vì chúng dễ bị ảnh hưởng bởi các điều kiện ứng suất phức tạp dưới các tải trọng thông thường [1]. Một trong những thách thức lớn nhất trong thiết kế đối với kết cấu sàn phẳng là lực cắt và mô-men uốn sinh ra tại vị trí nối giữa sàn phẳng và cột đỡ, dẫn đến có thể tấm sàn hỏng do cắt chọc thủng. Trong đó, cắt chọc thủng thuần túy được đặc trưng bởi sự phá vỡ giòn của vị trí bản-cột và thường xảy ra đột ngột mà không có dấu hiệu báo trước [2-3]. Bê tông tính năng cao cao (Ultra-high performance concrete - viết tắt UHPC) là một loại vật liệu bê tông tiên tiến có đặc tính cơ học, độ bền và khả năng hấp thụ năng lượng vượt trội [4-6] so với bê tông thông thường. Sợi thép được đưa vào trong UHPC nhằm cải thiện khả năng chịu kéo và duy trì biến dạng kéo sau khi nứt (Ultra high performance fiber reinforced concrete - viết tắt UHPFRC). Việc bổ sung các sợi thép này giúp tăng cường khả năng chống cắt chọc thủng, một dạng phá hủy có thể xảy ra trong các kết cấu sàn phẳng [7]. Việc gia cố bê tông bằng các sợi thép này đã cải thiện đáng kể độ bền kéo và tính linh hoạt của bê tông, giúp bê tông tăng khả năng chịu lực cắt và mô-men uốn được tạo ra tại điểm tiếp giáp giữa tấm và các cột đỡ tốt hơn, từ đó giúp ngăn ngừa sự phá hoại do cắt chọc thủng, có thể ảnh hưởng đến sự ổn định và an toàn của kết cấu [2]. Các nghiên cứu của Al-Quraishi (2014) [7] đã được thực hiện để đánh giá khả năng chống cắt chọc thủng của tấm sàn phẳng làm bằng bê tông UHPC và UHPFRC, qua đó tác giả khẳng định được ảnh hưởng của sợi thép và hàm lượng sợi thép đến khả năng cải thiện ứng

xử và sức kháng chọc thủng của các tấm sàn phẳng. Các tấm sàn phẳng có hình bát giác với các cạnh có kích thước 550 mm và độ dày 100 mm, như thể hiện trong *Hình 1.1*. Sợi thép được sử dụng là loại sợi nhỏ phẳng có đường kính 0,25 mm, chiều dài 20 mm và cường độ chảy dẻo là 2.000 MPa. Trọng tâm của nghiên cứu xét tới ảnh hưởng của cốt sợi đến khả năng chống lực cắt chọc thủng, với hàm lượng sợi thay đổi từ 0% đến 1,1% như trong *Bảng 1.1* [7]. Mô hình vật liệu bê tông UHPC và UHPFRC trong phân tích FE đã được đề xuất mới dựa trên phần mềm ABAQUS [8]. Các kết quả phân tích được so sánh với kết quả thực nghiệm và kiểm chứng các đường cong quan hệ lực - chuyển vị. Mặt khác, qua tính toán thấy rằng các tiêu chuẩn, chẳng hạn như ACI 318-08 [9] và Eurocode 2 [10] dự đoán thiếu chính xác sức kháng chọc thủng của tấm sàn phẳng UHPFRC.



Hình 1.1: Mẫu sàn phẳng trong nghiên cứu của Al-Quraishi (2014) [7]

Bảng 1.1. Tính chất vật liệu của các mẫu thử nghiệm nghiên cứu của Al-Quraishi (2014) [7]

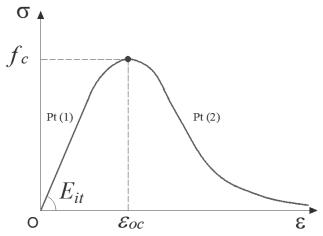
Mẫu	Cường độ chịu nén bê tông f_c (MPa)	Cường độ chịu kéo bê tông f_t(MPa)	Hàm lượng sợi thép (%)	Đường kính thép chủ $d_{thép}$ (mm)	Khoảng cách thép chủ $s_{Thép}$ (mm)	Ứng suất chảy của thép chủ f_y (Mpa)
G1Ufib0	198,5	4,2	0	10,5	55	1.320
G1Ufib0.5	198,9	5,9	0,5			
G1Ufib1.1	208,2	7,1	1,1			

2. MÔ TẢ MÔ HÌNH FE

Trong những năm gần đây có nhiều nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát khả năng kháng chọc thủng của sàn phẳng sử dụng mô hình FE. Thông thường, phân tích phần tử hữu hạn phi tuyến được dùng để phân tích vì nó cung cấp các hiểu biết tốt hơn về cấu trúc chịu tải bao gồm các ứng xử và khả năng của kết cấu. Do đó, trong nghiên cứu hiện tại, phần mềm ABAQUS được sử dụng mô hình FE các phần tử khối 8 nút (C3D8R) dùng để mô hình hóa bê tông và các thành phần khác, chẳng hạn như tấm gia tải và khung thử nghiệm. Mô hình sử dụng cho các thanh cốt thép sử dụng các phần tử giàn tuyến tính 2 nút (T3D2) như trong *Hình 2.4a*. Để giảm thiểu tính toán, tính đối xứng của các mẫu đã được xem xét và chỉ một phần tư tấm sàn phẳng được mô hình hóa như trong *Hình 2.4b*.

** Mô hình bê tông:*

Các đường cong ứng suất - biến dạng (σ-ε) nén một trục của bê tông được ước tính bằng mô hình CEB [11].



Hình 2.1: Đường cong σ-ε của bê tông chịu nén

Ứng xử của bê tông này được thể hiện qua 2 giai đoạn như thể hiện ở *Hình 2.1*.

- Giai đoạn 1: Khi bê tông đạt gần tới ứng suất nén lớn nhất, vết nứt bắt đầu xuất hiện. Khi đó, quan hệ σ-ε của bê tông là phi tuyến, theo phương trình (1) được cung cấp trong mô hình CEB.

- Giai đoạn 2: Ứng xử của bê tông lúc này là mềm hóa được xác định theo phương trình (4) được cung cấp trong mô hình CEB.

$$\sigma_c = f_c \left[\frac{\left(\frac{E_{it}}{E_o}\right)\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_o}\right) - \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_o}\right)^2}{1 + \left(\frac{E_{it}}{E_o} - 2\right)\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_o}\right)} \right] \quad \text{khi} \quad \varepsilon \le \varepsilon_{oc} \tag{1}$$

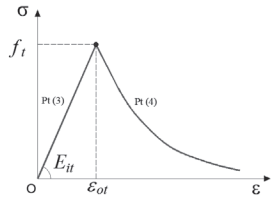
$$\varepsilon_{oc} = 0{,}7\left(f_c\right)^{0{,}31} \times 10^{-3} \tag{2}$$

$$E_{it} = 22000\left(\frac{f_c}{10}\right)^{0{,}3} \tag{3}$$

$$\sigma_c = \frac{f_c}{1 + \left(\frac{\varepsilon/\varepsilon_o - 1}{\eta - 1}\right)} \quad \text{khi} \quad \varepsilon > \varepsilon_{oc} \tag{4}$$

$$\eta = (\varepsilon_{oc} + 0{,}001)/\varepsilon_{oc} \tag{5}$$

Ứng xử kéo của bê tông được chia thành hai giai đoạn trước và sau khi đạt ứng suất kéo cực đại dựa trên lý thuyết do Tamai và cộng sự (1988) đề xuất [12] *(Hình 2.2)*. Quan hệ ứng suất - biến dạng của bê tông khi chịu kéo trong giai đoạn trước khi đạt ứng suất kéo cực đại là ứng xử tuyến tính được tính toán theo phương trình (10). Ứng xử kéo của bê tông trong giai đoạn còn lại là ứng xử phi tuyến và mềm hóa được dự đoán theo công thức trong phương trình (11).



Hình 2.2: Đường cong σ-ε của bê tông chịu kéo

$$f_t = 0{,}504\left(f_c\right)^{0{,}5} \tag{6}$$

$$\varepsilon_{oc} = 0{,}7\left(f_c\right)^{0{,}31} \times 10^{-3} \tag{7}$$

$$E_{it} = 22000\left(\frac{f_c}{10}\right)^{0{,}3} \tag{8}$$

$$\varepsilon_{ot} = \frac{f_t}{E_{it}} \tag{9}$$

$$\sigma_t = E_o \varepsilon \quad \text{khi} \quad \varepsilon \le \varepsilon_{ot} \tag{10}$$

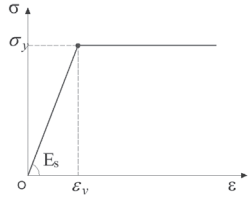
$$\sigma_t = f_t\left(\frac{\varepsilon_{ot}}{\varepsilon}\right)^{\beta} \quad \text{khi} \quad \varepsilon > \varepsilon_{ot} \tag{11}$$

$$\beta = 3$$

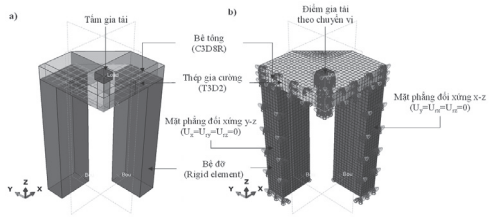
** Mô hình thép:*

Kết hợp với mô hình tuyến tính, mô hình dẻo Von-Mises được sử dụng để mô hình hóa cốt thép trong

ABAQUS. Mô-đun đàn hồi và hệ số nở hông Poisson của thép chủ là 200 GPa và 0,3. Đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng khi chịu kéo của cốt thép được giả định là đàn hồi - dẻo lý tưởng chỉ dựa trên giá trị cường độ chảy dẻo của thép chủ [13] *(Hình 2.3)*.



Hình 2.3: Đường cong σ-ε của thép

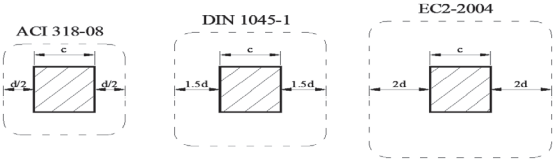


Hình 2.4: Mô hình mô phỏng tấm sàn phẳng chọc thủng trong ABAQUS

3. TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Theo các nghiên cứu thì khả năng kháng cắt chọc thủng của liên kết sàn phẳng - cột chịu tải trọng tĩnh bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố bao gồm bởi độ dày của tấm, kích thước cột, cường độ bê tông, tỷ lệ cốt thép uốn và loại, cốt thép chịu cắt [14]. Các kết quả và ảnh hưởng trong các thí nghiệm bởi các phương pháp và điều kiện thử nghiệm, chẳng hạn như tốc độ tải và quy mô của mẫu vật. Trong các tiêu chuẩn chính hiện nay, có sự khác biệt lớn trong các phương pháp được sử dụng để phân tích khả năng chống cắt chọc thủng của liên kết sàn - cột bằng bê tông cốt thép. Nói chung, tất cả các tiêu chuẩn thiết kế đều sử dụng phương pháp cắt trên một chu vi chính, đơn giản chỉ bao gồm dữ liệu quan trọng nhất. Phần quan trọng để kiểm tra lực cắt chọc thủng thường nằm ở vị trí cách mép của vùng chịu tải từ 0,5 đến 2,0 lần chiều dày hiệu dụng (d) của sàn phẳng. Tiết diện quan trọng đối với lực cắt chọc thủng trong tiêu chuẩn thực hành của ACI 318-08 [9] là 0,5d tính từ mặt cột và không tính đến ảnh hưởng của cốt thép chịu uốn khi tính toán khả năng cắt chọc thủng. Đối với DIN 1045-1, và EC2-2004 [10] thì khoảng cách 1,5d và 2d có xét đến hàm lượng cốt thép chịu uốn như trong *Hình 3.1*. Chu vi phá hủy có thể được tính như sau:

- ACI 318-14: $b_o = 4(c+d)$
- EC2-2004: $b_o = 4(c+\pi d)$
- DIN 1045-1: $b_o = 4c+3\pi d$



Hình 3.1: Chu vi phá hủy

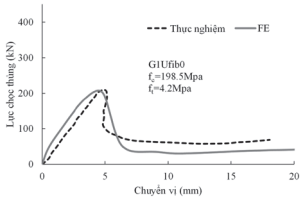
Dưới đây là cách tính toán sức kháng do chọc thủng của một số tiêu chuẩn thiết kế hiện hành như trong *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Công thức dự đoán sức kháng do chọc thủng trong một số tiêu chuẩn thiết kế hiện hành

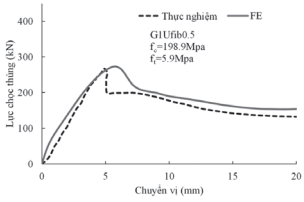
Tiêu chuẩn	Tính toán
ACI 318-08 [9]	$V_c = \frac{1}{3}\sqrt{f'_c}\, b_o d$
EC2-2004 [10]	$V_c = \frac{0,18}{\gamma}\left(1+\sqrt{\frac{200}{d}}\right)(100\rho f_{ck})^{\frac{1}{3}} b_o d$ $\rho = \sqrt{\rho_x \rho_y}$ $1+\sqrt{\frac{200}{d}} \le 2$ $\gamma = 1 \div 1,5$
DIN 1045-1 [15]	$V_c = 0,14\left(1+\sqrt{\frac{200}{d}}\right)(100\rho f_{ck})^{\frac{1}{3}} b_o d$ $\rho = 0,5(\rho_x + \rho_y)$ $1+\sqrt{\frac{200}{d}} \le 2$

4. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

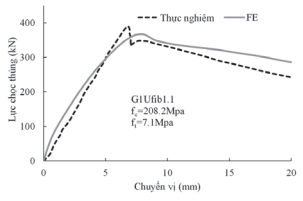
Nhìn chung, kết quả đường cong quan hệ lực - chuyển vị và lực chọc thủng cực hạn đạt được từ mô hình FE gần như tương đồng với kết quả thí nghiệm trong nghiên cứu của Al-Quraishi (2014) [7] đo được *(Hình 4.1, 4.2 và 4.3)*. So sánh kết quả mô hình FE với kết quả thí nghiệm của các mẫu G1fib0, G1Ufib0.5 và G1Ufib1.1 cho thấy lực phá hủy do tải chọc thủng là gần bằng nhau và ứng xử của nhánh giảm dần của đường cong quan hệ lực - chuyển vị gần giống với kết quả thực nghiệm. Mẫu sàn G1fib0 sau khi đạt lực chọc thủng cực hạn thì rớt tải rất nhanh, trong khi đó các mẫu sàn G1Ufib0.5 và G1Ufib1.1 thì tải giảm từ từ. Như vậy, khi có sợi thép thì sàn phá hoại dẻo hơn. Khi hàm lượng sợi thép tăng từ 0,5% đến 1,1% thì độ dốc của nhánh giảm dần của đường cong quan hệ lực - chuyển vị giảm. Như vậy, việc thêm sợi và tăng hàm lượng sợi vào trong sàn phẳng UHPFRC có lợi cho kết cấu thông qua việc tăng sức kháng chọc thủng và tăng độ dẻo dai khi phá hoại.



Hình 4.1: So sánh giữa thực nghiệm và FE mẫu G1Ufib0

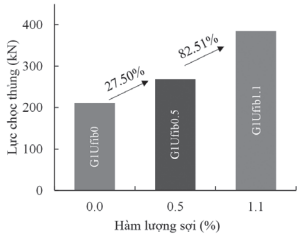


Hình 4.2: So sánh giữa thực nghiệm và FE mẫu G1Ufib0,5



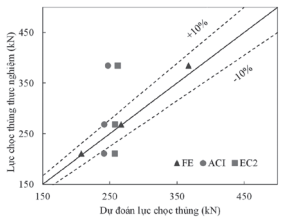
Hình 4.3: So sánh giữa thực nghiệm và FE mẫu G1Ufib1,1

Hình 4.4 mô tả ảnh hưởng của hàm lượng sợi đến việc tăng sức kháng chọc thủng của sàn phẳng. Đối với ba mẫu sàn phẳng khảo sát có cùng kích thước và cốt thép, khi tăng hàm lượng từ 0% lên 0,5%, tải trọng chọc thủng tăng 27,5%. Khi hàm lượng này tăng từ 0,0% lên 1,1% tải trọng chọc thủng tăng tới 82,5%. Như vậy, việc bổ sung cốt sợi đem đến hiệu quả đáng kể trong việc tăng sức kháng chọc thủng của sàn phẳng.



Hình 4.4: Ảnh hưởng của hàm lượng sợi đến sức kháng chọc thủng

Hình 4.5 mô tả so sánh giữa lực chọc thủng dự đoán từ mô hình ACI 318-08 [9], EC2-2004 [10] và mô hình FE với kết quả thực nghiệm cho các tấm sàn phẳng ở *Bảng 1.1*. Hai tiêu chuẩn ACI 318-08 và EC2-2004 dự đoán lực chọc thủng với giá trị sai khác nhiều so với kết quả thí nghiệm, đặc biệt đối với mẫu G1Ufib1,1 sử dụng hàm lượng sợi thép lớn nhất là 1,1%. Đối với các mẫu có sử dụng sợi thép hoặc tăng hàm lượng sợi thép thì kết quả dự đoán từ các tiêu chuẩn càng thiếu chính xác. Mặt khác, tỉ lệ lực chọc thủng dự đoán từ mô hình FE và thực nghiệm cho kết quả trung bình là 0,98 với độ lệch chuẩn là 0,02. Từ đó cho thấy kết quả dự đoán trên mô hình FE chính xác hơn dự đoán trong tiêu chuẩn ACI 318-08 và EC2-2004.



Hình 4.5: So sánh lực chọc thủng giữa mô hình FE và tiêu chuẩn

5. KẾT LUẬN

Một số kết luận được rút ra từ kết quả nghiên cứu như sau:

- Bài báo đã đề xuất được mô hình số dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn FE trong phần mềm ABQUS để phân tích ứng xử chịu lực chọc thủng của tấm sàn phẳng làm bằng UHPC và UHPFRC. Mô hình số có kết quả dự đoán chính xác so với kết quả thực nghiệm.

- Việc thêm sợi và tăng hàm lượng sợi sẽ làm tăng sức kháng chọc thủng rất nhiều so với việc không sử dụng sợi và đảm bảo phá hoại dẻo của sàn phẳng.

- Kết quả dự đoán sức kháng chọc thủng từ mô hình FE chính xác hơn so với dự đoán từ các tiêu chuẩn ACI 318-08 [9] và EC2-2004 [10]. Các tiêu chuẩn dự đoán thiếu chính xác hơn với các mẫu sàn phẳng sử dụng sợi thép và có hàm lượng sợi thép tăng. Chính vì thế, kiến nghị các tiêu chuẩn cần bổ sung việc xem xét ảnh hưởng của sợi thép và hàm lượng sợi thép trong công thức tính toán sức kháng chọc thủng của sàn phẳng làm bằng UHPFRC.

Tài liệu tham khảo

[1]. Maya, L.F.; Fernández Ruiz, M.; Muttoni, A.; Foster, S.J. (2012), *Punching shear strength of steel fibre reinforced concrete slabs*, Engineering Structures, vol.40: 83-94, *https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2012.02.009*.

[2]. Rüdiger Beutel; Josef Hegger (2002), *The effect of anchorage on the effectiveness of the shear reinforcement in the punching zone*, Cement and Concrete Composites, 24(6): 539-549, *https://doi.org/10.1016/S0958-9465(01)00070-1*.

[3]. Haber, Z.B.; De la Varga, I.; Graybeal, B.A.; Nakashoji, B.; El-Helou, R. (2018), *Properties and behavior of UHPC-class materials*, Federal Highway Administration, FWHA, United States.

[4]. Bartolac, M.; Damjanović, D.; Duvnjak, I. (2015), *Punching strength of flat slabs with and without shear reinforcement*, GRAĐEVINAR, 67 (8), pp.771-786, *https://doi.org/10.14256/JCE.1361.2015*.

[5]. An, L.H. ; Fehling, E. (2017), *Influence of steel fiber content and type on the uniaxial tensile and compressive behavior of ultra high performance concrete*, Contruction and Building Materials, vol.153, 790-806, *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.07.130*.

[6]. An, L.H.; Fehling, E.; Kien, D.T.; Chau, V.N. (2018), *Simplified stress-strain model for circular steel tube confined UHPC and UHPFRC columns*, Steel and Composite Structures, 29(1): 125-138, *https://doi.org/10.12989/scs.2018.29.1.125*.

[7]. Al-Quraishi, H.B.A. (2014), *Punching shear behavior of UHPC flat slabs*, PhD Dissertation, University of Kassel, Germany.

[8]. *Abaqus User Manual*, 2020.

[9]. ACI 318-08 (2008), *Building code requirements for structural concrete*, ACI Farmington Hills, MI, USA.

[10]. *Eurocode 2 - 2004: Design of concrete structures.*

[11]. CEB-FIP Working Group on High Strength/ High Performance Concrete (1995), *Euro-International Committee for Concrete*, Recommended Extensions to the Model Code 90.

[12]. Tamai, S.; Shima, H.; Izumo, J.; Okamura, H. (1988), *Average stress-strain relationship in post yield range of steel bar in concrete*, Concrete Library of JSCE, No. 11:117-129.

[13]. Dunne, F.; N. Petrinic (2005), *Introduction to computational plasticity*, OUP Oxford.

[14]. Mabrouk, T.S.R.; Bakr, A.; Abdalla, H. (2017), *Effect of flexural and shear reinforcement on the punching behavior of reinforced concrete flat slabs*, Alexandria Engineering Journal, 56(4): 591-599.

[15]. Zilch, K.; Zehetmaier, G. (2009), *Bemessung im konstruktiven Betonbau: nach DIN 1045-1 (Fassung 2008) und EN 1992-1-1 (Eurocode 2)*, Springer-Verlag.

Ngày nhận bài: 21/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 17/5/2023
Người phản biện: TS. Vũ Việt Hưng
TS. Nguyễn Phi Long

Nghiên cứu đánh giá các phương pháp thiết kế kháng cắt trong kết cấu bê tông cốt thép

■ **TS. ĐÀO VĂN DINH**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: daovandinhkc@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Phá hoại cắt thường xảy ra đột ngột và mang tính chất của phá hoại giòn, có thể gây ra tổn thất đột ngột về vật chất và con người. Ứng xử chịu cắt của bê tông cốt thép (BTCT) đã được nghiên cứu hơn 100 năm và hiện nay việc xác định cường độ chịu cắt của dầm BTCT vẫn tiếp tục là vấn đề thu hút tranh luận. Về chịu cắt, không có sự đồng thuận về một lý thuyết hợp lý và các thí nghiệm cũng không thể thực hiện được trên các dầm BTCT chịu cắt thuần túy. Hiện nay, trên thế giới có nhiều phương pháp khác nhau để dự báo sức kháng cắt của dầm BTCT như ACI 318-19, AASHO LRFD 2017, Eurocode 2, Fib Model Code 2010. Tại Việt Nam có Tiêu chuẩn TCVN 11823:2017, TCVN 5574-2018. Các tiêu chuẩn khác nhau đưa ra các dự báo sức kháng cắt có sự khác biệt đáng kể. Bài báo giới thiệu nghiên cứu so sánh đánh giá các phương pháp thiết kế cắt của kết cấu BTCT theo tiêu chuẩn mục đích là một góc nhìn toàn diện về ứng xử cắt của dầm BTCT.

TỪ KHÓA: Biến đổi khí hậu, bê tông cốt thép, ăn mòn, tuổi thọ sử dụng.

ABSTRACT: Shear failure usually occurs suddenly and has the character of brittle failure, which can cause sudden loss of material and human. The shear behavior of reinforced concrete has been studied for more than 100 years and at present, the determination of the shear strength of reinforced concrete beams continues to be a matter of debate. Regarding shear strength, there is no consensus on a reasonable theory, and experiments cannot be carried out on pure reinforced concrete beams in shear. Currently, in the world, there are many different methods to predict the shear resistance of reinforced concrete beams such as ACI 318-19, AASHO LRFD 2017, Eurocode 2, Fib Model Code 2010. In Vietnam, there are standards TCVN 11823:2017; TCVN 5574-2018. Different standards give significantly different shear resistance projections. This paper introduces a comparative study and evaluation of shear design methods of reinforced concrete structures according to standards, with the aim of providing a comprehensive view of the shear behavior of reinforced concrete beams.

KEYWORDS: Climate change, reinforced concrete, corrosion, service life.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lịch sử thiết kế chịu cắt có thể sơ lược như sau: Mô hình giàn được sử dụng rộng rãi để mô tả ứng xử cắt của dầm BTCT có cốt thép ngang vào đầu những năm 1900. Ritter (1899) đã phát triển mô hình giàn 45^0 để phân tích ứng xử sau nứt của dầm BTCT và Mörsch (1920, 1922) đã cải tiến mô hình giàn 45^0 đó. Mörsch cũng sử dụng vết nứt do uốn-cắt để suy ra sự phân bố ứng suất cắt cho dầm BTCT, tức là $\tau = V/b_w jd$. Ứng suất này trong nhiều năm được gọi là ứng suất cắt "danh nghĩa". Trong những năm 1950 và 1960, một số lượng lớn các nghiên cứu thực nghiệm đã được tiến hành để nghiên cứu sự đóng góp của hiệu ứng cài khóa giữa các hạt cốt liệu và tác động của chốt đối với khả năng chống cắt. Collins và Mitchell (1981) đã phát triển lý thuyết trường nén (CFT), trong đó các điều kiện cân bằng, điều kiện tương thích và các mối quan hệ cấu thành của vật liệu được xem xét cho các điều kiện ứng suất cắt. CFT giả định rằng hướng của trường nén nghiêng (tức là góc thanh chống và góc vết nứt) và ứng suất nén chính trùng khớp, tương tự như giả định của Kupfer và Baumann. Mô hình là một giàn thuần túy và bê tông bị nứt không chịu lực cắt. Năm 1986, Vecchio và Collins đề xuất lý thuyết trường nén sửa đổi (MCFT). Lý thuyết đó sửa đổi CFT bằng cách xem xét sự đóng góp của bê tông trong chịu kéo. MCFT cung cấp một mô hình hành vi để dự đoán phản ứng biến dạng tải trọng trong cắt. Năm 2006, Evan C. Bentz, Frank J. Vecchio and Michael P. Collins đã đề xuất lý thuyết trường nén sửa đổi được đơn giản hóa (SMCFT). Phiên bản được đơn giản hóa của MCFT là một thủ tục tính toán mà theo đó cường độ chịu cắt của một cấu kiện có thể được tính toán dễ dàng.

Hiện nay tại Mỹ, Tiêu chuẩn ACI 318-19 [1] áp dụng các phương pháp tiếp cận dựa trên giàn bán kinh nghiệm, nhưng AASHTO LRFD 2017 [3] áp dụng các phương pháp tiếp cận dựa trên mô hình trường nén sửa đổi đơn giản hóa (SMCFT). Tiêu chuẩn châu Âu (EN 1992-1-1) [2] thiết kế chịu cắt cho dầm có cốt đai vẫn dựa trên mô hình giàn có góc nghiêng thay đổi (Variable Strut Inclination Method-VSIM) mà không có sự đóng góp của bê tông. Fib Model Code -2010 [8] thiết kế cắt dầm có cốt thép đai dựa trên các mức xấp xỉ (LoA) :1) Xấp xỉ cấp I đại diện cho cách tiếp cận mô hình giàn góc thay đổi; 2) Xấp xỉ cấp II dựa trên cách tiếp

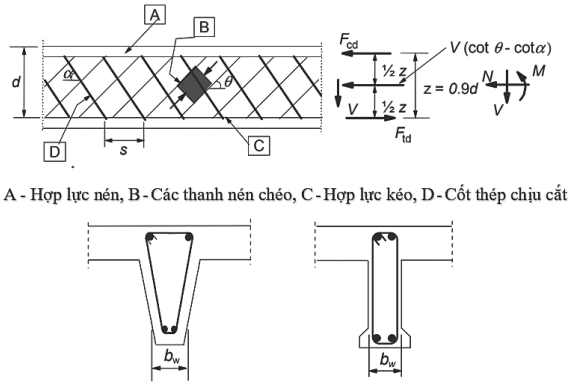
cận trường ứng suất tổng quát; 3) Xấp xỉ cấp III đại diện cho một dạng tổng quát của các phương trình cắt theo mặt cắt và dựa trên lý thuyết trường nén được sửa đổi đơn giản hóa. Tiêu chuẩn TCVN 11823: 2017 [6] đưa ra hai lựa chọn: 1) Theo lý thuyết trường nén được sửa đổi đơn giản hóa; 2) Theo lý thuyết trường nén được sửa đổi. TCVN 5574-2018 [7] đưa ra thiết kế cắt dựa trên mô hình tiết diện nghiêng. Tuy nhiên, sức kháng cắt của dầm BTCT chịu ảnh hưởng của số lượng lớn các tham số và khó khăn trong việc dự đoán chính xác sức kháng cắt. Sức kháng cắt tính toán theo các tiêu chuẩn thiết kế khác nhau cho kết quả chênh lệch nhiều tới 2 lần [9]. Ngược lại, cường độ chịu uốn cũng tính theo các tiêu chuẩn này chỉ sai khác nhau khoảng 10% [9].

Mục tiêu của bài báo này là đi đánh giá so sánh các giá trị thiết kế sức kháng cắt tính theo các tiêu chuẩn của dầm có cốt thép đai và so sánh với các kết quả thí nghiệm trong dữ liệu của Lee J và các cộng sự 2011 [11] và Reineck K và các cộng sự 2014 [14], Hsiung W và các cộng sự 1984 [10]; Angelakos D và các cộng sự 2001 [5]; Mphonde AG 1989 [4]. Việc so sánh các phương pháp thiết kế cắt khác nhau với các quan sát thực nghiệm sẽ cung cấp một cái nhìn tổng thể chung về việc thực hiện các dự báo sức kháng cắt của các phương pháp và cung cấp cơ sở vững chắc để đánh giá độ chính xác của các phương pháp.

2. CÁC PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ CẮT CỦA DẦM

2.1. Eurocode 2

Eurocode 2 dựa trên mô hình giàn góc thay đổi là phiên bản sửa đổi của mô hình giàn 45^0 cho phép góc thanh chống (θ) thay đổi trong một giới hạn nhất định *(Hình 2.1)*. Mô hình được sử dụng trong Eurocode 2 giả định rằng cả cốt thép đai và cốt thép dọc phải chảy ra trước khi phá hủy. Theo Eurocode 2, thiết kế dầm có các thanh đai dựa trên phương pháp góc nghiêng thanh chống θ thay đổi từ 21,8^0 đến 45° (cotθ = 2,5÷1,0).



A - Hợp lực nén, B - Các thanh nén chéo, C - Hợp lực kéo, D - Cốt thép chịu cắt

Hình 2.1: Mô hình giàn và ký hiệu cho cấu kiện chịu cắt theo Eurocode 2

Đối với cấu kiện có cốt thép đai vuông góc với trục dầm, sức kháng cắt $V_{Rd,s}$ là:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \cot\theta \quad (1)$$

Sức kháng cắt $V_{Rd,s}$ phải được giới hạn bởi giá trị để không gây ra nén vỡ sườn dầm, hay giới hạn trên của sức kháng cắt là:

$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd}}{\cot\theta + \tan\theta} \quad (2)$$

Trong đó: A_{sw} - Diện tích mặt cắt ngang của cốt thép đai; s - Khoảng cách của các cốt thép đai; f_{ywd} và f_{cd} - Tương ứng là các giá trị thiết kế của cường độ chảy thép và cường độ chịu nén của bê tông; θ - Góc thanh chống bê tông; v_1 = 0,6 cho bê tông có $f_{ck} \le 60$ MPa; α_{cw} = 1,0 cho các kết cấu bê tông không tạo dự ứng lực.

2.2. Fib model code 2010

Dự đoán sức kháng cắt được phân loại dựa trên ba cấp xấp xỉ khác nhau. Trong bài báo này chỉ xem xét xấp xỉ cấp III (Level III approximation). Các quy định về sức kháng cắt chung của mô hình Fib với cấp xấp xỉ III đối với các cấu kiện có cốt thép chịu cắt dựa trên lý thuyết trường nén được sửa đổi đơn giản hóa (SMCFT) [9]. SMCFT tổng quát hóa lý thuyết trường nén và cũng tính đến ứng suất mà bê tông có thể chịu giữa các vết nứt. Sức kháng cắt thiết kế trong khoảng $V_{Rd} < V_{Rd,max}$ (θ_{min}), đối với dầm bê tông không tạo dự ứng lực và cốt đai vuông góc được cho bởi:

$$V_{Rd} = V_{Rd,s} + V_{Rd,c} \quad (3)$$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s_w} z f_{ywd} \cot\theta \quad (4)$$

$$V_{Rd,c} = k_v \sqrt{f_{cd}} b_w z \quad (5)$$

$$V_{Rd,max}(\theta_{min}) = k_c f_{cd} b_w z \sin\theta \cos\theta \quad (6)$$

$$k_c = k_\varepsilon \eta_{fc} \quad (7)$$

$$\eta_{fc} = \left(\frac{30}{f_{ck}}\right)^{1/3} \le 1,0 \quad (8)$$

$$\theta_{min} = 20^o + 10000\varepsilon_x \quad (9)$$

$$k_\varepsilon = \frac{1}{1,2 + 55\varepsilon_1} \quad (10)$$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_x + (\varepsilon_x + 0,002)\cot^2\theta \quad (11)$$

$$k_v = \frac{0,4}{1 + 1500\varepsilon_x}\left(1 - \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}(\theta_{min})}\right) \ge 0 \quad (12)$$

$$\varepsilon_x = \frac{\left(\frac{M_{Ed}}{z} + V_{Ed}\right)}{2E_s A_s} \quad (13)$$

Trong đó: z - Chiều cao chịu cắt hữu hiệu; M_{Ed}; V_{Ed} - Nội lực tại mặt cắt đang xem xét; θ - Góc của trường ứng suất nén chéo; ε_x - Biến dạng dọc tại giữa chiều cao chịu cắt hữu hiệu.

2.3. TCVN 11823-2017 và AASHTO LRFD 2017

Phương pháp mặt cắt áp dụng cho các vùng của một cấu kiện, có thể phù hợp với giả thiết mặt cắt vẫn phẳng sau khi đặt tải. Tải trọng gần gối được truyền trực tiếp vào gối thông qua tác động vòm chịu nén mà không gây ra các ứng suất phụ trong các cốt đai. Vị trí mặt cắt nguy hiểm do cắt phải lấy cách mặt gối một khoảng d_v. Sức kháng cắt có hệ số của dầm bê tông không dự ứng lực được lấy như sau:

$$V_r = \phi V_n \quad (14)$$

$$V_n = \min\left\{\begin{matrix} V_c + V_s \\ 0,25 f'_c b_v d_v \end{matrix}\right\} \quad (15)$$

$$V_c = 0,083\beta\sqrt{f'_c} b_v d_v \quad (16)$$

$$V_s = \frac{A_v}{s} f_y d_v \cot\theta \quad (17)$$

$$\varepsilon_s = \frac{\frac{|M_u|}{d_v} + |V_u|}{E_s A_s} \quad (18)$$

$$\beta = \frac{4,8}{1+750\varepsilon_s} \quad (19)$$

$$\theta = 29^o + 3500\varepsilon_s \quad (20)$$

Bên cạnh sức kháng cắt phải đủ, TCVN 11823-2017 và AASHTO cũng còn yêu cầu kiểm tra tương tác cắt uốn như sau:

$$A_s f_y \geq \frac{M_u}{d_v \varphi_f} + \left(\frac{V_u}{\varphi_v} - 0,5V_s\right)\cot\theta \quad (21)$$

Trong đó: d_v - Chiều cao chịu cắt hữu hiệu; M_u; V_u - Nội lực tại mặt cắt đang xem xét; ε_s - Biến dạng dọc trong cốt thép dọc chịu kéo; θ - Góc của trường ứng suất nén chéo; ∅ = 0,90 - Hệ số sức kháng cắt.

2.4. ACI 318-19

Tiêu chuẩn ACI 318 mô hình giàn 45^0 được áp dụng để ước tính phần đóng góp của cốt thép chịu cắt vào khả năng chống cắt. Trong mô hình giàn, các thanh chống bê tông chịu nén chéo với một góc 45^0 so với trục dọc của dầm tạo thành các thanh nghiêng, cốt thép chịu cắt tạo thành các thanh kéo thẳng đứng và cốt thép dọc chịu kéo là các thanh kéo nằm ngang ở phía dưới, vùng bê tông chịu nén ở phía trên đại diện cho thanh nén nằm ngang của giàn. Tiêu chuẩn ACI-318 sử dụng mô hình giàn 45^0 với việc bổ sung phần đóng góp bê tông chịu cắt theo kinh nghiệm. Sức kháng cắt của dầm có cốt thép đai đặt vuông góc với trục dầm theo ACI 318-19 như sau:

$$\phi V_n = \min\left\{\begin{matrix}\phi\left(V_c + V_s\right)\\ \phi\left(V_c + 0,66\sqrt{f_c'}b_w d\right)\end{matrix}\right\} \quad (22)$$

$$V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{s} \quad (23)$$

Đối với các dầm có lượng cốt đai thỏa mãn yêu cầu tối thiểu thì sức kháng cắt của bê tông như sau:

$$V_c = \text{or}\ \begin{matrix}0,17\lambda\sqrt{f_c'}b_w d\\ 0,66\lambda\left(\rho_w\right)^{1/3}\sqrt{f_c'}b_w d\end{matrix} \quad (24)$$

Trong đó: d - Chiều cao có hiệu của mặt cắt; ∅ = 0,75 - Hệ số sức kháng cắt.

2.5. TCVN 5574-2018

Tiêu chuẩn TCVN 5574-2018 sử dụng mô hình tiết diện nghiêng, yêu cầu đảm bảo cường độ của cấu kiện theo ba điều kiện: 1) Đảm bảo cường độ của dải bê tông giữa các tiết diện nghiêng tại bụng dầm; 2) Đảm bảo cường độ của tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt; 3) Đảm bảo cường độ của tiết diện nghiêng chịu tác dụng của mô-men.

** Điều kiện đảm bảo cường độ của dải bê tông giữa các tiết diện nghiêng tại bụng dầm:*

$$Q \leq 0,30R_b bh_0 \quad (25)$$

** Điều kiện đảm bảo cường độ của tiết diện nghiêng chịu tác dụng của lực cắt:*

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (26)$$

$$0,5R_{bt}bh_0 \leq Q_b = \frac{1,5R_{bt}bh_0^2}{C} \leq 2,5R_{bt}bh_0 \quad (27)$$

$$Q_{sw} = 0,75\frac{A_{sw}}{s}R_{sw}C \leq 1,50\frac{A_{sw}}{s}R_{sw}h_0 \quad (28)$$

Cho phép tính toán các tiết diện nghiêng theo điều kiện sau mà không cần xem xét các tiết diện nghiêng khi xác định lực cắt do ngoại lực:

$$Q_1 \leq Q_{b,1} + Q_{sw,1} \quad (29)$$

Trong đó: Q1 là lực cắt trong tiết diện thẳng góc do ngoại lực:

$$Q_{b,1} = 0,5R_{bt}bh_0 \quad (30)$$

$$Q_{sw,1} = q_{sw}h_0 \quad (31)$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw}}{s}R_{sw} \quad (32)$$

** Điều kiện đảm bảo cường độ của tiết diện nghiêng chịu tác dụng của mô-men, mục đích là để cốt dọc không bị kéo tuột:*

$$M \leq M_s + M_{sw} \quad (33)$$

$$M_s = 0,9A_s R_s \frac{L_s}{L_{an}}h_0 \quad (34)$$

$$M_{sw} = 0,5\frac{A_{sw}}{s}R_{sw}C \quad (35)$$

Trong đó: Q, Q_1 - Lực cắt đo tải trọng thiết kế; Q_b - Sức kháng cắt của bê tông; Q_{sw} - Sức kháng của các cốt thép đai; R_b - Cường độ chịu nén tính toán của bê tông; R_{bt} - Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông; R_s - Cường độ chịu kéo của cốt thép dọc; R_{sw} - Cường độ chịu kéo của cốt thép đai; b - Bề rộng tiết diện; h_0 - Chiều cao có hiệu của tiết diện bê tông; A_s; A_{sw} - Diện tích tiết diện của cốt thép dọc và cốt thép đai; C - Hình chiếu của tiết diện nghiêng lên trục dọc của dầm.

3. ĐÁNH GIÁ CÁC DỰ BÁO SỨC KHÁNG CẮT VÀ SO SÁNH VỚI THÍ NGHIỆM

3.1. Kết quả tính toán và kết quả thí nghiệm cắt của dầm

Một dữ liệu gồm 109 dầm thí nghiệm cắt của các tác giả như Lee J và các cộng sự 2011 [11] và Reineck K và các cộng sự 2014 [14], Hsiung W và các cộng sự 1984 [10]; Angelakos D và các cộng sự 2001 [5]; Mphonde AG 1989 [4] được thu thập để đánh giá dự báo sức kháng cắt của các tiêu chuẩn. Dữ liệu này bao gồm các dầm có kích thước khác nhau, tỷ lệ cốt thép dọc và cốt đai, cường độ chịu nén của bê tông và tỷ số nhịp cắt với chiều cao hiệu dụng (a/d) khác nhau như trong *Bảng 3.1*.

Bảng 3.1. Tổng hợp các kết quả thí nghiệm và phân tích áp dụng cho dữ liệu

Ký hiệu dầm	b_w (mm)	d (mm)	f_c'	a/d	ρ_s(%)	$\rho_{sw}f_{yw}$	V_{test} (kN)	$\frac{V_{test}}{V_{EC2}}$	$\frac{V_{test}}{V_{Fib}}$	$\frac{V_{test}}{V_{ACI}}$	$\frac{V_{test}}{V_{AASHTO}}$	$\frac{V_{test}}{V_{5574}}$
Lee và các cộng sự												
S20-1	250	300	25	2,5	2,7	1,45	187	0,76	1,07	1,45	1,05	1,23
S20-2	250	300	25	2,5	2,7	1,67	201	0,71	1,05	1,42	1,05	1,19
S20-3	250	300	25	2,5	2,7	1,9	221	0,69	1,08	1,43	1,08	1,19
S20-4	250	300	25	2,5	2,7	2,25	252	0,66	1,12	1,45	1,13	1,19
S30-3	300	520	33	4	2,92	0,87	300	0,98	1,08	1,39	1,08	1,22
S30-4	300	520	33	4	2,92	0,87	311	1,02	1,14	1,44	1,13	1,27
S30-5	300	520	33	4	2,92	1,74	447	0,73	1,17	1,41	1,19	1,17
S35-1	250	300	35	2,5	2,7	1,45	226	0,92	1,31	1,64	1,29	1,37
S35-2	250	300	35	2,5	2,7	1,67	245	0,87	1,31	1,63	1,31	1,35
S35-3	250	300	35	2,5	2,7	1,9	258	0,80	1,27	1,58	1,28	1,30
S35-4	250	300	35	2,5	2,7	2,25	254	0,67	1,08	1,39	1,10	1,13
S40-2	300	369	38	2,76	4,65	1,89	398	0,85	1,18	1,63	1,14	1,35
S40-3	300	369	38	2,76	4,65	2,42	537	0,89	1,45	1,87	1,42	1,52
S40-4	300	369	38	2,76	4,65	2,78	567	0,82	1,38	1,78	1,37	1,44
S40-5	300	369	38	2,76	4,65	3,17	592	0,75	1,30	1,69	1,30	1,36
S40-6	300	369	38	2,76	4,65	3,75	491	0,53	0,86	1,23	0,88	0,95
S50-2	300	369	50	2,76	4,65	1,89	587	1,25	1,94	2,29	1,86	1,90
S50-3	300	369	50	2,76	4,65	2,42	641	1,06	1,79	2,13	1,75	1,74
S50-4	300	369	50	2,76	4,65	2,78	657	0,95	1,64	1,99	1,63	1,61
S50-5	300	369	50	2,76	4,65	3,17	710	0,90	1,63	1,96	1,63	1,58
S50-6	300	369	50	2,76	4,65	3,75	759	0,81	1,54	1,85	1,56	1,41
S80-2	300	369	81	2,76	4,65	1,89	668	1,42	2,12	2,35	2,07	2,02
S80-3	300	369	81	2,76	4,65	2,42	723	1,20	1,97	2,20	1,95	1,86
S80-4	300	369	81	2,76	4,65	2,78	784	1,13	1,99	2,19	1,98	1,83
S80-5	300	369	81	2,76	4,65	3,17	838	1,06	1,96	2,15	1,98	1,77

Reinneck và các cộng sự												
ET1	300	300	23	3,5	1,39	0,57	144,5	1,25	1,51	1,55	1,50	1,40
ET2	150	300	23	3,5	2,78	1,16	134,5	1,15	1,80	2,02	1,74	1,72
ET3	100	300	23	3,5	4,17	1,73	130	1,11	1,95	2,27	1,86	1,88
TA3	160	375	15,4	3,33	4,4	2,51	283	0,84	1,59	1,98	1,54	1,59
TA4	160	375	15,4	3,33	4,4	1,53	239	1,16	2,02	2,42	1,84	2,01
TA15	160	375	17,4	3,33	4,4	2,51	303	0,89	1,73	2,09	1,68	1,71
TA11	160	375	24,9	3,33	4,4	2,5	347	1,03	2,04	2,30	1,98	1,88
TA12	160	375	24,9	3,33	4,4	1,53	275	1,33	2,27	2,57	2,10	2,18
TA16	160	375	17,4	3,33	4,4	2,51	304	0,90	1,74	2,10	1,69	1,71
T1	152	254	27,9	3,36	1,25	0,58	109	2,16	3,82	2,55	3,68	2,44
T3	152	254	27,5	3,36	1,46	0,58	105	2,08	3,24	2,46	3,12	2,35
T4	152	254	32,5	3,36	1,95	0,58	109	2,16	2,81	2,43	2,67	2,21
T5	152	254	33,7	3,36	1,46	1,15	140	1,40	3,19	2,26	3,18	1,96
T6	152	254	25,8	3,6	4,16	2,25	205	1,05	2,06	2,27	2,01	1,88
T7	152	254	27,4	3,46	3	0,58	109	2,16	2,51	2,56	2,26	2,21
T8	152	254	31,3	3,6	4,16	0,58	125	2,48	2,69	2,82	2,34	2,80
T9	152	254	20,2	3,6	4,16	1,15	154	1,54	2,55	2,78	2,30	2,38
T10	152	254	28,2	3,36	1,46	0,38	87	2,64	2,95	2,34	2,81	2,36
T11	152	254	37	3,6	4,16	1,15	160	1,60	2,35	2,53	2,19	2,15
T12	152	254	30,7	3,6	4,16	0,58	145	2,88	3,44	3,29	2,91	3,05
T13	152	254	12,8	3,6	1,46	0,58	90	1,79	3,14	2,62	2,94	2,44
T14	152	254	33,4	3,6	4,16	2,25	219	1,12	2,20	2,34	2,16	1,92
T15	152	254	33,2	7,2	4,16	0,58	104	2,06	2,45	2,30	2,32	2,10
T16	152	254	32,7	7,2	4,16	0,38	93	2,82	2,56	2,38	2,37	2,34
T19	152	254	30	5,4	4,16	0,58	113	2,24	2,61	2,58	2,38	2,38
T20	152	254	32,1	5,4	4,16	1,15	154	1,54	2,60	2,52	2,49	2,22
T22	152	254	34,4	3,36	1,46	0,58	109	2,16	3,24	2,39	3,15	2,12
T25	152	254	54,1	3,36	1,46	0,58	115	2,28	3,10	2,17	3,07	1,95
T26	152	254	57	3,6	4,16	1,15	179	1,79	2,50	2,54	2,38	2,21
T27	152	254	12	3,6	4,16	1,15	132	1,32	2,27	2,62	2,00	2,24
T31	152	254	31	3,36	1,46	0,58	95	1,89	2,64	2,15	2,58	2,00
T32	152	254	27,6	3,6	4,16	2,25	216	1,11	2,21	2,37	2,16	1,93
T34	152	254	43	5,4	4,16	0,58	112	2,22	2,27	2,28	2,13	2,10
T36	152	254	24,2	3,6	4,16	1,15	179	1,79	3,09	3,11	2,77	2,69
T37	152	254	31,8	3,6	4,16	2,25	210	1,07	2,08	2,26	2,04	1,88
T38	152	256	30,2	3,6	4,16	2,25	239	1,21	2,53	2,57	2,46	2,12
R8	152	254	26,7	3,36	1,46	0,6	79,6	1,53	2,01	1,86	1,98	1,83
R9	152	254	29,6	3,36	1,46	1,2	104,5	1,00	1,89	1,70	1,93	1,42
R10	152	254	29,6	3,36	0,975	0,6	75,2	1,44	2,23	1,70	2,26	1,66
R11	152	254	26,2	3,36	1,95	0,6	89,4	1,72	2,13	2,10	2,04	2,06
R12	152	254	33,9	3,6	4,16	0,6	109,4	2,10	2,08	2,38	1,86	2,18
R13	152	254	32,3	3,6	4,16	1,2	149,5	1,43	2,12	2,38	1,98	2,04
R14	152	254	29	3,36	1,46	0,4	89,4	2,57	2,99	2,35	2,85	2,21
R15	152	254	29,9	3,6	4,16	1,2	139,7	1,34	1,95	2,27	1,83	1,96
R17	152	254	12,8	3,36	1,46	0,6	69,8	1,34	1,98	2,00	1,89	1,85
R18	152	254	31,3	3,36	1,46	0,6	84,5	1,62	2,12	1,88	2,10	1,75
R19	152	254	30,3	3,36	1,46	1,2	119,7	1,15	2,37	1,94	2,40	1,68
R20	152	254	43	3,36	1,46	0,6	89,8	1,72	2,13	1,81	2,14	1,60
R21	152	254	48	3,6	4,16	1,2	149,5	1,43	1,92	2,17	1,85	1,84
R22	152	254	29,5	4,5	1,46	0,6	79,6	1,53	2,22	1,80	2,23	1,65
R24	152	254	30,9	5,05	4,16	0,6	92,1	1,77	1,80	2,06	1,68	1,91
R25	152	254	30,8	3,6	4,16	0,6	104,5	2,00	2,01	2,34	1,79	2,17
R27	152	254	13,7	3,6	4,16	1,2	94,7	0,91	1,33	1,79	1,23	1,56
R28	152	254	31,6	3,6	4,16	2,2	179,3	0,94	1,67	1,96	1,66	1,63
T21	110	298	33,1	3,5	3,84	1,42	132	1,26	1,99	2,24	1,91	1,90
T22	110	298	31,7	3,5	3,84	1,51	130	1,17	1,87	2,14	1,80	1,84
T23	110	298	35	3,5	3,84	1,2	142	1,60	2,51	2,62	2,36	2,28
T1a	110	298	23,4	3,5	3,84	1,53	135	1,20	2,06	2,33	1,96	1,96
T2a	110	298	25,1	3,5	3,84	1,64	139	1,15	2,00	2,27	1,92	1,91
T3a	110	298	25,1	3,5	3,84	1,32	130	1,34	2,19	2,43	2,05	2,09
T4a	110	298	25,7	3,5	3,84	1,37	135	1,34	2,23	2,46	2,10	2,12
T1b	110	298	23,6	3,5	3,84	1,15	120	1,41	2,20	2,47	2,03	2,12
T2b	110	298	25,4	3,5	3,84	1,23	132	1,45	2,37	2,57	2,20	2,23
T3b	110	298	25,1	3,5	3,84	0,77	118	2,08	2,89	2,96	2,53	2,68
Angelakos và các cộng sự												
DB0.530M	300	925	32	2,92	0,5	0,4	263	1,05	1,12	0,93	1,18	0,97
DB120M	300	925	21	2,92	1,01	0,4	282	1,13	1,00	1,15	1,01	1,10
BB140M	300	925	38	2,92	1,01	0,4	277	1,11	0,79	0,92	0,82	0,87
DB165M	300	925	65	2,92	1,01	0,4	452	1,81	1,43	1,23	1,48	1,16
DB180M	300	925	80	2,92	1,01	0,4	395	1,58	1,06	0,99	1,11	0,97
Hsiung và các cộng sự												
A	152	419	43	3	1,82	0,62	110	1,24	1,13	1,33	1,14	1,17
B	305	419	43	3	1,82	0,62	200	1,12	0,98	1,20	0,99	1,06
C	457	419	43	3	1,82	0,62	339	1,27	1,17	1,36	1,18	1,20
Mphonde												
B50-3-3	153	299	22	3,6	3,36	0,34	76	2,17	1,55	1,95	1,38	1,82
B50-7-3	153	299	40	3,6	3,36	0,34	94	2,69	1,64	1,94	1,52	1,80
B50-11-3	153	299	60	3,6	3,36	0,34	98	2,80	1,45	1,72	1,39	1,60
B50-115-3	153	299	83	3,6	3,36	0,34	111	3,17	1,52	1,71	1,48	1,68
B100-3-3	153	299	28	3,6	3,36	0,69	95	1,34	1,37	1,74	1,29	1,55
B100-7-3	153	299	59	3,6	3,36	0,69	94	1,32	1,05	1,37	1,04	1,38
B100-11-1	153	299	69	3,6	3,36	0,69	152	2,14	2,07	2,11	2,00	1,90
B100-15-3	153	299	82	3,6	3,36	0,69	116	1,63	1,28	1,52	1,27	1,42
B150-3-3	153	299	29	3,6	3,36	1,03	139	1,31	1,82	2,08	1,73	1,81
B150-7-3	153	299	47	3,6	3,36	1,03	133	1,25	1,51	1,77	1,48	1,51
B150-11-3	153	299	70	3,6	3,36	1,03	161	1,52	1,80	1,91	1,78	1,68
B150-15-3	153	299	83	3,6	3,36	1,03	150	1,41	1,54	1,70	1,54	1,54

3.2. Phân tích các điểm trừ

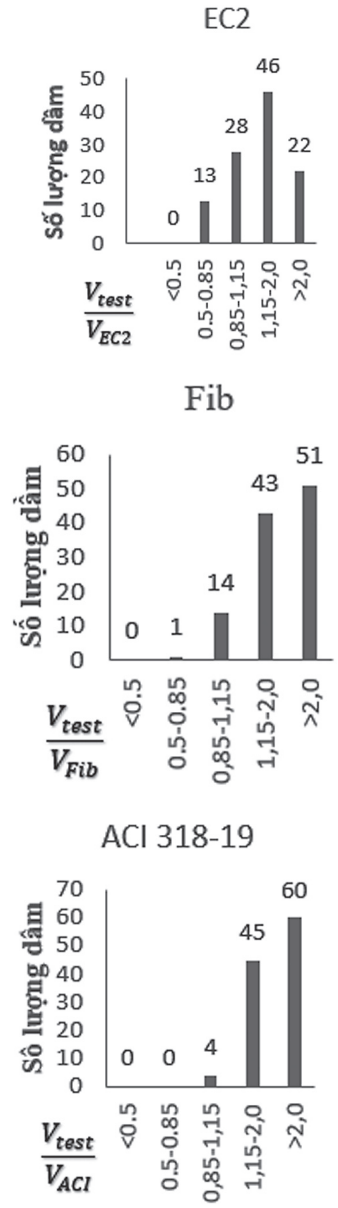
Năm 2001, Collins đã giới thiệu phân tích điểm trừ (Demerit Points) [13] để đánh giá sự phù hợp của các phương pháp dự báo sức kháng cắt khác nhau. Phương pháp này dựa trên tỷ số giữa kết quả thí nghiệm với kết quả dự báo (V_{test}/V_{dubao}). Năm 2014, Bernardo N. Moraes Neto và các cộng sự [12] đề xuất sửa đổi phạm vi an toàn phù hợp trong đề xuất của Collins và được giới thiệu trong *Bảng 3.2*, bài báo này sẽ dựa trên phân loại theo Bernardo để đánh giá và phân tích.

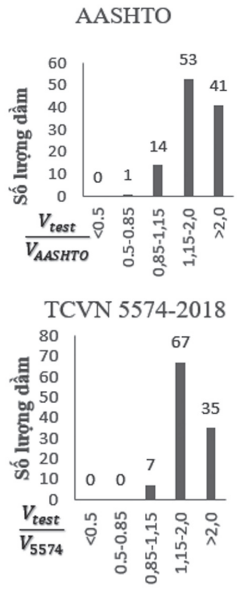
Bảng 3.2. Tiêu chuẩn phân loại điểm trừ theo Bernardo N

	Phân loại	**Điểm trừ (Demerit Points)**
<0,5	Cực kỳ nguy hiểm	10
0,5-0,85	Nguy hiểm	5
0,85-1,15	An toàn phù hợp	0
1,15-2	Bảo thủ	1
≥2	Cực kỳ bảo thủ	1

3.3. Kết quả phân tích

Hình 3.1 dưới đây trình bày kết quả phân tích, các kết quả tính theo các tiêu chuẩn khác nhau của 109 dầm thí nghiệm cắt và so với kết quả thí nghiệm.



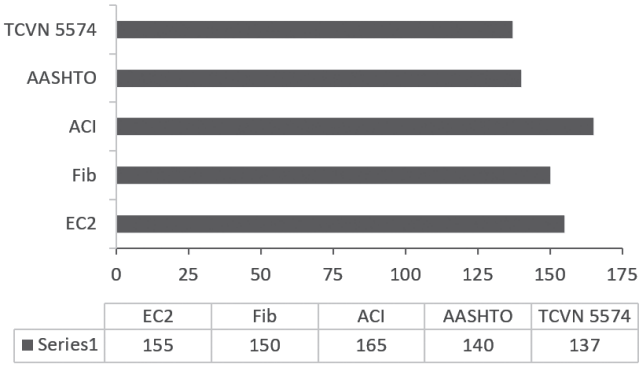


Hình 3.1: Phân bố của các kết quả phân tích theo các tiêu chuẩn

Bảng 3.1 và *Hình 3.2* trình bày tổng điểm trừ khi dự báo sức kháng cắt theo các tiêu chuẩn khác nhau:

Bảng 3.3. Kết quả tổng điểm trừ của các tiêu chuẩn

$\frac{V_{test}}{V_{dubao}}$	Điểm trừ	EC2		Fib 2010		ACI 318-19		AASHTO		TCVN 5574	
		Số mẫu	Điểm trừ	Số mẫu	Số mẫu	Số mẫu	Điểm trừ	Điểm trừ	Điểm trừ	Số mẫu	Điểm trừ
<0,5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5-0,85	5	13	65	1	5	0	0	1	5	0	0
0,85-1,15	0	28	0	14	0	4	0	14	0	7	0
1,15-2	1	46	46	43	43	45	45	53	53	67	67
≥2	1	22	44	51	102	60	120	41	82	35	70
Tổng		109	**155**	109	**150**	109	**165**	109	**140**	109	**137**



Hình 3.2: Phân tích điểm trừ theo các tiêu chuẩn

4. KẾT LUẬN

- Không có tiêu chuẩn nào bị trừ điểm ở mục cực kỳ nguy hiểm; ở mức nguy hiểm tiêu chuẩn EC2 bị trừ nhiều điểm nhất (65 điểm);

- Kết quả phân tích cho thấy điểm trừ khi phân tích theo TCVN 5574 (137 điểm) và AASHTO (140 điểm) là ít nhất;

- Số kết quả an toàn phù hợp nhiều nhất là tiêu chuẩn EC2 (28 dầm), sau đó đến Fib và AASHTO (14 dầm), ACI (4 dầm), TCVN 5574 (7 dầm);

- Số điểm bảo thủ và cực kỳ bảo thủ cao nhất là ACI với 165 điểm;

- TCVN 5574 có một sự khó khăn cho tính toán là cường độ chịu kéo của bê tông không có quan hệ toán với cường độ chịu nén.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2023-CT-017.

Tài liệu tham khảo

[1]. 318M, ACI (2019), *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*, American Concrete Institute, chủ biên, ACI, USA.

[2]. (CEN), *European Committee for Standardisation (2004), EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings*, chủ biên.

[3]. AASHTO (2017), *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*, chủ biên, AASHTO, USA.

[4]. AG., Mphonde (1989), *Use of stirrup effectiveness in shear design of concrete beams*, ACI Struct J. 86(5), tr. 541-545.

[5]. Angelakos D, Bentz E, Collins M (2001), *Effect of concrete strength and minimum stirrups on shear strength of large members*, ACI Struct J. 98(3), tr.290-300.

[6]. Bộ GTVT (2017), *TCVN 11823:2017- Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ*, chủ biên, Bộ GTVT, Việt Nam.

[7]. Bộ Xây dựng (2018), *TCVN 5574-2018 - Kết cấu bê tông và BTCT - Tiêu chuẩn thiết kế*, chủ biên, Việt Nam.

[8]. Concrete, Fédération internationale du béton/ International Federation for Structural (2013), *fib: Model Code 2010*, chủ biên.

[9]. Evan C. Bentz, Frank J. Vecchio, and Michael P. Collins (2006), *Simplified Modified Compression Field Theory for Calculating Shear Strength of Reinforced Concrete Elements*, ACI Structural Journal. vol.103, no.4, tr.614-624.

[10]. Hsiung W, Frantz GC (1984), *Transverse stirrup spacing in R/C beams*, J Struct Eng (ASCE), 111(2), tr.353-362.

[11]. Lee J, Choi I, Kim S. (2011), *Shear behavior of reinforced concrete beams with high-strength stirrups*, ACI Struct J. 108(5), tr.620-629.

[12]. Moraes Neto B, Barros J, Melo G. (2014), *Model to simulate the contribution of fiber reinforcement for the punching resistance of RC slabs*, J Mater CivEng. 26(7), tr.04014020-1, 04014020-10.

[13]. MP., Collins (2001), *Evaluation of shear design procedures for concrete structures*, A Rep. Prepared for the CSA Technical Committee on Reinforced Concrete Design, Canada: Canadian Standards Association.

[14]. Reineck K, Bentz E, Fitik B, Kuchma D, Bayrak O. (2014), *ACI-DAfStb databases for shear tests on slender reinforced concrete beams with stirrups*, ACI Struct Journal, 111(5), pp.1147-1156.

Ngày nhận bài: 17/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 22/5/2023
Người phản biện: TS. Trần Việt Hưng
TS. Nguyễn Xuân Tùng

Ảnh hưởng của độ ẩm cốt liệu xỉ thép đến tính chất của bê tông xỉ thép làm móng đường

■ **ThS. NGUYỄN THANH CƯỜNG; TS. PHẠM NGỌC PHƯƠNG(*); ThS. VŨ HOÀNG TRÍ**
Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng
Email: (*)pnphuong@dut.udn.vn

TÓM TẮT: Nghiên cứu sử dụng cốt liệu xỉ thép 4,75-25 mm ở các trạng thái ẩm khác nhau (khô, nửa bão hòa và bão hòa) để thay thế 50% cốt liệu thô trong bê tông xi măng móng đường. Kết quả thí nghiệm cho thấy tạo ẩm trước xỉ thép có ảnh hưởng tích cực đến đặc tính cơ học của bê tông xỉ thép (BTXT) do lực dính bám tốt giữa xỉ thép và vữa xi măng. Cấp phối sử dụng xỉ thép bão hòa đảm bảo yêu cầu cường độ nén và kéo uốn của bê tông xi măng móng đường.

TỪ KHÓA: Xỉ thép, bê tông xỉ thép, độ ẩm, móng đường, cốt liệu thô.

ABSTRACT: This study examines the potential use of steel slag aggregates, with a particle size of 4,75 - 25 mm and different moisture states (dry, semi-saturated, and fully saturated), to replace 50% of coarse aggregates in cement concrete for road bases. The experimental results demonstrate that pre-moistening the steel slag enhances the mechanical properties of the concrete due to improved adhesion between the steel slag and cement paste. Specifically, using fully-saturated steel slag in the concrete mixture meets the compressive and flexural strength requirements for paving concrete bases.

KEYWORDS: Steel slag, steel slag concrete, moisture, base layers, coarse aggregate.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Gencel và cs [1], trên thế giới, xỉ thép (XT) được tái sử dụng khoảng 75- 85% với các mục đích khác nhau. XT được tái sử dụng nhiều nhất là làm đường tại châu Âu (69,6%), Nhật Bản (32,4%), Mỹ (40,8%); sản xuất xi măng tại Trung Quốc (19,4%) [2]. Tại Việt Nam, năm 2016 hiện có 30 nhà máy thép với sản lượng 18 triệu tấn/năm, dự kiến năm 2025 lượng XT thải ra khoảng 1,0 - 1,5 triệu tấn mỗi năm [3]. Liu và cs [2] đã chỉ ra những ưu điểm nổi bật của XT là bề mặt nhám, hình dạng góc cạnh, độ cứng cao sẽ phát huy được vai trò liên kết với xi măng, nhựa đường. Ngược lại, thành phần hóa của XT thay đổi rất nhiều, chủ yếu là các thành phần CaO, SiO_2, MgO, Fe_2O_3 (khoảng 80% khối lượng), độ hút nước cao (5%) [4] đã gây ra những khó khăn trong việc sử dụng XT.

Do độ hút nước của xỉ thép cao hơn cốt liệu tự nhiên nên độ ẩm ban đầu của nó sẽ ảnh đến các đặc tính của bê tông. Brand và cs [5] đã nhận thấy mẫu bê tông phế thải có cường độ nén cao nhất ở mẫu bão hòa 80%, kế đến là mẫu bão hòa 100% và thấp nhất là mẫu khô. Kiên và cs [6] đã thay đổi độ ẩm cốt liệu trước khi trộn và nhận thấy với cốt liệu tự nhiên ở trạng thái khô thì tốc độ tổn thất độ sụt lớn hơn nhiều so với mẫu bão hòa hoàn toàn và bão hòa một phần đồng thời mẫu cốt liệu bão hòa một phần có cường độ nén cao hơn các mẫu còn lại, qua đó cho thấy chưa có nghiên cứu ảnh hưởng độ ẩm khi trộn đến các tính chất của BTXT. Vì vậy, bài báo đặt vấn đề khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm XT đến một số tính chất của BTXT mác thấp trong kết cấu móng đường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

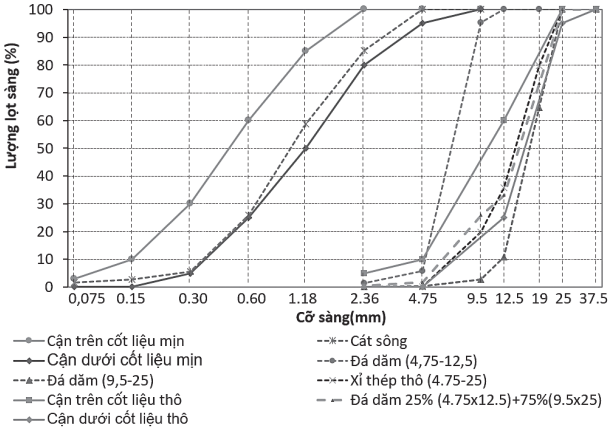
2.1.Vật liệu chế tạo BTXT

Vật liệu chế tạo BTXT gồm cát sông Đại Lộc, đá dăm Phước Lý, xi măng PCB40, nước sạch, xỉ thép EAF thép Đà Nẵng được thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý, thỏa mãn các yêu cầu cốt liệu cho BTXM theo quy định của ASTM C33 [7] *(Bảng 2.1)*.

Bảng 2.1. Các chỉ tiêu cơ bản của vật liệu chế tạo BTXM

Vật liệu	Cát sông	Đá dăm 4,75x12,5	Đá dăm 9,5x25	Xỉ thép 4,75x25	Xi măng PCB40
Khối lượng riêng (g/cm^3)	2,64	2,76	2,79	3,29	3,10
khối lượng thể tích (g/cm^3)	2,58	2,73	2,75	2,82	
Độ hao mòn LA (%)		19,8		33,1	
Mô-đun độ lớn	3,2				
Độ hút nước (%)	0,78	0,48	0,47	5,06	
Cường độ nén 3 ngày (Mpa)					27,00

Thành phần cỡ hạt được thí nghiệm theo ASTM C33 [7] *(Hình 2.1)*. Trong đó, để đảm bảo sự tương đồng kích cỡ hạt của xỉ thép thô và đá dăm, hàm lượng đá dăm 4,75x9,5: đá dăm 9,5x25 được tính toán, lựa chọn với tỉ lệ 25%: 75%.



Hình 2.1: Thành phần hạt của các loại cốt liệu

2.2. Thiết kế cấp phối BTXT mác thấp

BTXM trong nghiên cứu là bê tông mác thấp sử dụng cho móng đường có cường độ nén yêu cầu 1.450 psi (10 MPa) được thiết kế theo tiêu chuẩn ACI 211.1-91 [8] với yêu cầu như *Bảng 2.2*.

Bảng 2.2. Yêu cầu và các thông tin thiết kế của BTXT

Hàm lượng xi măng (%)	Cường độ nén 7 ngày (MPa)	Cường độ nén 28 ngày (MPa)	Cường độ kéo uốn 28 ngày (MPa)	Độ sụt (mm)
≤ 10	≥7	≥10	≥2.5	20 - 40
Bê tông mác thấp	TCCS 39:2022 [9]	TCCS 39:2022 [9]	TCCS 39:2022 [9]	TCCS 40:2022 [10]

Về tỉ lệ xỉ thay thế một phần cốt liệu thô, tỷ lệ 50% xỉ thép có ảnh hưởng tích cực đến cường độ BTXT [11], do đó nghiên cứu bước đầu khảo sát ảnh hưởng khi thay thế 50% đá dăm bằng cốt liệu xỉ thép với các độ ẩm ban đầu khác nhau. Thành phần cấp phối BTXM được thiết với khối lượng cho 1 m^3 bê tông gồm 160 kg nước, 195 kg xi măng, tỉ lệ N/X = 0,82, khối lượng cốt liệu và phụ gia như *Bảng 2.3*, trong đó khối lượng của xỉ thép được tính như công thức (1):

$$m_{ss} = p_{ss}.\frac{\gamma_{ss}}{\gamma_{cs}}.m_{cs} \qquad (1)$$

Trong đó: m_{ss}, m_{cs}, γ_{ss}, γ_{cs} - Lần lượt là khối lượng của xỉ thép, đá dăm ở trạng thái khô (kg); khối lượng riêng của xỉ thép thô, đá dăm (kg/m^3); p_{ss} - Hàm lượng xỉ thép thay thế lấy 50%.

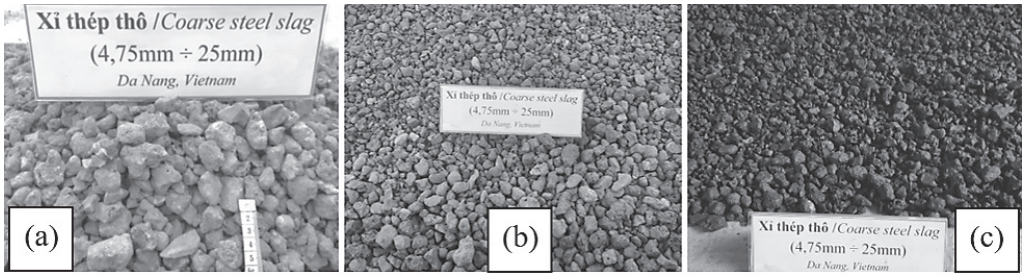
Bảng 2.3. Khối lượng cốt liệu, phụ gia cho 1 m^3 bê tông

Ký hiệu	Cốt liệu mịn (kg)	Đá dăm		Xỉ thép	Phụ gia (lít)
		4,75x12,5	9,5x25	4,75x25	
0CA	742	303	909	-	0,60
50CA	742	152	455	717	0,32; 0,40; 0,72

Đối với trạng thái ẩm, nghiên cứu đề xuất các trạng thái là khô (OD) với độ ẩm 0%, nửa bão hòa (PS) với độ ẩm xấp xỉ 50 - 60% độ ẩm bão hòa và độ ẩm bão hòa (SSD). Độ ẩm này tương đồng với nghiên cứu của Kiên và cs [6]. Như vậy, ngoài cấp phối đối chứng (0CA), sẽ có thêm 3 cấp phối khác là 50CA-OD, 50CA-PS, 50CA-SSD.

2.3. Chuẩn bị vật liệu, đúc mẫu và bảo dưỡng

2.3.1. Chuẩn bị vật liệu, tạo trạng thái độ ẩm khi trộn cho vật liệu xỉ thép



a) - Mẫu khô (OD) *b) - Mẫu nửa bão hòa* *c) - Mẫu bão hòa (SSD)*

Hình 2.2: Chuẩn bị mẫu xỉ thép với các trạng thái khác nhau

Các trạng thái ẩm của XT được chuẩn bị ở các trạng thái như sau: (i) Khô: XT được sấy ở nhiệt độ 110^{0}C trong 24h. (ii) Bão hòa: ngâm XT trong nước sạch tối thiểu 24h, sau đó vớt ra lau khô bề mặt bằng giẻ ẩm sao cho nước không đọng thành giọt trên bề mặt. (iii) Nửa bão hòa: XT sau khi sấy 24h được đem hong khô ở nhiệt độ phòng và thí nghiệm độ ẩm liên tục 60 phút 1 lần cho đến khi đạt độ ẩm 50 - 60% độ ẩm bão hòa *(Hình 2.2)*.

2.3.2. Trộn bê tông, thử độ sụt và đúc mẫu, bảo dưỡng mẫu

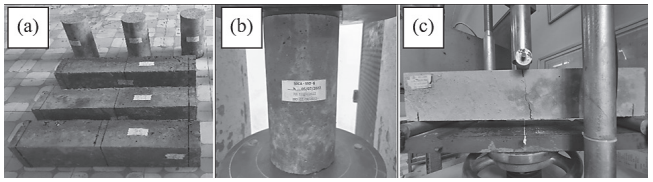
Để đảm bảo yêu cầu độ sụt từ 20 - 40 mm, nghiên cứu đã sử dụng phụ gia tăng dẻo MasterEase 3054 với hàm lượng thích hợp *(Bảng 2.3)*. Quá trình trộn và chế bị mẫu như sau: (i) Cho cốt liệu và xi măng vào máy, trộn khô 2 phút, (ii) cho 2/3 khối lượng nước cùng phụ gia, trộn ẩm 3 phút, (iii) cho dần 1/3 nước cùng phụ gia (nếu cần) vào trộn 2 phút kết hợp với thử độ sụt. Mỗi mẫu được chia làm 2 lớp và sử dụng phương pháp rung mỗi lớp khoảng 10±2s cho đến khi hỗn hợp bắt đầu có bọt khí thì dừng, hoàn thiện hoặc thực hiện lớp thứ 2.

Mẫu được bảo dưỡng trong không khí 24h, ngâm nước đến 7 ngày hoặc 28 ngày, nhiệt độ duy trì ở nhiệt độ 25±2^{0}C. Các mẫu được đúc có kích thước (10x20)cm cho thí nghiệm nén và ép chẻ, kích thước (10x10x50)cm cho mẫu uốn.

2.4. Thí nghiệm khối lượng thể tích, cường độ nén, cường độ kéo uốn

Khối lượng thể tích (KLTT) của mẫu BTXM hình trụ ở trạng thái bão hòa được xác định theo phương pháp cân đo trực tiếp. Mẫu được đo đường kính, chiều cao và cân khối lượng để xác định KLTT.

Mẫu sau khi chuẩn bị *(Hình 2.3a)*, tiến hành thí nghiệm cường độ chịu nén *(Hình 2.3b)* và cường độ chịu uốn *(Hình 2.3c)*. Thí nghiệm cường độ chịu nén theo ASTM C39 [12]. Sử dụng máy nén có lực nén lớn nhất 500 KN, ép mẫu với tốc độ nén trung bình 0,3 MPa/giây cho đến phá hoại. Thí nghiệm cường độ kéo uốn thực hiện theo ASTM C293 [13]. Sử dụng máy nén có khả năng nén lớn nhất 30KN, gia tải với tốc độ 1,0 MPa/phút cho đến khi phá hoại.



a)- Chuẩn bị mẫu b) - Thí nghiệm nén c) - Thí nghiệm kéo uốn

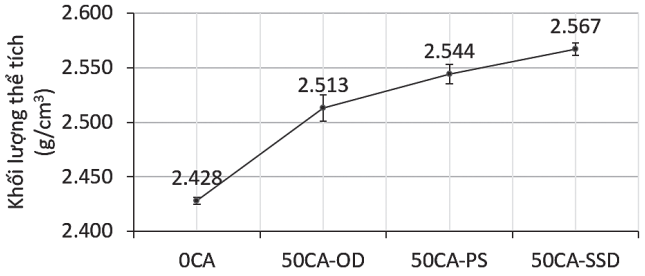
Hình 2.3: Chuẩn bị mẫu và thí nghiệm cường độ BTXT

3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ BÀN LUẬN

3.1. Khối lượng thể tích

Kết quả cho thấy các loại BTXT đều có KLTT lớn hơn mẫu BTXM đối chứng (0CA), cụ thể là lớn hơn 3,3%, 4,8% và 5,7% tương ứng với các tổ mẫu 50CA-OD, 50CA-PS và 50CA-SSD *(Hình 3.1)*.

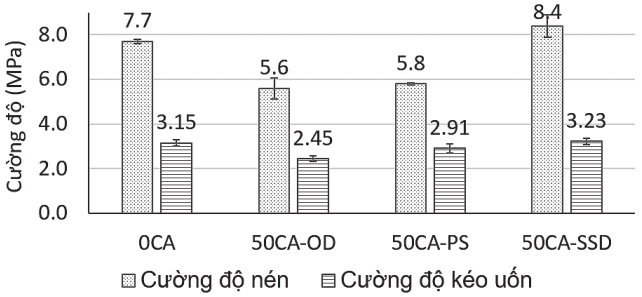
Sự tăng KLTT của BTXT có thể giải thích: (i) Khối lượng riêng của xỉ thép lớn hơn đá dăm *(Bảng 2.1)*, (ii) Xỉ thép bão hòa chứa sẵn nước trong cốt liệu nên khi trộn bê tông, XT sẽ dễ dàng kết hợp với nước trộn làm cho ma sát giữa các hạt cốt liệu được cải thiện dẫn đến dễ lèn chặt hơn mẫu nửa bão hòa, tương tự như vậy mẫu khô sẽ khó lèn chặt hơn mẫu nửa bão hòa nên KLTT mẫu khô nhỏ hơn.



Hình 3.1: Ảnh hưởng của độ ẩm xỉ thép đến KLTT của BTXT

3.2. Cường độ nén và cường độ kéo uốn của bê tông

Hình 3.2 thể hiện cường độ chịu nén và cường độ chịu uốn của BTXM đối chứng và BTXT sử dụng 50% xỉ thép với các độ ẩm khác nhau. Kết quả cho thấy, khi sử dụng 50% xỉ thép khô, cường độ chịu nén và kéo uốn suy giảm so với mẫu đối chứng, lần lượt là 27% và 22%. Kết quả này khá tương đồng với Kiên và cs [6] khi nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đến cường độ nén mẫu bê tông cốt liệu tự nhiên và cốt liệu bê tông nghiền, đó là cường độ nén của bê tông nghiền trộn ở trạng thái khô nhỏ hơn mẫu đối chứng 17%.



Hình 3.2: Cường độ chịu nén ở 7 ngày và cường độ kéo uốn ở 28 ngày

Tuy nhiên, khi làm ẩm XT thì cường độ của BTXT tăng lên, từ f_c = 5,6 MPa và f_f = 2,45 MPa với cấp phối 50CA-OD đến f_c = 5,8 MPa và f_f = 2,91 MPa với cấp phối 50CA-PS. Đặc biệt, khi bão hòa hoàn toàn XT thì cường độ chịu nén tăng 9% và chịu kéo uốn tăng 3% so với mẫu đối chứng. Sự gia tăng cường độ này tương tự như khi Brand và cs [5] khi nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu của cốt liệu đối với vật liệu BTXM phế thải.

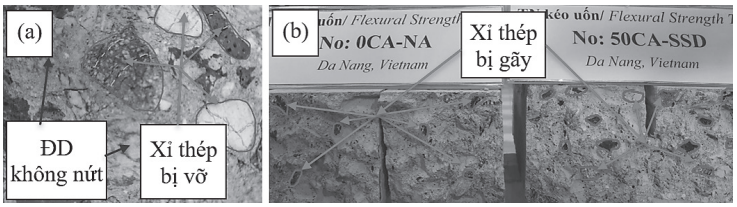
Sự suy giảm cường độ của BTXT khi sử dụng 50% XT khô được giải thích: (i) cường độ thông qua chỉ tiêu LA *(Bảng 2.1)* của XT thấp hơn đá dăm, (ii) khi trộn nước không đủ thời gian thấm vào hạt XT làm tăng ma sát giữa các cốt liệu dẫn đến bê tông ít đặc chắc và làm giảm tác dụng của chất liên kết. Trong khi đó, có sự gia tăng cường độ của BTXT khi làm ẩm cốt liệu trước khi trộn bê tông là do (i) nước đã thấm sâu vào hạt cốt liệu nên khi trộn bê tông cốt liệu dễ dàng kết hợp với nước trộn làm giảm ma sát và dễ đầm chặt hơn, (ii) vai trò của chất liên kết xi măng được phát huy.

Đối với BTXM làm móng đường thì cường độ nén 7 ngày lớn rất có ý nghĩa trong việc đẩy nhanh tiến độ thi công các lớp vật liệu bên trên. Trong yêu cầu của TCCS 39:2022 [9], cường độ nén ở tuổi 7 ngày của BTXM làm móng đường tối thiểu 7,0 MPa, trong khi cường độ nén của BTXT cấp phối 50CA-SSD là 8,4 MPa, lớn hơn 20% so với yêu cầu. Đối với cường độ kéo uốn, chỉ tiêu này là một đặc trưng của vật liệu

khi thiết kế kết cấu áo đường. Cũng theo TCCS 39:2022 [9], cường độ nén 28 ngày tuổi với móng đường tối thiểu 2,5 Mpa trong khi cường độ kéo uốn của BTXM cấp phối 50CA-SSD là 3,23 Mpa, lớn hơn 29% so với yêu cầu. Như vậy, nếu sử dụng BTXT với hàm lượng 50% XT và tạo ẩm hoàn toàn cho cốt liệu XT thì đạt yêu cầu về cường độ chịu nén và cường độ kéo uốn.

3.3. Phân tích cơ chế phá hoại của BTXT

Hình ảnh bề mặt bê tông BTXT sau khi bị phá hoại từ thí nghiệm cường độ nén trên *Hình 3.3* cho thấy XT bị nứt vỡ, trong khi đá dăm còn nguyên vẹn, chỉ có các vết nứt bao quanh cốt liệu. Ngoài ra, bề mặt hạt XT sau phá hoại sần sùi hơn so với hạt đá dăm.



a) - Vết nứt vỡ cốt liệu xỉ sau khi nén; b) - Cốt liệu lớn bị gãy sau khi kéo uốn

Hình 3.3: Sơ đồ phá hoại của mẫu thí nghiệm nén và kéo uốn

Với mẫu thí nghiệm cường độ kéo uốn, các vết nứt xuất phát từ điểm đặt lực giữa dầm phía dưới và kéo dài lên trên khoảng 3/4 dầm, phương vết nứt lệch so với phương đứng không quá 10^0. Bề mặt vết phá hoại của mẫu BTXT có nhiều hạt cốt liệu lớn XT bị gãy ngang, trong khi mẫu BTXM đối chứng ít cốt liệu đá dăm bị phá hoại hơn. Qua các phân tích trên có thể nhận thấy rằng tuy cường độ XT thấp hơn đá dăm nhưng cường độ BTXT 50CA-SSD vẫn cao hơn BTXM đối chứng. Điều này chứng tỏ liên kết giữa XT với xi măng tốt hơn so với đá dăm do (i) bề mặt XT nhám hơn, (ii) KLTT BTXT lớn hơn BTXM đối chứng.

4. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày kết quả thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu XT đến cường độ của BTXM sử dụng xỉ thép thay thế 50% cốt liệu lớn. Độ ẩm ban đầu của XT gồm 3 trạng thái là khô, nửa bão hòa và bão hòa. Trên cơ sở các thí nghiệm cường độ và quan trắc phá hoại của mẫu, các kết luận chính như sau:

- Tạo ẩm trước cho cốt liệu xỉ thép giúp tăng độ đặc chắc cho bê tông, có ảnh hưởng tích cực đến cường độ chịu nén và chịu kéo uốn của BTXT.

- Sử dụng 50% xỉ thép bão hòa giúp tăng cường độ chịu nén và kéo uốn tương ứng 9% và 3% so với BTXM đối chứng, đạt cường độ nén 8,4 MPa, uốn 3,23 MPa, đảm bảo các yêu cầu cường độ của BTXM làm móng đường.

- Sự tăng cường độ của BTXT sử dụng cốt liệu bão hòa nhờ vào liên kết tốt của xỉ thép với vữa xi măng, điều này thể hiện rõ qua sự phá hoại của cốt liệu xỉ thép dưới tác dụng nén và uốn. Vấn đề này cần được nghiên cứu thêm ở mức độ vi cấu trúc - hóa học để hiểu rõ ảnh hưởng của xỉ thép đến tính chất của BTXT.

Lời cảm ơn: Bài báo được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng với Đề tài mã số T2022-02-48.

Tài liệu tham khảo

[1]. O. Gencel, O. Karadag, O.H. Oren, T. Bilir (2021), *Steel slag and its applications in cement and concrete technology: A review*, Constr. Build. Mater. 283, 122783, *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122783*.

[2]. Jinzhou, J. Xu, Q. Liu, S. Wang, B. Yu (2022), *Steel Slag for Roadway Construction: A Review of Material Characteristics and Application Mechanisms*, J. Mater. Civ. Eng. 34, *https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0004230*.

[3]. N.Q. Hiển, N.V. Long (2016), *Ứng dụng xỉ thép trong lĩnh vực vật liệu xây dựng*, Tạp chí GTVT, *https://bom.so/ZGdEFk*.

[4]. V. Subathra Devi, B.K. Gnanavel, *Properties of concrete manufactured using steel slag*, Procedia Eng. 97 (2014) 95-104, *https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.229*.

[5]. A.S. Brand, J.R. Roesler, A. Salas (2015), *Initial moisture and mixing effects on higher quality recycled coarse aggregate concrete*, Constr. Build. Mater. 79 83-89, *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.01.047*.

[6]. P.V.L. T.T. Kiên, L.T. Thành, P.T.V. Lanh (2015), *So sánh ảnh hưởng của độ ẩm cốt liệu khi trộn đến các tính chất của bê tông*, Tạp chí KHCN Xây dựng, 85-93.

[7]. ASTM C33-18 (2018), *Standard Specification for Concrete Aggregates*, ASTM Stand. B. i, 1-11.

[8]. ACI Committee 211 (2002), *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal*, Heavyweight and Mass Concrete (ACI 211.1-91).

[9]. Bộ GTVT (2022), *TCCS 39:2022 - Thiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông*.

[10]. Bộ GTVT (2022), *TCCS 40:2022 - Thi công và nghiệm thu mặt đường BTXM trong xây dựng công trình giao thông*.

[11]. H. Rooholamini, R. Sedghi, B. Ghobadipour, M. Adresi (2019), *Effect of electric arc furnace steel slag on the mechanical and fracture properties of roller-compacted concrete*, Constr. Build. Mater. 211, 88-98, *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.03.223*.

[12]. ASTM C39-01 (2003), *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, ASTM Stand. B. i, 1-5.

[13]. ASTM C 293-94 (2010), *Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete*, ASTM Stand. B. C78-02, 1-4.

Ngày nhận bài: 16/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 04/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Châu Trường Linh
TS. Nguyễn Văn Quang

Đánh giá và so sánh mô hình toán xác định tính chất cơ học của màng mỏng bằng nanoindentation với phần mềm Abaqus

■ **TS. LÊ VĂN AN(*); ThS. TRỊNH THÁI HƯNG; ThS. BÙI CHẤN THẠNH; ThS. DƯƠNG LÊ HÙNG**
Trường Đại học Nguyễn Tất Thành
■ **TS. HOÀNG THỊ THU TRANG**
Học viện Hàng không Việt Nam
Email: (*)lvan@ntt.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày kết quả tính toán mô phỏng màng mỏng chịu tải bởi nanoindenter. Độ cứng và mô-đun đàn hồi của các loại màng được xác định thông qua trường chuyển vị khi màng chịu tải. Tính toán trường chuyển vị bằng ngôn ngữ lập trình Matlab và so sánh với mô phỏng trên phần mềm thương mại Abaqus. Ngoài ra, bài báo cũng phân tích khả năng phá hủy màng khi chịu tải thông qua trường ứng suất phân bố bên trong màng. Kết quả có được làm tiền đề cho nghiên cứu sâu hơn về phương pháp xác định cơ tính vật liệu mới dạng màng mỏng chịu tải có sự ảnh hưởng của ma sát, nhiệt độ và tính chất cơ của nền.

TỪ KHÓA: Màng mỏng, nanoindentation, tính chất cơ học, FEM, Abaqus.

ABSTRACT: This paper presents the simulation results of thin films loaded by nanoindenter. The stiffness and elastic modulus of the films are determined through the displacement field when the membrane is loaded. The displacement field was caculated by using Matlab programming language and compared with simulation on commercial software Abaqus. In addition, the paper analyzes the ability to destroy the membrane under load through the stress field distributed inside the membrane. The obtained results serve as a premise for further research on the method of determining the mechanical properties of new materials in the form of thin films under the influence of friction, temperature and substrate mechanical properties.

KEYWORDS: Thin films, nanoindentation, mechanical properties, FEM, Abaqus.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tạo vết lõm để xác định tính chất cơ học của vật liệu dạng màng là một phương pháp đơn giản và được áp dụng rộng rãi. Gần đây hơn, vết lõm nano (vết lõm mà có chiều sâu thâm nhập được đo ở mức độ nano) đã được thiết lập như một công cụ cơ bản cho việc nghiên cứu, kiểm tra tính chất cơ học của vật liệu thể tích nhỏ [1, 2, 3]. Kỹ thuật vết lõm nano có thể được dùng không chỉ để tính toán độ cứng, mô-đun đàn hồi mà còn tính các chỉ số biến dạng - sự hóa cứng, độ bền chống nứt (cho vật liệu giòn) và các tính chất đàn hồi. Trong phân tích phần tử hữu hạn, Bouzakis và cộng sự [4] đã phát triển phương pháp để triển khai các qui luật bằng sự đánh giá kết quả tạo vết lõm nano qua mô phỏng đầu đo liên tục xuyên vào màng. Thuật toán của ông được xem xét cẩn thận các kết quả tạo vết lõm nano từ dữ liệu đầu vào để miêu tả mô hình phần tử hữu hạn và đường cong biến dạng - ứng suất.

Những năm gần đây [5, 6, 7], các nhóm Kuzin, Feindt và cộng sự đã dùng phương pháp phần tử hữu hạn bằng phần mềm Abaqus hoặc Ansys phân tích sự ảnh hưởng của các loại đầu đo Berkovich, Vicker, Conical đến lớp màng phủ. Nhóm Bhushan và cộng sự [8, 9] đã chứng minh tính chất cơ học là phụ thuộc kích thước trong quá trình tạo vết lõm nano. Một số nhà nghiên cứu [10, 11] đã sử dụng phương pháp tạo vết lõm nano để đánh giá tính chống rạn nứt của những màng siêu mỏng. Tuy nhiên, việc mô phỏng số bằng phần mềm Abaqus hay Ansys chỉ được thực hiện khi đã có mô-đun đàn hồi, hệ số Poisson và giới hạn chảy. Với những vật liệu chưa xác định được giới hạn chảy bằng thực nghiệm, đặc biệt là màng mỏng chống mòn phủ lên đế thì việc xây dựng mô hình tính toán tính chất cơ học là cần thiết.

2. MÔ HÌNH TOÁN

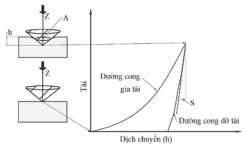
Độ cứng và mô-đun đàn hồi được xác định bằng thiết bị đo độ cứng nanoindenter XP với mũi kim cương Berkovich. Từ đường cong gia tải và giảm tải trên đồ thị của thiết bị đo độ cứng, độ dẻo của màng được xác định bằng cách chia khoảng dịch chuyển của mũi kim cương ứng với giai đoạn giảm tải cho dịch chuyển lớn nhất. Độ cứng tiếp xúc của màng được xác định bởi đường cong gia tải - dịch chuyển trong quá trình đo với lực tăng dần và phân tích bằng phương pháp Oliver-Pharr [12].

Mũi kim cương Berkovich có thể được mô hình hóa bằng một đầu đo hình nón với một nửa góc quay $\Phi = 70,30$ *(Hình 2.1)*. Chu vi ngoại biên tiếp xúc tạo vết lõm chìm vào

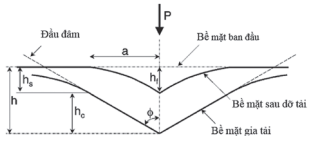
vật thể được diễn tả bằng mô hình đầu đo cứng có hình học đơn giản. Nếu bỏ qua sự tích tụ của vật liệu ở chu vi ngoại biên đối với vật liệu đàn hồi - dẻo, lượng "chìm vào" vật liệu màng h được xác định bằng [13].

$$h_s = \epsilon \frac{P_{max}}{S} \quad (1)$$

Trong đó: ϵ - Hằng số phụ thuộc vào hình dạng của đầu đo (ϵ = 0,72 cho hình nón, 0,75 cho parabol tròn xoay và 1,00 cho dạng phẳng), Pmax tải lớn nhất, S - Độ cứng tiếp xúc (S = dP/dh).



Hình 2.1: Đường cong gia tải - giảm tải



Hình 2.2: Dạng hình học của vết lõm khi gia tải và dỡ tải [12]

Vì vậy, độ sâu dọc theo lớp tiếp xúc được tạo ra giữa đầu đo và mẫu (hmax-hs) là:

$$h_c = h_{max} - \epsilon \frac{P_{max}}{S} \quad (2)$$

Nếu gọi F(d) là "hàm diện tích" miêu tả diện tích được chiếu (hoặc mặt cắt) của đầu đo ở khoảng cách d từ bề mặt đến mũi của đo, diện tích tiếp xúc A sẽ là:

$$A = F(h_c) \quad (3)$$

Hàm diện tích là hàm hình dạng đầu đo, phải được hiệu chỉnh bằng các phép đo độc lập để độ lệch từ hình dạng đầu đo hình nón được đưa vào tính toán thay cho mũi Berkovich là nhỏ nhất. Độ lệch này có thể là khá lớn so với mũi kim cương Berkovich nếu có sự bo tròn xảy ra trong quá trình mài sắc. Đây là phương pháp cơ bản cho việc xác định hàm diện tích tiếp xúc. Pharr và cộng sự [14] đã biểu diễn A là một hàm như sau:

$$A = \sum_{n=0}^{8} C_n (h_C)^{2-n} = C_0 h_c^2 + C_1 h_c + C_2 h_c^{1/2} + C_3 h_c^{1/4} + \cdots + C_8 h_c^{1/128} \quad (4)$$

Để hoàn thành quá trình hiệu chỉnh hàm diện tích, các hệ số khác trong phương trình (4) phải được xác định bằng sự điều chỉnh đường cong dữ liệu A. Đối với dữ liệu thực nghiệm trong nghiên cứu, các hệ số cho hàm diện tích nhận được là C_0 = 24,65, C_1 = 202,7, C_2 = 0,03363, C_3 = 0,9318, C_4 = 0,02827, $C_{5\,1986}$ = 0,03716, C_6 = 1,763, C_7 = 0,04102, và C_8 = 1,881.

Độ cứng của màng được tính bằng công thức:

$$H = \frac{P_{max}}{A} \quad (5)$$

Chú ý rằng, việc xác định độ cứng dựa vào diện tích tiếp xúc dưới tác dụng của lực, nó có thể lệch so với độ cứng truyền thống được đo từ diện tích của vết lõm nén còn dư nếu có sự đàn hồi đáng kể trong suốt quá trình giảm tải. Tuy nhiên, điều này chỉ quan trọng với các vật liệu với các giá trị E/H rất nhỏ [15].

Mô-đun đàn hồi hiệu dụng (E_r) được xác theo mối quan hệ hàm diện tích tiếp xúc và độ cứng giảm tải:

$$E_r = \frac{1}{\beta}\frac{\sqrt{\pi}}{2}\frac{S}{\sqrt{A}} \quad (6)$$

Quan hệ giữa mô-đun đàn hồi hiệu dụng, mô-đun đàn hồi của đầu đo nano và mô-đun đàn hồi của mẫu:

$$\frac{1}{E_r} = \frac{1-\nu^2}{E} + \frac{1-\nu_i^2}{E_i} \quad (7)$$

Trong đó, với đầu đâm hình nón thì hệ số hiệu chỉnh β = 1.000, vật liệu đầu đâm bằng kim cương có mô-đun đàn hồi E = 1.040 GPa và hệ số Poisson v = 0,07. Mô-đun đàn hồi của mẫu (E_i) được xác định khi kết hợp phương trình (6) và (7).

Phương trình (7) là công thức rất tổng quát áp dụng cho bất kỳ đầu đo đối xứng trục. Phương trình này không hạn chế đối với dạng hình học đơn giản cụ thể nào, kể cả vết lõm tù và có thể áp dụng với tiếp xúc đàn hồi - dẻo.

Đánh giá sai số, tốc độ hội tụ, ổn định số theo chuẩn năng lượng của mô hình tương thích dựa trên trường chuyển vị, ứng suất bên trong màng được lập trình với ngôn ngữ Matlab. Khi thực hiện phương pháp tăng mật độ lưới và bậc phần tử để xác định độ chính xác thì phương pháp tính toán sai số theo chuẩn năng lượng được sử dụng [16].

Dựa vào độ lệch chuyển vị u, chuyển vị, ứng suất PTHH u_h với mật độ lưới h.

$$(e_h)_u = u - u_h \quad (8)$$

Việc xác định sai số từng điểm mang tính cục bộ và chi phí tính toán cao. Do đó, lựa chọn phương pháp cực tiểu hóa sai số theo chuẩn năng lượng biến dạng:

$$\min_{u_h \in U_h} \int_\Omega (\sigma - \sigma_h)^T H^{-1} (\sigma - \sigma_h) d\Omega \quad (9)$$

Với Ω là miền, H là ma trận biến dạng Hooke và U_h là miền PTHH. Theo đó, chuẩn sai số năng lượng toàn cục được tính:

$$\|e_h\|_{E_{(\Omega)}} = \left[\int_\Omega (\sigma_h - \sigma_{h-1})^T H^{-1} (\sigma_h - \sigma_{h-1}) d\Omega\right]^{1/2} \quad (10)$$

Trong hầu hết các trường hợp, kết quả chính xác thường chưa xác định, do đó sai số cần được ước tính. Đánh giá sai số hội tụ là quá trình tìm ra một sai số dự đoán của chuẩn sai số năng lượng phù hợp không chỉ ở mỗi mức độ toàn cục mà cả ở mức độ phần tử. Thông số đánh giá chuẩn sai số năng lượng này được ký hiệu ε:

$$\varepsilon \approx \|e_h\|_{E_{(\Omega)}} \quad (11)$$

Để có được giá trị C chính xác dựa vào sai số ε, bài toán cần thiết lập theo trình tự sau:

Xây dựng một loạt các giá trị lưới đều nhau với cùng chiều sâu đâm để từ đó có được C_{hk}, từ đó tính được giá trị C từ những giá trị C_{hk} có được (có thể trực tiếp lấy ra giá trị C từ thực nghiệm hay từ kết quả tính toán của lưới nhỏ nhất có thể trong loạt lưới).

Giá trị C sau đó được dùng tính toán giá trị sai số tỷ đối theo chuẩn η_h của lưới.

$$\tilde{\eta} = \frac{\varepsilon}{\sqrt{\|u_h\|^2_{E(\Omega)} + \varepsilon^2}} \quad (12)$$

Giá trị sai số tỷ đối theo chuẩn η_h được dùng để xác định sai số của lưới đang tính so với tối thiểu 3 lưới lân cận khác, điều này đặc biệt cần khi dùng tính toán với lưới thích ứng. Mỗi 3 lưới thích ứng lân cận lấy ra được các giá trị C, ε và u. Với phương pháp ngoại suy Aitken [24] có được:

$$C_h := C_1 - (C_2 - C_3)^2 / (C_3 - 2C_2 + C_1) \quad (13)$$

C_h dùng để xác định giá trị C của lưới tiếp theo, đồng thời cũng được dùng để xác định sai số ε_h. Với các giá trị C được xác định thì tốc độ hội tụ của lưới cũng được thiết lập dựa theo:

$$e_N := e_h / \sqrt{C} \quad (14)$$

Giá trị e_N được biểu diễn với số bậc tự do theo tỷ lệ log/log *(Hình 3.5)*.

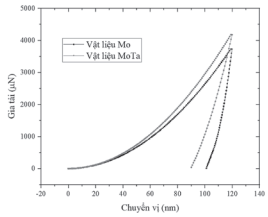
3. TÍNH TOÁN MÔ PHỎNG VÀ SO SÁNH

3.1. Kết quả mô phỏng

Bảng 3.1. Thông số của màng và đầu đâm nano

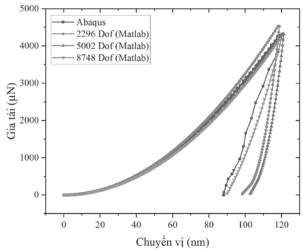
	Kích thước	Mô-đun đàn hồi ban đầu (GPa)	Hệ số Poisson
Đầu đâm nano		1.170	0,17
Màng mỏng Mo	Bề dày 1 µm	329	0,28
Màng mỏng MoTa	Bề dày 1 µm	255	0,3
Đế	D = 100 mm, Bề dày 325 µm	185	0,3

Mô hình toán màng chịu tải bởi đầu đâm nano được lập trình bằng ngôn ngữ Matlab, tính toán chuyển vị, biến dạng và ứng suất. Đầu đâm chịu tải tạo vết lõm nano trên màng mỏng, diện tích vết lõm là cơ sở xác định tính chất cơ học của màng. *Hình 3.1* thể hiện mối quan hệ giữa gia tải và chuyển vị khi màng chịu tải tăng dần cho đến khi đạt được chiều sâu mong muốn và rút tải. Điều kiện biên chuyển vị là 120 nm và rút tải thì gia tải của màng Mo ở giá trị 3.729 µN, màng MoTa là 4.181 µN. Sau khi dỡ tải màng đàn hồi về lại giá trị 101 nm với màng Mo và 90 nm với màng MoTa. Kết quả mô phỏng, tính toán từ mô hình là tương đồng với công bố của S. Zak và cộng sự.

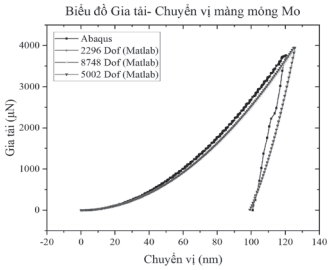


Hình 3.1: Mối quan hệ giữa gia tải và chuyển vị

Cùng các điều kiện chuyển vị (120 nm), mô hình bài toán được chia lưới với 8.748 bậc tự do để tính toán và so sánh với mô hình mô phỏng bằng phầm mềm thương mại Abaqus. *Hình 3.2* cho thấy, đường cong gia tải giữa mô hình tính toán, mô phỏng khá trùng khớp với mô phỏng bằng phần mềm Abaqus. Sở dĩ có sự sai lệch là tính toán được xác lập theo từng bước trong quá trình gia tải và mô phỏng trên phần mềm thương mại tính theo đơn vị thời gian. Đường cong dỡ tải có sự khác nhau giữa hai phương pháp là trong Abaqus tính toán dựa theo giới hạn chảy của vật liệu mà Matlab tính theo mô-đun đàn hồi với kết quả trên thì sai số trong phạm vi chấp nhận được, điều này cho thấy thuật toán và chương trình tính đã lập ở trên có cơ sở tin cậy.

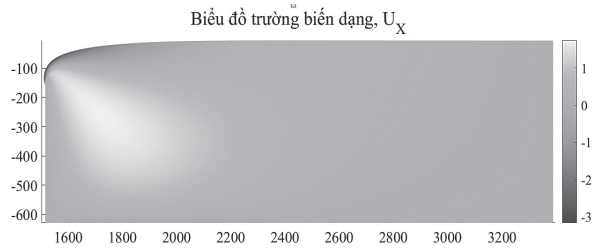


Hình 3.2: So sánh kết quả tính toán bằng Matlab và mô phỏng bằng Abaqus (màng MoTa)

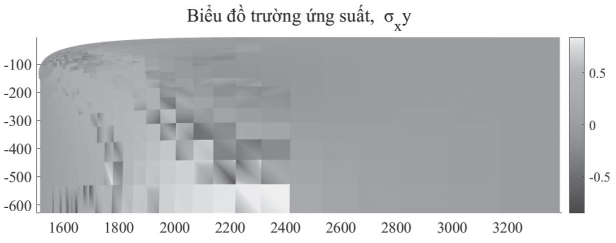


Hình 3.3: So sánh kết quả tính toán bằng Matlab và mô phỏng bằng Abaqus (màng Mo)

Hình 3.5 thể hiện trường ứng suất phân bổ bên trong màng khi chịu tải. Khi gia tải bằng đầu đâm nano lên bề mặt sẽ làm màng bị biến dạng, sự biến dạng lan truyền vào bên trong màng và phát sinh ứng suất. Phương pháp tuyến với bề mặt indenter có giá trị ứng suất lớn dần, truyền xuyên qua màng tới bề mặt phân cách giữa màng và đế. Quan sát biểu thị màu cho thấy, ứng suất nén xuất hiện lớn nhất tại vùng màu vàng, ứng suất kéo xuất hiện tại vùng màu xanh đậm lân cận mặt trên của màng. Khi tải tác dụng lớn, màng sẽ hình thành vết nứt, phát triển vết nứt để giải tỏa ứng suất tại đường giao thoa giữa vùng chịu ứng suất nén và vùng chịu ứng suất kéo. Vết nứt cũng có thể hình thành tại bề mặt phân cách giữa màng và đế - nơi chịu ứng suất nén lớn nhất.



Hình 3.4: Trường biến dạng của màng MoTa



Hình 3.5: Trường ứng suất và biến dạng của màng MoTa

Việc đánh giá sai số, tốc độ hội tụ, ổn định số theo chuẩn năng lượng của mô hình tương thích dựa trên trường chuyển vị, ứng suất bên trong màng được lập trình với ngôn ngữ Matlab.

Bảng 3.2. Kết quả chuẩn sai số, chuẩn sai số năng lượng theo độ mịn tổ hợp h-p cho phần tử tứ giác

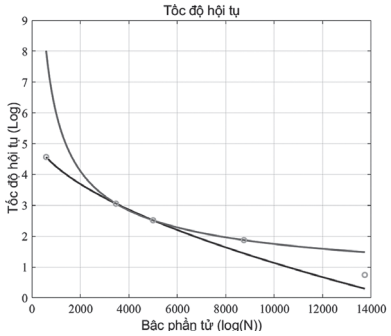
** Chuẩn sai số năng lượng biến dạng theo chuyển vị:*

p h	2296	5002	8748	13736
2	0,4837235676454	0,4345477246109	0,2040265488540	0,1614309977385
3	0,4836896413621	0,4345543209868	0,2040209341960	0,1614276682082
4	0,4836747080983	0,4345572169687	0,2040184655215	0,1614262046266
5	0,4836669079480	0,4345587146099	0,2040171753195	0,1614254393400
6	0,4836623561674	0,4345595917860	0,2040164230299	0,1614249932724
7	0,4836594737244	0,4345601468214	0,2040159466931	0,1614247108412

** Sai số tỷ đối theo chuẩn ῆ:*

p h	2296	5002	8748	13736
2	0,8374998708780	0,3896105085636	0,5245951730839	0,4541533279323
3	0,5556491824924	0,2581513741329	0,3478541405070	0,3011074153621
4	0,4015857550426	0,1856434596370	0,2514753840801	0,2177339143042
5	0,3067746814247	0,1420753492673	0,1920259750326	0,1662321210763
6	0,244124023010	0,1130148119423	0,1528005729048	0,1322730446293

Bảng 3.2 giúp thiết lập được mối quan hệ tương đối giữa mật độ lưới, bậc phần tử và kết quả mô phỏng đạt được. *Hình 3.6* thể hiện được khi mật độ lưới tăng lên cũng như bậc phần tử giảm dần, kết quả nhận được từ chương trình Matlab càng gần giống với kết quả của chương trình thương mại Abaqus cũng như là kết quả thực nghiệm có được.



Hình 3.6: Tốc độ hội tụ khi tăng độ mịn của lưới

4. KẾT LUẬN

- Mô hình toán học xác định tính chất cơ học của màng mỏng đã được xây dựng và so sánh với phần mềm thương mại cho kết quả khá hợp lý. Ưu điểm của mô hình toán là xác định trường chuyển vị, biến dạng và ứng suất phân bố bên trong màng mỏng khi chịu tải mà không cần đến giới hạn chảy của màng.

- Chương trình tính toán, mô phỏng được lập trình bằng ngôn ngữ Matlab nên dễ dàng hiệu chỉnh bậc tự do, bậc phần tử, kiểu dạng lưới cho phù hợp với các điều kiện tính khác nhau và có thể tối ưu sai số.

- Thuật toán và chương trình tính được lập cho phép phân tích ứng xử tĩnh phi tuyến của màng mỏng là công cụ hữu hiệu để tính toán, khảo sát, lựa chọn các thông số hợp lý phục vụ chế tạo màng mỏng chống mòn trong ứng dụng trong thực tiễn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Mã số Đề tài: 2022.01.62 HĐ-KHCN

Tài liệu tham khảo

[1]. P. R. Chalker (1991), *Characterization of diamond and diamond-like films, in "Diamond and diamond-like films and coatings"*, Plenum Press, New York, vol.127.

[2]. *https://www.tutormyself.com/edexcel-igcse-2017chem-150/.*

[3]. *https://www.tuttee.co/blog/chem-different-forms-of-carbon-graphite-vs-diamond-vs-c60-fullerene*.

[4]. K. D. Bouzakis, N. Michailidis, G. Erkens (2001), *Thin hard coatings stress_strain curve determination through a FEM supported evaluation of nanoindentation test results*, Surface and Coatings Technology, vol.142-144, pp.102-109.

[5]. V. Kuzin, S. N. Grigoriev and M. A. Volosova (2018), *Effect of a Force Action Parameters on Stress Inhomogeneity at a Boundary Between Nitride Ceramic and TiC-coating*, Refractories and Industrial Ceramics, Springer, vol.58, pp.589-593.

[6]. Y. M. Efremov, W. H. Wang, S. D. Hardy, R. L. Geahlen, A. Raman (2017), *Measuring nanoscale viscoelastic pararmeters of cells directtly AFM force-displacement curves*, Scientific Reports, vol.7, Issue 1, pp.1541, (DOI:10.1038/s41598-017-01784-3).

[7]. Y. S. Kang, J. H. Sanders, S. K. Sharma, A. A Voevodin (2008), *Finite Element Analysis of Multilayered and Functionally Gradient Tribological Coatings with Measured Material Properties*, Tribology Transactions, vol.51, Issue 6, pp.817-828.

[8]. B. Bhushan, A. V. Kulkarni, W. Bonin, J. T. Wyrobek (1996), *Nanoindentation and picoindentation measurements using a capacitive transducer system in atomic force microscopy*, Philosophical Magazine A, vol.74, Issue 5, pp.1117-28.

[9]. Y-R. Jeng, S. Islam, K-T. Wu, A. Erdemir (2016), *Investigation of Nano-Mechanical and - Tribological Properties of Hydrogenated Diamond Like Carbon (DLC) Coatings*, Jounal of Mechanics, vol.33, Issue 6, pp.1-8.

[10]. A. Dey, A. K. Mukhopadhyay (2018), *Nanoindentation of Natural Materials*, Boca Raton, Taylor & Francis Group.

[11]. A. C. Fischer-Cripps (2004), *Nanoindentation*, New York: Springer, pp.105-110.

[12]. W. C. Oliver, C. J. McHargue and S. J. Zinkle (1987), *Thin Film Characterization Using a Mechanical Properties Microprobe*, Thin Solid Films, vol.153, pp.185-196.

[13]. *https://www.nanoscience.com/techniques/nanoindentation/.*

[14]. S. Zak, C. O. W. Trost, P. Kreiml, M. J. Cordill (2022), *Accurate measument of thin film mechanical properties using nanoindentation*, Journal of Materials Research, vol.37, pp.1372-1389.

[15]. C.Carstensen, K. Weinberg (2000), *Calculating the energy-norm FEM-error for Reissner-Mindlin plates without knows reference solution*, Computational Mechanics, vol.26, Issue 6, pp.566-570, DOI: 10.1007/s004660000205.

[16]. Stoer J (1989), *Numerische Mathematik*, Springer Verlag.

Ngày nhận bài: 02/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 21/5/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Vũ Anh Duy
TS. Nguyễn Hữu Thọ

Dự báo độ ổn định Marshall của bê tông nhựa biến tính cao su lốp xe phế thải bằng mô hình Catboost

■ **TS. MAI THỊ HẢI VÂN**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: vanmth@utt.edu.vn

TÓM TẮT: Việc tận dụng cao su lốp xe phế thải để tạo ra hỗn hợp bê tông nhựa biến tính cao su lốp xe (BTNCS) nhằm phục vụ công tác xây dựng đường ô tô có ý nghĩa quan trọng cả về mặt kỹ thuật, kinh tế và môi trường. Tuy nhiên, việc xác định độ ổn định Marshall (MS) của BTNCS theo phương pháp thí nghiệm có nhiều hạn chế như tốn kém thời gian, chi phí để đúc mẫu thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm phụ thuộc nhiều vào thiết bị, sai số khi đúc mẫu và tay nghề kỹ thuật viên. Nhằm khắc phục các hạn chế này, dựa trên cơ sở dữ liệu thí nghiệm có sẵn, nghiên cứu đã phát triển các mô hình máy học để dự báo MS của BTNCS một cách nhanh chóng, hiệu quả. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất được một mô hình Catboost (CAT) có hiệu suất dự báo cao, với R2 = 0,9030 (cho tập dữ liệu đào tạo) và R2 = 0,8985 (cho tập dữ liệu kiểm tra). Hơn thế nữa, mô hình CAT còn dự báo được mức độ ảnh hưởng của các tham số đầu vào đến MS của BTNCS.

TỪ KHÓA: Độ ổn định Marshall, bê tông nhựa biến tính cao su lốp xe (BTNCS), Catboost.

ABSTRACT: Creating a modified asphalt mixture using waste tire rubber to build roads has significant technical, financial, and environmental implications. However, the determination of Marshall's stability (MS) of rubber-modified asphalt concrete by the experimental method has many limitations such as being time-consuming and costly to cast test samples. The test apparatus, the sample casting inaccuracy, and the technician's expertise significantly impact the experiment's outcomes. Based on existing experimental data, this work has created machine learning models to rapidly and accurately predicted the MS of rubber-modified asphalt concrete to overcome these limitations. Research results have suggested a Catboost model (CAT) with powerful predictive potential, with R2 values of 0.9030 for the training dataset and 0.8985 for the testing dataset. Moreover, the CAT model also predicts the influence of input parameters on the MS of waste tire rubber-modified asphalt concrete.

KEYWORDS: Marshall stability, waste tire rubber-modified asphalt concrete, Catboost.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

BTN là vật liệu được sử dụng chủ yếu trong lĩnh vực giao thông, đặc biệt là xây dựng mặt đường ô tô do sự êm thuận, độ ổn định, độ bền và khả năng chống nước tốt. Để cải thiện một số đặc tính cơ lý của nhựa đường gốc (tạo ra nhựa đường biến tính), người ta thường sử dụng một số loại phụ gia như polyme, cao su, sợi, lưu huỳnh... Việc bổ sung cao su lốp xe vào nhựa đường để tạo ra một hỗn hợp BTNCS làm tăng khả năng chống mỏi, làm chậm quá trình nứt phản ánh, cải thiện khả năng chống trượt và tăng độ bền của mặt đường BTN [1]. Mặt khác, hàng năm, lượng lốp xe đã qua sử dụng thải ra rất lớn. Việc lưu trữ lốp xe phế thải ở các kho ngày càng trở nên quá tải, đồng thời tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây ô nhiễm môi trường (là nơi sản sinh ra muỗi, côn trùng, sâu bọ), dễ gây hỏa hoạn. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng lốp xe tái chế cho hỗn hợp BTN sử dụng trong xây dựng đường là một trong những giải pháp tối ưu nhằm khắc phục vấn đề này.

MS là một trong những chỉ tiêu quan trọng của phương pháp thí nghiệm Marshall thiết kế hỗn hợp BTN. Tuy nhiên, trong quá trình thí nghiệm MS của BTN bị ảnh hưởng nhiều bởi sự sai số của kích thước mẫu. Khi có sự thay đổi về thành phần của hỗn hợp như hàm lượng nhựa, loại hoặc cấp phối cốt liệu, hàm lượng cao su… đều cần phải đúc mẫu và tiến hành thí nghiệm lại. Điều này làm tăng thời gian và chi phí thí nghiệm. Ngoài phương pháp thí nghiệm, có nghiên cứu đã sử dụng các mô hình hồi quy để dự báo MS của BTN [2]. Tuy nhiên, MS của BTN là hàm phi tuyến nên các mô hình hồi quy, đặc biệt là mô hình hồi quy tuyến tính không mô tả được đầy đủ trạng thái thực của nó [3]. Vì vậy, một công cụ để dự báo MS của BTN nhằm khắc phục các hạn chế trên là rất cần thiết.

Trong các thập kỷ gần đây, mô hình máy học (ML) tỏ ra là một công cụ rất hiệu quả với nhiều ưu điểm nổi trội như: dự báo nhanh chóng, tiết kiệm thời gian, chi phí mà không cần thực hiện các quy trình thử nghiệm vật lý và đặc biệt có thể giải quyết được các bài toán phi tuyến như BTN. Tuy nhiên, cho đến nay các nghiên cứu sử dụng ML để dự báo MS của hỗn hợp BTN nói chung còn rất ít, chỉ có khoảng 3

nghiên cứu [3-5], trong số đó chưa có nghiên cứu ML nào dự báo MS của BTNCS. Một điều đáng chú ý là trong số các nghiên cứu ML dự báo MS của BTN đều không sử dụng mô hình CAT, mặc dù CAT là một mô hình rất mạnh và có nhiều ưu điểm như cung cấp kết quả nhanh, chính xác, giảm mức độ quá khớp (*overfitting*), giúp tiết kiệm thời gian, cải thiện kết quả dự báo và dễ sử dụng.

Trong nghiên cứu này, hai mô hình máy học RF và CAT được xây dựng để dự báo MS của BTNCS. Hiệu suất dự báo của 2 mô hình được so sánh dựa trên các chỉ số thống kê R^2, RMSE, MAE. Mô hình tốt hơn sẽ được lựa chọn để dự báo MS của BTNCS. Ngoài ra, mô hình đề xuất còn dự báo được mức độ quan trọng của của từng tham số đầu vào MS của BTNCS.

2. THU THẬP VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU

Để đào tạo và phát triển các mô hình máy học, nghiên cứu đã sử dụng bộ dữ liệu gồm 54 mẫu được thu thập từ kết quả thí nghiệm của nghiên cứu [6]. Thí nghiệm sử dụng cao su lốp xe phế thải ở dạng hạt mịn có trọng lượng riêng khác nhau. Cao su lốp xe được trộn vào nhựa đường bằng máy trộn trục đứng dung tích 3,5 lít, có thể điều chỉnh tốc độ. Bộ trộn điều khiển bằng cặp nhiệt điện và dùng bộ điều chỉnh nhiệt để kiểm soát nhiệt độ trong quá trình trộn. Máy trộn được vận hành với tốc độ 200 vòng/phút. Hàm lượng cao su được trộn vào nhựa đường với các mức 0%, 5% và 10% (theo trọng lượng của hàm lượng nhựa tối ưu). Nhiệt độ trộn lần lượt là 155^{0}C, 165^{0}C, 175^{0}C. Thời gian trộn cao su vào nhựa đường lần lượt là 5 phút, 15 phút và 30 phút. Thí nghiệm sử dụng 3 loại cấp phối khác nhau, mỗi loại cấp phối có 18 mẫu. Các cấp phối khác nhau thể hiện thông qua 3 tham số đầu vào là % cốt liệu lọt sàng ở 3 mắt sàng quan trọng (2,36 mm, 4,75 mm, 9,5 mm). Tổng cộng có 10 tham số đầu vào ($X_1 \div X_{10}$) được ký hiệu như *Bảng 2.1* và một tham số đầu ra là độ ổn định Marshall của BTNCS (ký hiệu là MS). Kết quả phân tích thống kê cơ sở dữ liệu được trình bày trong *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Phân tích thống kê các tham số của mô hình

STT	Tên	Đơn vị	Ký hiệu	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
1	Kích thước hạt cao su lốp xe	mm	X_1	1,21	0,79	0,425	2
2	Trọng lượng riêng của cao su lốp xe	kN/m^3	X_2	11,60	0,15	11,452	11,746
3	Nhiệt độ trộn cao su vào nhựa đường	^{0}C	X_3	165,00	8,24	155	175
4	% Cốt liệu lọt sàng 2,36 mm	(%)	X_4	39,74	4,11	34,86	44,83
5	% Cốt liệu lọt sàng 4,75 mm	(%)	X_5	54,81	4,36	49,51	60,1
6	% Cốt liệu lọt sàng 9,5 mm	(%)	X_6	73,51	2,70	70,08	76,62
7	Hàm lượng cao su (theo % hàm lượng nhựa tối ưu)	(%)	X_7	5,00	4,12	0	10
8	Hàm lượng nhựa (theo % BTN)	(%)	X_8	6,50	2,57	4	10
9	Nhiệt độ đầm nén	^{0}C	X_9	123,33	10,37	110	135
10	Thời gian trộn cao su vào nhựa đường	(giây)	X_{10}	16,67	10,37	5	30
11	**Độ ổn định Marshall**	kg	MS	1230,73	323,68	620,92	1930

3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

3.1. Mô hình rừng cây ngẫu nhiên - Random forest (RF)

RF là một thuật toán có giám sát, được giới thiệu đầu tiên bởi Breiman [7]. Đây là mô hình được huấn luyện dựa trên sự phối hợp giữa luật kết hợp và quá trình lấy mẫu tái lặp. Cụ thể, RF tạo ra nhiều cây quyết định mà mỗi cây quyết định được huấn luyện dựa trên nhiều mẫu con khác nhau. Kết quả dự báo cuối cùng là giá trị trung bình (với bài toán hồi quy) hoặc là kết quả đa số (với bài toán phân loại) của các cây quyết định. Ưu điểm của mô hình này là giải quyết được cả bài toán phân loại và hồi quy, có khả năng xử lý các tập dữ liệu lớn, hiệu suất dự báo cao ngay cả khi không cần điều chỉnh các siêu tham số của mô hình.

3.2. Mô hình Catboost (CAT)

Mô hình CAT được phát triển vào năm 2017 bởi các nhà nghiên cứu và kỹ sư máy học tại Yandex [8]. Khác với mô hình RF, cách thức hoạt động của mô hình CAT là một họ các cây quyết định được xây dựng liên tiếp. Những lỗi của các cây trước đó được khắc phục để cải tiến các cây tiếp theo. CAT sử dụng các cây đối xứng theo mặc định, giúp giảm thời gian dự báo và chiều sâu của cây. CAT sử dụng yếu tố ngẫu nhiên và các lần lặp lại ngẫu nhiên, các khái niệm như tăng cường theo thứ tự để xử lý các tính năng phân loại một cách tinh tế hơn. Chính vì vậy, CAT là một mô hình mạnh, hiệu quả, chính xác hơn so với nhiều mô hình máy học khác và được ứng dụng phổ biến trong các bài toán dự báo.

3.3. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu suất dự báo của mô hình

Để đánh giá hiệu suất dự báo của mô hình RF và CAT, 3 chỉ tiêu thống kê là sai số toàn phương trung bình (RMSE), sai số tuyệt đối trung bình (MAE) và hệ số xác định (R^2) được sử dụng. Một mô hình máy học có hiệu suất dự báo càng tốt khi đồng thời giá trị R^2 càng cao và giá trị các sai số RMSE, MAE càng nhỏ và ngược lại. Công thức xác định như sau:

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|s_i - s'_i| \quad (1)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(s_i - s'_i)^2} \quad (2)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(s_i - s'_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(s_i - \overline{s})^2} \quad (3)$$

Trong đó: s_i và s'_i - Giá trị MS thí nghiệm và MS dự báo của mẫu thứ i; $\overline{s}$ - Giá trị MS thí nghiệm trung bình; n - Tổng số mẫu thí nghiệm.

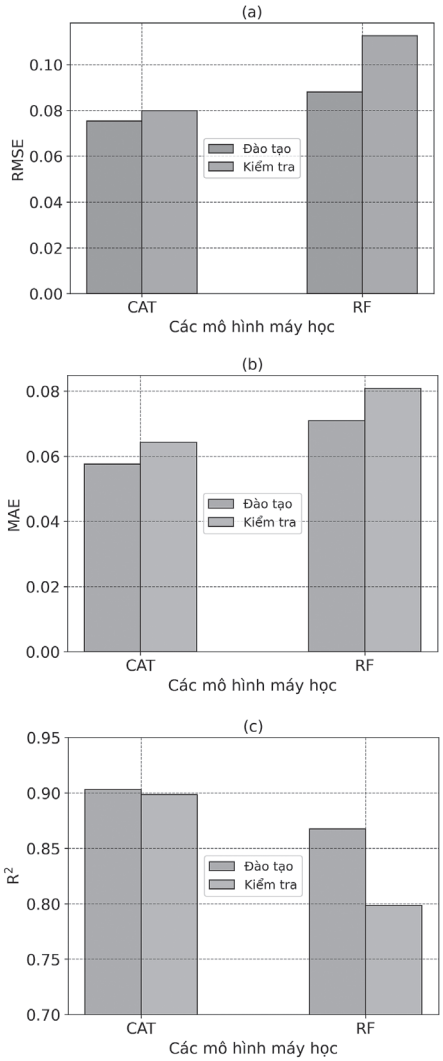
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong nghiên cứu này, toàn bộ dữ liệu được chia ngẫu nhiên thành 2 phần, phần dữ liệu đào tạo (70% tổng số dữ liệu) để huấn luyện mô hình và phần dữ liệu kiểm tra (30% dữ liệu còn lại) được sử dụng để kiểm tra mô hình. Ngoài ra, để tăng mức độ chính xác của mô hình, toàn bộ cơ sở dữ liệu được chuẩn hóa về [0,1]. Hai mô hình RF và CAT được xây dựng với các siêu tham số là các giá trị mặc định, chạy trên nền tảng Python.

4.1. So sánh khả năng dự báo MS của BTNCS bằng hai mô hình RF và CAT

Kết quả dự báo của 2 mô hình RF và CAT được so sánh dựa vào ba chỉ số là RMSE *(Hình 4.1a)*, MAE *(Hình 4.1b)* và R^2 *(Hình 4.1c)*. Kết quả cho thấy, cả 2 mô hình đều có năng

lực dự báo khá tốt. Tuy nhiên, mô hình CAT có hiệu suất dự báo tốt hơn so với mô hình RF ở cả giai đoạn đào tạo và giai đoạn kiểm tra. Cụ thể là, ở cả hai giai đoạn, mô hình CAT đều có R^2 cao hơn và các sai số RMSE, MAE thấp hơn so với mô hình RF (mô hình CAT có $R^2_{\text{kiểm tra}} = 0,8985$ trong khi mô hình RF có $R^2_{\text{kiểm tra}} = 0,7982$). Hơn nữa, mô hình CAT đề xuất có khả năng dự báo MS của BTNCS với kết quả rất đáng tin cậy, thể hiện ở giai đoạn kiểm tra, giá trị R^2 cao và các sai số RMSE, MAE rất nhỏ ($R^2_{\text{kiểm tra}} = 0,8985$; $RMSE_{\text{kiểm tra}} = 0,0798$; $MAE_{\text{kiểm tra}} = 0,0643$). Như vậy, CAT là mô hình tốt hơn, sẽ được lựa chọn để dự báo MS của BTNCS. Chi tiết kết quả dự báo của 2 mô hình CAT và RF được trình bày trong *Bảng 4.1*.



Hình 4.1: Kết quả dự báo MS của hai mô hình CAT và RF

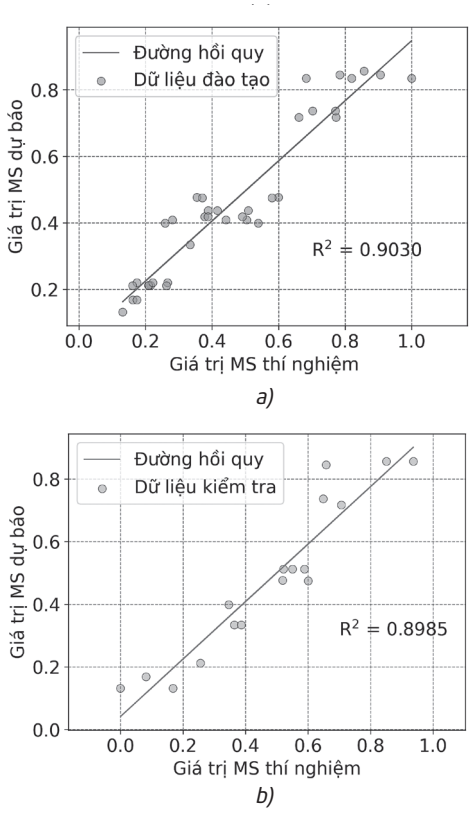
Bảng 4.1. So sánh kết quả dự báo của hai mô hình CAT và RF

Giai đoạn	Tiêu chí	CAT	RF
Đào tạo	RMSE	0,0754	0,0881
	MAE	0,0576	0,0709
	R^2	0,9030	0,8676
Kiểm tra	RMSE	0,0798	0,1126
	MAE	0,0643	0,0808
	R^2	0,8985	0,7982

4.2. Kết quả dự báo MS của BTNCS bằng mô hình CAT

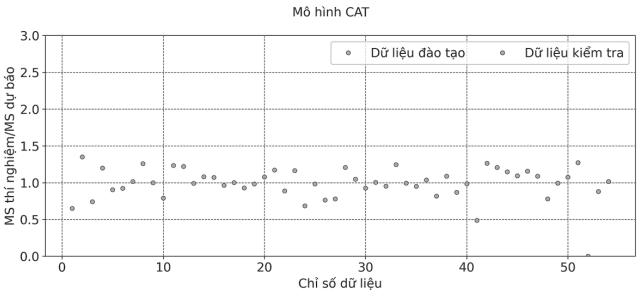
Sau khi đã xác định được CAT là mô hình tốt hơn được đề xuất để dự báo MS, nội dung tiếp theo sẽ trình bày kết quả dự báo MS của mô hình CAT đề xuất thông qua biểu đồ hồi quy *(Hình 4.2)*, biểu đồ so sánh sự chênh lệch giữa giá trị thí nghiệm và giá trị dự báo *(Hình 4.3)* và biểu đồ phân phối sai số *(Hình 4.4)*.

Biểu đồ hồi quy *(Hình 4.2)* có trục tung thể hiện giá trị MS do mô hình CAT dự báo, trục hoành biểu thị giá trị MS thu thập được từ thí nghiệm. Các điểm dữ liệu càng gần với đường hồi quy thể hiện kết quả dự báo của mô hình càng chính xác và ngược lại. Với cả 2 tập dữ liệu đào tạo *(Hình 4.2a)* và kiểm tra *(Hình 4.2b)* đều cho thấy hầu hết các điểm dữ liệu ở rất gần đường hồi quy, hiệu suất dự báo thể hiện qua trị số $R^2_{\text{đào tạo}} = 0,9030$; $R^2_{\text{kiểm tra}} = 0,8985$ cũng tương đối cao thể hiện mô hình CAT đề xuất có năng lực dự báo rất tốt ở cả hai giai đoạn.



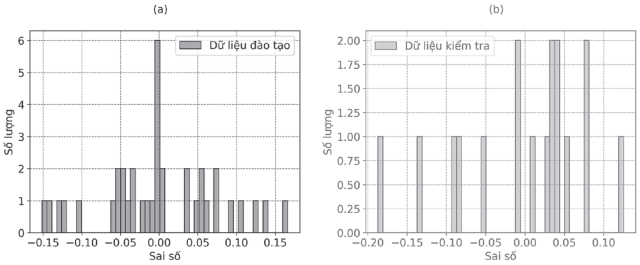
Hình 4.2: Biểu đồ hồi quy cho: a) - Dữ liệu đào tạo; b) - Dữ liệu kiểm tra

Trên *Hình 4.3*, trục hoành biểu thị chỉ số của 54 dữ liệu (gồm 38 dữ liệu đào tạo và 16 dữ liệu kiểm tra), trục tung biểu thị tỷ số giá trị MS thí nghiệm với giá trị MS do mô hình CAT dự báo. Quan sát cho thấy, đa số các mẫu của cả tập dữ liệu đào tạo và kiểm tra đều có tỷ số này xấp xỉ bằng 1, chỉ một vài mẫu có sự tỷ lệ này bằng khoảng 1,3 (mẫu số 2 của tập đào tạo) hoặc 0,5 (mẫu số 4 của tập dữ liệu kiểm tra). Tuy nhiên, một vài mẫu có sự sai lệch nhỏ là không đáng kể so với tổng số 54 mẫu của bộ dữ liệu. Như vậy, hầu hết giá trị MS do mô hình CAT dự báo đều rất phù hợp với giá trị MS thí nghiệm, chứng tỏ kết quả dự báo của mô hình CAT đề xuất đáng tin cậy.



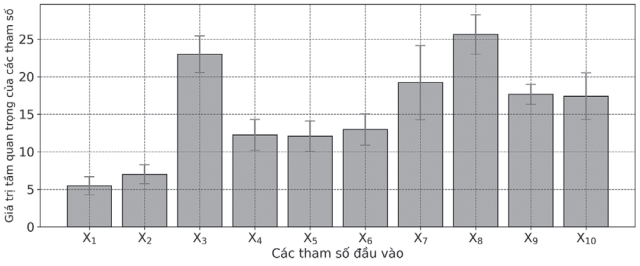
Hình 4.3: Sự chênh lệch giữa MS thí nghiệm và MS dự báo

Hơn nữa, kết quả dự báo của mô hình CAT còn được mô tả thông qua biểu đồ phân phối sai số giữa MS thí nghiệm với MS dự báo cho từng mẫu *(Hình 4.4)*. Quan sát cho thấy, ở cả hai giai đoạn, đa số các mẫu đều có sai số rất nhỏ, khoảng [-0,15 - 0,15]kg với giai đoạn đào tạo và [-0,2 - 0,1]kg đối với giai đoạn kiểm tra, chứng tỏ mô hình CAT đã đề xuất có hiệu suất dự báo cao, là một công cụ đáng tin cậy trong việc dự báo MS của BTNCS.



Hình 4.4: Biểu đồ phân phối sai số

4.3. Dự báo tầm quan trọng của các tham số đầu vào đến MS của BTNCS



Hình 4.5: Mức độ ảnh hưởng của các tham số đầu vào đến MS

Cuối cùng, mức độ ảnh hưởng của các tham số đầu vào đến MS được mô hình CAT dự báo dựa trên kỹ thuật tầm quan trọng tính năng (Feature importance). Kết quả dự báo được mô tả trên *Hình 4.5*. Quan sát cho thấy, 5 tham số có ảnh hưởng nhiều nhất đến MS, xếp theo mức độ ảnh hưởng giảm dần là: Hàm lượng nhựa (X_8)> Nhiệt độ trộn cao su vào nhựa đường (X_3) > Hàm lượng cao su (X_7) > Nhiệt độ đầm nén (X_9) > Thời gian trộn cao su vào nhựa đường (X_{10}). Năm tham số còn lại có mức độ ảnh hưởng ít hơn, xếp theo mức độ giảm dần là: % cốt liệu lọt sàng 9,5 mm (X_6) > % Cốt liệu lọt sàng 2,36 mm (X_4) > % Cốt liệu lọt sàng 4,75 mm (X_5) > Trọng lượng riêng của cao su lốp xe (X_2) > Kích thước hạt cao su lốp xe (X_1). Người kỹ sư vật liệu trong quá trình thiết kế cấp phối BTNCS có thể dựa vào các nhận định này để định hướng hàm lượng các thành phần hỗn hợp nhằm đạt được MS theo yêu cầu.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thiết lập được hai mô hình máy học RF và CAT để dự báo MS của BTNCS. So sánh kết quả dự báo của hai mô hình cho thấy mô hình CAT có năng lực dự báo tốt hơn mô hình RF. Vì vậy, CAT được đề xuất là mô hình để dự báo MS của BTNCS với kết quả dự báo cao, thể hiện ở các giá trị R^2= 0,8985; RMSE = 0,0798; MAE = 0,0643 cho tập dữ liệu kiểm tra. Hơn thế nữa, mô hình CAT còn dự báo được ảnh hưởng của 10 tham số đầu vào đến MS của BTNCS. Trong đó, hàm lượng nhựa là tham số có ảnh hưởng lớn nhất. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để đề xuất một công cụ hữu ích trong dự báo MS của BTNCS một cách nhanh chóng, hiệu quả, tiết kiệm chi phí và thời gian.

Tài liệu tham khảo

[1]. R. Doty, *FLEXIBLE PAVEMENT REHABILITATION USING ASPHALT-RUBBER COMBINATIONS: PROGRESS REPORT*, Transportation Research Record, 1988, Accessed: Apr. 18, 2023, [Online]. Available: *https://www.semanticscholar.org/paper/FLEXIBLE-PAVEMENT-REHABILITATION-USING-PROGRESS-Doty/5538883d80aaed61f982058824591eb37d8173ad*

[2]. O. F. Cansiz and D. D. Askar (2018), *Developing Multi Linear Regression Models for Estimation of Marshall Stability*, IJAERS, vol.5, no.6, pp.64-67, doi: 10.22161/ijaers.5.6.10.

[3]. E. Ozgan (May, 2011), *Artificial neural network based modelling of the Marshall Stability of asphalt concrete*, Expert Systems with Applications, vol.38, no.5, pp.6025-6030, doi: 10.1016/j.eswa.2010.11.018.

[4]. M. A. Gul et al. (Nov., 2022), *Prediction of Marshall Stability and Marshall Flow of Asphalt Pavements Using Supervised Machine Learning Algorithms*, Symmetry, vol.14, no.11, Art. no.11, doi: 10.3390/sym14112324.

[5]. H. H. Awan et al. (Mar., 2022), *Predicting Marshall Flow and Marshall Stability of Asphalt Pavements Using Multi Expression Programming*, Buildings, vol.12, no.3, Art. no.3, doi: 10.3390/buildings12030314.

[6]. A. Tortum, C. Çelik and A. Cüneyt Aydin (Nov., 2005), *Determination of the optimum conditions for tire rubber in asphalt concrete*, Building and Environment, vol.40, no.11, pp.1492-1504, doi: 10.1016/j.buildenv.2004.11.013.

[7]. L. Breiman (2001), *Random forests*, Machine learning, vol.45, no.1, pp.5-32.

[8]. Y. Zhang, Z. Zhao, and J. Zheng (2020), *CatBoost: A new approach for estimating daily reference crop evapotranspiration in arid and semi-arid regions of Northern China*, Journal of Hydrology, vol.588, p.125087.

Ngày nhận bài: 20/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 27/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Phạm Tuấn Anh
TS. Đào Phúc Lâm

Nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ chạy tàu đến dao động của kết cấu nhịp cầu đường sắt đô thị

■ **TS. NGUYỄN THỊ CẨM NHUNG**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **ThS. NCS. TRẦN QUANG MINH**
Trường Đại học Minho (Bồ Đào Nha)
Email: (*)ncnhung@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Dưới tải trọng của đoàn tàu cả phản ứng động và tuổi thọ mỏi có thể bị ảnh hưởng đáng kể bởi các rung động do đoàn tàu gây ra. Không giống như tải trọng ngẫu nhiên trên cầu đường bộ, tải trọng của đoàn tàu trên cầu đường sắt có phổ tần số cụ thể có thể tác động đáng kể đến hoạt động của cầu. Tốc độ chạy tàu là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến phản ứng động của kết cấu nhịp. Việc nghiên cứu và tìm ra tốc độ chạy tàu phù hợp góp phần nâng cao hiệu quả khai thác, đảm bảo an toàn của kết cấu cầu đường sắt. Các thí nghiệm hiện trường được thực hiện tại tuyến đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông, kết quả thử nghiệm và phân tích cho thấy tốc độ tàu ảnh hưởng lớn đến dao động của kết cấu nhịp.

TỪ KHÓA: Tốc độ chạy tàu, phản ứng động, cầu đường sắt, tải di chuyển.

ABSTRACT: Under train loads both dynamic response and fatigue life can be significantly affected by train-induced vibrations. Unlike random loads on road bridges, train loads on railway bridges with a specific frequency spectrum can have a significant impact on bridge performance. Train speed is one of the factors that have the greatest influence on the dynamic response of the span structure. The study and finding of the appropriate train speed contributes to improving the efficiency of exploitation and ensuring the safety of the railway bridge structure. The field experiments were carried out at the Cat Linh - Ha Dong elevated railway, the test results and analysis showed that the train speed greatly affects the vibration of the span structure.

KEYWORDS: Train speed, dynamic response, rail bridge, moving load.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hai thập kỷ qua, rất nhiều công trình nghiên cứu đã được thực hiện về các vấn đề rung động khác nhau liên quan đến cầu đường sắt [1, 2]. Để kiểm tra phản ứng động học kết hợp của tàu hỏa và cầu, các mô hình động lực học phức tạp đã được sử dụng dựa trên lý thuyết phần tử hữu hạn. Các nhà nghiên cứu đã so sánh ba mô hình tương tác khác nhau: 1) mô hình trong đó bánh xe của phương tiện đường sắt được coi là khớp nối cứng với đường ray; 2) phương pháp so le không tách rời, trong đó phương tiện và kết cấu cầu được phân tích riêng biệt; 3) mô hình tiếp xúc tuyến tính, trong đó cho phép chuyển vị tương đối theo phương ngang giữa đường ray và bánh xe lửa.

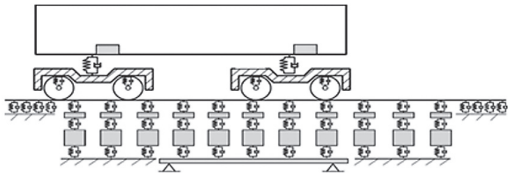
Ju và Lin, Ju [3, 4] đã nghiên cứu các đặc tính rung động của hệ thống cầu-tàu sử dụng mô hình số phức tạp và các thử nghiệm hiện trường. Có thể thấy rằng, các nghiên cứu tham số chi tiết nhất về chủ đề này đã được báo cáo bởi Arvidsson [5] và Doménech [6]. Trong cả hai nghiên cứu, tương tác giữa cầu và tàu được mô hình hóa bằng cả mô hình tải trọng di chuyển đơn giản và mô hình tương tác chi tiết hơn. Tác động của một số tham số đối với việc giảm nhu cầu tăng tốc bằng cách sử dụng các mô hình tương tác cầu tàu chi tiết đã được đánh giá và phân tích.

Chỉ có một vài nghiên cứu được thực hiện về sự tương tác giữa cầu đường sắt và tàu hỏa, xét đến các yếu tố về vận tốc chạy tàu. Zhu và cộng sự [7] đã sử dụng phương pháp kích thích giả để nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ tàu và sự bất thường của đường ray đối với ứng xử động của kết cấu cầu chở tàu hạng nặng. Xiao cùng cộng sự [8] đã sử dụng mô hình phương tiện nhiều thân để nghiên cứu ứng xử động của kết cấu cầu dưới tải trọng của tàu hàng ở Trung Quốc. Trong cả hai nghiên cứu, các bất thường của đường ray đã được tính đến và thu được ứng xử của kết cấu cầu khi tốc độ tàu thay đổi. Tuy nhiên, đặc điểm rung động của cầu và một số thông số ảnh hưởng đến ứng xử của kết cấu cầu chưa được nghiên cứu. Nhu cầu nghiên cứu sâu hơn về chủ đề này đã được nhấn mạnh trong một bài báo đánh giá gần đây [5], trong đó vấn đề tương tác giữa cầu tàu và các tham số mô hình chính đã được thảo luận. Hơn nữa, rất ít công trình tập trung vào việc định lượng một cách có hệ thống tác động của vận tốc đoàn tàu đối với ứng xử của cầu để phát triển các hướng dẫn và khuyến nghị cho các ứng dụng thực tế.

Tuyến đường sắt đô thị Cát Linh - Hà Đông là một trong những tuyến đường sắt đô thị đầu tiên tại Hà Nội. Tốc độ khai thác hiện tại tuân theo Tiêu chuẩn GB5599-1985. Tuy nhiên, đây là tiêu chuẩn khai thác với điều kiện của nước ngoài, chưa có nghiên cứu thực tế với điều kiện Việt Nam. Vì vậy, việc nghiên cứu đưa ra tốc độ an toàn để khai thác tuyến là cần thiết và có ý nghĩa khoa học.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Xét một tàu di chuyển trên kết cấu cầu được mô tả trong *Hình 2.1*:



Hình 2.1: Mô hình tàu di chuyển trên kết cấu cầu đường sắt

Tương tác giữa cầu và xe dẫn đến phương trình vi phân cấp hai. Phương trình này được viết dưới dạng ma trận như sau:

$$[M].\{\ddot{q}\}+[C].\{\dot{q}\}+[K]\{q\}=[F] \quad (1)$$

Trong đó: [M] - Ma trận khối lượng; [C] - Ma trận giảm chấn; [K] - Biểu thị ma trận độ cứng; {q} - Vector chuyển vị và [F] - Biểu thị vector ngoại lực. Đối với cầu đường bộ, do bị ảnh hưởng nhiều bởi độ bằng phẳng của mặt đường nên việc quan trắc gián tiếp chưa phát huy hiệu quả. Tuy nhiên, đối với cầu đường sắt, phản ứng động của kết cấu có thể được trích xuất dễ dàng thông qua phản ứng động thu được từ đoàn tàu chạy qua cầu. Điều này xuất phát từ việc mặt cầu đường sắt không bị ảnh hưởng nhiều bởi bề mặt tiếp xúc. Đồng thời, tốc độ vận hành của đoàn tàu tương đối ổn định, không có nhiều biến động như đối với phương tiện đường bộ. Một trong những dữ liệu quan trọng có thể trích xuất từ phản ứng động lực học của đoàn tàu khi đi qua cầu là tần số của kết cấu và sự dịch chuyển tại vị trí lắp cảm biến theo thời gian.

Công thức toán để thu được phản ứng chuyển vị của một dầm giản đơn dưới một khối lượng đang chuyển động được mô tả ngắn gọn dưới đây. Dầm có chiều dài L, khối lượng trên một đơn vị chiều dài ρ và độ cứng uốn EI. Một khối lượng M chuyển động với vận tốc không đổi V tác dụng một lực P lên dầm:

$$P = Mg - M\ddot{u}(Vt) \quad (2)$$

Trong đó: g đại diện cho gia tốc trọng trường; u - Độ dịch chuyển theo phương thẳng đứng và t là thời gian. Sử dụng lý thuyết dầm đàn hồi, phương trình chuyển động có thể được viết là:

$$EIu''''(x,t)+mu\ddot{}(x,t)=Mg\delta(x-Vt)-M\ddot{u}\delta(x-Vt) \quad (3)$$

Sử dụng phương pháp phân tích phương thức, chuyển vị thẳng đứng có thể được biểu thị như sau:

$$u(x,t)=\sum_n \phi_n(x)q_n(t) \quad (4)$$

Trong đó: ϕ_n - Hình dạng mode của dầm và $q_n(t)$ là biên độ mode cần tính toán. Tổng hợp hai phương trình phía trên, ta nhận được phương trình sau:

$$EIu(x,t)\sum_n \phi_n(x)''''q_n(t)+m\sum_n \phi_n(x)\ddot{q}_n(t) = Mg\delta(x-Vt)-M\sum_n \phi_n(x)\ddot{q}_n(t)\delta(x-Vt) \quad (5)$$

Các biên độ phương thức và phản ứng dịch chuyển có thể được giải quyết một cách phân tích bằng cách sử dụng phương pháp được trình bày bởi Michaltsos [9]. Kết hợp phương trình dao động cho kết cấu nhịp và tương tác giữa cầu và xe sẽ trích xuất được phản ứng động học của tàu. Từ đó, mô hình tính toán và xem xét ảnh hưởng của vận tốc chạy tàu đến kết cấu nhịp được thực hiện.

3. THỰC NGHIỆM XÁC ĐỊNH ẢNH HƯỞNG CỦA VẬN TỐC ĐẾN DAO ĐỘNG KẾT CẤU NHỊP ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ

3.1. Thử nghiệm hiện trường

3.1.1. Thiết bị sử dụng

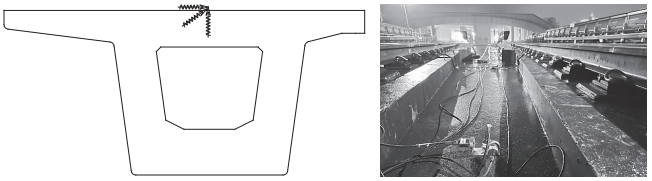
Hệ thống thiết bị đo đạc hiện trường bao gồm: Tám cảm biến gia tốc độ nhạy cao loại PCB, lắp đặt trên đường ray của cầu đường sắt; khung USB CompactDAQ được thiết kế cho các hệ thống đo cảm biến nhỏ, di động. Khung máy cung cấp khả năng cắm và chạy đơn giản của USB cho các phép đo cảm biến và điện. Nó cũng kiểm soát thời gian, đồng bộ hóa và truyền dữ liệu giữa các mô-đun và máy chủ lưu trữ bên ngoài; NI 9234 là mô-đun thu thập tín hiệu động bốn kênh để thực hiện các phép đo có độ chính xác cao từ các cảm biến IEPE. NI 9234 cung cấp dải động 102 dB và kết hợp điều hòa tín hiệu áp điện điện tử tích hợp (IEPE) ở dòng điện không đổi 2 mA cho gia tốc kế. Một máy tính xách tay có cài đặt phần mềm NI LabView, Macec.

Hình 3.1: Hệ thống thiết bị sử dụng thí nghiệm

3.1.2. Thử nghiệm thu thập dữ liệu hiện trường

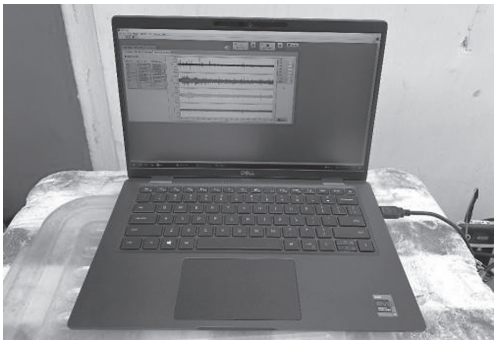
3.1.2.1. Thu thập dữ liệu trực tiếp từ kết cấu nhịp/ray

Cát Linh - Hà Đông là tuyến đường sắt đô thị thuộc mạng lưới đường sắt đô thị Hà Nội nối Cát Linh và Hà Đông. Chiều dài toàn tuyến là 13021,48 m, toàn tuyến được thiết kế trên cao. Kết cấu nhịp của tuyến là tổ hợp các nhịp đơn giản. Kết cấu nhịp tiết diện hộp. Các nhịp giản đơn có nhiều dài nhịp dao động từ 18,5 - 32 m.



Hình 3.2: Lắp đặt cảm biến thu thập dữ liệu

Tại vị trí thử nghiệm, lắp đặt các cảm biến gia tốc theo phương thẳng đứng và nằm ngang trên hệ thống ray. Thiết bị đo được bố trí tại 2 mặt phẳng ray phía bên phải hướng ga Cát Linh đi ga La Thành. Các phép đo với tàu chạy ở tốc độ 20 và 40 km/h đã được thực hiện. Dữ liệu được ghi lại liên tục trong mỗi lần đo: trước khi tàu đến, trong khi tàu đi qua vị trí đo và sau khi tàu đi qua.

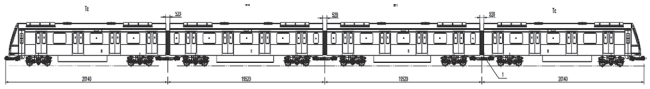


Hình 3.3: Thu thập và lưu trữ dữ liệu

Hình 3.4: Đoàn tàu di chuyển qua vị trí đo đạc

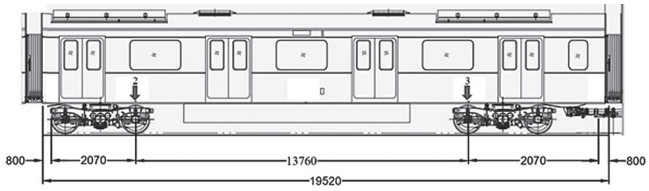
3.1.2.2. Thu thập dữ liệu trên tàu

Thông số của đoàn tàu đang được khai thác được thể hiện trong hình dưới đây:



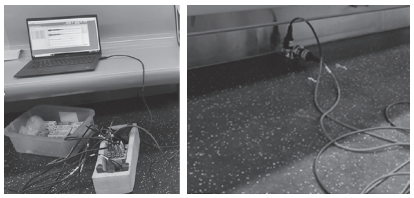
Hình 3.5: Đoàn tàu khai thác trên tuyến Cát Linh - Hà Đông

Sử dụng 4 cảm biến gia tốc được lắp đặt theo chiều dọc và chiều ngang của cầu. Các cảm biến được lắp đặt trên boong tàu, tại vị trí tương ứng với 4 bánh xe.



Hình 3.6: Sơ đồ lắp đặt cảm biến trên tàu

Trong quá trình đi qua cầu, thời gian được ghi lại và đánh dấu mốc thời gian khi đi qua mô-đun của cầu sẽ được giám sát và chỉ sử dụng dữ liệu của liên kết đó cho mục đích xử lý trong tương lai, các dữ liệu khác sẽ bị loại bỏ. Tất cả dữ liệu được thu thập trong quá trình giám sát được truyền đến Khung CompactDAQ (cDAQ-9178) và được lưu trữ trong máy tính chuyên dụng.

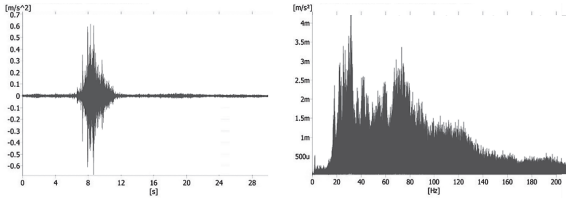


Hình 3.7: Sơ đồ lắp đặt cảm biến trên tàu

3.2. Phân tích kết quả, đánh giá

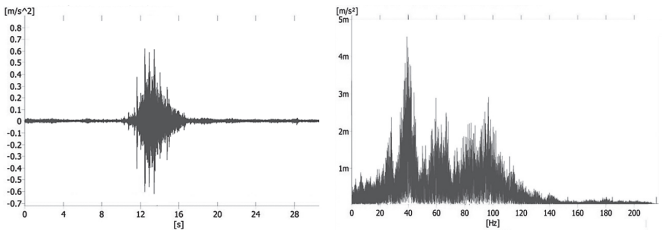
3.2.1. Kết quả phân tích dữ liệu đo dao động trực tiếp trên kết cấu nhịp

Trong nghiên cứu này, các giá trị gia tốc thu được từ cảm biến gắn trực tiếp trên công trình đã được phân tích. Các giá trị gia tốc của vị trí thẳng đứng và nằm ngang và biểu đồ gia tốc trên miền tần số của chúng được thể hiện trong *Hình 3.8*:



a) *b)*

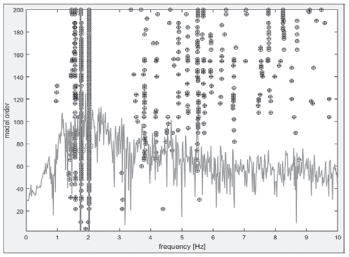
Hình 3.8: Gia tốc thẳng đứng và nằm ngang tại vị trí đo và biểu đồ gia tốc trên miền tần số ở tốc độ chạy tàu 20 km/h



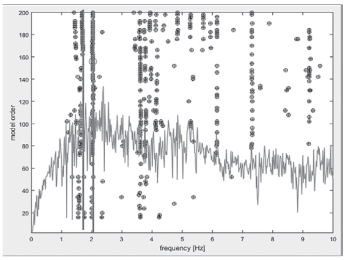
a) *b)*

Hình 3.9: Gia tốc thẳng đứng và nằm ngang tại vị trí đo và biểu đồ gia tốc trên miền tần số ở tốc độ chạy tàu 40 km/h

Quy trình xử lý tín hiệu từng bước được thực hiện. Biến đổi Fourier nhanh (FFT) được sử dụng để chuyển đổi tín hiệu động thu được từ miền thời gian sang biểu diễn trong miền tần số. Dải tần quan tâm được giới hạn trong khoảng 0-12Hz, để giảm thời gian phân tích và nhận dạng. Thuật toán nhận dạng không gian con ngẫu nhiên (SSI) được sử dụng để thực hiện nhận dạng hệ thống cho phân tích phương thức (OMA) chỉ dành cho đầu ra (cũng hoạt động) của các cấu trúc. Các đặc tính động được ước tính bằng sơ đồ ổn định.



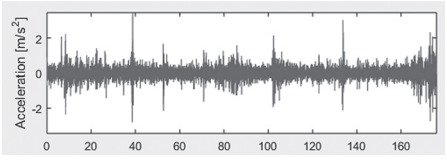
a)



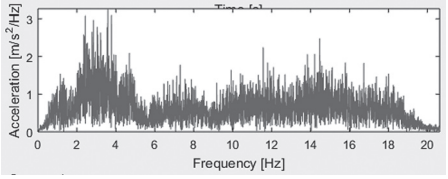
b)

Hình 3.10: Biểu đồ ổn định sau khi phân tích dữ liệu trực tiếp từ kết cấu nhịp: a) - Vận tốc tàu qua 20 km/h; b) - Vận tốc tàu qua 40 km/h

3.2.2. Kết quả phân tích dữ liệu dao động trên tàu

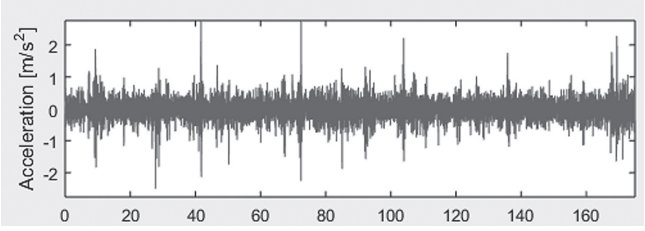


a)

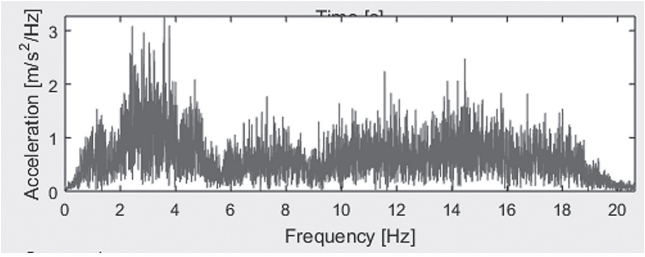


b)

Hình 3.11: Kết quả xử lý: a) - Dữ liệu dao động trên miền thời gian; b) - Dữ liệu dao động trên miền tần số (vận tốc tàu 20 km/h)



a)



b)

Hình 3.12: Kết quả xử lý: a) - Dữ liệu dao động trên miền thời gian; b) - Dữ liệu dao động trên miền tần số (vận tốc tàu 40 km/h)

3.3. Đánh giá ảnh hưởng của vận tốc đến dao động kết cấu nhịp

Tổng hợp kết quả đo dao động trực tiếp trên kết cấu nhịp và kết quả đo dao động trên tàu, đặc trưng về dao động và các thông số của tàu được xác định dựa trên các phương trình (1-5). Từ kết quả này, một phân tích tham số phản ứng động của tàu dựa trên vận tốc được thực hiện.

Bảng 3.1. Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm tần số dao động của tàu và kết cấu nhịp

STT	Vận tốc chạy tàu (km/h)	Tần số dao động của kết cấu nhịp (Hz)	Tần số của đoàn tàu (Hz)
1	20	4,61	3,85
2	40	4,88	4,06

Từ kết quả phân tích có thể thấy, đối với miền tần số cao, tốc độ đoàn tàu ảnh hưởng lớn đến dao động của kết cấu nhịp. Còn đối với miền tần số thấp, tốc độ đoàn tàu chỉ ảnh hưởng một phần nhỏ, sẽ không xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong quá trình khai thác. Đối với tuyến đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông, tốc độ khai thác dao động trong khoảng 40 - 80 km/h là phù hợp..

Với kết cấu nhịp càng lớn, vận tốc ảnh hưởng đến chuyển vị động của kết cấu càng lớn. Tuy nhiên đối với chiều dài nhịp nhỏ như với tuyến Cát Linh - Hà Đông (trong khoảng 20 - 40 m), vận tốc không ảnh hưởng nhiều đến dao động kết cấu nhịp.

4. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày nghiên cứu về ảnh hưởng của vận tốc chạy tàu đến đặc trưng dao động của kết cấu nhịp. Sau đây là các kết luận chính:

- Với tốc độ tăng tốc độ di chuyển của tàu, thời gian tự động tương quan tăng tốc của dao động động và thời gian tương quan lẫn nhau giảm theo mối quan hệ tuyến tính.

- Có tính đến sự phụ thuộc lẫn nhau của các vector gia tốc, có thể để giảm đáng kể số lượng cảm biến đã sử dụng để đo độ rung và đánh giá một cách đáng tin cậy các rung động trong các điểm khó tiếp cận của cầu đường sắt.

- Đối với miền tần số cao, tốc độ đoàn tàu ảnh hưởng lớn đến dao động của kết cấu nhịp. Còn đối với miền tần số thấp, tốc độ đoàn tàu chỉ ảnh hưởng một phần nhỏ, sẽ không xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong quá trình khai thác. Đối với tuyến đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông, tốc độ khai thác dao động trong khoảng 40 - 80 km/h là phù hợp.

Tài liệu tham khảo

[1]. Skeivalas J, Jurevicius M, Kilikevicius A, et al., *An analysis of footbridge vibration parameters*., Meas. 2015 66 222-228, doi: *https://doi.org/10.1016/j.measurement.2015.02.034*.

[2]. Bacinskas D, Kamaitis IZ, Kilikevicius A., *A sensor instrumentation method for dynamic monitoring of railway bridges*, Vibroeng 2013 151 176-184, doi: *https://www.extrica.com/article/14477*.

[3]. Ju S–H, Lin H-T, Huang J-Y. (9, January, 2009), *Dominant frequencies of train-induced vibrations*, J. Sound Vib., vol.319, Issues 1-2, pp.247-259, doi: *https://doi.org/10.1016/j.jsv.2008.05.029*.

[4]. Ju, S. H., & Lin, H. T., *Resonance characteristics of high-speed trains passing simply supported bridges*" Ournal Sound Vib. 2675 1127-1141, doi: *https://doi.org/10.1016/S0022-460X(02)01463-3*.

[5]. Arvidsson, T., & Karoumi, R. (2014), *Train-bridge interaction - a review and discussion of key model parameters*, Nternational J. Rail Transp. 23 147-186, doi: *https://doi.org/10.1080/23248378.2014.897790*.

[6]. Doménech, A., Museros, P., & Martínez-Rodrigo, M. D., *Influence of the vehicle model on the prediction of the maximum bending response of simply-supported bridges under high-speed railway traffic*, Eng. Struct. 72 123-139, doi*: https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2014.04.037*.

[7]. Zhu, Z., Wang, L., Yu, Z., Gong, W., & Bai, Y., *Non-stationary random vibration analysis of railway bridges under moving heavy-haul trains*, Int. J. Struct. Stab. Dyn. 183 1850035, doi: *https://doi.org/10.1142/S0219455418500359*.

[8]. Xiao, Y., Luo, X., Liu, J., & Wang, K. (2020), *Dynamic response of railway bridges under heavy-haul freight trains*, Adv. Civ. Eng., 1-13, doi: *https://doi.org/10.1155/2020/7486904*.

[9]. Michaltsos, G., Sophianopoulos, D., & Kounadis, A. N. (1913), *The effect of a moving mass and other parameters on the dynamic response of a simply supported beam*, J. Sound Vib., 357-362, doi: *https://doi.org/10.1006/jsvi.1996.0127*.

Ngày nhận bài: 05/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 17/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Ngô Văn Minh
PGS. TS. Hồ Xuân Nam

Nghiên cứu sản xuất lắp đặt thử nghiệm tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực cho ghi đơn phổ thông khổ 1.000 mm

■ **TS. TRẦN ANH DŨNG**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **ThS. NGUYỄN THỊ THANH TÂM**
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải
Email: (*)trananhdung@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực đã được sử dụng phổ biến trên thế giới. Tuy nhiên, ở Việt Nam vẫn còn sử dụng nhiều tà vẹt gỗ tại vị trí ghi. Bài báo nghiên cứu sản xuất, lắp đặt thử nghiệm tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực dùng cho ghi đơn phổ thông (tg0,15, ray P43) khổ 1.000 mm. Quá trình sản xuất tà vẹt được thực hiện ở nhà máy sản xuất tà vẹt và quá trình lắp đặt thử nghiệm được thực hiện lắp đặt trên đường sắt chuyên dùng. Quá trình sản xuất lắp đặt thử nghiệm đã cho thấy tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực hoàn toàn đáp ứng khả năng chịu lực của tải trọng đoàn tàu đường sắt. Với những ưu điểm nổi trội như tuổi thọ và độ bền cao, dễ sản xuất, lắp đặt, giảm thiểu chi phí duy tu sửa chữa, đảm bảo giữ vững tốt cự ly và cao độ tại vị trí ghi, tà vẹt bê tông dự ứng lực hoàn toàn phù hợp trong việc thay thế tà vẹt gỗ tại vị trí ghi.

TỪ KHÓA: Tà vẹt ghi, sản xuất, thử nghiệm, lắp đặt.

ABSTRACT: Prestressed concrete sleepers have been widely used in the world. However, in Vietnam, many wooden sleepers are still used at the turnout. The article researches the production and testing installation of prestressed concrete sleepers for traditional single turnout (tg0,15, rail P43) of 1,000 mm gauge. The production of sleepers is carried out at the factory and the testing installation is carried out on a specialized railway. The production and testing process has shown that the prestressed concrete sleepers fully meet the bearing capacity of the railway train load. With outstanding advantages such as long life and durability, easy to manufacture and install, minimize maintenance and repair costs, ensure good maintenance of distance and elevation at the turnout position, prestressed concrete sleepers are perfectly suitable for replacing wooden sleepers at the turnout.

KEYWORDS: Bearers, production, testing, installation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các tuyến đường sắt được xây dựng luôn gắn với phục vụ các khu vực sản xuất công nghiệp nặng (khai thác mỏ, quặng), kết nối giữa các đô thị lớn, kết nối khu du lịch lớn (vận chuyển hành khách), kết nối với đường biển (vận chuyển hàng hóa) và kết nối với mạng lưới đường sắt quốc gia (vận chuyển hành khách và hàng hóa). Hiện nay, đường sắt chuyên dùng do các tổ chức đầu tư, quản lý, khai thác với tổng chiều dài khoảng 258 km phục vụ nhu cầu vận tải riêng của các tổ chức, doanh nghiệp. Trong đó, Công ty Apatit Việt Nam quản lý với chiều dài khoảng 69,5 km, Công ty Gang thép Thái Nguyên 15,8 km, Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam 173 km. Theo quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được phê duyệt theo Quyết định số 1769/QĐT-TTg ngày 19/10/2021 của Thủ tướng chính phủ [1], mục tiêu đến năm 2030 sẽ cải tạo nâng cấp để khai thác có hiệu quả các tuyến đường sắt hiện có, kết nối thông suốt tuyến đường sắt liên vận quốc tế; hoàn thành công tác chuẩn bị đầu tư, thu xếp nguồn lực để khởi công một số tuyến đường sắt mới, trong đó ưu tiên tuyến đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam, các tuyến kết nối cảng biển cửa ngõ quốc tế, sân bay quốc tế, đường sắt đầu mối tại thành phố lớn, nghiên cứu để triển khai tuyến đường sắt TP. Hồ Chí Minh - Cần Thơ. Tầm nhìn đến năm 2050 hoàn thành tuyến đường sắt tốc độ cao Bắc - Nam; tiếp tục đầu tư hoàn thành các tuyến đường sắt mới tại khu đầu mối Hà Nội, khu đầu mối TP. Hồ Chí Minh, đường sắt kết nối các cảng biển, khu công nghiệp, khu kinh tế, kết nối các tỉnh Tây Nguyên, đường sắt ven biển, đường sắt kết nối quốc tế; duy trì, cải tạo, nâng cấp các tuyến đường sắt hiện có đáp ứng nhu cầu vận tải hành khách và hàng hóa. Như vậy, việc đầu tư xây dựng mới và nâng cấp cải tạo các tuyến đường sắt chuyên dùng đóng vai trò quan trọng trong quy hoạch mạng lưới đường sắt quốc gia.

Tuy nhiên, do lịch sử để lại, hệ thống tà vẹt tại vị trí ghi của đường sắt chuyên dùng chủ yếu vẫn đang sử dụng tà vẹt gỗ, chưa có sản phẩm nào của thế giới sản xuất phù hợp để lắp đặt trên đường ghi. Hiện tại, tà vẹt ghi bằng gỗ trên các tuyến đường này đã xuống cấp trầm trọng, cần thiết phải sử dụng các loại tà vẹt có độ bền cao hơn và chi phí

đầu vào thấp. Một trong các giải pháp đó là nghiên cứu chế tạo thử nghiệm tà vẹt ghi bằng bê tông dự ứng lực.

a) - Tà vẹt gỗ lắp đặt tại vị trí ghi tg0,15

b) - Tà vẹt gỗ tại vị trí ghi bị mục

Hình 1.1: Tà vẹt gỗ tại vị trí ghi tg0,15

Sử dụng tà vẹt bê tông dự ứng lực cho ghi đơn phổ thông loại (tg0,15, ray P43) có những ưu điểm sau:

- Giảm chu kỳ thay thế, sửa chữa, từ đó tiết giảm chi phí sản xuất kinh doanh (do tuổi thọ của tà vẹt bê tông dự ứng lực ghi cao hơn rất nhiều so với tà vẹt gỗ; không có hiện tượng mục mọt gây rơ rão; giá thành tà vẹt bê tông tương đương với tà vẹt gỗ có cùng kích thước và vị trí lắp đặt);

- Phụ kiện được sản xuất trong nước nên giá thành rẻ và dễ dàng thay thế (tà vẹt bê tông ghi, cóc cứng, đính vít, long đen, đệm thép và đệm cao su);

- Liên kết giữ ghi chắc chắn, ổn định, ít có hiện tượng rơ rão khi đoàn tàu chuyển động qua (do trọng lượng lớn và độ chuẩn xác các lỗ liên kết trên tà vẹt bê tông; liên kết cóc cứng ổn định; độ rung lắc giảm do lắp đệm cao su để giảm chấn);

- Thao tác thay thế phụ kiện (đinh vít, long đen, đệm cao su và đệm thép) được thuận lợi (do không cần phải khoan, đóng) và hạn chế tai nạn lao động (trong quá trình khoan, đóng và nhổ đinh căm pông), do đó không cần nhân công bậc cao;

- Có thể sử dụng lại một số phụ kiện còn tốt như: đệm thép, móng trâu...;

- Sử dụng liên kết đinh vít cóc cứng đồng bộ với liên kết của đường hiện tại mà các tuyến đường sắt đang dùng.

Trong các nghiên cứu trước, các tác giả đã có những nghiên cứu bước đầu về tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực [2-6].

Trong bài báo này, các tác giả trình bày quá trình sản xuất và lắp đặt thử nghiệm tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực dùng cho ghi đơn phổ thông (tg0,15, ray P43) khổ 1.000 mm.

2. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT TÀ VẸT

2.1. Chuẩn bị khuôn đúc

- Khuôn đúc đã làm vệ sinh sạch sẽ dùng cẩu trục đặt vào các bệ đỡ theo đúng thứ tự đã ghi trên thành khuôn;

- Kiểm tra và kê, kích các khuôn sao cho bề mặt phải nằm trên cùng mặt phẳng, vị trí các khuôn được kê sát với nhau chỉ để chừa khe hở giữa 2 khuôn là 12 mm đủ để lắp thanh chặn đầu khuôn;

- Lắp thanh chặn đầu khuôn dưới cùng đã được lau dầu vào vị trí;

- Dùng khăn sạch lau dầu khuôn, yêu cầu lau toàn bộ bề mặt trong của khuôn đúc, đồng thời lau hai bên thành khuôn để sản phẩm khi dỡ được dễ dàng và dễ vệ sinh thành khuôn sau khi đúc bê tông.

Hình 2.1: Ván khuôn thép tà vẹt ghi

2.2. Căng kéo cáp

Căng kéo cáp được tiến hành căng từng sợi cáp một và được chia ra làm 2 bước: Căng sơ bộ và căng đủ lực theo thiết kế.

** Kéo căng sơ bộ:*

Công tác kéo căng sơ bộ được tiến hành căng từng sợi bằng kích kéo căng với lực căng bằng 1/2 so với lực căng thiết kế theo các bước sau:

- Đặt lực căng dựa vào bảng sơ đồ chuyển đổi giá trị lực theo các bước sau:

+ Lấy 1 đoạn thép cắt từ các bó cáp có chiều dài 0,5 m luồn vào ống căng, đoạn thép ngoài đầu ống lắp neo chết.

+ Dùng cờ-lê mở van thủy lực ở thân xe, tiến hành căng sợi cáp trên và theo dõi đồng hồ đo cho đến khi lực đo đạt 1/2 lực căng thiết kế thì đóng van thủy lực lại, khi đó lực căng đã được đặt tại một lực cố định bằng lực căng sơ bộ.

- Tiến hành kéo căng sơ bộ từng sợi cáp theo thứ tự từ dưới lên trên của từng cụm cáp; tiến hành căng lần lượt từng cụm cáp một từ cụm cáp ở giữa đến cụm cáp ngoài cùng theo thứ tự đối xứng nhau. Đầu các cụm thép đã căng xong được luồn vào ống thép phi 100 nhằm tránh cáp đứt không văng vào người đang thao tác.

** Căng chính thức đủ lực theo thiết kế:*

Trước khi tiến hành căng kéo chính thức phải bố trí công nhân làm vệ sinh đánh sạch gỉ thép (nếu có).

Trước khi tiến hành căng kéo chính thức phải kiểm tra lại toàn bộ hệ thống đầu neo kéo, các dây cáp phải đảm bảo song song thẳng hàng không bị chồng chéo hoặc mắc vào các phụ kiện khác.

Công tác kéo căng chính đủ lực theo thiết kế cũng tương tự như kéo căng sơ bộ chỉ khác khi đặt lực căng phải đặt lực căng bằng 100% theo đúng thiết kế.

Hình 2.2: Căng kéo cáp dự ứng lực

2.3. Đúc khuôn, đầm lèn bê tông

- Cẩu lắp máy đúc bê tông vào đường chạy tại khuôn đúc đầu tiên sao cho mép của phễu đổ trùng với mép khuôn. Nối máy với hệ thống điện, nhả cuộn cáp của máy đúc và móc đầu cáp vào trụ neo ở đầu dây chuyền.

- Dùng cẩu trục nâng chuyển phễu bê tông từ xe vận chuyển đổ vào phễu chứa bê tông của máy đúc. Cẩu phễu rỗng vào xe vận chuyển và tiếp tục chạy về trạm trộn để nhận bê tông.

- Bật 5 đầm dùi để dồn bê tông từ phễu vào khuôn và đầm chặt bê tông (chú ý thường xuyên kiểm tra đảm bảo sao cho cả 5 đầm dùi này hoạt động đồng thời).

- Khi bê tông điền đầy vào khuôn và bắt đầu tràn lên mặt khuôn thì bật máy rung mặt phẳng, sau đó vận hành tang quấn cáp để di chuyển máy đúc về phía đầu dây chuyền; điều chỉnh tốc độ di chuyển của máy sao cho phù hợp với tốc độ vữa bê tông xuống khuôn, đảm bảo bê tông được máy rải và đầm lèn đầy mặt khuôn không bị thiếu hoặc thừa vữa.

Hình 2.3: Đúc tà vẹt ghi

2.4. Khử lực căng, cưa cắt sản phẩm

- Sau khi đúc bê tông xong và tiến hành bảo dưỡng tự nhiên sau khoảng 16 - 20h thì nén mẫu thử để kiểm tra cường độ bê tông. Nếu cường độ bê tông đạt 70% so với cường độ thiết kế thì mới được tiến hành khử lực căng và cưa cắt sản phẩm (cường độ bê tông phải đạt 30,1 N/mm^2 trở lên đối với mẫu trụ, mẫu thử được lấy ngay trong quá trình đúc và được đặt ngay tại hiện trường trong cùng điều kiện như với tà vẹt bê tông).

- Sản phẩm được cắt lần lượt từ đầu neo di động đến đầu neo cố định (ngược lại so với quy trình đúc).

Hình 2.4: Khử lực căng, cưa cắt sản phẩm

2.5. Xếp sản phẩm ra bãi chứa

- Sản phẩm sau khi đã kiểm tra đảm bảo chất lượng được chuyển ra bãi chứa bằng xe nâng 3 tấn, mỗi đợt chuyển bao gồm 2 lớp tà vẹt, mỗi lớp 5 thanh.

- Tà vẹt vận chuyển ra bãi được xếp chồng từ 8 - 10 lớp (tùy thuộc vào độ cao của máy nâng).

- Sau khi xếp ra bãi chứa sản phẩm vẫn được bảo dưỡng thường xuyên bằng cách tưới ẩm.

Hình 2.5: Xếp tà vẹt ghi ra bãi chứa

3. LẮP ĐẶT THỬ NGHIỆM TÀ VẸT

Tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực được lắp đặt thử nghiệm cho ghi tg0,15 ray P43 (khổ đường 1.000 mm) trên đường

sắt chuyên dùng của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam.

Hình 3.1: Lắp đặt thử nghiệm tà vẹt ghi tại hiện trường

Sau quá trình khai thác sử dụng với tải trọng đoàn tàu thực tế, tác giả tiến hành đo đạc kiểm tra hiện trường. Kết quả, cự ly cao độ đường nằm trong giới hạn dung sai cho phép; kết cấu đường đảm bảo cường độ và độ ổn định; tà vẹt không xuất hiện vết nứt; phụ kiện giữ ray với tà vẹt liên kết chặt.

Hình 3.2: Đo đạc kiểm tra hiện trường

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

Bài báo trình bày quá trình sản xuất và lắp đặt thử nghiệm ở hiện trường tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực trên tuyến đường sắt chuyên dùng của Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam. Kết quả sau quá trình lắp đặt thử nghiệm với tải trọng khai thác đoàn tàu thực tế kết cấu tà vẹt đảm bảo cường độ và độ ổn định. Cự ly và cao độ tuyến đường đảm bảo.

Dựa vào các kết quả thử nghiệm hiện trường cho thấy kết cấu tà vẹt hoàn toàn đáp ứng khả năng chịu lực của tuyến đường. Kiến nghị sử dụng thay thế tà vẹt gỗ bằng tà vẹt bê tông tại các bộ ghi nhằm phát huy các ưu điểm của tà vẹt bê tông như độ ổn định giữa ray và tà vẹt cao, thời gian sử dụng dài, giá thành rẻ, hạn chế tác động đến môi trường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo trong Đề tài mã số B2022-GHA-07.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Quyết định số 1769-QĐ-TTg, Quyết định của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch mạng lưới đường sắt thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050,* 2021.

[2]. TS. Trần Anh Dũng (2022), *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*, Tạp chí GTVT, tr.76-80, số tháng 1+2.

[3]. TS. Trần Anh Dũng (2022), *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*, Tạp chí GTVT, tr.37-41, số tháng 3.

[4]. Tran Anh Dung, Said M. Easa (2022), *Performance Evaluation of Carrying Capacity of Prestressed Bearers for Railway Turnouts Using Laboratory Experiments in Vietnam*, Infrastructures, 7(11), 151.

[5]. TS. Trần Anh Dũng, ThS. Nguyễn Thị Thanh Tâm (2023), *Nghiên cứu thử nghiệm phụ kiện giữ ray đối với tà vẹt ghi bê tông dự ứng lực theo tiêu chuẩn châu Âu*, Tạp chí GTVT, tr.62-64, số tháng 1+2.

[6]. Tran Anh Dung, Mai Van Tham, Le Hai Ha (2022), *A Study on Derailment at Railway Turnout Using the Multi-body Dynamics Simulation,* Journal of Materials and Engineering Structures, vol.9, no.4, pp.499-505.

Ngày nhận bài: 14/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 02/6/2023
Người phản biện: PGS. TS. Tạ Duy Hiển
ThS. Chu Quang Chiến

Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong thiết kế và thi công cầu số 1 - tỉnh Trà Vinh

■ **TS. NGÔ THANH THỦY**
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: thuynt_ph@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling - BIM) đang được khuyến khích áp dụng tại Việt Nam từ năm 2021. Một số công trình cầu đã thực hiện áp dụng BIM thí điểm và mang lại các lợi ích như giảm thiểu các va chạm, xung đột khi thi công, kiểm soát chặt chẽ khối lượng thực hiện, từ đó giúp đẩy nhanh tiến độ và tiết kiệm chi phí. Trong bài báo, tác giả trình bày các ứng dụng dựa trên mô hình BIM phục vụ cho thiết kế và thi công dự án cầu số 1 - tỉnh Trà Vinh. Đây là cơ sở dữ liệu quan trọng để đơn vị thi công và chủ đầu tư chủ động duyệt phương án thiết kế, tránh được các xung đột trong thi công, xây dựng phương án tổ chức giao thông hợp lý, đánh giá kỹ thuật và an toàn của biện pháp thi công và quản lý, phân phối vật tư hiệu quả.

TỪ KHÓA: Mô hình thông tin công trình (BIM), thiết kế, thi công, kiểm tra xung đột, khối lượng, dự toán.

ABSTRACT: BIM has been increasing incentives for application since 2021. BIM application in bridges has been carried out in serveral case studies; and gained possitive results such as minimizing collisions and conflicts during construction, strictly controlling the execution volume; thereby helping to speed up the process and save costs. In this paper, the author presents applications based on BIM model for the design and construction of Bridge No. 1 project - Tra Vinh Province. This is an important database for the construction unit and the investor to actively approve the design plan, avoid conflicts in construction, develop a reasonable traffic organization plan, evaluate the technical and safety of construction methods, and effective management and distribution of materials.

KEYWORDS: BIM, design, construction, clash-checking, quantity take-off, dự toán.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

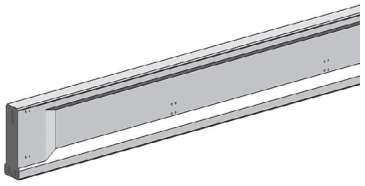
Trong những năm gần đây, trên thế giới và tại Việt Nam, công nghệ BIM được giới thiệu rộng rãi thông qua các hội thảo, đề tài nghiên cứu và áp dụng cho các dự án xây dựng trong và ngoài nước. Tuy nhiên, việc ứng dụng BIM chưa thực sự toàn diện và chưa khai thác triệt để những lợi ích vốn có mà BIM mang lại do tính xuyên suốt của dữ liệu BIM từ giai đoạn lập dự án, thiết kế, thi công đến quản lý vận hành và duy tu sửa chữa còn gặp phải rào cản do các quy định về các bước triển khai dự án truyền thống. Ý thức được mức độ quan trọng của vấn đề trao đổi thông tin dự án, nhiều quốc gia như Vương quốc Anh, Hàn Quốc, Hoa Kỳ... đã điều chỉnh lại hệ thống quy định trong xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu trao đổi thông tin của dự án. Tại Việt Nam, Chính phủ đã có những nỗ lực đáng kể trong tiếp cận và phát triển công nghệ BIM cho ngành Xây dựng. Kết quả là nhiều văn bản pháp lý về hướng dẫn thực hiện BIM được ban hành như: 1) Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 về việc Công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị; 2) Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 về việc Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM). Đây chính là 2 tài liệu chỉ dẫn mang tính pháp lý tại Việt Nam. Tuy nhiên, các quy định chi tiết về áp dụng BIM cho công trình cầu vẫn còn chưa đầy đủ. Do đó, các quy định này có thể tham khảo theo Tiêu chuẩn ISO 19650 để ứng dụng BIM cho công trình cầu [1-3].

Các nghiên cứu về ứng dụng BIM trong thiết kế và thi công đã chỉ ra các thuận lợi và khó khăn trong quá trình thực hiện [4-5]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chỉ mới dừng lại ở việc tìm hiểu tổng quan và các ứng dụng cụ thể [6-9], chưa áp dụng BIM đầy đủ cho vòng đời công trình, đặc biệt là đối với công trình cầu. Mục tiêu chính của bài báo là áp dụng BIM thí điểm cho công trình cầu Số 1 (thuộc dự án Hạ tầng giao thông kết nối trung tâm TP. Trà Vinh, huyện Châu Thành, Càng Long với QL.60 và QL.53) trên địa bàn tỉnh Trà Vinh nhằm tạo thuận lợi trong quản lý, kiểm soát chất lượng thiết kế và thi công công trình, từ đó giúp các nhà quản lý đơn giản hóa, tối ưu hóa về kinh tế - kỹ thuật công tác quản lý vòng đời công trình. Trong nghiên cứu này, tác giả tiến hành Xây dựng mô hình BIM bằng phần mềm, Kiểm tra - báo cáo xung đột, Mô phỏng 3D phương án thiết kế và tổ chức giao thông, Mô phỏng 4D biện pháp thi công và Xuất khối lượng và lập dự toán (BIM 5D).

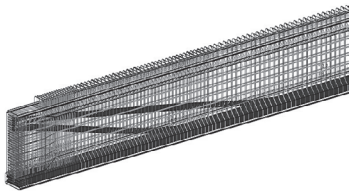
2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH BIM BẰNG PHẦN MỀM

Thông số đầu vào để xây dựng mô hình BIM cầu số 1 theo Hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công - Dự án hạ tầng giao thông kết nối trung tâm TP. Trà Vinh, huyện Châu Thành, Càng Long với QL.60 và QL.53 (Giai đoạn 2) [10]. Cầu Số 1 bắc qua sông Dừa Đỏ có tổng chiều dài cầu L = 111,4 m với

sơ đồ nhịp (3x33)m, bề rộng cầu (2x0,5)m + (2x5,5)m = 12 m, mặt cắt ngang gồm 7 phiến dầm I33 m đặt cách nhau 1,75 m và bản mặt cầu BTCT đổ tại chỗ. Mố cầu bằng BTCT đổ tại chỗ dạng chữ U, trụ cầu bằng BTCT dạng thân đặc và kết cấu móng mố trụ đặt trên cọc khoan nhồi D1,2 m.



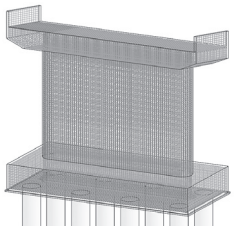
a) - Mô hình 3D



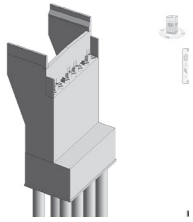
b) - Chi tiết cốt thép

Hình 2.1: Mô hình dầm I 33 m

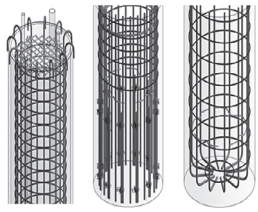
Các đối tượng của cầu được xây dựng bằng phần mềm Revit đạt LOD 350, thể hiện rõ về số lượng, kích thước, hình dáng, vị trí, hướng và sự liên kết với các hệ thống khác trong công trình; sẵn sàng cho công tác xây dựng các ứng dụng BIM 3D, 4D và 5D. *Hình 2.1* thể hiện mô hình 3D và chi tiết cốt thép dầm chủ. Các tham số dữ liệu hình học và phi hình học như loại, kích thước/bề dày, vật liệu, cường độ và vật liệu chống thấm được gán đầy đủ; sẵn sàng cho sự phối hợp giữa các bộ môn và các hệ thống liên quan cũng như các ứng dụng của mô hình BIM trong giai đoạn thi công.



a) - Mô hình chi tiết cốt thép trụ



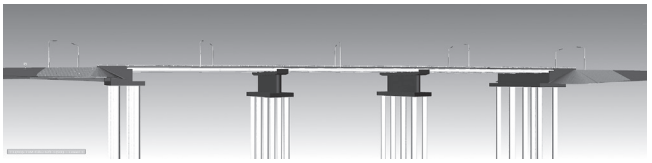
b) - Mô hình 3D mố



c) - Mô hình chi tiết cốt thép cọc

Hình 2.2: Mô hình kết cấu phần dưới

Hình 2.2 thể hiện mô hình kết cấu phần dưới bao gồm mố, trụ và cọc khoan nhồi. Các thông tin phi hình học được gán bao gồm loại, vật liệu, cường độ, chiều cao, chiều rộng, chiều dài, kích thước mặt cắt ngang, lớp bê tông bảo vệ và vật liệu chống thấm được gán đầy đủ theo mục tiêu áp dụng BIM.



Hình 2.3: Mô hình BIM cầu số 1

Hình 2.3 thể hiện mô hình BIM cầu tổng hợp bằng phần mềm Navisworks, bao gồm đầy đủ các mô hình thành phần như: kết cấu nhịp, mố, trụ, cọc khoan nhồi, đường đầu cầu (đường, ta-luy, tứ nón, bản quá độ, hộ lan) và kết cấu phụ trợ (lan can, chiếu sáng, thoát nước, biển báo).

3. KIỂM TRA - BÁO CÁO XUNG ĐỘT

Ưu điểm vượt trội nhất của BIM là mô phỏng 3D phát hiện va chạm ngay từ giai đoạn thiết kế để hạn chế việc phải sửa chữa, điều chỉnh những vị trí xung đột trong giai đoạn thi công, vận hành. Quá trình tạo lập mô hình BIM cho dự án cầu trải qua nhiều giai đoạn với rất nhiều bộ môn/hạng mục nên các va chạm, xung đột là vấn đề cả thiết kế và thi công phải đối mặt; số lượng các va chạm, xung đột tăng lên nhanh chóng nếu sự phối hợp giữa các bên thiếu tính đồng bộ. Do đó, kiểm tra phát hiện xung đột là thật sự cần thiết và chỉ đạt hiệu quả khi tiến hành trên hai cấp độ là kiến trúc và kết cấu *(Bảng 3.1* và *Bảng 3.2)* [7].

Bảng 3.1. Kiểm tra xung đột kiến trúc

STT	Tên công trình	Tên hạng mục kiến trúc	Nội dung
1	Cầu số 1	Trụ	Kiểm tra giao cắt giữa mố, trụ, đá kê, gối cầu, tấm tạo dốc với hệ dầm cầu.
2		Mố	Kiểm tra giao cắt giữa mố, tứ nón, đường đầu cầu, sàn giảm tải.
3		Dầm	Kiểm tra giao cắt giữa dầm, bản mặt cầu, liên tục nhiệt, khe co giãn, lan can, thoát nước.
4		Bản mặt cầu	Kiểm tra giao cắt giữa bản mặt cầu, liên tục nhiệt, khe co giãn, lớp phủ, gờ lan can, chiếu sáng, thoát nước.

Bảng 3.2. Kiểm tra xung đột kết cấu

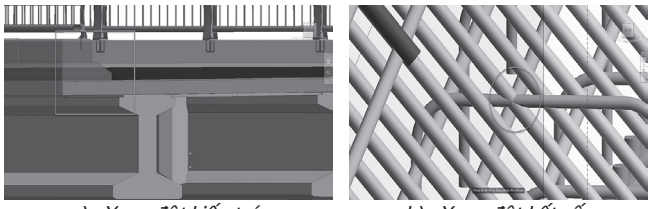
STT	Tên hạng mục kết cấu	Chi tiết hạng mục kết cấu	Nội dung
1	Trụ	Xà mũ trụ	Kiểm tra giao cắt giữa xà mũ, dầm chủ, bản mặt cầu và dầm ngang
		Bệ trụ	Kiểm tra giao cắt giữa bệ trụ và cọc
2	Mố	Tường đỉnh	Kiểm tra giao cắt giữa tường đỉnh, bản mặt cầu, liên tục nhiệt, khe co giãn, gờ lan can, sàn giảm tải
		Tường cánh	Kiểm tra giao cắt giữa bản mặt cầu, liên tục nhiệt, khe co giãn, gờ lan can, sàn giảm tải
		Bệ mố	Kiểm tra giao cắt giữa mố và cọc
		Sàn giảm tải	Kiểm tra giao cắt giữa sàn giảm tải và cọc, tường cánh, tường đỉnh

STT	Tên hạng mục kết cấu	Chi tiết hạng mục kết cấu	Nội dung
3	Dầm	Dầm chủ	Kiểm tra giao cắt giữa dầm chủ, dầm ngang, mố, trụ, bản mặt cầu, đá kê
		Dầm ngang	Kiểm tra giao cắt giữa dầm ngang, dầm chủ, mố, trụ, bản mặt cầu, đá kê
4	Bản mặt cầu	Bản mặt cầu	Kiểm tra giao cắt giữa bản mặt cầu, dầm, mố, trụ, liên tục nhiệt, khe co giãn, lớp phủ, lan can, thoát nước

Tính năng tự động phát hiện và báo cáo va chạm, xung đột của phần mềm Navisworks được ứng dụng, sau đó thực hiện Quy trình xử lý xung đột bao gồm 4 bước:

- Bước 1: Tư vấn BIM (tư vấn thiết kế) thực hiện kiểm tra xung đột *(Hình 3.1)*;
- Bước 2: Tư vấn BIM Báo cáo xung đột cho chủ đầu tư và các bên có liên quan;
- Bước 3: Tư vấn BIM, chủ đầu tư và các bên có liên quan họp và ký biên bản xử lý các xung đột;
- Bước 4: Tư vấn BIM cập nhật và hoàn thiện mô hình theo biên bản xử lý các xung đột đã được các bên thống nhất.

Ưu điểm của kiểm tra va chạm và xung đột tự động là thời gian kiểm tra được rút ngắn với độ chính xác cao. Kết quả là hồ sơ thiết kế khi được phê duyệt và triển khai thi công thì các xung đột làm phát sinh chi phí trên công trường giảm đến 70% [7, 11].



a) - Xung đột kiến trúc *b) - Xung đột kết cấu*

Hình 3.1: Xung đột trong mô hình BIM cầu số 1

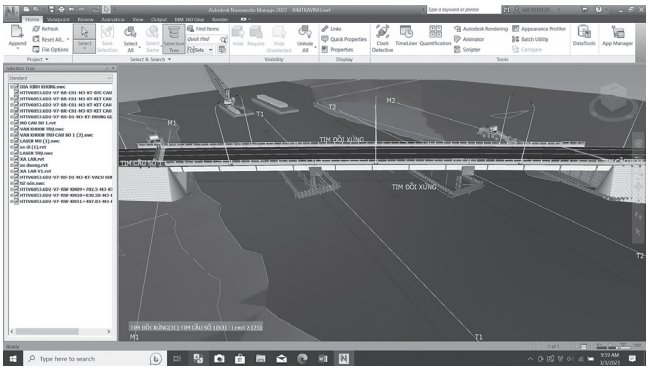
4. MÔ PHỎNG 3D PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

Hình 4.1: Mô phỏng 3D Phương án thiết kế cầu số 1

Việc mô phỏng 3D dựa trên mô hình BIM nhằm mục đích cung cấp góc nhìn trực quan, sinh động và đầy đủ về dự án thông qua các phim 3D, phần mềm dùng mô phỏng phương án thiết kế được sử dụng như phần mềm Lumions hoặc phần mềm có tính năng tương đương. Kết xuất thực tế cao cũng như hiệu ứng đặc biệt giúp cho đơn vị thiết kế và chủ đầu tư trải nghiệm dự án trên môi trường ảo trước khi quyết định phê duyệt dự án *(Hình 4.1)* [12].

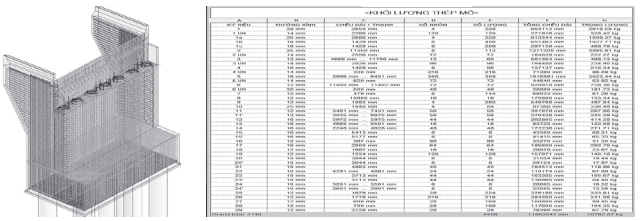
5. MÔ PHỎNG 4D BIỆN PHÁP THI CÔNG

Mô hình 4D biện pháp thi công cầu số 1 nhằm giúp đơn vị thiết kế trình bày phương án thi công trực quan và cũng là một gợi ý cho đơn vị thi công để trình bày vấn đề an toàn và kỹ thuật cho chủ đầu tư trong quá trình đấu thầu và thi công dự án. Mô hình BIM 4D của cầu được xuất lên phần mềm Fuzor của hãng Kalloc Studios, Inc.; các thiết bị thi công lấy từ thư viện của phần mềm. Kịch bản mô phỏng bám sát theo biện pháp thi công chủ đạo theo hồ sơ thiết kế. Kết quả là đoạn phim dài 10 phút với hình ảnh minh họa như *Hình 5.1.*



Hình 5.1: Mô phỏng 4D biện pháp thi công cầu số 1

6. XUẤT KHỐI LƯỢNG VÀ LẬP DỰ TOÁN



Hình 6.1: Cấu tạo chi tiết mố cầu và bảng khối lượng xuất từ Revit

Phương pháp ứng dụng BIM trong công tác bóc tách khối lượng bao gồm 5 bước chính, trong đó việc lập mô hình BIM 3D với mục tiêu xác định khối lượng được xác định rõ trong BEP [8-9]:

1) Lập mô hình BIM 3D tất cả hạng mục kiến trúc và kết cấu của cầu theo yêu cầu được nêu trong BEP;

2) Kiểm tra mô hình BIM 3D bao gồm: số lượng các đối tượng BIM; điểm gốc tọa độ; mức độ chi tiết phù hợp với từng giai đoạn thiết kế; các thông tin hình học và phi hình học.

3) Thiết lập thông tin phục vụ công tác bóc tách khối lượng được thực hiện bằng việc gán các thông tin định mức dự toán cho đối tượng BIM cũng như thiết lập các mối quan hệ với nhau để phù hợp với quy trình hướng dẫn bóc tách khối lượng. Các thông tin cần thiết được khai báo như mã hiệu, công tác xây dựng, sau đó thiết lập mối quan hệ giữa các đối tượng BIM theo quy định trong Định mức dự toán theo Thông tư số 12/2021/TT-BXD [13].

4) Thực hiện công tác bóc tách khối lượng bằng cách sử dụng tính năng sẵn có trên phần mềm lập mô hình BIM 3D, kết quả xuất ra bảng thống kê khối lượng.

5) Xuất bảng khối lượng tổng hợp.

Với 5 bước nêu trên, mọi thao tác thực hiện việc bóc tách khối lượng nằm tại một nguồn dữ liệu duy nhất, nên sẽ tiết kiệm thời gian và đảm bảo tính cập nhật. Các thao tác thủ công xuất, nhập dữ liệu là không cần thiết, do đó tránh được mất mát thông tin và sai lỗi do con người. Một ưu điểm khác khi ứng dụng BIM bóc tách khối lượng là có thể liên kết trao đổi thông tin 2 chiều với các phần mềm khác như Microsoft Excel, Project và các phần mềm dự toán khác [14-15]. Ngoài ra, thời gian cần thiết cho công tác đo bóc khối lượng giảm một cách đáng kể so với việc đo bóc khối lượng truyền thống. Thông tin về vật tư cho từng hạng mục/bộ phận có thể trích xuất để lập dự toán (BIM 5D) trong giai đoạn thiết kế, đồng thời giúp nhà nhầu chủ động trong công tác bố trí vật tư, nhân lực và thiết bị trong giai đoạn đấu thầu và thi công. *Hình 6.1* mô tả cấu tạo mố cầu và bảng khối lượng được xuất ra từ phần mềm Revit.

7. KẾT LUẬN

Ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong thiết kế và thi công cho công trình cầu số 1 tại tỉnh Trà Vinh giúp nâng cao tính hiệu quả của công tác thiết kế và thi công. Các ứng dụng dựa trên mô hình BIM bao gồm kiểm tra - báo cáo xung đột, mô phỏng 3D phương án thiết kế và tổ chức giao thông, mô phỏng 4D biện pháp thi công và xuất khối lượng và lập dự toán (BIM 5D) đã bước đầu áp dụng thành công cho dự án cầu số 1. Đây là cơ sở dữ liệu quan trọng để đơn vị thi công và chủ đầu tư chủ động duyệt phương án thiết kế, tránh được các xung đột trong thi công, xây dựng phương án tổ chức giao thông hợp lý, đánh giá kỹ thuật và an toàn của biện pháp thi công và quản lý, phân phối vật tư hiệu quả.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh trong khuôn khổ Đề tài mã số CT.KT.20-2021.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Xây dựng (2021), *Quyết định số 347/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 Công bố Hướng dẫn chi tiết áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.*

[2]. Bộ Xây dựng (2021), *Quyết định số 348/QĐ-BXD ngày 02/4/2021 Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM).*

[3]. ISO 19650 - 1: 2018 (2018), *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling -Part 1: Concepts and principles.*

[4]. T.N. Thanh, T.D. Minh, T.H. Xuan (2020), *Overview of BIM application for bridge-highway and infrastructure projects in Viet Nam*, Tạp chí Khoa học GTVT, 71 (7), 760-774, *https://doi.org/10.47869/tcsj.71.7.3.*

[5]. M.C. Georgiadou (2019), *An overview of benefits and challenges of building information modelling (BIM) adoption in UK residential projects*, Construction Innovation, 19 (3), 298-320, *http://dx.doi.org/10.1108/CI-04-2017-0030.*

[6]. Huynh Xuan Tin, Nguyen Quoc Chuong, Vo Phu Toan, Do Minh Truyen, Nguyen Truong Giang and Nguyen Xuan Viet (2020), *550 - Binh Duong overpass using Building Information Modeling*, International conference on Application of Artificial Intelligence in Transportation.

[7]. Wenping Liu, Hongling Guo, Heng Li and Yan Li (2014), *Using BIM to Improve the Design and Construction of Bridge Projects: A Case Study of a Long-span Steel-box Arch Bridge Project*, Int J Adv Robot Syst, DOI:10.5772/58442.

[8]. Đỗ Tiến Sỹ, Nguyễn Anh Thư, Hoàng Hiệp, Võ Thị Loan, Nguyễn Ngọc Tường Vi, Võ Văn Trương, Lê Nguyễn Thanh Phước, Phạm Thị Trường An, Đặng Minh Quang (2019), *Kết hợp dữ liệu đám mây điểm từ các thiết bị 3D Laser scanning và phương tiện bay không người lái (UAV) nhằm thu thập thông tin mô hình công trình xây dựng*, Tạp chí Xây dựng.

[9]. Hoàng Hiệp, Nguyễn Anh Thư, Đỗ Tiến Sỹ, Võ Thị Loan, Nguyễn Ngọc Tường Vi, Võ Văn Trương, Lê Nguyễn Thanh Phước, Phạm Thị Trường An, Đặng Minh Quang (2020), *Ứng dụng công nghệ 3D laser scanning trong việc khảo sát lập bình đồ địa hình*, Tạp chí Xây dựng.

[10]. Hồ sơ TKBVTC, *Dự án hạ tầng giao thông kết nối trung tâm TP. Trà Vinh, huyện Châu Thành, Càng Long với QL60 và QL53 (Giai đoạn 2), huyện Càng Long, Châu Thành và TP. Trà Vinh, tỉnh Trà Vinh.*

[11]. Zita Sampaio (2015), *The Introduction of the BIM Concept in Civil Engineering Curriculum*, International Journal of Engineering Education, tập 31, số 1 (B), tr.305-305.

[12]. Adam Strafaci (2008), *What does BIM mean for civil engineers? Road and highway projects can benefit from design using building information modeling*, CE NEWS, tr. 62-65.

[13]. Bộ Xây dựng (2021), *Thông tư số 12/2021/TT-BXD về Ban hành định mức xây dựng.*

[14]. Hồ Văn Võ Sĩ, Hoàng Nhật Đức, Vũ Duy Thắng và Nguyễn Thị Bích Thủy (2016), *Ứng dụng mô hình thông tin xây dựng (BIM) vào việc đo bóc khối lượng công trình xây dựng*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, tr.68-74.

[15]. K. Sears, G. Sears, and R. Clough (2008), *Construction Project Management: A Practical Guide to Field Construction Management (5th Edition)*, John Wiley and Son, Inc., Hoboken, New Jersey.

Ngày nhận bài: 21/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 19/5/2023
Người phản biện: TS. Vũ Văn Toản
TS. Nguyễn Thanh Tâm

Đánh giá hiệu quả và đề xuất giải pháp xử lý nền đường đắp trên đất yếu ở đồng bằng ven biển Quảng Nam - Đà Nẵng

■ **TS. NGUYỄN THỊ NGỌC YẾN**
Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng
Email: ngocyendc@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo phân tích, đánh giá hiệu quả của các giải pháp xử lý nền đường đất yếu ở đồng bằng ven biển (ĐBVB) Quảng Nam - Đà Nẵng dựa trên cơ sở phân tích hồ sơ thiết kế kỹ thuật (TKKT) và số liệu quan trắc lún thực tế của 2 dự án điển hình: Nguyễn Tất Thành nối dài và cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi (Gói thầu xử lý số 1,2). Kết quả phân tích tại 9 mặt cắt (MC) đại diện cho thấy thời gian xử lý trên thực tế đều lớn hơn rất nhiều so với thời gian thiết kế, điều này là do dự báo độ lún ban đầu chưa chính xác, chọn giải pháp xử lý (GPXL) chưa thật sự phù hợp đoạn tuyến cũng như lựa chọn sơ đồ và khoảng cách bố trí GPXL hợp lý. Nhóm tác giả đề xuất giải pháp xử lý bằng PVD và SD. Kết quả cho thấy độ lún đạt được khi U = 90% là S_c =48-129 cm; F_s = 1,41-1,95 (PVD) và S_c = 49,4-135 cm (SD); F_s = 1,44-2,07. Kết quả tính toán đạt yêu cầu về độ lún dư và thời gian cho phép xử lý của nền đường và phù hợp với số liệu quan trắc thực tế (S_{QT} = 115,9 cm; T_{QT} = 342 ngày).

TỪ KHÓA: Đất yếu, giải pháp xử lý nền đất yếu, giếng cát, độ lún, bấc thấm.

ABSTRACT: The article analyzes and evaluates the effectiveness of solutions to treat soft soil foundations in the coastal plain of Quang Nam - Da Nang based on analysis of technical design documents and actual settlement monitoring data of 2 typical projects: Extension of Nguyen Tat Thanh and Da Nang - Quang Ngai Expressway (contracting package No. 1,2). The analysis results at 9 representative cross-sections show that the actual processing time is much larger than the design time, this is because the initial settlement prediction is not accurate. not really suitable for the route segment as well as the selection of the diagram and the reasonable distance to arrange the treatment solution. The authors propose the solution of pre-compression preloading combined with permeable wick (PVD) and pre-loading combined with sand well (SD) to calculate and handle the above projects. The results show that the settlement achieved when U=90% is S_c = 48-129 cm; F_s=1.41-1.95 (PVD) and S_c = 49.4-135 cm (SD); F_s = 1.44-2.07. Calculation results meet the requirements of residual settlement and allowable processing time of the roadbed and are consistent with actual monitoring data (S_{QT} = 115.9 cm; T_{QT} = 342 days).

KEYWORDS: Soft soi, solutions to treat soft soil foundations, sand well, settlement, permeable wick.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của cả nước nói chung và khu vực miền Trung - Tây Nguyên nói riêng, hạ tầng giao thông ở ĐBVB Quảng Nam - Đà Nẵng không ngừng được nâng cấp và mở rộng. Nhiều tuyến đường đi qua khu vực phân bố đất yếu, đòi hỏi phải áp dụng các GPXL để đảm bảo độ ổn định của công trình. Thực tiễn xây dựng ở ĐBVB Quảng Nam - Đà Nẵng cho thấy, các giải pháp đã và đang áp dụng hiện nay trong xử lý nền đường đất yếu bao gồm: đắp gia tải tạm thời, đắp theo giai đoạn, gia tải nén trước kết hợp bấc thấm, vải địa kỹ thuật, đào bỏ 1 phần hoặc toàn bộ lớp đất yếu và thay bằng lớp đệm cát, bấc thấm kết hợp gia tải trước, giếng cát. Hầu hết các giải pháp được lựa chọn đều đáp ứng yêu cầu về độ lún và ổn định của nền đường. Tuy nhiên, một số giải pháp áp dụng hiện nay không mang lại hiệu quả về mặt kinh tế như kéo dài thời gian xử lý, không đảm bảo về tiến độ thi công công trình theo thiết kế, tăng giá thành công trình... Nhằm đánh giá hiệu quả về mặt kinh tế kỹ thuật của các GPXL đã áp dụng, tác giả phân tích đánh giá cho một số công trình điển hình như: Dự án đường Nguyễn Tất Thành nối dài và Dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi (Gói thầu xử lý số 1,2).

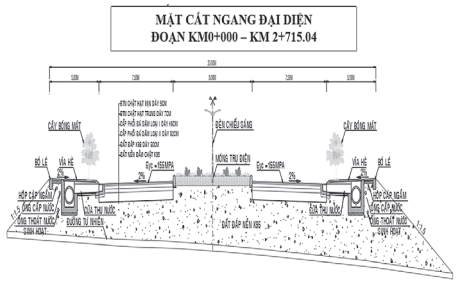
2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA GPXL NỀN ĐƯỜNG ĐẤT YẾU

2.1. Số liệu sử dụng phân tích, đánh giá

** Dự án đường Nguyễn Tất Thành nối dài:*

Dự án đường Nguyễn Tất Thành nối dài (km0+00 đến km5+987,5) với tổng chiều dài dự án 5.987,5 m. Các thông số thiết kế như sau: vận tốc thiết kế v = 60 km/h, mặt cắt ngang nền đường rộng (33 - 39,0)m; bề rộng mặt đường

2x7,5 = 15,0 m; bề rộng dải phân cách (8 - 15)m; bề rộng hè đường (4,5x2)m. Mặt cắt ngang đại diện như *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Mặt cắt ngang nền đường

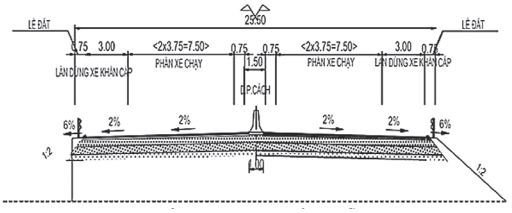
Đặc điểm địa tầng gồm: Lớp 1 - Đất đắp gồm mặt đường đá dăm thấm nhựa đường, bê tông xi măng, sét pha, cát pha xám vàng. Lớp 2 - Sét pha lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo mềm - dẻo chảy. Lớp 3 - Bùn sét pha, màu xám xanh. Lớp 4 - Cát hạt nhỏ, màu xám trắng, trạng thái bão hòa, kết cấu chặt vừa. Lớp 5 - Bùn sét màu xám xanh. Lớp 6 - Cát hạt nhỏ, màu xám trắng, trạng thái bão hòa, kết cấu chặt vừa. Lớp 7 - Sét pha màu xám vàng, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng. Lớp 8 - Sét pha màu xám vàng, trạng thái cứng. Tính chất cơ lý các lớp đất thể hiện ở *Bảng 2.1*.

Bảng 2.1. Tính chất cơ lý của các lớp đất tại dự án đường Nguyễn Tất Thành nối dài

Chỉ tiêu cơ lý		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị tiêu chuẩn							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Chỉ tiêu tính chất vật lý	Độ ẩm	W	%	-	32,48	35,76	26,82	38,21	27,68	27,68	16,23
	TLĐVTT của đất tự nhiên	γ_w	KN/m^3	-	19,1	17,0	18,6	16,9	18,9	18,9	19,5
	TLĐVTT của đất khô	γ_d	KN/m^3	-	14,1	12,8	13,4	11,4	14,8	14,7	13,7
	TLĐVTT của hạt rắn	ρ_s	KN/m^3	-	26,9	26,6	26,9	26,6	26,9	26,9	27,0
	Độ lỗ rỗng	n	%	-	44,44	59,35	41,18	60,47	44,28	45,4	39,39
	Hệ số rỗng	e_0	-	-	0,80	1,46	0,81	1,53	0,795	0,83	0,65
	Hệ số rỗng lớn nhất	e_{max}	-	-	-	-	0,98	-	0,96	-	-
	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_{min}	-	-	-	-	0,49	-	0,43	-	-
	Góc nghỉ của cát khi khô	φ_k	độ	-	-	-	$32^0$45'	-	$32^0$17'	-	-
	Góc nghỉ của cát khi ướt	φ_w	độ	-	-	-	$30^0$46'	-	$30^0$24'	-	-
	Độ bão hoà	G	%	-	96,47	87,84	90,14	93,75	80,81	91,77	87,83
Chỉ tiêu trạng thái	Độ ẩm giới hạn chảy	LL	%	-	35,63	35,02	-	48,22		36,11	29,91
	Độ ẩm giới hạn dẻo	PL	%	-	24,78	22,70	-	26,88		22,74	18,80
	Chỉ số dẻo	PI	%	-	10,85	12,32	-	21,34		13,37	11,11
	Độ sệt	IL	-	-	0,71	1,06	-	1,49		0,37	-0,23
Tính ép co và biến dạng	Hệ số nén lún	a	kPa^{-1}	-	5,2	11,7	-	13,8		3,9	1,6
	Hệ số cố kết thấm đứng	C_v	10^{-3} cm^2/s	-	2,68	0,53	-	0,42	-	-	-
	Hệ số cố kết ngang	C_h	10^{-3} cm^2/s	-	-	1,15	-	0,89	-	-	-
	Hệ số thấm đứng	k_v	10^{-7} cm/s	-	-	0,25		0,21		-	-
	Hệ số thấm ngang	k_h	cm/s	-	-	0,51	-	0,47	-	-	-
	Áp lực tiền cố kết	P_c	kPa	-	125	61,5	-	59,8	-	-	-
	Chỉ số nén	C_c	-	-	0,46	0,45	-	0,52	-	-	-
	Chỉ số nở	C_s	-	-	0,11	0,06	-	0,07	-	-	-
	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kPa	-	-	1239	-	728	-	-	-
Cường độ chống cắt	Sơ đồ UU	c_{uu}	kPa	-	14	8,3	-	7,8	2,0	19	28
		φ_{uu}	độ	-	$14^0$28'	$1^0$12'	-	$1^0$07'	$31^0$13'	$17^0$18'	$23^0$53'
	Sơ đồ CU	c_{cu}	kPa	-	-	10,8	-	12,6	-	-	
		φ_{cu}	độ	-	-	$13^0$30'	-	$13^0$10'	-	-	-
		c'_{cu}	kPa	-	-	8,2	-	7,3	-	-	-
		φ'_{cu}	độ	-	-	$18^0$55'	-	$16^0$24'	-	-	-
	Sức kháng cắt không thoát nước theo VST	S_u	kPa	-	-	10,2	-	9,7	-	-	-
Áp lực tính toán quy ước		R_0	kPa		100	50	150	50	150	150	400

** Dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi:*

Dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi được phân tích đánh giá ở vị trí gói thầu số 1 (km0+000 đến km8+000) và gói thầu số 2 (8+000 đến km16+880.



Hình 2.2: Mặt cắt ngang nền đường Cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi

Tuyến được thiết kế là đường cao tốc loại A, cấp 120 (vận tốc thiết kế v = 120 km/h), quy mô cắt ngang gồm 4 làn xe chạy B_{xc} = (4x3,75)m và 2 làn dừng xe khẩn cấp B_d = (2x3)m; giải phân cách giữa B_{pc} = 3 m và phần lề gia cố B_{gc} = (2x0,75)m. Tổng bề rộng nền đường B_n = 25,5 m. Mặt cắt ngang đại diện như *Hình 2.2*.

Địa tầng bao gồm các lớp đất sau: Phụ lớp 1a - Sét màu nâu vàng, xám xanh, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng, bề dày thay đổi từ 1,3 m đến 9,1 m. Phụ lớp 1c - Sét màu nâu vàng, xám trắng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng. Lớp 2 - Cát mịn, màu xám đen, xám xanh, kết cấu rất rời rạc đến rời rạc. Lớp 3 - Cát chứa bụi, màu nâu vàng, xám xanh, kết cấu xốp đến chặt vừa. Lớp 4 - Bùn sét pha màu xám đen, xám xanh, trạng thái chảy đến dẻo chảy. Phụ lớp 5b - Sét xám vàng, xám xanh, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng. Lớp 6 - Cát pha, màu nâu vàng, xám xanh, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng. chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất thể hiện ở *Bảng 2.2* và *Bảng 2.3*.

Bảng 2.2. Tính chất cơ lý của các lớp đất tại gói số 1 dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi

Chỉ tiêu cơ lý		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị tiêu chuẩn			
				1a	4	5	6
Chỉ tiêu tính chất vật lý	Độ ẩm	W	%	30,71	46,27	27,09	47,54
	TLĐVTT của đất tự nhiên	γ_w	KN/m^3	18,4	15,8	18,6	15,7
	TLĐVTT của đất khô	γ_d	KN/m^3	14,3	12,3	14,6	12,2
	TLĐVTT của hạt rắn	ρ_s	KN/m^3	26,9	26,7	27,1	26,7
	Độ lỗ rỗng	n	%	46,58	60,33	41,79	56,86
	Hệ số rỗng	e_0	-	0,87	1,52	0,72	1,31
	Hệ số rỗng lớn nhất	e_{max}	-	-	-	-	-
	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_{min}	-	-	-	-	-
	Góc nghỉ của cát khi khô	φ_k	độ	-	-	-	-
	Góc nghỉ của cát khi ướt	φ_w	độ	-	-	-	-
	Độ bão hoà	G	%	92,18	97,19	94,34	95,38
Chỉ tiêu trạng thái	Độ ẩm giới hạn chảy	LL	%	42,74	39,85	40,44	37,26
	Độ ẩm giới hạn dẻo	PL	%	25,37	19,75	23,71	22,25
	Chỉ số dẻo	PI	%	17,37	20,1	17,23	18,02
	Độ sệt	IL	-	0,31	1,32	0,19	1,47
Tính ép co và biến dạng	Hệ số nén lún	a	kPa^{-1}	3,9	10,7	3,2	10,9
	Hệ số cố kết thấm đứng	C_v	10^{-3} cm^2/s	0,41	0,381	0,49	0,386
	Hệ số cố kết thấm ngang	C_h	10^{-3} cm^2/s	-	0,936	-	0,812
	Hệ số thấm đứng	k_v	10^{-7} cm/s	-	0,23	-	0,22
	Hệ số thấm ngang	k_h	cm/s	-	0,48	-	0,47
	Áp lực tiền cố kết	P_c	kPa	136,8	75,1		82,8
	Chỉ số nén	C_c	-	0,15	0,54	0,12	0,27
	Chỉ số nở	C_s	-	0,03	0,09	0,03	0,06
	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kPa	-	1327	-	1436
Cường độ chống cắt	Sơ đồ UU	c_{uu}	kPa	26	7,9	18	4,3
		φ_{uu}	độ	$16^0$53'	$1^0$03'	$17^0$34'	$3^0$46'
	Sơ đồ CU	c_{cu}	kPa	10,4		-	11,2
		φ_{cu}	độ	$11^0$40'	-	-	$11^0$54'
		c'_{cu}	kPa	6,5	-	-	6,8
		φ'_{cu}	độ	$17^0$12'	-	-	$17^0$45'
	Sức kháng cắt không thoát nước theo VST	S_u	kPa	-	9,4	-	9,7
Áp lực tính toán quy ước		R_0	kPa	-	50	-	50

Bảng 2.3. Tính chất cơ lý của các lớp đất tại gói số 2 dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi

Chỉ tiêu cơ lý		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị tiêu chuẩn					
				1a	1c	2	3	4	5
Chỉ tiêu tính chất vật lý	Độ ẩm	W	%	30,71	29,89	26,2	25,2	48,52	27,09
	TLĐVTT của đất tự nhiên	γ_w	KN/m^3	18,4	18,3	18,3	18,5	15,7	18,6
	TLĐVTT của đất khô	γ_d	KN/m^3	14,3	14,8	14,1	14,8	12,3	14,6
	TLĐVTT của hạt rắn	ρ_s	KN/m^3	26,9	27,0	26,6	26,7	26,6	27,1
	Độ lỗ rỗng	n	%	46,58	42,28	47,09	44,44	61,42	41,79
	Hệ số rỗng	e_0	-	0,872	0,763	0,89	0,80	1,592	0,718
	Hệ số rỗng lớn nhất	e_{max}	-	-	-	0,99	0,96	-	-
	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_{min}	-	-	-	0,54	0,51	-	-
	Góc nghỉ của cát khi khô	φ_k	độ	-	-	$27^0$57'	$27^0$12'	-	-
	Góc nghỉ của cát khi ướt	φ_w	độ	-	-	$23^0$42'	$23^0$21'	-	-
	Độ bão hoà	G	%	92,18	90,23	-	-	96,13	94,34
Chỉ tiêu trạng thái	Độ ẩm giới hạn chảy	LL	%	42,74	44,28	-	-	39,25	40,44
	Độ ẩm giới hạn dẻo	PL	%	25,37	26,41	-	-	19,34	23,71
	Chỉ số dẻo	PI	%	17,37	17,87	-	-	19,91	17,23
	Độ sệt	IL	-	0,31	0,19	-	-	1,47	0,19
Tính ép co và biến dạng	Hệ số nén lún	a	kPa^{-1}	3,9	3,1	-	-	10,5	3,2
	Hệ số cố kết thấm đứng	C_v	10^{-3} cm^2/s	0,41	0,39	-	-	0,21	0,49
	Hệ số cố kết thấm ngang	C_h	10^{-3} cm^2/s	-		-	-	0,812	
	Hệ số thấm đứng	k_v	10^{-7} cm/s	-	0,			0,21	
	Hệ số thấm ngang	k_h	cm/s	-				0,46	
	Áp lực tiền cố kết	P_c	kPa	136,8	146	-	-	81,5	
	Chỉ số nén	C_c	-	0,15	0,16	-	-	0,49	0,12
	Chỉ số nở	C_s	-	0,03	0,04	-	-	0,08	0,03
	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kPa		-			1577	
Cường độ chống cắt	Sơ đồ UU	c_{uu}	kPa	26	21	-	-	8,6	18
		φ_{uu}	độ	$16^0$53'	$18^0$48'	$31^0$18'	$32^0$45'	$0^0$56'	$17^0$34'
	Sơ đồ CU	c_{cu}	kPa	-	-		-	10,4	
		φ_{cu}	độ	-	-		-	$11^0$21'	
		c'_{cu}	kPa	-	-		-	6,5	
		φ'_{cu}	độ	-	-		-	$17^0$12'	
	Sức kháng cắt không thoát nước VST	S_u	kPa		-			9,7	
Áp lực tính toán quy ước		R_0	kPa					50	

2.2. Lựa chọn mặt cắt phân tích đánh giá

Theo hồ sơ TKKT tuyến đường Nguyễn Tất Thành nối dài đi qua đất yếu cần phải xử lý gồm các mặt cắt sau: MC1 - km0+700 đến km1+750,4; MC2 - km3+110,90 đến km3+239,90 (xử lý bằng bấc thấm với khoảng cách cắm bấc thấm 1,3 m theo sơ đồ hình tam giác, kết hợp dùng vải địa kỹ thuật tăng cường); MC3 - km3+239,90 đến km3+312,43 (bóc lớp đất hữu cơ dày 0,3 m và đắp trả bằng cát hạt nhỏ, tiếp tục nền đến đỉnh K95+ đắp gia tải để tăng nhanh thời gian cố kết đất nền). Kết quả tính toán xử lý cũng như thời gian xử lý theo hồ sơ TKKT và theo kết quả quan trắc trên thực tế thể hiện ở *Bảng 2.4*.

Theo hồ sơ TKKT thì gói thầu số 1 và gói số 2 dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đều đi qua khu vực phân bố đất yếu. Khi lựa chọn GPXL đất yếu, tư vấn thiết kế đưa ra một GPXL là giếng cát (SD), cụ thể: Gói số 1 đoạn nghiên cứu từ km4+317 - km5+005 được xử lý bằng giếng cát với khoảng cách bố trí giếng cát 1,8 - 2,0 m và theo sơ đồ ô vuông (tại MC8, MC9). Gói số 2 đoạn nghiên cứu từ km10+100 đến km12+500 được xử lý bằng giếng cát với khoảng cách bố trí 1,7 - 2,1 m và theo sơ đồ ô vuông (MC4, MC5, MC6 và MC7). Kết quả tính toán xử lý cũng như thời gian xử lý theo hồ sơ TKKT và theo kết quả quan trắc trên thực tế thể hiện ở *Bảng 2.4*.

Bảng 2.4. Kết quả theo hồ sơ TKKT và thực tế quan trắc lún

Đoạn nghiên cứu	Mặt cắt	Theo hồ sơ thiết kế			Kết quả quan trắc lún trên thực tế	
		Giải pháp xử lý	S_{TXL}, cm	T_{HSTK}, ngày	S_{QT}, cm	T_{QT}, ngày
Km0+700 - Km1+750,4	MC1	PVD-1,3T	76,4	264	115,9	342
Km3 +110,90 - Km3 +239,90	MC2	PVD-1,3T	87,3	276	106	339
Km3 +239,90 - Km3 +312,43	MC3	PVD-1,3T	50,0	246	-	306
Km10+100 - Km10+216,1	MC4	SD-1,9V	113,4	462	102	705
Km10+325,9 - Km10+510	MC5	SD-1,9V	61,4	450	59,1	437
Km12+365 - Km12+500	MC6	SD-2,0V	64,9	430	111,2	605
Km12+13,60 - Km12+238,04	MC7	SD-1,9V	70,5	435	152,1	702
Km4+677 - Km4+873	MC8	SD-2,0V	115,7	424	102,8	727
Km4+873 - Km5+005	MC9	SD-1,9V	99,0	463	91,1	727

2.3. Nhận xét

Kết quả tính toán theo hồ sơ TKKT và thực tế quan trắc lún tại 2 dự án có sự chênh lệch nhau rất lớn, tại các mặt cắt MC1, MC2, MC6, MC7 độ lún dự báo và độ lún trên thực tế chênh lệch nhau rất nhiều. Bên cạnh đó, hầu hết tại các mặt cắt thời gian xử lý trên thực tế đều lớn hơn rất nhiều so với thời gian thiết kế, điều này là do dự báo độ lún ban đầu chưa chính xác, chọn GPXL chưa thật sự phù hợp từng kiểu CTN cũng như lựa chọn sơ đồ và khoảng cách bố trí hợp lý. Cụ thể, tại dự án đường Nguyễn Tất Thành, lựa chọn ngay phương án xử lý là bấc thấm và bố trí khoảng cách 1,3 m theo sơ đồ tam giác, tại MC3 theo HSTK kỹ thuật thì xử lý bằng đắp gia tải, nhưng trên thực tế xử lý do độ lún nền lớn nên khi tiến hành xử lý phải áp dụng giải pháp bấc thấm. Dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi tại các mặt cắt đi qua các dạng CTN có TCCL khác nhau nên độ lún và thời gian xử lý trên thực tế lớn hơn rất nhiều so với số liệu theo HSTK kỹ thuật, điều này là do trong quá trình tính toán thiết kế GPXL số liệu TCCL của đất, đặc biệt là đất yếu sử dụng tính toán cho cả tuyến đường.

3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP XỬ LÝ

3.1. Một số kiến nghị khi áp dụng giải pháp xử lý

Trên cơ sở phân tích đánh giá hiệu quả của giải pháp xử lý đã áp dụng cho 2 dự án điển hình ở khu vực Quảng Nam - Đà Nẵng, tác giả đề xuất như sau:

- Số liệu cơ lý tính toán không nên sử dụng số liệu chung cho cả tuyến đường, cần phải phân chia các đoạn đường có bề dày đất yếu và tính chất cơ lý tương đồng nhau.

- Không nên lựa chọn 1 giải pháp mà cần có sự so sánh giữa các GPXL khác nhau cũng như lựa chọn sơ đồ và khoảng cách bố trí hợp lý.

- Cần kiểm toán ổn định nền đường khi chưa xử lý và sau khi xử lý để lựa chọn giải pháp xử lý phù hợp.

- Khi lựa chọn các tính chất cơ lý đất yếu, đặc biệt là các đặc trưng cố kết thấm, độ bền kháng cắt của đất để dự báo lún và kiểm toán ổn định phải phù hợp với thực tế làm việc của đất nền, vì đây là những thông số có ảnh hưởng rất lớn đến kết quả dự báo độ lún của nền trước và sau khi xử lý.

- Khi sử dụng các giải pháp tiêu thoát nước thẳng đứng như bấc thấm, cọc cát, giếng cát... để xử lý cần thí nghiệm hệ số cố kết ngang (C_h) vì đây là một chỉ tiêu rất quan trọng quyết định khoảng cách đặt thiết bị tiêu thoát nước thẳng đứng, vì thế liên quan đến thời gian thi công và giá thành xây dựng.

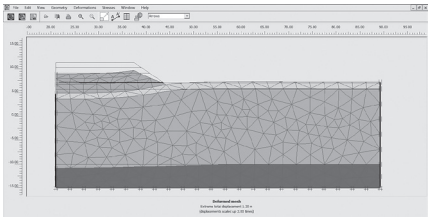
3.2. Lựa chọn giải pháp xử lý

Để phân tích, lựa chọn GPXL phù hợp cần phải dự báo độ lún (lún cố kết và lún theo thời gian) cũng như độ ổn định của nền đường chưa xử lý. Trên cơ sở kết quả dự báo (độ lún và độ ổn định) và thời gian xử lý yêu cầu để đề xuất giải pháp xử lý phù hợp nhằm đảm bảo về mặt kinh tế và kỹ thuật.

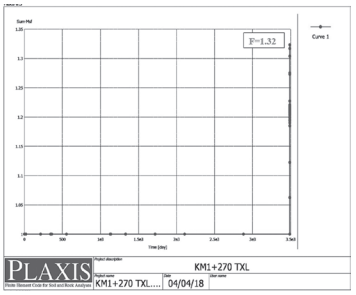
Để kiểm tra độ lún của nền đường chưa xử lý, tác giả sử dụng phần mềm Plaxis 8.6. Kết quả tính toán thể hiện *Bảng 3.1* và *Hình 3.1, Hình 3.2*.

Bảng 3.1. Kết quả tính toán của nền chưa xử lý

TT	Công trình	Mặt cắt tính toán	Chiều dày đất yếu (m)	Chiều cao thiết kế H_{TK}, m	Chiều cao thực tế H_{TT}, m	Tính bằng Plaxis 8.6		
						Sc (m)	t (tháng)	Hệ số ổn định trượt, F_s
1	Dự án đường Nguyễn Tất Thành	MC1	17,20	2,95	4,19	1,20	138	1,32
2		MC2	14,00	3,05	4,16	1,03	102	1,12
3		MC3	10,10	2,88	3,83	0,88	207	1,57
4	Dự án đường cao tốc ĐN-QN (gói số 2)	MC4	9,50	6,00	7,05	1,02	335	1,65
5		MC5	5,30	6,80	7,38	0,62	105	1,67
6		MC6	9,80	7,90	9,08	1,12	254	1,61
7		MC7	10,84	7,50	9,08	1,52	371	1,42
8	Dự án đường cao tốc ĐN-QN (gói số 1)	MC8	21,50	4,50	5,61	1,04	1155	0,94
9		MC9	21,00	4,70	5,64	0,88	1675	1,48



Hình 3.1: Phân tích lún trước khi xử lý tại MC1

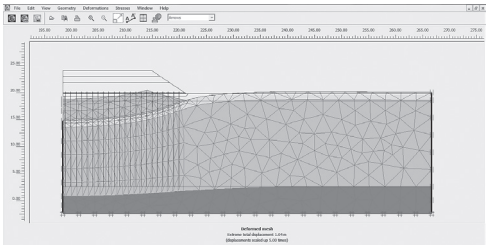


Hình 3.2: Phân tích ổn định trước xử lý tại MC1

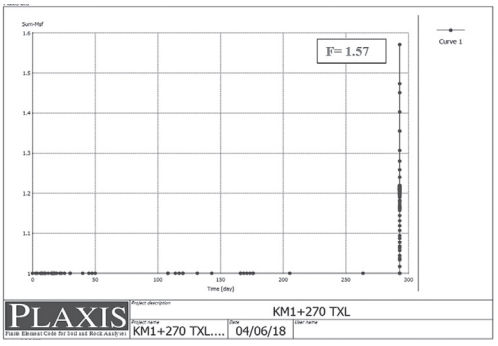
Độ lún đạt được tại MC1 là 1,20 m và thời gian đạt độ cố kết U = 90% ứng với độ lún là 1,20 m là 4.140 ngày (138 tháng). Như vậy, trên toàn bộ các mặt cắt tính toán đặc trưng, độ lún cố kết và thời gian chờ lún đều lớn hơn các yêu cầu kỹ thuật về lún của công trình theo 22TCN 262-2000. Do vậy, cần phải có giải pháp xử lý nền để đảm bảo độ ổn định công trình trong quá trình thi công và khai thác sử dụng. Để đánh giá hiệu quả về mặt kinh tế - kỹ thuật của giải pháp xử lý đề xuất, tác giả lựa chọn 2 giải pháp xử lý để tính toán là: bấc thấm (PV) và giếng cát (SD) cho cả 2 dự án trên.

3.3. Phân tích lựa chọn giải pháp xử lý nền đường

Việc phân tích lựa chọn giải pháp xử lý nền xuất phát từ đặc điểm của công trình nền đường, thời gian yêu cầu xử lý và điều kiện địa chất công trình trên các dạng, phụ dạng cấu trúc nền của nền đường. Do nền đường có chiều cao đắp lớn, đặc biệt là dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi; đất yếu có bề dày rất lớn, lộ ra trên mặt hoặc nằm dưới các lớp đất không yếu có khả năng thoát nước hoặc không có khả năng thoát nước, thời gian yêu cầu xử lý ngắn thì có thể áp dụng các giải pháp tiêu thoát nước thẳng đứng, cọc xi măng - đất/cọc vôi, gia tải nén trước kết hợp hút chân không. Tuy nhiên, do khả năng áp dụng giải pháp cọc xi măng - đất/cọc vôi, gia tải nén trước kết hợp hút chân không vào khu vực nghiên cứu còn nhiều hạn chế (có thể do thiết bị thi công chưa đáp ứng nhu cầu) nên tác giả chọn giải pháp gia tải nén trước kết hợp bấc thấm và gia tải nén trước kết hợp giếng cát để tính toán xử lý cho các dự án nêu trên. Kết quả tính toán thể hiện ở *Bảng 3.2* và *Hình 3.3* đến *Hình 3.5*.

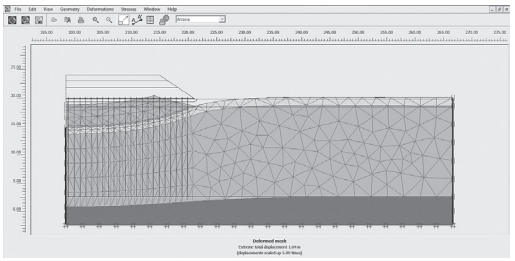


Hình 3.3: Phân tích lún xử lý bấc thấm bằng tại MC1



Hình 3.4: Ổn định sau xử lý bấc thấm tại MC1

Kết quả phân tích lún bằng phần mềm Plaxis 8.6 cho thấy giếng cát có tác dụng làm giảm đáng kể độ lún và tăng ổn định của nền đắp. Khi xử lý bằng giếng cát, hệ số ổn định lớn hơn so với xử lý bằng bấc thấm. Độ lún đạt được và thời gian xử lý phụ thuộc vào khoảng cách giếng cát và sơ đồ bố trí giếng cát. Nhìn chung, kết quả tính toán đạt yêu cầu về độ lún dư và thời gian cho phép xử lý của nền đường.



Hình 3.5: Phân tích lún xử lý giếng cát tại MC1

Bảng 3.2. Kết quả tính toán xử lý nền đường

Công trình	Mặt cắt	Độ lún đạt được (cm) tương ứng U=90%		Hệ ổn định Plaxis 8.6	
		PVD	SD	PVD	SD
Dự án đường Nguyễn Tất Thành	MC1	101,0	106,0	1,57	1,62
	MC2	90,0	93,1	1,65	1,72
	MC3	-	76,2	-	1,85
Dự án đường cao tốc ĐN-QN (gói số 2)	MC4	85,0	84,1	1,94	2,07
	MC5	48,0	49,4	1,87	1,91
	MC6	96,0	97,3	1,81	1,87
	MC7	129,0	135,0	1,85	1,93
Dự án đường cao tốc ĐN-QN (gói số 1)	MC8	91,0	91,3	1,41	1,44
	MC9	83,0	82,4	1,84	1,92

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả phân tích tại 9 mặt cắt (MC) đại diện của 2 dự án cho thấy thời gian xử lý trên thực tế đều lớn hơn rất nhiều so với thời gian thiết kế. Trên cơ sở phân tích đặc điểm công trình, thời gian yêu cầu xử lý, điều kiện địa chất công trình đoạn tuyến và khả năng áp dụng các GPXL trên địa bàn, nhóm tác giả đề xuất giải pháp xử lý bằng PVD và SD. Kết quả cho thấy độ lún đạt được khi U=90% là S_c = 48-129 cm; F_s = 1,41-1,95 (PVD) và S_c = 49,4-135 cm (SD); F_s = 1,44-2,07. Kết quả tính toán đạt yêu cầu về độ lún dư và thời gian cho phép xử lý của nền đường và phù hợp với số liệu quan trắc thực tế (S_{QT} = 115,9 cm; T_{QT} = 342 ngày).

Tài liệu tham khảo

[1]. Báo cáo, *Hồ sơ TKKT xử lý nền đường đất yếu dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi và đường Nguyễn Tất Thành*, Việt Nam, Hồ sơ TKKT.

[2]. Trần Nguyễn Hoàng Tùng (2015), *Thiết kế xử lý nền đường trên đất yếu bằng bấc thấm (PDV)*, TP. Hồ Chí Minh, NXB. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

[3]. Nguyễn Thành Long, Nguyễn Quang Chiêu, Vũ Đức Lục, Lê Bá Lương, Pierre Lareal (1998), *Nền đường đắp trên đất yếu trong điều kiện Việt Nam*, Hà Nội, NXB. GTVT.

[4]. Bộ GTVT, *22TCN262-2000 - Quy trình khảo sát nền đường trên đất yếu*, Việt Nam.

[5]. Chai J.C, Alfaro M.C, Barasubramaniam A.S. Bergado B.T (1994), *Những biện pháp kỹ thuật mới cải tạo đất yếu trong xây dựng (bản dịch)*, Hà Nội, NXB. Giáo dục.

[6]. Akira Asaoka (1978), *Observational procedure of settlement prediction*, Japanese Society of Soil Mechanics and Foundation Enggneering, vol.18(4), pp.87-101.

Ngày nhận bài: 20/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 22/5/2023
Người phản biện: TS. Bạch Quốc Tiến
ThS. Trần Khắc Vỹ

Ứng dụng thuật toán tối ưu dạy-học trong phát hiện hư hỏng kết cấu dầm cầu bê tông cốt thép

■ **KS. NGUYỄN HỮU QUYẾT; PGS. TS. HỒ XUÂN NAM**
Trường Đại học Giao thông vận tải
■ **TS. PHAN VĂN TIẾN**(*)
Trường Đại học Vinh
Email: (*)vantien.phan1010@gmail.com

TÓM TẮT: Tại Việt Nam, cơ sở hạ tầng các công trình giao thông đã và đang bước vào giai đoạn hoàn thiện, đặt ra yêu cầu quan trắc, theo dõi, đánh giá, bảo trì các công trình. Việc áp dụng hệ thống giám sát sức khỏe kết cấu công trình, đi kèm với các thuật toán tối ưu như CS (Cuckoo Search - Thuật toán tìm kiếm chim cúc cu), GA (Genetic Algorithm - Thuật toán di truyền... có tiềm năng lớn và hiệu quả. Tuy nhiên, các thuật toán này còn tồn tại những nhược điểm làm giảm độ chính xác kết quả thu được do cần điều chỉnh nhiều tham số và mất thông tin các cá thể không được lựa chọn. Vì vậy, trong bài báo này, nhóm tác giả sẽ đề xuất áp dụng một thuật toán tối ưu khác mạnh và chính xác hơn, thuật toán tối ưu dạy-học (TLBO) trong việc phát hiện hư hỏng kết cấu cho một công trình cầu bê tông cốt thép ở Việt Nam. Thuật toán tối ưu đề xuất cũng được so sánh với những thuật toán tối ưu thường dùng khác như CS, GA về mức độ hiệu quả trong xử lý bài toán yêu cầu. Kết quả thu được chỉ ra rằng, thuật toán TLBO vượt trội hơn thuật toán GA và CS khi được áp dụng nhằm giải quyết bài toán về chẩn đoán hư hỏng kết cấu công trình.

TỪ KHÓA: Giám sát sức khỏe kết cấu, thuật toán tối ưu dạy-học, phát hiện hư hỏng, nhịp giản đơn, dầm bê tông cốt thép.

ABSTRACT: In Vietnam, the transportation infrastructure has been entering the completion stage, posing the need to monitor, evaluate and maintain the safety and integrity of the structures. The effectiveness of structural health monitoring systems can be enhanced by applying different optimization algorithms such as Cuckoo Search (CS), Genetic Algorithm (GA), and so on. However, these algorithms still contain disadvantages that might hinder the accuracy of the obtained results due to the need to adjust many algorithm-specific parameters and the loss of information of unselected individuals. Therefore, in this paper, we propose an application of a strong optimization algorithm, the Teaching-Learning Optimization Algorithm (TLBO), to solve the damage detection problem of a reinforced concrete bridge in Vietnam. The proposed algorithm is then compared with other widely-used optimization algorithm-GA and CS, for its effectiveness. The final results have shown that the TLBO algorithm outperforms the GA and CS algorithms in the structural damage detection problem.

KEYWORDS: Structural Health Monitoring, teaching-learning optimization algorithm (TLBO), damage detection, simple-span, reinforced concrete beam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, các hệ thống giám sát sức khỏe kết cấu công trình đã được triển khai rộng rãi và nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực xây dựng công trình trên thế giới. SHM có vai trò phát hiện sớm những hư hỏng dựa trên các dữ liệu đo đạc và phân tích đánh giá mức độ nghiêm trọng của những hư hỏng này trước khi đưa ra các quyết định sửa chữa.

Sự xuất hiện của các thuật toán tối ưu như thuật toán tiến hóa (Genetic Algorithm - GA), thuật toán tìm kiếm chim cúc-cu (Cuckoo Search - CS)... đã nâng cao hiệu quả trong nhiều lĩnh vực. Đặc biệt, trong lĩnh vực chẩn đoán hư hỏng, những phương pháp tối ưu này đã giảm thiểu sự sai khác giữa mô hình và thực tế giúp kết quả mô hình số có sự tương đồng cao với kết cấu thực tế thông qua tính lặp (iterative). Những năm gần đây, nhiều nhà khoa học đã đề xuất ra các cách tiếp cận sử dụng các thuật toán tối ưu tiến hóa để giám sát sức khoẻ kết cấu. Na và cộng sự [1] đã phát hiện hư hỏng trong kết cấu dựa trên GA và các đặc trưng động học của kết cấu. Tran và cộng sự [2] thông qua việc cải thiện các tham số huấn luyện trong thuật toán CS kết hợp với mạng nơ-ron nhân tạo đã chẩn đoán hư hỏng trên cầu. Các thuật toán tối ưu dựa trên thiên nhiên (natured-inspired optimization algorithm) đã được áp dụng và có hiệu quả trong việc phát hiện và đánh giá mức độ hư hỏng của các công trình [3, 8].

Mặc dù các thuật toán nêu trên đã góp phần giải quyết bài toán hiệu quả hơn, tuy nhiên các thuật toán này vẫn có những hạn chế nhất định như: cần điều chỉnh nhiều tham số và thường bị mất thông tin của nhiều cá thể..., từ đó có

thể làm giảm độ chính xác của kết quả cũng như độ hiệu quả của hệ thống. Rao và cộng sự [9] đã giới thiệu thuật toán tối ưu hóa dựa trên dạy-học (TLBO), ưu điểm vượt trội của thuật toán này so với các thuật toán tối ưu khác là đơn giản, hiệu quả và tính toán chính xác hơn mặc dù không yêu cầu bất kỳ tham số cụ thể của thuật toán. Trong bài báo này, tác giả sẽ áp dụng thuật toán TLBO áp dụng cho kết cấu công trình dầm cầu bê tông cốt thép nhịp giản đơn.

2. THUẬT TOÁN TỐI ƯU DẠY-HỌC (TEACHING-LEARNING OPTIMIZATION ALGORITHM - TLBO)

Thuật toán TLBO là một thuật toán lấy cảm hứng từ quá trình dạy-học và dựa trên tác động của giáo viên đến kết quả đầu ra của người học trong một lớp học. Thuật toán mô tả hai chế độ cơ bản của việc học: (i) thông qua giáo viên - giai đoạn giáo viên và (ii) tương tác giữa những người học - giai đoạn người học. Hoạt động của cả hai giai đoạn này được giải thích dưới đây [10]:

** Giáo viên:*

Trong giai đoạn này, giáo viên cố gắng tăng kết quả trung bình của lớp đối với môn học do mình dạy. Tại bất kỳ lần lặp nào thứ i, giả sử rằng có m số môn học (tức là biến thiết kế), n số người học (tức là quy mô dân số k = 1, 2, ... , nP và M_j, *i*) là kết quả trung bình của người học trong một môn học cụ thể thể j (j = 1, 2, ..., m). Kết quả tổng thể tốt nhất $X_{(total\text{-}k_best)}$, *i* xem xét tất cả các môn học cùng nhau thu được trong toàn bộ tập thể người học có thể được coi là kết quả tốt nhất người học k_{best}. Sự khác biệt giữa kết quả trung bình hiện có của mỗi môn học và kết quả tương ứng của giáo viên cho mỗi môn học được cho bởi công thức (1):

$$Difference_Mean_{j,k,i} = r_i\,(X_{j,k_{best},i} - T_F\,M_{j,i}) \quad (1)$$

Trong đó: $X_{j,k_{best},i}$ - Kết quả của người học giỏi nhất môn j; T_F - Hệ số dạy quyết định giá trị của giá trị trung bình được thay đổi; r_i - Số ngẫu nhiên trong phạm vi [0,1]. Giá trị của T_F có thể là 1 hoặc 2. Giải pháp hiện có được cập nhật theo công thức (2):

$$X'_{j,k,i} = X_{j,k,i} + Difference_Mean_{j,k,i} \quad (2)$$

Với $X'_{j,k,i}$ là giá trị cập nhật của $X_{j,k,i}$ và được chấp nhận nếu nó cho giá trị hàm tốt hơn. Tất cả các giá trị hàm được chấp nhận ở cuối giai đoạn được duy trì và các giá trị này trở thành đầu vào cho giai đoạn người học.

** Người học:*

Một người học tương tác ngẫu nhiên với những người học khác để nâng cao kiến thức của họ. Với kích thước quần thể là n, chọn ngẫu nhiên hai người học P và Q sao cho $X'_{total\text{-}P,i} \neq X'_{total\text{-}Q,i}$ (trong đó, $X'_{total\text{-}P,i}$ và $X'_{total\text{-}Q,i}$ là các giá trị hàm được cập nhật của $X'_{total\text{-}P,i}$ và $X'_{total\text{-}Q,i}$ của P và Q tương ứng ở cuối giai đoạn trước):

$$X''_{j,P,i} = X'_{j,P,i} + r_i\left(X'_{j,P,i} - X'_{j,Q,i}\right), nếu\ X'_{total-P,i} < X'_{total-Q,i} \quad (3)$$

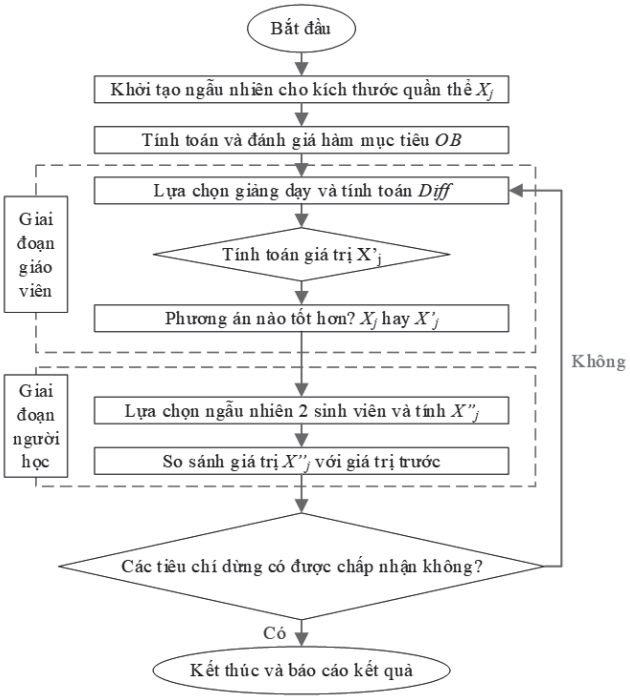
$$X''_{j,P,i} = X'_{j,P,i} + r_i\left(X'_{j,Q,i} - X'_{j,P,i}\right), nếu\ X'_{total-Q,i} < X'_{total-P,i} \quad (4)$$

$X''_{j,P,i}$ được chấp nhận nếu nó cho giá trị hàm tốt hơn. Các công thức (3) và (4) dành cho các bài toán giảm thiểu. Với các vấn đề về tối đa hóa, các công thức (5) và (6) được sử dụng.

$$X''_{j,P,i} = X'_{j,P,i} + r_i\left(X'_{j,P,i} - X'_{j,Q,i}\right), nếu\ X'_{total-Q,i} < X'_{total-P,i} \quad (5)$$

$$X''_{j,P,i} = X'_{j,P,i} + r_i\left(X'_{j,Q,i} - X'_{j,P,i}\right), nếu\ X'_{total-P,i} < X'_{total-Q,i} \quad (6)$$

Sơ đồ hoạt động của thuật toán TLBO được thể hiện như trong *Hình 2.1* dưới dây:



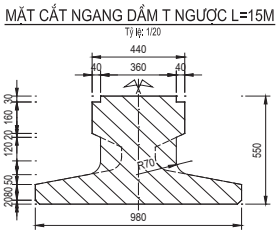
Hình 2.1: Sơ đồ khối thuật toán TLBO [10]

3. ÁP DỤNG THUẬT TOÁN TLBO VÀO CÔNG TRÌNH CẦU THỰC TẾ

3.1. Giới thiệu chung

Cầu Ba Tháp nằm tại km1541+831, QL.1 thuộc địa phận tỉnh Ninh Thuận được lựa chọn để áp dụng thuật toán. Bề rộng toàn cầu là 10,5 m với 2 làn xe chạy. Cầu gồm 2 nhịp dầm T ngược BTCT giản đơn 15 m. Mố trụ cầu bằng bê tông cốt thép. Một số kết cấu khác như: gối cao su; khe co giãn dạng ray đơn và lan can BTCT, tay vịn thép. Dạng kết cấu này cũng là điển hình tại Việt Nam được sử dụng cho các vùng đồng bằng và trung du với khả năng vượt các sông, suối nhỏ.

Hình 3.1: Cầu Ba Tháp (Ninh Thuận)



Hình 3.2: Dầm T ngược - $L_{nhịp}$ = 15 m

3.2. Mô phỏng và phân tích số

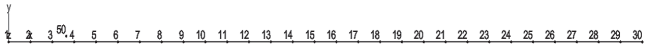
Để phân tích các đặc trưng động của kết cấu và chẩn đoán hư hỏng, nhóm tác giả đã mô hình dầm cầu với kích thước mặt cắt *(Hình 3.3)*. Một số thông số về đặc trưng hình học và vật liệu được thể hiện ở *Bảng 3.1*:

Bảng 3.1. Đặc trưng hình học và thông số vật liệu

Thông số		Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Đặc trưng hình học mặt cắt	Diện tích	A	0,2655	(m^2)
	Mô-men quán tính Ixx	Ixx	$8{,}2023\times10^{-3}$	(m^4)
	Mô-men quán tính Iyy	Iyy	$1{,}1182\times10^{-2}$	(m^4)

Thông số		Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
Thông số vật liệu	Mô-đun đàn hồi	E	$2{,}100\times10^7$	(kN/m^2)
	Khối lượng riêng	γ	2500	(kg/m^3)
	Hệ số poát-xông	υ	0.3	-

Phần mềm được lựa chọn để phân tích động của kết cấu là Matlab (MathWorks®) và bộ toolbox phân tích các đặc trưng động (tần số tự nhiên, dạng dao động) StaBIL [11]. Mỗi nút gồm 6 bậc tự do (DOF - Degree of freedom). Dạng phần tử dầm được áp dụng trong mô hình. Điều kiện biên của bài toán là 1 gối cố định (tại nút 1) và 1 gối di động (tại nút 15).



Hình 3.3: Mô hình phần tử hữu hạn trong Matlab

Để đánh giá hiệu quả của thuật toán, nhóm tác giả xây dựng 2 trường hợp hư hỏng giả định bằng cách thay đổi giá trị của mô-đun đàn hồi tương ứng tại vị trí phần tử hư hỏng: (1) Hư hỏng đơn tại phần tử số 5 - Mức độ suy giảm là 26,09% và (2) Hư hỏng tại nhiều phần tử: phần tử 3 (26,09%), phần tử số 7 (53,05%), phần tử số 10 (35,42%). Sau khi mô phỏng, giá trị của 8 mốt dao động đầu tiên của dầm BTCT không xuất hiện hư hỏng và các trường hợp hư hỏng giả định nêu trên thì ta được bảng các tần số (Hz) tương ứng:

Bảng 3.2. Tần số của kết cấu trong các trường hợp

Mode	Không hư hỏng	Trường hợp 1	Trường hợp 2
1	5.148	5.048	4.878
2	11.541	11.285	10.595
3	16.375	16.005	15.232
4	20.413	20.142	19.430
5	31.700	31.562	29.514
6	45.326	45.128	43.680
7	49.331	48.808	45.956
8	61.220	60.501	58.001

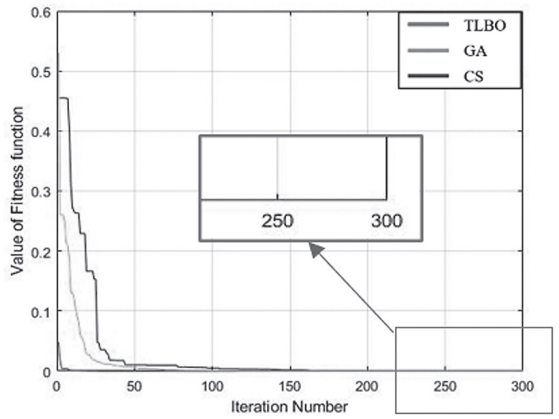
Hàm mục tiêu được sử dụng trong bài toán có dạng sau:

$$OB = \sum_{i=1}^{f=8} \frac{\omega_i^2}{\widetilde{\omega}_i^2} = \sum_{i=1}^{f=8} (\omega_i - \widetilde{\omega}_i)^2 / \widetilde{\omega}_i^2 \quad (7)$$

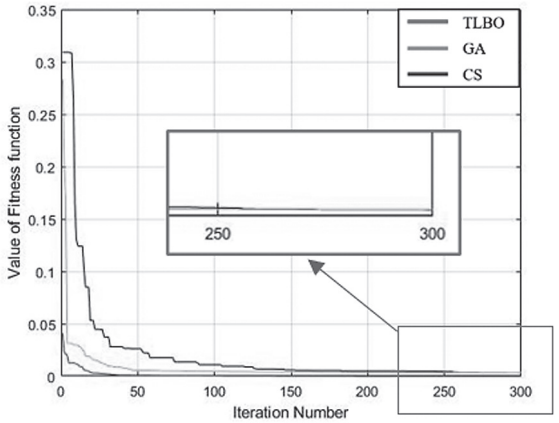
Trong đó: $f = 8$ - Số tần số tự nhiên tương ứng; ω_i - Tần số mô phỏng và $\widetilde{\omega}_i$ - Tần số đo tương ứng. Với cùng các thông số đầu vào như kích thước quần thể $nP = 400$ và số vòng lặp là $It = 300$ kết quả áp dụng các thuật toán được trình bày ở phần sau. Máy tính xử lý có cấu hình: Intel® Core™ i3-10105F RAM 16GB.

3.3. Phân tích kết quả

Để làm rõ được hiệu quả vượt trội của thuật toán TLBO, nhóm tác giả đã so sánh với thuật toán CS, GA. Với mỗi trường hợp, chạy 3 lần và lấy kết quả trung bình. Dưới đây là kết quả sau khi chạy thuật toán với mỗi trường hợp giả định:

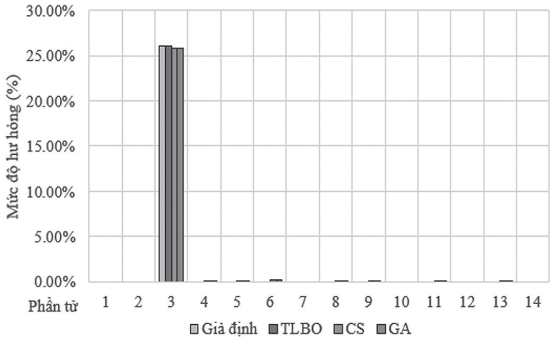


a) - Trường hợp 1

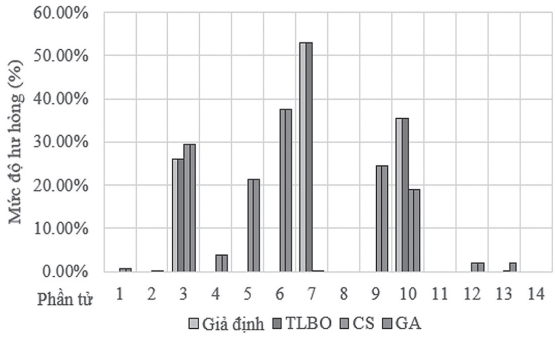


b) - Trường hợp 2

Hình 3.4: Độ hội tụ của các thuật toán



a) - Trường hợp 1



b) - Trường hợp 2

Hình 3.5: Biểu đồ phát hiện vị trí và mức độ hư hỏng

Với 1 vị trí hư hỏng giả định, kết quả của các thuật toán có sự tương quan với nhau, đưa ra đúng vị trí hư hỏng và mức độ suy giảm của mô-đun đàn hồi. Kết quả của thuật toán đề xuất chính xác tuyệt đối và kết quả của thuật toán đối chiều có các sai số của CS và GA lần lượt là 1,04% và 1,03%. Độ hội tụ của cả 3 thuật toán cũng có kết quả tương tự nhau.

Trường hợp nhiều hư hỏng, TLBO vẫn có hiệu quả vượt trội về mặt xác định vị trí và mức độ hư hỏng. Trong khi đó, CS và GA đã gặp lỗi trong việc định vị khu vực và giá trị hư hỏng. Qua biểu đồ độ hội tụ, TLBO là thuật toán có giá trị hội tụ ≈0 và cũng có thời gian thấp nhất. Trong cả 2 trường hợp, TLBO đều cho thấy sự ưu việt cả về độ chính xác và tốc độ hội tụ.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất áp dụng thuật toán tối ưu dạy-học TLBO trong việc giải quyết bài toán xác định hư hỏng của kết cấu. Với những ưu điểm như đơn giản, dễ áp dụng, không yêu cầu hiệu chỉnh những tham số trong từng giai đoạn phân tích đoạn mà chỉ yêu cầu các thông số đầu vào như kích thước quần thể và số vòng lặp, TLBO đã đáp ứng được yêu cầu về sự chính xác trong việc phát hiện đúng vị trí cũng như mức độ của những trường hợp hư hỏng giả định của một kết cấu cầu BTCT nhịp điển hình tại Việt Nam. Không những vậy, TLBO còn cho thấy sự ưu việt khi so sánh với những thuật toán tối ưu điển hình khác như CS và GA.

Kết quả của bài báo là tiền đề cho những nghiên cứu chuyên sâu hơn trong thời gian tới về những ứng dụng cũng như cải tiến của các thuật toán tối ưu phục vụ công tác quan trắc và theo dõi sức khỏe công trình cầu tại Việt Nam và trên thế giới.

Lời cảm ơn: Nguyễn Hữu Quyết được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2022.ThS.075.

Tài liệu tham khảo

[1]. Na, C., Kim, S. P., & Kwak, H. G. (2011), *Structural damage evaluation using genetic algorithm*, Journal of Sound and Vibration, 330(12), 2772-2783, *https://doi.org/10.1016/j.jsv.2011.01.007*.

[2]. Tran-Ngoc, H., Khatir, S., De Roeck, G., Bui-Tien, T., & Wahab, M. A. (2019), *An efficient artificial neural network for damage detection in bridges and beam-like structures by improving training parameters using cuckoo search algorithm*, Engineering Structures, 199, 109637, *https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109637*.

[3]. Ngoc-Nguyen, L., Khatir, S., Nguyen, H. Q., Nguyen-Tran, H., Bui-Ngoc, D., Wahab, M. A., & Bui-Tien, T. (2022), *Application of Slime Mould Optimization Algorithm on Structural Damage Identification of Suspension Footbridge*, In Recent Advances in Structural Health Monitoring and Engineering Structures: Select Proceedings of SHM and ES 2022 (pp.405-415). Singapore: Springer Nature Singapore, *https://doi.org/10.1007/978-981-19-4835-0_35*.

[4]. Ngoc-Nguyen, L., Khatir, S., Ngoc-Tran, H., Nguyen, H. Q., Ngoc-Nguyen, L., Bui-Tien, T., & Abdel Wahab, M. (2022, December), *A Feasibility Review of Novel Avian-Based Optimization Algorithms for Damage Detection in a Truss Bridge*, In Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Fatigue and Wear: FFW 2022, 2-3 August, Ghent University, Belgium (pp.53-63), Singapore: Springer Nature Singapore, *https://doi.org/10.1007/978-981-19-7808-1_6*.

[5]. Ngoc-Nguyen, L., Ngoc-Tran, H., Khatir, S., Le-Xuan, T., Huu-Nguyen, Q., De Roeck, G., ... & Abdel Wahab, M. (2022), *Damage assessment of suspension footbridge using vibration measurement data combined with a hybrid bee-genetic algorithm*, Scientific Reports, 12(1), 20143, *https://doi.org/10.1038/s41598-022-24445-6*.

[6]. Tran-Ngoc, H., Khatir, S., De Roeck, G., Bui-Tien, T., Nguyen-Ngoc, L., & Abdel Wahab, M. (2018), *Model updating for Nam O bridge using particle swarm optimization algorithm and genetic algorithm*, Sensors, 18(12), 4131, *https://doi.org/10.3390/s18124131*.

[7]. Ho, V. L., De Roeck, G., Bui-Tien, T., & Abdel Wahab, M. (2021), *Determination of the effective stiffness of half-open cross-section bars and orthotropic steel deck of a truss bridge using model updating*, In Proceedings of the 8th International Conference on Fracture, Fatigue and Wear: FFW 2020, August 26–27 2020 (pp.97-108), Springer Singapore, *https://doi.org/10.1007/978-981-15-9893-7_6*.

[8]. Nguyen-Ngoc, L., Tran-Ngoc, H., Nguyen-Tran, H., Nguyen-Duc, B., Nguyen-Le-Minh, D., Bui-Tien, T., & Wahab, M. A. (2021), *Damaged detection in structures using artificial neural networks and genetic algorithms*, In Proceedings of the 3rd International Conference on Sustainability in Civil Engineering: ICSCE 2020, 26-27 November, Hanoi, Vietnam (pp.33-38), Springer Singapore, *https://doi.org/10.1007/978-981-16-0053-1_4*.

[9]. Rao, R. V., & Rao, R. V. (2016), *Teaching-learning-based optimization algorithm* (pp.9-39), Springer International Publishing, 1st Edition Number, Springer Cham, Springer International Publishing Switzerland 2016, *https://doi.org/10.1007/978-3-319-22732-0*.

[10]. Bozorg-Haddad, O. (Ed.). (2018), *Advanced optimization by nature-inspired algorithms* (vol.720). Singapore: Springer, 1st Edition Number, *https://doi.org/10.1007/978-981-10-5221-7*.

[11]. Dooms, D., Jansen, M., De Roeck, G., Degrande, G., Lombaert, G., Schevenels, M., & François, S. (2010), *StaBIL: A finite element toolbox for MATLAB*, Version 2.0 user's guide, *https://bwk.kuleuven.be/bwm/stabil*.

Ngày nhận bài: 10/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 04/5/2023
Người phản biện: TS. Trần Việt Hưng
TS. Nguyễn Xuân Tùng

Nghiên cứu ứng dụng bê tông sử dụng cốt liệu tái chế tại Việt Nam và kinh nghiệm từ Nhật Bản

■ **TS. LÊ VĨNH AN(*); TS. NGUYỄN XUÂN TÙNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: (*)levinhan@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Từ thời điểm xi măng được phát minh vào thế kỷ 19, bê tông dần trở thành một loại vật liệu xây dựng phổ biến nhất trên thế giới. Với những đặc điểm đặc trưng như cường độ chịu nén, độ bền cao cũng như chi phí hợp lý khi so sánh với các loại vật liệu xây dựng khác, bê tông đã trở thành một loại vật liệu được áp dụng rất nhiều trong lĩnh vực xây dựng dân dụng cũng như công trình giao thông. Tại các nước đang phát triển như Việt Nam và ngay cả các nước phát triển như Nhật Bản, nhu cầu sử dụng bê tông rất lớn do sự bùng nổ trong công tác xây dựng cơ sở hạ tầng.
Bài báo nghiên cứu về ứng dụng bê tông cốt liệu tái chế tại Việt Nam và Nhật Bản. Ngoài ra, khả năng ứng dụng của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế trong bê tông kết cấu cũng được xem xét và đánh giá. Theo đó, nghiên cứu này đề xuất các giải pháp nhằm nhân rộng ứng dụng bê tông sử dụng cốt liệu tái chế hướng tới sự phát triển bền vững.

TỪ KHÓA: Cốt liệu tái chế, bê tông sử dụng cốt liệu tái chế, tính năng bê tông.

ABSTRACT: When cement was invented in the beginning of 19th century, concrete has become the most popular construction material in the world. With the properties of high compressive strength, durability, and lower cost compared to other construction materials, concrete has a significant application in civil and construction engineering sector. In the developing country such as Vietnam, and even developed countries such as Japan, construction using concrete still in a huge demand especially in a blooming of infrastructure era in Vietnam.
This study research on recycled aggregate concrete application in Vietnam and in Japan. Furthermore, the applicability of recycled aggregate concrete in structural concrete is also considered. Accordingly, this study proposes countermeasures for wide spreading the use of recycled aggregate concrete to achieve the sustainable development for the environment.

KEYWORDS: Recycled aggregate, recycled aggregate concrete, concrete performance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu bê tông ngày nay đã dần trở thành một loại vật liệu xây dựng phổ biến nhất trên thế giới. Với những đặc điểm đặc trưng như cường độ chịu nén, độ bền cao cũng như chi phí hợp lý khi so sánh với các loại vật liệu xây dựng khác, bê tông đã trở thành một loại vật liệu được áp dụng rất nhiều trong lĩnh vực xây dựng dân dụng cũng như công trình giao thông. Tại các nước đang phát triển như Việt Nam và ngay cả các nước phát triển như Nhật Bản, nhu cầu sử dụng bê tông rất lớn do sự bùng nổ trong công tác xây dựng cơ sở hạ tầng. Vào năm 2010, tổng lượng xi măng sản xuất trên toàn thế giới đạt 3,3 tỷ tấn [1] và đã tăng lên 4,4 tỷ tấn vào năm 2021 [2]. Trong đó, sản lượng xi măng sản xuất tại Việt Nam đạt 100 triệu tấn, xếp thứ 3 trên thế giới về tổng sản lượng xi măng được sản xuất vào năm 2021 chỉ sau Trung Quốc và Ấn Độ [2]. Tại Nhật Bản, tổng sản lượng xi măng sản xuất vào năm 2021 đạt 52 triệu tấn, xếp thứ 11 trên thế giới [2]. Việc sử dụng lượng bê tông lớn hàng năm dẫn đến phát sinh một khối lượng rất lớn chất thải xây dựng trong quá trình phá dỡ cũng như cải tạo sau này.

Theo báo cáo cuối kỳ của dự án tăng cường năng lực quản lý tổng hợp chất thải rắn đô thị tại Việt Nam của Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA), mỗi năm TP. Hà Nội phát sinh khoảng từ 2,7 triệu đến 6,2 triệu tấn chất thải xây dựng [3].

Nghiên cứu này đánh giá khả năng ứng dụng về bê tông cốt liệu tái chế thông qua các nghiên cứu tại Việt Nam và Nhật Bản. Ngoài ra, khả năng ứng dụng của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế trong bê tông kết cấu cũng được xem xét và đánh giá. Theo đó, nghiên cứu này đề xuất các giải pháp nhằm nhân rộng việc sử dụng bê tông sử dụng cốt liệu tái chế hướng tới sự phát triển bền vững cho môi trường.

2. HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT CỐT LIỆU TÁI CHẾ

2.1. Hệ thống tiêu chuẩn về bê tông sử dụng cốt liệu tái chế

Tại Việt Nam, đối với hệ thống Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), Bộ Xây dựng đã biên soạn TCVN 11969:2018 - Cốt liệu lớn tái chế cho bê tông và đã được Bộ Khoa học và Công nghệ công bố vào năm 2018 [4].

Bảng 2.1 có đưa ra các chỉ tiêu được quy định đối với cốt liệu lớn tái chế cho bê tông theo TCVN 11969:2018. Tại

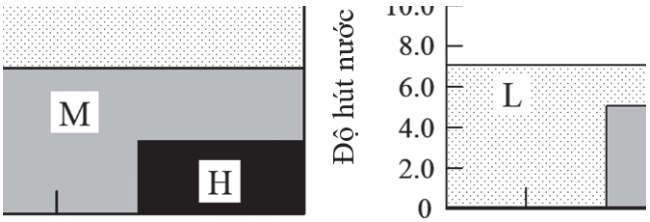
Việt Nam, cốt liệu lớn tái chế được chia ra làm hai loại là loại I và loại II.

Bảng 2.1. Cốt liệu lớn tái chế cho bê tông theo TCVN 11969:2018

Chỉ tiêu	Mức	
	Loại I	Loại II
Khối lượng thể tích (kg/m^3)	≥ 2.300	≥ 1.800
Độ hút nước (%)	≤5,0	≤20,0
Hàm lượng hạt nhỏ hơn 0,075 mm (%)	≤2,0	≤3,0
Độ nén dập trong xi-lanh (%)	≤20,0	≤30,0
Độ hao mòn Los Angeles (%)	≤50	≤50
Hàm lượng vật liệu nhẹ (%)	≤0,5	≤1,0
Tổng vật liệu tạp lai (%)	≤1,0	≤2,0
Hàm lượng hạt thoi dẹt (%)	≤35,0	
Tạp chất hữu cơ	Kiểm tra theo phương pháp so màu: không thẫm hơn màu chuẩn	
Hàm lượng ion Chloride Cl^- hòa tan trong acid (%)	≤0,01	
Hàm lượng sulfat và sulfit (quy về SO_3) hòa tan trong acid (%)	≤1,0	
Khả năng phản ứng kiềm - silic cốt liệu	Kiểm tra theo phương pháp hóa học: nằm trong vùng cốt liệu vô hại	

Bên cạnh đó, đối với hệ thống tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) [5], cốt liệu lớn tái chế và cốt liệu mịn tái chế được chia làm ba loại, loại H, loại M và loại L căn cứ theo các chỉ tiêu cơ lý như khối lượng thể tích của cốt liệu ở trạng thái khô, độ hút nước và hàm lượng hạt nhỏ hơn 0,075 mm.

Hình 2.1 mô tả phương pháp phân loại cốt liệu lớn tái chế và cốt liệu mịn tái chế theo JIS A 5021, JIS A 5022 và JIS A 5023 lần lượt tương ứng với các loại cốt liệu loại H, loại M và loại L. Trong đó, *Bảng 2.2* mô tả các chỉ tiêu chi tiết đối với từng loại cốt liệu tái chế.



Hình 2.1: Phân loại cốt liệu tái chế theo JIS

Bảng 2.2. Chỉ tiêu của các loại cốt liệu tái chế theo JIS

Loại cốt liệu	Khối lượng thể tích ở trạng thái khô (g/cm^3)	Độ hút nước (%)	Hàm lượng hạt nhỏ hơn 0,075 mm (%)	Hàm lượng vật liệu tạp lai (%)
Cốt liệu lớn tái chế cấp H	≥ 2,5	≥ 3,0	≤ 1,0	≤ 2,0
Cốt liệu mịn tái chế cấp H	≥ 2,5	≥ 3,5	≤ 7,0	≤ 2,0
Cốt liệu lớn tái chế cấp M	≥ 2,3	≤ 5,0	≤ 2,0	≤ 2,0
Cốt liệu lớn tái chế cấp M	≥ 2,2	≤ 7,0	≤ 8,0	≤ 2,0
Cốt liệu lớn tái chế cấp L	-	≤ 7,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Cốt liệu lớn tái chế cấp L	-	≤ 13,0	≤ 10,0	≤ 3,0

Tiêu chuẩn JIS cũng quy định về tỷ lệ thay thế tối đa đối với các loại cốt liệu tái chế. Bê tông sử dụng cốt liệu tái chế cũng được chia làm 3 cấp, cấp H, cấp M và cấp L tương ứng với việc sử dụng 100% hoặc một phần cốt liệu tái chế cùng loại.

Ở Việt Nam, tại một số điểm tiếp nhận, nghiền và tái chế chất thải rắn xây dựng, có hai hệ thống nghiền cốt liệu được sử dụng. Hệ thống thứ nhất là hệ thống di động sử dụng máy nghiền dạng tác động và hệ thống thứ hai là hệ thống cố định sử dụng máy nghiền dạng kẹp hàm. Chất lượng của cốt liệu tái chế sản xuất ra phụ thuộc nhiều vào chất lượng bê tông phế thải đầu vào. Tuy nhiên, chưa có thống kê, nghiên cứu về vấn đề này tại Việt Nam.

Tại Nhật Bản, cốt liệu tái chế được sản xuất bằng cả hệ thống cố định và di động. Cốt liệu được trải qua quá trình nghiền, loại bỏ các tạp chất như kim loại, nhựa, sau đó đi qua sàng để phân loại cốt liệu mịn tái chế và cốt liệu lớn tái chế. *Bảng 2.4* thể hiện một số loại cốt liệu tái chế được sản xuất tại Nhật Bản theo nghiên cứu của Nguyễn Anh Đức và cộng sự [7]. Kết quả cho thấy, cốt liệu lớn tái chế đều có chất lượng tương đương với loại II quy định tại TCVN 11969:2018. Đối với tiêu chuẩn Nhật Bản, các loại cốt liệu này đều có chất lượng tương đương với cốt liệu tái chế loại L quy định tại Tiêu chuẩn JIS A 5023.

Bảng 2.3. Chất lượng một số loại cốt liệu tái chế sản xuất tại Việt Nam (*)

Chỉ tiêu	RS [4]	RG_1 [4]	RG_2 [5]	RG_3 [6]
Khối lượng thể tích ở trạng thái khô (g/cm^3)	1,94	2,13	2,30	2,38
Độ hút nước (%)	12,15	8,45	5,81	3,53
Hàm lượng hạt nhỏ hơn 0.075 mm (%)	2,65	-	-	-
Hàm lượng gạch nung (%)	0	31,2	0	0

Ghi chú: RS - cốt liệu mịn tái chế, RG - cốt liệu lớn tái chế.

Bảng 2.4. Chất lượng một số loại cốt liệu tái chế sản xuất tại Nhật Bản [5]

Chỉ tiêu	RLS_1	RLS_2	RLG_1	RLG_2	RLG_3	RLG_4
Khối lượng thể tích ở trạng thái khô (g/cm^3)	2,14	2,06	2,29	2,30	2,27	2,22
Độ hút nước (%)	8,45	10,25	5,33	6,42	5,66	6,84
Hàm lượng hạt nhỏ hơn 0,075 mm (%)	5,5	7,0	0,2	1,4	0,3	0,6

Ghi chú: RLS - Cốt liệu mịn tái chế loại L; RLG - cốt liệu lớn tái chế loại L.

Bảng 2.5. Bê tông gốc sản xuất các loại cốt liệu tái chế [5]

Bê tông gốc		Loại cốt liệu tái chế	Phương pháp sản xuất
Loại kết cấu	Loại cốt liệu gốc		
Kết cấu công trình giao thông	Không có thông tin	RLG_1	Nghiền, phân loại
Kết cấu công trình xây dựng dân dụng	Không có thông tin	RLG_2	Nghiền, phân loại
Nền móng nhà ở	Đá núi, đá nghiền	RLG_3	Nghiền, phân loại
		RLS_1	
Khung kết cấu bê tông cốt thép	Đá núi, đá nghiền	RLG_4	Nghiền, phân loại
		RLS_2	

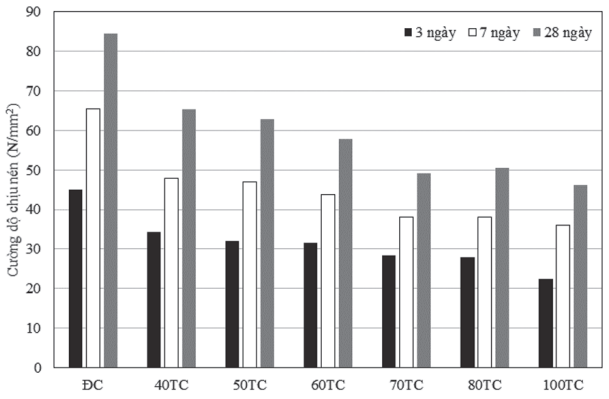
3. ĐÁNH GIÁ SO SÁNH KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CỦA CÁC NGHIÊN CỨU

3.1. Một số nghiên cứu về bê tông tái chế của các tác giả tại Việt Nam

Đối với bê tông đã đóng rắn, nhằm đánh giá các tính năng của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế, tác giả Phạm Đ.H.H và cộng sự đã thực hiện thí nghiệm cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 [9], cường độ ép chẻ theo ASTM C496 và mô-đun đàn hồi theo ASTM C496 [6]. Các mẫu được bảo dưỡng ở điều kiện nhiệt độ 23^{0}C, độ ẩm tương đối >95% cho đến ngày thí nghiệm. Các mẫu trong nghiên cứu này có sử dụng cả xỉ lò cao và tro bay trong thành phần cấp phối bê tông.

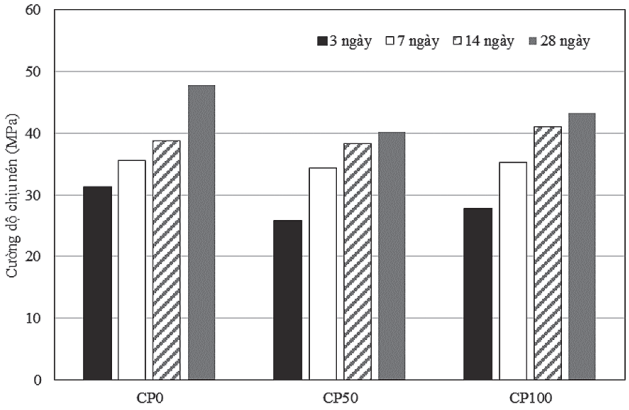
Tác giả Nguyễn T.Q và cộng sự đã tiến hành thí nghiệm xác định cường độ nén theo TCVN 3118:1993 đối với mẫu bê tông hình trụ tại các thời điểm 3, 7, 14 và 28 ngày tuổi. Thí nghiệm mô-đun đàn hồi được tiến hành theo hướng dẫn của RILEM CPC 8 [10] với mẫu bê tông hình trụ tại các thời điểm 3, 7, 14 và 28 ngày tuổi [8].

- *Cường độ chịu nén:* Cường độ chịu nén được nhóm tác giả thực hiện ở các ngày tuổi 3, 7 và 28 ngày. Kết quả thể hiện trong *Hình 3.1* cho thấy khi tỷ lệ thay thế cốt liệu tái chế càng cao, cường độ của bê tông càng giảm mạnh.



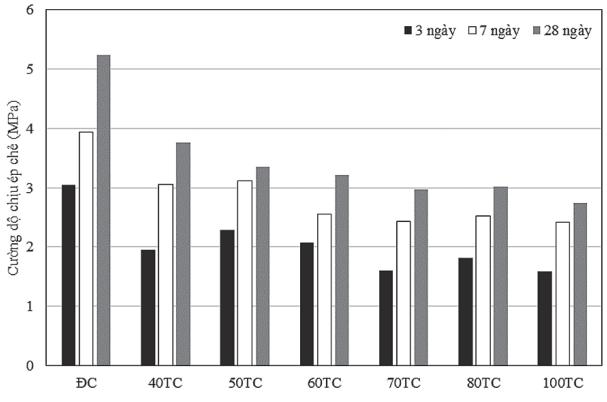
Hình 3.1: Kết quả cường độ chịu nén của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Phạm Đ.H.H và cộng sự [6]

Bên cạnh đó, nghiên cứu của Nguyễn.T.Q và cộng sự cho thấy kết quả cường độ chịu nén như trong *Hình 3.2* [8]. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu lớn tái chế càng tăng, cường độ chịu nén không có xu hướng giảm.



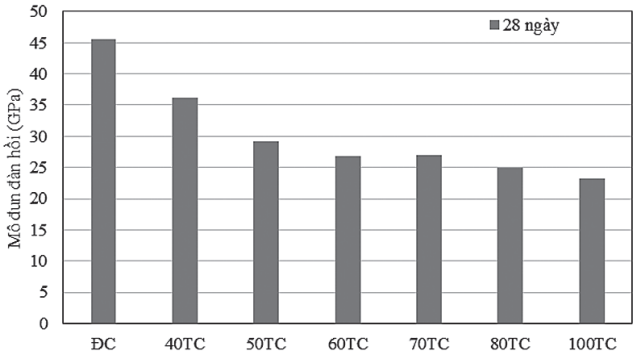
Hình 3.2: Kết quả cường độ chịu nén của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Nguyễn T.Q và cộng sự [8]

- *Cường độ chịu ép chẻ:* Theo như kết quả thể hiện tại *Hình 3.3* trong nghiên cứu của Phạm Đ.H.H và cộng sự [6], cường độ chịu ép chẻ đạt được từ 2,75 - 3,76 Mpa ở tuổi 28 ngày. Khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu tái chế tăng lên, cường độ chịu ép chẻ giảm dần tương ứng.



Hình 3.3: Kết quả cường độ chịu ép chẻ của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Phạm Đ.H.H và cộng sự [6]

- *Mô-đun đàn hồi tĩnh:* Theo như kết quả thể hiện tại *Hình 3.4* trong nghiên cứu của Phạm Đ.H.H. và cộng sự [6], mô-đun đàn hồi tĩnh của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế đạt từ 23 - 36 GPa ở tuổi 28 ngày. Xu hướng của mô-đun đàn hồi tĩnh giống với cường độ chịu nén, mô-đun đàn hồi tĩnh có xu hướng giảm dần khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu tái chế tăng lên.



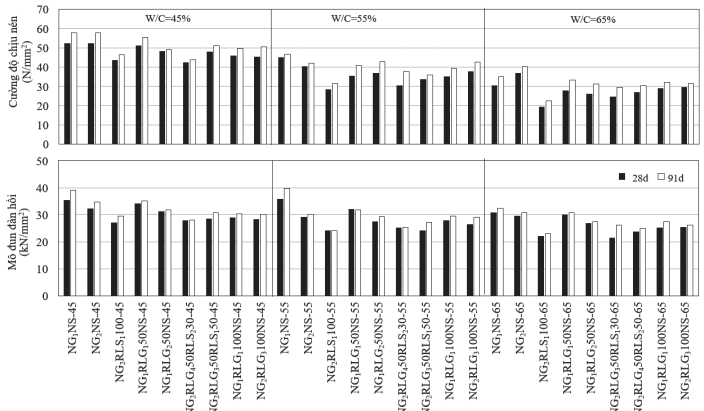
Hình 3.4: Kết quả mô-đun đàn hồi tĩnh của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Phạm Đ.H.H và cộng sự [6]

3.2. Một số nghiên cứu về bê tông tái chế tại Nhật Bản

Đối với bê tông đã đóng rắn nhằm đánh giá các tính năng của bê tông, tác giả Nguyễn A.Đ và cộng sự đã triển khai thí nghiệm cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi đối theo JS A 1108 và JIS A 1149. Thí nghiệm co ngót theo JIS A 1129-3.

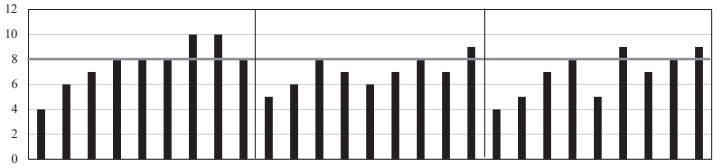
- *Cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi tĩnh: Hình 3.5* đưa ra kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi tĩnh của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế tại 28 và 91 ngày tuổi. Qua kết quả thí nghiệm của Nguyễn A.Đ và cộng sự [7], có thể thấy rằng cả cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi của bê tông ở tuổi 28 ngày đều có xu hướng giảm dần khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu tái chế tăng dần.

- *Co ngót: Hình 3.6* cho thấy kết quả co ngót của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Nguyễn A.Đ và cộng sự [7].



Hình 3.5: Kết quả cường độ chịu nén và mô-đun đàn hồi tĩnh của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Nguyễn A.Đ và cộng sự [7]

Kết quả cho thấy, co ngót của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế càng lớn khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu tái chế tăng cao. Đặc biệt đối với những mẫu sử dụng 100% cốt liệu lớn tái chế (RLG100) và các trường hợp sử dụng đồng thời cốt liệu lớn tái chế và cốt liệu mịn tái chế.



Hình 3.6: Kết quả co ngót của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế theo nghiên cứu của Nguyễn.A.Đ và cộng sự [7]

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu đánh giá một số nghiên cứu của các tác giả tại Việt Nam và Nhật Bản về bê tông sử dụng cốt liệu tái chế, có thể đưa ra một số kết luận như sau:

- Đối với cốt liệu tái chế sản xuất tại Việt Nam, nếu loại bỏ gạch nung trước khi nghiền, chất lượng cốt liệu tái chế thu được tương đương với cốt liệu tái chế loại L quy định tại Tiêu chuẩn JIS A 5023 của Nhật Bản. Ngoài ra, nếu chất lượng bê tông gốc tốt, chất lượng cốt liệu tái chế sản xuất ra có thể tương đương với cốt liệu tái chế loại M quy định tại Tiêu chuẩn JIS A 5022 của Nhật Bản. Từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy, việc sử dụng cốt liệu tái chế là hoàn toàn khả thi trong sản xuất bê tông tại Việt Nam.

- Tính năng của bê tông sử dụng cốt liệu tái chế có xu hướng giảm khi tỷ lệ thay thế của cốt liệu tái chế tăng lên. Đối với co ngót trong bê tông, trường hợp sử dụng 100% cốt liệu tái chế và trường hợp sử dụng cùng lúc cốt liệu lớn tái chế và cốt liệu mịn tái chế có thể dẫn đến vượt quá giới hạn khuyến cáo về co ngót tại 26 tuần của Hiệp hội Kiến trúc Nhật Bản tại JASS 5 (2018).

Tài liệu tham khảo

[1]. U.S. Geological Survey, United States of America (2011), *Mineral commodity summaries U.S,* Department of the Interior.

[2]. U.S. Geological Survey, United States of America (2021), *Mineral commodity summaries U.S.,* Department of the Interior.

[3]. Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) (2018), *Báo cáo cuối kỳ Dự án tăng cường năng lực quản lý tổng hợp chất thải rắn đô thị tại Việt Nam*.

[4]. TCVN 11969:2018 (2018), *Tiêu chuẩn quốc gia về cốt liệu lớn tái chế cho bê tông*, Bộ Khoa học và Công nghệ.

[5]. JIS, *Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standards),* Hiệp hội Tiêu chuẩn Nhật Bản (Japanese Industrial Standards Committee - JISC) xuất bản.

[6]. P. Đ. H. Hoàng, N. T. Sang, V. B. Đức (2020), *Ảnh hưởng của hàm lượng cốt liệu tái chế từ gạch đất sét nung và bê tông phế thải đến tính chất cơ học của bê tông cường độ cao*, Tạp chí Khoa học GTVT, tập 71, số 8, 944-955, *https://doi.org/10.47869/tcsj.71.8.6.*

[7]. N. A. Duc, N. V. Huynh, Y. Dosho (2022), *Performance evaluation and mix proportion of concrete using low-quality recycled aggregate in Vietnam*, Meijo Asian Research Journal, vol.11, No.1, 13-26.

[8]. N. T. Quang, T. V. Cuong, N. N. Tan, N. H. Tan, N. H. Giang (2021), *Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của tỷ lệ sử dụng cốt liệu lớn tái chế đến sự phát triển cường độ nén và mô-đun đàn hồi theo thời gian*, Tạp chí Khoa học Công nghệ xây dựng, 15 (1V), 48-59, *https://doi.org/10.31814/stce.nuce2021-15(1V)-05.*

[9]. TCVN 3118:1993, Tiêu chuẩn Việt Nam (1993), *Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén*, Bộ Khoa học và Công nghệ.

Ngày nhận bài: 14/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 20/5/2023
Người phản biện: TS. Trần Danh Hợi
TS. Nguyễn Trọng Hiệp

Ứng dụng kỹ thuật số trong đo lường và điều khiển hệ động lực của tàu thủy nội địa

■ **PGS. TS. PHẠM HỮU NAM(*); ThS. LÊ HOÀNG LONG; ThS. LƯU TUẤN HẢI**
ThS. ĐỖ NGỌC NGUYÊN; ThS. PHẠM VĂN TRỌNG
Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội
■ **ĐỖ VĂN TUẤN; PHÙNG HUY VIỄN**
Trường Cao đẳng Giao thông vận tải Đường thủy 1
■ **TS. PHẠM VĂN THOAN**
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
Email: (*)namph1948@gmail.com

TÓM TẮT: Hệ động lực trên tàu thủy nội địa bao gồm động cơ diesel, hộp giảm tốc đảo chiều, dẫn động trục chân vịt cùng các kết cấu kết nối giữa chúng làm nhiệm vụ truyền công suất từ trục khuỷu động cơ chính của tàu tới trục chân vịt tạo các hành trình chuyển động tiến/lùi của tàu. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ GTVT, mã số DT214044 về cải tạo nâng cấp hệ thống giám sát, điều khiển sự hoạt động của hệ thống động lực trên các tàu thủy nội địa thế hệ cũ sang hệ thống đo lường, giám sát và điều khiển kiểu điện tử số. Các kết quả nghiên cứu cho thấy các ưu điểm cả về kinh tế kỹ thuật, an toàn, sức khỏe cho người vận hành của hệ thống giám sát điều khiển kiểu điện tử cũng như tính khả thi của việc cải tạo nâng cấp này.

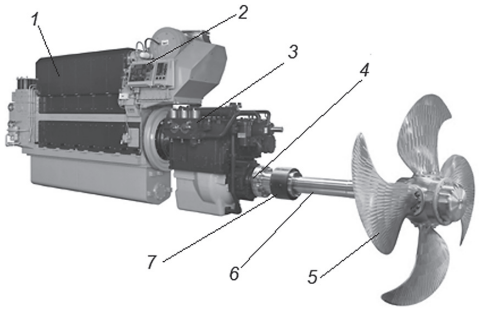
TỪ KHÓA: Hệ động lực tàu thủy, hệ thống đo, hệ thống điều khiển, kỹ thuật tương tự, kỹ thuật số, động cơ diesel, hộp giảm tốc đảo chiều, hệ trục chân vịt.

ABSTRACT: The propulsion system on a vessel is powered by a diesel engine with reversing gear box connected to propeller shaft to generate thrust to move the ship. This paper presents the work on upgrading the measurement, monitoring and control system of the propulsion system, from analog-based technology to digital solutions. This work was conducted in the framework of the DT214044 project, evaluated at Ministry of Transport applied research level. Investigation have been caried out on the new digital control system compared to the conventional one to enhance the technical economic performance and security criteria. Results also showed the potential and feasibility for successful implementation of the proposed solution.

KEYWORDS: Ship propulsion system, measuring system, control system, analog, digital, diesel engine, reversing gear box, propeller shaft system.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các tàu thủy nội địa thường có tải trọng nhỏ, hoạt động trong điều kiện đường sông, ven biển. Hệ động lực trên tàu thủy nội địa bao gồm động cơ diesel có tăng áp (dải công suất từ 100 đến 400 kW), hộp giảm tốc đảo chiều, hệ dẫn động trục chân vịt *(Hình 1.1)*. Khoang đặt động cơ và hệ dẫn động chân vịt thường bố trí ở khoang hầm tàu, ngăn cách với buồng lái tàu.



1 - Động cơ diesel có tăng áp; 2 - Bảng đồng hồ và các nút điều khiển chế độ làm việc của động cơ; 3 - Hộp giảm tốc đảo chiều và các cần điều khiển; 4 - Khớp nối; 5 - Chân vịt; 6 - Trục dẫn động; 7 - Ổ đỡ trục

Hình 1.1: Cấu hình cơ bản hệ động lực tàu thủy nội địa

Trên tàu thủy nội địa thế hệ cũ, các thông số vận hành thường đo trực tiếp hoặc bằng phương pháp cơ điện. Bảng đồng hồ hiển thị các thông tin về trạng thái kỹ thuật của hệ động lực khi vận hành (tốc độ động cơ, tốc độ trục chân vịt, nhiệt độ nước làm mát vòng trong, nhiệt độ dầu bôi trơn động cơ, hộp giảm tốc đảo chiều...) lắp đặt ngay trên thân động cơ (trong khoang máy), do đó người lái tàu trên buồng lái không quan sát trực tiếp, không xử lý kịp thời.

Trên các tàu thủy thế hệ mới, hệ thống đo hiển thị, giám sát, điều khiển các chế độ vận hành của sử dụng các mạch điện tử. Các thông tin về trạng thái hoạt động được hiển thị trực tiếp ngay trên bảng điều khiển trước mặt người chỉ huy trên buồng lái. Các mạch cảnh báo, tắt máy sự cố khẩn cấp luôn được đảm bảo hoạt động tin cậy nhờ các mạch chẩn đoán hoặc mạch Test tự động kiểu điện tử. Các chế độ làm việc của động cơ (tăng, giảm ga) hoặc hộp giảm tốc đảo chiều (thay đổi hành trình tiến, lùi) được điều khiển

ngay từ bàn điều khiển của buồng lái, nhờ đó làm tăng tính chính xác, linh hoạt điều khiển, giảm nhẹ cường độ lao động cũng như đảm bảo an toàn môi trường làm việc, bảo vệ sức khỏe cho kỹ thuật viên vận hành máy tàu.

Cho đến nay, trong lĩnh vực tàu thủy nội địa, việc nâng cấp toàn diện để có thể đo, giám sát và điều khiển sự hoạt động của hệ động lực tàu từ vị trí buồng lái (mà không cần phải tác động tăng giảm ga, tắt máy, khởi động... trực tiếp tại vị trí đặt động cơ ở dưới hầm tàu) chưa được nghiên cứu. Trong bài báo này, phần mở đầu trình bày sự cần thiết cải tạo nâng cấp hệ thống đo, giám sát và điều khiển hoạt động của hệ động lực tàu thủy nội địa thế hệ cũ đang sử dụng trong nước thành hệ thống đo lường, giám sát, điều khiển từ xa kiểu điện tử có kết nối máy tính. Phần hai của bài báo trình bày các ưu điểm của hệ thống đo lường, điều khiển kiểu kỹ thuật số. Ứng dụng đo lường kỹ thuật số để giám sát, điều khiển hệ động lực tàu thủy nội địa là nội dung phần ba của bài báo. Trong phần kết luận, tính khả thi của giải pháp nâng cấp số hóa hệ thống đo lường, điều khiển hệ thống động lực trên các tàu thủy nội địa thế hệ cũ đang còn sử dụng trong nước được khẳng định.

2. CÁC ƯU ĐIỂM CỦA ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN KỸ THUẬT SỐ

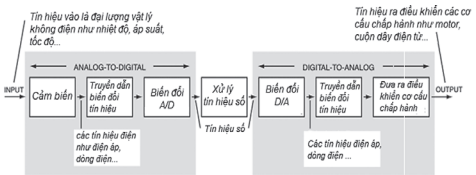
2.1. Phân tích ưu việt của kỹ thuật số so với kỹ thuật analog trong đo lường và điều khiển

Bảng 2.1. So sánh các đặc điểm cơ bản của kỹ thuật tương tự và kỹ thuật số

Đặc tính	Kỹ thuật tương tự	Kỹ thuật số
Tín hiệu	Dạng tín hiệu liên tục biểu diễn các giá trị đo của đại lượng vật lý	Tín hiệu dạng 0,1 rời rạc theo thời gian, được tạo bởi bộ chuyển đổi số
Hình thức biểu diễn	Dạng sóng hình sin, trơn tru	Dạng xung chữ nhật với các giới hạn 0 và 1
Công nghệ	Ghi lại tương tự (tỷ lệ) với dạng sóng của tín hiệu	Lấy mẫu và mã hóa giá trị tương tự bằng dãy số nhị phân và ghi lại chúng
Truyền dữ liệu	Tín hiệu bị suy giảm bởi ồn và nhiễu trong quá trình truyền và ghi/đọc. Không có khả năng truyền tín hiệu với khoảng cách lớn	Có thể chống ồn và không bị suy giảm tín hiệu trong quá trình truyền và ghi/đọc; có khả năng truyền tín hiệu với khoảng cách lớn
Đáp ứng với nhiễu	Bị ảnh hưởng của nhiễu làm giảm độ chính xác	Không bị ảnh hưởng của nhiễu tới độ chính xác
Tính linh hoạt	Các thiết bị phần cứng không linh hoạt trong xử lý tín hiệu	Các thiết bị phần cứng rất linh hoạt trong xử lý tín hiệu
Sử dụng	Chỉ dùng với thiết bị analog, thích hợp với xử lý âm thanh và hình ảnh	Phù hợp với các tính toán, sử dụng trong máy tính và thiết bị kỹ thuật số
Băng thông	Được thực hiện trong thời gian thực và tốn ít băng thông	Được thực hiện trong thời gian thực và tốn nhiều băng thông
Bộ nhớ	Lưu trữ dưới dạng tín hiệu sóng, tốn nhiều bộ nhớ	Lưu trữ dưới dạng bit nhị phân, tốn ít bộ nhớ hơn; dễ lưu trữ và nén dữ liệu
Công suất yêu cầu	Yêu cầu thiết bị công suất lớn	Công suất thiết bị nhỏ
Sai số	Tồn tại sai số khắc độ và quan sát	Không có các sai số khắc độ, quan sát

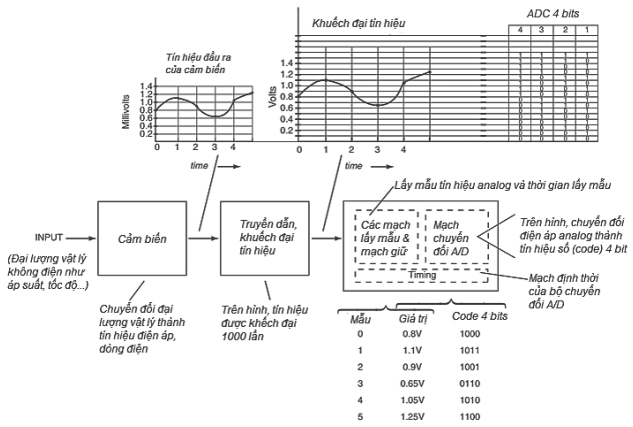
2.2. Nguyên lý của mạch đo lường, điều khiển kỹ thuật số

Do các đại lượng vật lý trong tự nhiên là liên tục nên muốn sử dụng các kỹ thuật số để xử lý các đại lượng tương tự cần thực hiện các bước theo trình tự sau: đầu tiên, chuyển đổi các đại lượng tương tự sang đại lượng số, rồi xử lý chúng bằng kỹ thuật số; tiếp theo chuyển đổi lại kết quả thành tín hiệu tương tự và xuất chúng tới các thiết bị đầu ra kiểu tương tự (ví dụ các đồng hồ chỉ thị kiểu analog, các cơ cấp chấp hành). *Hình 2.1* trình bày sơ đồ nguyên lý của hệ thống kỹ thuật số.



Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý hệ thống kỹ thuật số

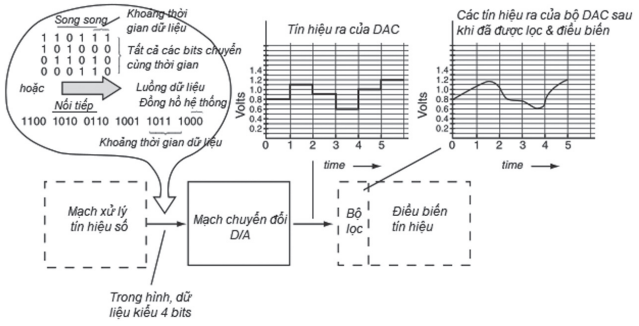
Hệ thống gồm 3 khối: Khối biến đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số (khối biến đổi ADC); Khối xử lý tín hiệu số và Khối biến đổi tín hiệu số thành tín hiệu tương tự (khối biến đổi DAC). *Hình 2.2* mô tả chức năng của các thành phần trong khối biến đổi ADC. Hầu hết các tín hiệu đầu vào như nhiệt độ, áp suất, vận tốc gió... có bản chất vật lý là không điện. Bộ phận cảm biến cảm nhận sự thay đổi của tín hiệu đầu vào và chuyển đổi chúng thành các tín hiệu điện (điện áp, dòng điện) ở đầu ra. Các tín hiệu ra của cảm biến thường có công suất nhỏ, sẽ bị suy hao khi truyền dẫn, vì vậy cần phải sử dụng mạch khuếch đại tín hiệu. Yêu cầu của khuếch đại là tính tuyến tính, tín hiệu sau khuếch đại là sự tái tạo chính xác dạng của đầu vào với biên độ lớn hơn. Trong hình, tín hiệu vào ví dụ là áp suất p và tín hiệu đầu ra của cảm biến là điện áp U tỷ lệ với sự biến đổi theo thời gian của tín hiệu vào (U = kp). Bộ khuếch đại đã làm tăng biên độ của tín hiệu ra từ cảm biến lên 1.000 lần.



Hình 2.2: Các thành phần của khối biến đổi ADC

Trong mạch chuyển đổi tín hiệu tương tự sang số, tín hiệu tương tự sẽ được mã hóa sang dạng số trong mỗi khoảng thời gian rời rạc. Khoảng thời gian lấy mẫu và giá trị mẫu lưu giữ trong thời gian đó là đặc trưng cho tín hiệu số được biến đổi. Do tín hiệu tương tự là thay đổi liên tục nên sẽ có các sai số giữa trị số điện áp tương tự và trị số điện áp của mẫu đo. Biện pháp khắc phục sai lệch này là phải tăng tỷ lệ lấy mẫu đo. Tuy nhiên, tùy thuộc vào thời gian chuyển đổi mã, nếu tỷ lệ mẫu tăng lên sẽ không có đủ thời gian để hoàn thành chuyển đổi và chức năng chuyển đổi sẽ không thực hiện được. Do đó, có một sự thỏa hiệp trong bộ chuyển đổi tương tự - kỹ thuật số giữa tốc độ của quá trình chuyển đổi và tốc độ lấy mẫu.

Các bộ phận chức năng của khối biến đổi DAC được trình bày trên *Hình 2.3*. Từ đầu ra của khối xử lý tín hiệu số, tín hiệu được đưa tới bộ chuyển đổi DAC, rồi từ đó đưa tới các thiết bị chỉ thị kiểu tương tự (các đồng hồ dạng kim chỉ) hoặc các cơ cấu chấp hành như motor, các van điện từ ở đầu ra. Bộ lọc vật lý được bố trí sau bộ DAC làm cho tín hiệu tương tự đầu ra thay đổi trơn tru và liên tục.



Hình 2.3: Khối biến đổi DAC

Các tín hiệu tương tự (điện áp, dòng điện) từ đầu ra của bộ chuyển đổi DAC được đưa tới các thiết bị đầu ra của hệ thống kỹ thuật số *(Hình 2.1)*. Các thiết bị đầu ra có thể là các thiết bị hiển thị kiểu kim chỉ hoặc các cơ cấu chấp hành (motor, van điện từ, bộ sấy nhiệt...). Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ vật liệu và kỹ thuật điện tử, các thành phần chức năng trong hệ thống kỹ thuật số đã có nhiều thay đổi theo chiều hướng tăng cường khả năng xử lý, lưu trữ tín hiệu số. Nhiều cảm biến có tín hiệu đầu ra dạng số hoặc đã được tích hợp mạch biến đổi ADC cũng như nhiều cơ cấu chấp hành (như động cơ bước, van điện từ tuyến tính) được điều khiển bằng kỹ thuật độ rộng xung (PWM) nên không cần phải có các mạch chuyển đổi DAC nữa.

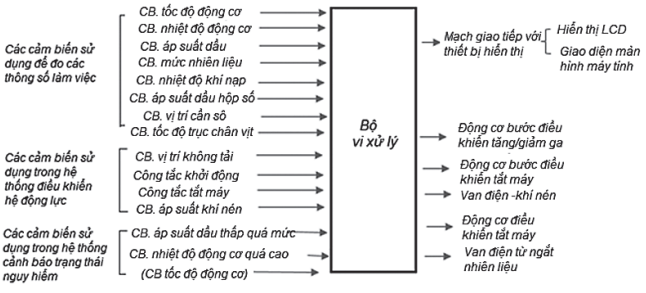
3. ỨNG DỤNG KỸ THUẬT SỐ ĐỂ KIỂM TRA, GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN CÁC CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC CỦA HỆ ĐỘNG LỰC TÀU THỦY NỘI ĐỊA

Nhóm nghiên cứu (đề tài cấp Bộ GTVT, mã số DT214044) đã ứng dụng kỹ thuật số để thiết kế cải tạo, nâng cấp hệ thống đo, giám sát và điều khiển các chế độ làm việc của hệ động lực tàu thủy nội địa. Các thông số kỹ thuật chính của hệ động lực được sử dụng trong nghiên cứu.

Bảng 3.1. Thông số kỹ thuật của hệ thống động lực

Hệ thống	Thông số kỹ thuật	Trị số, đặc điểm
Động cơ diesel tăng áp	Mã hiệu	Weichai R6160 (T. Quốc)
	Số xi-lanh	6, thẳng hàng
	Đường kính x hành trình piston	(160x225)mm
	Công suất max/ tốc độ quay	255 kW/1.000 vg/ph
	Tỷ số nén (với tăng áp khí nạp)	14,5:1
Hệ khởi động	Motor khí nén	Motor Q-2E công suất 9,7 kW, áp suất 0,9 Mpa
Hộp giảm tốc đảo chiều	Mã hiệu	J400A, thủy lực
	Công suất	0,331 kW/vg/ph
	Các vị trí điều khiển	3 vị trí (Tiến - 0 - Lùi)
	Tỷ số truyền	3:1
Trục chân vịt	Tốc độ quay max	330 vg/ph

3.1. Sơ đồ hệ thống đo và điều khiển hệ động lực tàu thủy nội địa



Hình 3.1: Sơ đồ hệ thống đo và điều khiển hệ động lực

Hệ thống kỹ thuật số được thiết kế với các chức năng cơ bản sau:

- Đo và hiển thị các thông tin về thông số làm việc của hệ thống động lực bao gồm: nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ không khí nạp, nhiệt độ dầu bôi trơn động cơ và dầu hộp giảm tốc đảo chiều, tốc độ động cơ, mức nhiên liệu, áp suất khí nén khởi động động cơ.

- Điều khiển các chế độ: tăng giảm ga, thay đổi vị trí tay điều khiển hộp giảm tốc đảo chiều, khởi động và tắt động cơ.

- Giám sát cảnh báo các trạng thái làm việc giới hạn: Khi nhiệt độ nước làm mát động cơ quá 88 ± 3^0C; áp suất dầu bôi trơn động cơ thấp quá mức 0,18 ± 0,02 MPa; tốc độ động cơ tăng cao quá 1.200 vg/ph. Khi một trong các trạng thái kể trên xảy ra, hệ thống điều khiển tự động phát cảnh báo âm thanh (còi) và ánh sáng (đèn báo mầu đỏ) và tự động tắt máy khẩn cấp.

3.2. Các đặc điểm phần cứng và phần mềm của hệ thống kỹ thuật số được thiết kế chế tạo

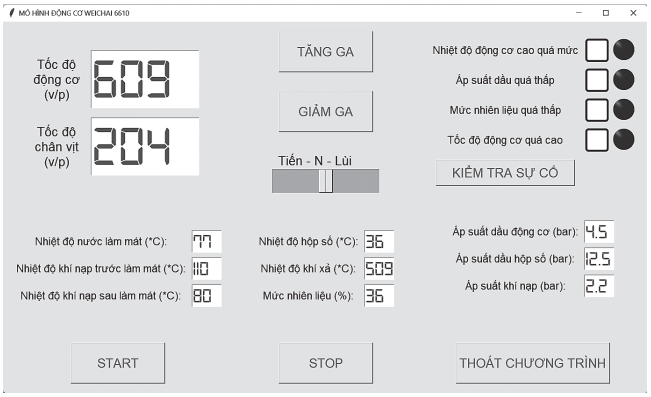
Phần cứng của hệ thống gồm có các cảm biến, cơ cấu chấp hành và bộ vi xử lý. Nhóm nghiên cứu ưu tiên sử dụng các cảm biến số và các cảm biến cùng loại khi yêu cầu về nguyên lý và dải đo cho phép. Cụ thể, trong hệ thống đã sử dụng cùng loại cảm biến số DS18B20 để đo nhiệt độ khí nạp, nhiệt độ nước, dầu; sử dụng các cảm biến tiệm cận FOTEK PM08-02n để đo tốc độ động cơ (tới 1.250 vg/ph), tốc độ trục chân vịt (tới 420 vg/phút) cũng như để phát hiện các vị trí giới hạn hành trình thanh răng bơm cao áp hệ cấp nhiên liệu cho động cơ (chế độ không tải của động cơ), các vị trí giới hạn hành trình làm việc của tay điều khiển chuyển số của hộp giảm tốc đảo chiều; sử dụng các cảm biến SENSYS M5200 020BG có dải đo từ 0 đến 2,5 MPa để đo áp suất dầu bôi trơn động cơ (trị số max tới 0,9 Mpa) và áp suất dầu trong hộp giảm tốc đảo chiều (trị số max tới 1,6 Mpa). Việc lựa chọn các cảm biến như trên vừa giảm được số lượng các mạch xử lý tín hiệu đo analog vừa đơn giản cho việc thiết kế, chế tạo các mạch xử lý tín hiệu.

Các cơ cấu chấp hành sử dụng trong hệ thống cũng được ưu tiên chọn loại thiết bị số. Các motor điều khiển tăng/giảm ga của động cơ, motor điều khiển cần gài số của hộp giảm tốc đảo chiều được sử dụng là motor bước (Step motor) với kỹ thuật điều chế độ rộng xung (PWM). Các động cơ bước để điều khiển tăng/giảm ga (tốc độ động cơ diesel) và điều khiển hành trình tay gài số hộp giảm tốc là động cơ SK4260-13.7 có bước góc $1,8^0$ và chu kỳ bước 1 ms.

Chip vi xử lý ATmega328 là vi điều khiển kỹ thuật số có khả năng lập trình. Với kích thước nhỏ gọn và các tính năng được tích hợp trong chip hoàn toàn phù hợp với các yêu cầu về xử lý và tính toán đối với hệ thống đo, giám sát và điều khiển hệ động lực được khảo sát. Lập trình cho vi xử lý tiến hành trên cơ sở các thuật toán xử lý và tính toán mà nhóm nghiên cứu thiết kế. Các thông tin chi tiết về hệ thống kỹ thuật số sử dụng đo giám sát và điều khiển sự hoạt động của hệ động lực tàu thủy nội địa được thiết kế có thể tham khảo trong tài liệu [4].

3.3. Giao diện người sử dụng

Việc kết nối hệ thống kỹ thuật số với máy tính cho phép truyền nhận dữ liệu giữa chip vi xử lý với máy tính, tạo các giao diện màn hình máy tính cho người sử dụng quan sát, theo dõi cũng như tác động điều khiển quá trình làm việc của hệ thống động lực. Giao diện người sử dụng được lập trình bằng ngôn ngữ Python. Đây là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, tốc độ thực thi nhanh, cú pháp lập trình tường minh. Một chương trình viết bằng ngôn ngữ Python có thể vận hành trên nhiều nền tảng hệ điều hành như Windows, Linux, Mac… Ngoài ra, Python yêu cầu phần cứng máy tính không cao, hỗ trợ nhiều thư viện đồ họa chất lượng cao và miễn phí. Trên màn hình, ngoài phần hiển thị các thông tin về trạng thái làm việc hiện thời còn có các nút thao tác điều khiển các chế độ làm việc (nút mầu đỏ) như Khởi động - START, Tắt máy - STOP, điều khiển hộp giảm tốc đảo chiều (các hành trình tiến, lùi, số 0) còn có cảnh báo về các trạng thái sự cố (các đèn cảnh báo mầu đỏ kèm theo giải thích). Người sử dụng cũng có thể thực hiện các Test đối với sự sẵn sàng hoạt động của chức năng cảnh báo thông qua nút điều khiển KIỂM TRA SỰ CỐ.



Hình 3.2: Màn hình giao diện người sử dụng chương trình

4. KẾT LUẬN

Nâng cấp hệ thống đo, giám sát và điều khiển sự làm việc của hệ động lực tàu thủy nội địa thế hệ cũ là rất cần thiết, có ý nghĩa cả về kinh tế kỹ thuật, đảm bảo độ tin cậy làm việc cũng như cải thiện điều kiện làm việc cho kỹ thuật viên trên tàu. Các hệ thống đo và điều khiển kỹ thuật số là giải pháp hợp lý, khả thi cho mục đích nâng cấp vì kết cấu hệ thống gọn nhẹ, dễ tích hợp, dễ bố trí và chi phí hợp lý với điều kiện hoạt động của tàu thủy nội địa.

Tài liệu tham khảo

[1]. Measurement Systems and Sensors (2015), *Waldemar Nawrocki*, ISBN 1-58053-945-9.

[2]. Paulo S.R.Diniz, *Digital Signal Processing System*, ISBN-13 978-0-511-78983-0 2010.

[3]. H. Ahmed (2002), *Analogue and digital electronics for engineers,* ISBN 0 521 26463 4.

[4]. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ GTVT DT214044*, 2022.

[5]. *Operation and Maintenance Manual 6160 Series Diesel Engine*, Weichai PCL.

Ngày nhận bài: 12/02/2023
Ngày chấp nhận đăng: 14/5/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Hoàng Dũng
TS. Dương Văn Nghi

Nghiên cứu sử dụng tà vẹt nhựa dẻo trong xây dựng đường sắt ở Việt Nam

■ **ThS. PHẠM DUY HÒA**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: hoapd@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Chức năng của tà vẹt là truyền tải trọng dọc và ngang của ray tới đá ballast. Để đảm bảo cự ly giữa 2 ray ổn định thì sử dụng bộ phụ kiện liên kết ray. Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên tà vẹt gây ra mô-men uốn tại vị trí phụ thuộc vào đá ballast dưới tà vẹt. Đặc trưng chịu lực của tà vẹt là chịu được tải trọng dọc, ngang, kích cỡ tà vẹt, hình dạng, điều kiện đất nền, trọng lượng và khoảng cách. Bài báo nghiên cứu kết cấu, hình dạng của tà vẹt nhựa dẻo để sử dụng trong đường sắt ở Việt Nam.

TỪ KHÓA: Kết cấu tầng trên đường sắt, kết cấu đỡ ray, tà vẹt, tà vẹt nhựa dẻo.

ABSTRACT: The function of the sleepers is to transmit the longitudinal and transverse loads of the rails to the ballast. To ensure a stable distance between two rails, use a rail linkage kit. The vertical load acting on the sleeper causes a bending moment at a position dependent on the ballast under the sleeper. The bearing characteristics of sleepers are their ability to withstand vertical and horizontal loads, sleeper sizes, shapes, ground conditions, weights and distances. The article studies the structure, shape and shape of flexible plastic sleepers for use in railways in Vietnam.

KEYWORDS: Railway superstructure, rail support structure, sleepers, flexible plastic sleepers.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Công dụng tà vẹt:

+ Nhận áp lực truyền từ ray xuống và truyền lực đó xuống lớp đệm đá ballast, tạo sự đàn hồi khi phát sinh lực động truyền xuống đường.

+ Đảm bảo không thay đổi cự ly khi tàu chạy cũng như khi nhiệt độ thay đổi và cùng với lớp đá ballast giữ vị trí đường ray theo đúng vị trí của tuyến đường.

- Yêu cầu đối với tà vẹt:

+ Phải đạt được độ bền và đàn hồi, khả năng chống mòn cơ học, vận chuyển dễ dàng trong quá trình lắp đặt, chế tạo thuận tiện và hạ giá thành, đồng thời kéo dài được thời gian sử dụng của tà vẹt trên tuyến đường.

2. TÌNH HÌNH SỬ DỤNG TÀ VẸT Ở VIỆT NAM HIỆN NAY

Kết cấu đỡ ray có các dạng sau: Từng dầm dài đặt dưới đường ray (dọc theo đường ray), từng khối bê tông, khung bê tông, tà vẹt (gỗ, sắt, bê tông).

Như vậy, số lượng tà vẹt đặt trên 1 km phụ thuộc vào tải trọng trục, khối lượng vận chuyển, tốc độ của đoàn tàu, loại ray và các loại ballast, bình diện của tuyến đường.

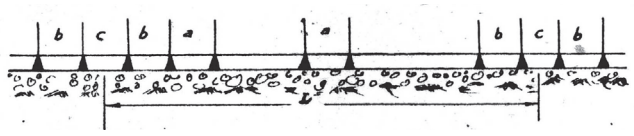
Tà vẹt được đặt theo thứ tự nhất định như sơ đồ *(Hình 2.1)*. Trong sơ đồ đó có các ký hiệu:

L - Chiều dài thanh ray (mm);

a - Khoảng cách tà vẹt trung gian (mm);

b - Khoảng cách hai tà vẹt áp nối (mm);

c - Khoảng cách hai tà vẹt ở mối nối (mm).



Hình 2.1: Sơ đồ bố trí tà vẹt

Vậy khoảng cách a được xác định khi đã chọn b và c là:

$$a = \frac{L - C - 2.b}{n - 3} \quad (1)$$

Với: n - Số lượng tà vẹt trên một cầu ray.

Đường sắt Việt Nam khổ đường 1.000 mm trên đường thẳng dùng 1.440 thanh/km, đường cong R≤500 m dùng 1.660 thanh/km. Khổ đường tiêu chuẩn trên đường thẳng dùng 1.660 thanh/km, đường cong R≤500 m dùng 1.760 thanh/km.

2.1. Tà vẹt sắt

Tà vẹt sắt dùng chủ yếu ở một số nước như Pháp, Đức, Ấn độ. Trước chiến tranh thế giới thứ hai, Đức đặt 50% tổng số tà vẹt trên tuyến đường sắt. Ở Việt Nam tà vẹt sắt chiếm 32,5%.

- Ưu điểm: Khả năng chống xê dịch lớn, có thể sản xuất công nghiệp.

- Nhược điểm: Thời gian phục vụ ngắn 25 - 35 năm, dẫn điện mạnh nên khó sử dụng trên đường sắt điện khí hóa và đường sắt dùng tín hiệu tự động; lực động truyền từ ray xuống ballast lớn; số lượng tà vẹt trên 1 km đường sắt nhiều hơn vì chiều rộng của tà vẹt sắt nhỏ hơn, kháng uốn kém, lực tác động lên ballast lớn hơn.

Khó chèn đá dưới tà vẹt, khi tàu trật bánh sẽ có biến dạng dư ở tà vẹt.

2.2. Tà vẹt gỗ

Hiện nay, ở Việt Nam tà vẹt gỗ được sử dụng chiếm 12%.

- Ưu điểm: Tính đàn hồi lớn, cách điện tốt; dễ chế tạo và lắp đặt thuận tiện; ghìm giữ ray vào tà vẹt dễ dàng hơn so với các loại tà vẹt khác; hệ số ma sát giữa đá dăm và tà vẹt lớn giữ cho ray ổn định.

- Nhược điểm: Dễ bị mục nát nếu như ngâm tẩm phòng mục kém, dẫn đến tuổi thọ kém, dễ nứt dọc thớ; gỗ dùng làm tà vẹt phải chắc tốt, nhóm I (đinh, lim, sến, táu), không được có tật bệnh phá hoại gỗ, thớ không được chéo soắn, không bị nứt nẻ vòng tròn; phải quy định tiết diện tà vẹt gỗ theo nhiều loại.

2.3. Tà vẹt bê tông

Hiện nay, ở Việt Nam, tà vẹt bê tông chiếm 55,5%.

- Ưu điểm: Sử dụng được nhiều nguyên vật liệu thiên nhiên: cát, sỏi, đá; sự ổn định cao do trọng lượng nặng; sức cản chống trượt tốt hơn tà vẹt gỗ nếu tà vẹt bê tông làm bằng đế lõm; tăng ổn định của hệ thống tà vẹt và ray; đảm bảo tính đồng nhất, cự li ray đảm bảo tốt, ít thay tà vẹt lẻ tẻ nên chi phí duy tu bảo dưỡng thấp; thời gian phục vụ 50 - 60 năm.

- Nhược điểm: Khối lượng nặng nên khó vận chuyển; dẫn điện, nên khi sử dụng phải có thiết bị cách điện; dễ bị nứt ở nơi bị kéo dãn; tà vẹt bê tông có độ cứng cao nên cần tăng cường hệ thống lò xo đàn hồi giữ ray để giảm lực xung kích tác động. Vì vậy, lớp đá ballast, dưới tà vẹt phải đủ ổn định và chôn chặt ở các khoang tà vẹt nhất là dưới đế ray, nền đường phải tốt để không bị biến dạng.

- *Tà vẹt bê tông 2 khối:* Có kết cấu đơn giản, chế tạo dễ dàng bằng bê tông thường, sức cản chống di động ngang tốt. Tuy nhiên: tốn sắt thép, thanh thép nối hay bị rỉ; thanh thép nối có độ cứng chịu uốn nhỏ nên tà vẹt dễ bị uốn lên, xuống làm sai lệch cự li và mặt đường; dễ hư hỏng khi tàu trật bánh cũng như khi vận chuyển và đặt đường; diện tích áp xuống đá nhỏ.

- *Tà vẹt bê tông liền khối:* Có cường độ cao và dẻo dai, tuổi thọ 50 - 60 năm. Tuy nhiên, giá thành đắt, nguy cơ lật tàu cao.

3. TÌNH HÌNH SỬ DỤNG TÀ VẸT NHỰA DẺO TRÊN THẾ GIỚI

3.1. Ưu điểm của tà vẹt nhựa dẻo

- Tuổi thọ cao 40 đến 50 năm; khối lượng nhỏ, vận chuyển và đặt đường dễ dàng; dễ dàng để khoan và cắt, dễ dàng xử lí, thay thế; ít bị ảnh hưởng của tác động của nhiệt độ thời tiết, chống lại sâu và côn trùng tấn công; không nguy hại, không bị rửa trôi; không hấp thụ nước, nhiên liệu diesel, dầu khoáng và dầu mỡ; độ bền uốn tốt.

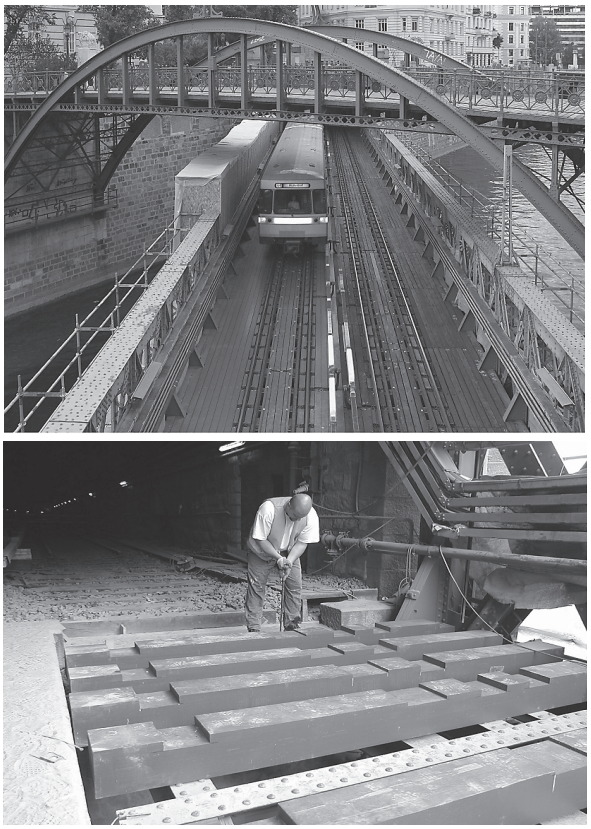
- Không bị cong vênh hoặc võng, không bị nứt và gãy dưới mọi tác động; không bị suy thoái bề mặt vật liệu do tia cực tím (UV) bức xạ không vượt quá 0,076 mm mỗi năm.

- Có tác dụng hiệu quả chống lại lực gây trật bánh; chống cháy, chống ăn mòn, không dẫn điện. Không có chất bảo quản độc hại, là sản phẩm xanh, thân thiện với môi trường.

- Làm bằng nhựa phế thải để sản xuất tà vẹt nhựa dẻo.

3.2. Tà vẹt nhựa dẻo được sử dụng trên thế giới

Tà vẹt nhựa dẻo đã được sử dụng tại Anh, Nam Phi...; Mỹ vào năm 1990; Ấn Độ năm 1997; Nam Phi, Úc năm 2007. Ở Đức năm 2008 đã nghiên cứu và đưa vào sử dụng.

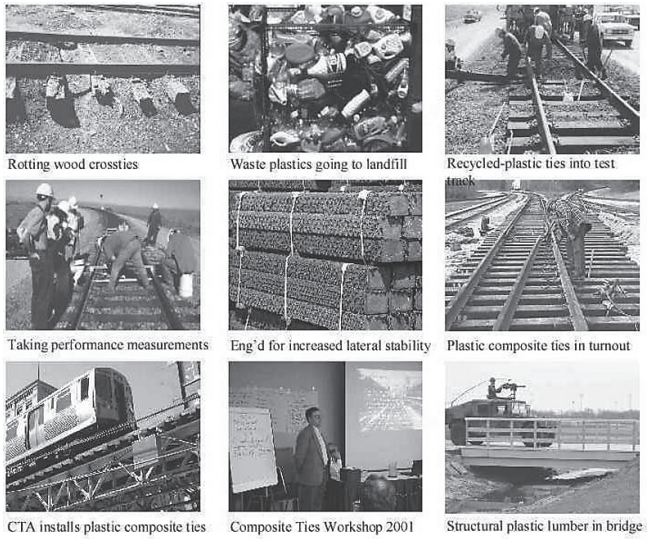


Hình 3.1: Tà vẹt tổng hợp được lắp đặt tại cầu Zollant, Úc

Hình 3.2: Tà vẹt nhựa dẻo được lắp đặt Tại Hunter Valley, Úc

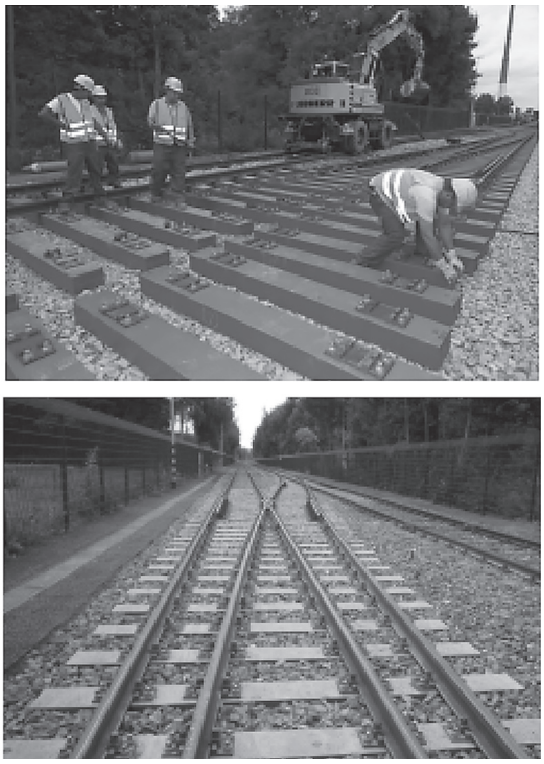
Hình 3.3: Tà vẹt nhựa dẻo được lắp đặt tại cầu Najimabad của Northern Railway

Hình 3.4: Tà vẹt nhựa dẻo được lắp đặt tại cầu Chengail của Southeast Railway



Hình 3.5: Tà vẹt nhựa dẻo được sử dụng tại Mỹ

Hình 3.6: Tà vẹt nhựa dẻo được sử dụng tàu cao tốc Shinkansen của Nhật Bản



Hình 3.7: Lắp đặt thí điểm tại Bayer Leverkusen Plant, Đức

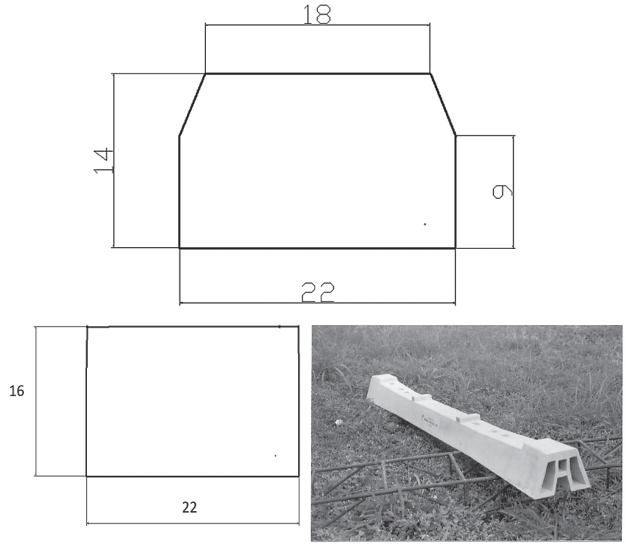
4. KIẾN NGHỊ SỬ DỤNG TÀ VẸT NHỰA DẺO TẠI VIỆT NAM

4.1. Kích thước tà vẹt nhựa dẻo

Một số kích thước khác được sử dung trên thế giới: (2.750x250x180; 2.750x250x200; 2.750x250x230; 3.050x250x230 mm). Kích thước tà vẹt nhựa dẻo phổ biến được sử dụng chủ yếu: (2.590x229x178 mm hoặc 7x9x102 inch).

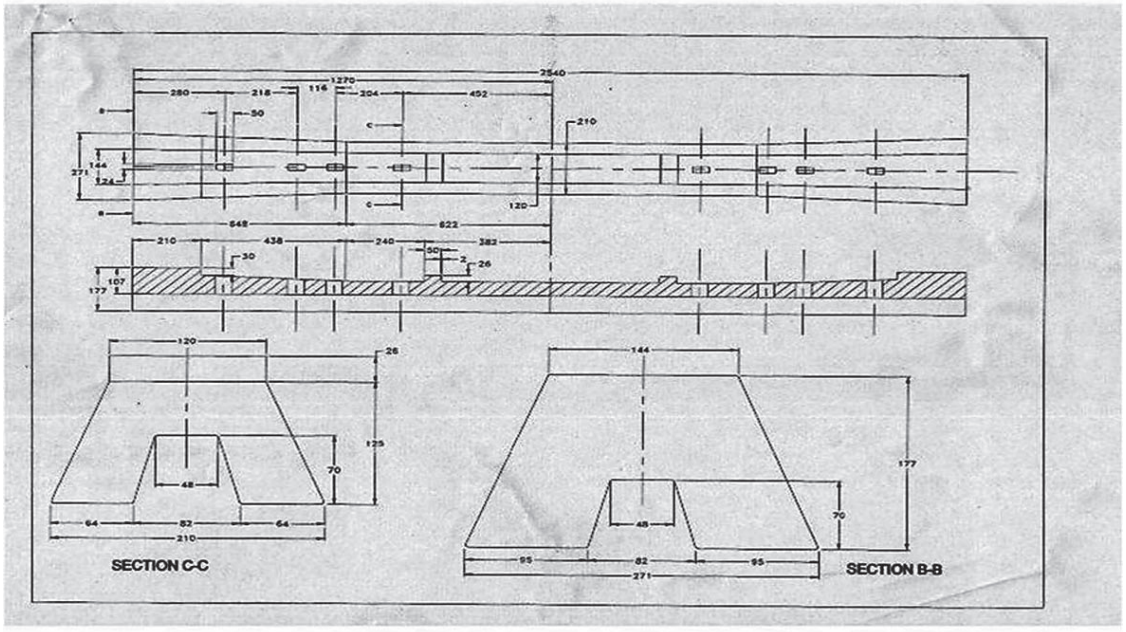
4.2. Kiến nghị sử dụng tà vẹt nhựa dẻo ở Việt Nam

Đối với khổ 1.000 mm: Sử dụng tà vẹt nhựa dẻo có kích thước giống với kích thước của tà vẹt gỗ hiện nay kích thước: (1.800x220x160 mm hoặc 2.500x220x160 mm).



Hình 4.1: Kích thước tà vẹt nhựa dẻo

Đối với khổ 1.435 mm: Sử dụng tà vẹt nhựa dẻo có kích thước: (2.590x229x178 mm hoặc 2.900x229x178mm)



Hình 4.2: Kích thước tà vẹt nhựa dẻo được kiến nghị sử dụng ở Việt Nam

4.3. Thành phần sử dụng tà vẹt nhựa dẻo

Các thành phần chính của tà vẹt tổng hợp được sử dụng: nhựa HDPE, polystyrene, polyethylene, nhựa PVC, chủ yếu là polyethylene mật độ cao (HDPE).

** Hạt nhựa tái HDPE (High Density Popyethylene):* Được tái chế từ ống dẫn hơi nóng, ống phục vụ cho ngành bưu điện cáp quang, ống thoát nước… HDPE dùng sản xuất túi, bao bì, bình nhựa, can nhựa, đồ gia dụng. Các sản phẩm của nhựa tái sinh HDPE có tuổi thọ cao, không bị gỉ và không bị ăn mòn bởi các loại muối và axit.

** Hạt nhựa tái sinh PE (Polietylen hay Polieten):* Là loại nguyên liệu nhựa tái sinh được sử dụng phổ biến nhất thế giới. Hạt nhựa tái sinh PE được tái chế từ túi nilon, màng phủ nông nghiệp. Các sản phẩm của hạt nhựa tái sinh PE có tính chất vật lý dẻo và dai.

** Hạt nhựa tái sinh PVC (Polivinyl clorua):* Được sử dụng rất phổ biến trên thế giới và được tái sinh từ ống nhựa PVC, tấm cứng, ống dẫn dầu, phích cắm điện, các sản phẩm nhựa PVC khác. Trong quá trình tái chế, nhựa PVC được pha trộn với một số phụ gia như chất ổn nhiệt, các loại tác nhân: hấp thụ UV, bôi trơn, hóa dẻo, trợ gia công, tăng cứng, chống va đập, chống cháy, bột nở để phù hợp với tính năng của từng loại sản phẩm. Các sản phẩm của hạt nhựa tái sinh PVC mang lại lợi nhuận cao nhất trong số các sản phẩm ngành nhựa.

** Hạt nhựa tái sinh PS (Polystyrene):* Các thanh tà vẹt làm từ các vật dụng này có độ bền rất cao có tuổi thọ lên đến hàng thế kỷ.

5. KẾT LUẬN

Bài báo dựa trên chức năng và công dụng của tà vẹt. Phân tích các ưu điểm và nhược điểm của các loại tà vẹt (tà vẹt gỗ, tà vẹt sắt, tà vẹt bê tông cốt thép, tà vẹt nhựa dẻo). Tình hình sử dụng tà vẹt nhựa dẻo của các nước trên thế giới, từ đó kiến nghị sử dụng kích thước tà vẹt nhựa dẻo ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1]. Trương Trọng Vương (2015), *Một số đặc tính động lực học của đường sắt cao tốc kiểu tấm bản loại I và các bệnh hại của nó.*

[2]. Cho Ching Joe Kwan (2006), *Geogrid Reinforcement of Rail BALLAST*, (bản tiếng Anh).

[3]. SATISH CHANDRA professor, *RAILWAY Engineering*, Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee (bản Tiếng Anh).

[4]. PGS. TS. Nguyễn Thanh Tùng (2006), *Kỹ thuật sửa chữa đường sắt*, NXB. GTVT.

[5]. N.F.Doyle BHP Melbourne Research Laboratories, *Railway track design a review of current practice* (bản tiếng Anh).

[6]. *Abstracts & Exhibition showguide*, University of Westminster London (bản tiếng Anh).

[7]. *Stuctures design manual for Highway and Railways*, 2013 Edition (bản tiếng Anh).

[8]. Vương Kỳ Xương (1999), *Công trình đường sắt cao tốc*, NXB. Đại học Giao thông Tây Nam Trung Quốc (bản tiếng Trung Quốc).

[9]. *Track Design Handbook for Light Rail Transit*, Second Edition (bản tiếng Anh).

Ngày nhận bài: 25/02/2023
Ngày chấp nhận đăng: 19/4/2023
Người phản biện: TS. Lê Công Thành
ThS. Chu Quang Chiến

Đánh giá vai trò của phụ gia hoạt tính cao trong việc tăng cường khả năng chống thấm cho tường vây nhà ga Metro

■ **PGS. TS. TRẦN QUỐC ĐẠT**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: dattg@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Yêu cầu chống thấm tại các nhà ga Metro đường sắt đô thị chủ yếu là dành cho kết cấu bê tông phần ngầm. Mục tiêu của xử lý thấm các nhà ga Metro là để đảm bảo kết cấu chịu được ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, khí hậu, địa chất và bên cạnh đó chịu được tác động của tải trọng động làm ảnh hưởng đến kết cấu bê tông cốt thép, đặc biệt là tại các vị trí thấm mạch ngừng, thấm khe lún, khe nứt, thấm qua lỗ thoát sàn. Vì vậy, để nâng cao khả năng chống thấm của bê tông tầng hầm, bên cạnh việc sử dụng phụ gia chống thấm, hiện nay nhiều công trình trên thế giới đã ứng dụng phụ gia hoạt tính cao để tăng cường chống thấm cho bê tông cốt thép.

TỪ KHÓA: Đường sắt đô thị, Metro, phụ gia, silicafume, SF.

ABSTRACT: Waterproofing requirements at Metro stations are mainly for underground concrete structures. The objective of permeation treatment of Metro stations is to ensure that the structures can withstand the influence of weather, climate and geological conditions and besides, withstand the impact of dynamic loads affecting the reinforced concrete structure, especially at the locations where seepage stops, seepage into settlements, cracks, seepage through floor drain holes. Therefore, in order to improve the waterproofing ability of basement concrete, in addition to the use of waterproofing additives, many works around the world have applied highly active additives to enhance the waterproofing of concrete reinforcement.

KEYWORDS: Urban railway, Metro, additive, silicafume, SF.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, tại Việt Nam đang hình thành các tuyến đường sắt đô thị ở hai đô thị chính là TP. Hồ Chí Minh và Thủ đô Hà Nội. Một trong những yếu tố cần được chú trọng trong công tác thi công đó là giải pháp chống thấm hiệu quả cho kết cấu tường vây kết nối với nhà ga ngầm của đường sắt Metro do đây là kết cấu bê tông dễ bị tác động thấm nhất do mực ngầm ở Hà Nội hay TP. Hồ Chí Minh rất cao và nền đất tương đối yếu dễ làm biến dạng công trình.

Những giải pháp chống thấm cho công trình ngầm phổ biến hiện nay là sử dụng các phụ gia chống thấm cho bê tông, tuy vậy vẫn còn những hạn chế về tính hiệu quả chống thấm. Một trong những giải pháp hiện nay đã được ứng dụng ở nhiều công trình ngầm trên thế giới là sử dụng bổ sung thêm phụ gia khoáng hoạt tính siêu mịn, hay còn gọi là phụ gia hoạt tính cao để cải tạo tính chất của vật liệu, từ đó tăng cường khả năng chống thấm cho bê tông kết cấu, rút ngắn thời gian thi công và tiết kiệm chi phí.

2. CÁC PHỤ GIA CHỐNG THẤM HIỆN NAY ĐANG SỬ DỤNG Ở VIỆT NAM

Phụ gia chống thấm bê tông là một loại vật liệu chống thấm phổ biến trong thi công, giúp tăng khả năng chống thấm hiệu quả. Khi trộn hợp chất này vào vữa hoặc bê tông, chúng còn giúp tăng độ kết dính, độ bền và giãn nở.

2.1. Phụ gia chống thấm Basf -Masterpel 739

MasterPel 739 là phụ gia hữu cơ không chứa clorua và được cung cấp dưới dạng lỏng màu nâu. Nó phản ứng với sản phẩm thủy hóa xi măng để tạo thành chất kỵ nước thành phần để giảm sự hút mao mạch và ngăn ngừa sự xâp nhập của nước/có khả năng hòa tan có hại vật chất. Phạm vi áp dụng:

- MasterPel 739 phù hợp với mọi kết cấu bê tông yêu cầu độ kín nước, chẳng hạn như:

+ Tường/sàn tầng hầm, bãi đỗ xe ngầm;

+ Đường hầm/đường hầm/sân bay hoặc nhà ga;

+ Cấu trúc giữ nước, hồ bơi, nước, bể chứa, hồ chứa, tháp nước;

+ Bê tông cốt thép trong môi trường biển chịu tác động của thủy triều và chu kỳ ướt, khô.

2.2. Phụ gia Sika Antisol S và Plastocrete N

Sika là phụ gia chống thấm bê tông, giảm co ngót phù hợp nhiều loại xi măng Porland, xi măng bền sulfat trong thi công bê tông kết cấu và bê tông khối lớn đặc biệt ở những cấu trúc chắn nước.

- Đặc điểm: Tăng khả năng chống thấm, giảm thiểu co ngót, tăng độ đặc chắc của bê tông, tăng cường độ và tuổi thọ của bê tông, không chứa clorua nên không ăn mòn cốt thép.

2.3. Phụ gia chống thấm Vinkems CRETE NP

Vinkems® Crete NP là phụ gia chống thấm cho bê tông dạng lỏng. Với khả năng giảm nước, hóa dẻo và giảm độ rỗng dẫn đến tăng khả năng chống thấm cho bê tông. Vinkems® Crete NP được sử dụng để kết hợp với một loại phụ gia siêu dẻo, hay phụ gia bền sulfat khác nhằm tăng khả năng chống thấm cho bê tông. Vinkems® Crete NP có nhiều tính năng như không co ngót, không độc hại, có độ đàn hồi tốt, tăng độ cứng và khả năng chống dột cho bê tông cao.

- Đặc điểm: Giảm co ngót và từ biến, tăng tính thi công, bê tông không bị phân tầng, không độc hại khi dùng cho các bể chứa nước hoặc đường ống dẫn nước sinh hoạt, tăng tính chống thấm nên bảo vệ bê tông, bảo vệ công trình, tăng cường độ và độ bền cho bê tông, không chứa clorua, không ăn mòn cốt thép.

3. PHỤ GIA HOẠT TÍNH CAO

3.1. Giới thiệu về silicafume

Silica fume (SF) là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất silic hoặc hợp kim chứa silic trong các lò hồ quang điện. Thành phần chủ yếu của SF là oxit silic SiO_2 vô định hình rất mịn. SF thường được sử dụng làm phụ gia khoáng trong sản xuất bê tông vì có hoạt tính cao, giúp cải thiện các tính chất cơ học và độ bền lâu cho bê tông. SF có thể sử dụng trực tiếp vào bê tông như một thành phần độc lập hoặc có thể trộn lẫn với xi măng poóc-lăng để làm xi măng hỗn hợp SF. Sử dụng SF cải thiện được tính chất và nâng cao hiệu quả sử dụng các kết cấu bê tông trong công trình, có thể không cần phải sửa chữa và bảo trì, do đó có ý nghĩa rất lớn về kinh tế và môi trường.

Silic, hợp kim ferosilic và các hợp kim chứa silic khác đều được sản xuất trong các lò hồ quang điện. Các sản phẩm này được tạo thành ở nhiệt độ khoảng 2.000^{0}C khi oxit silic bị carbon khử thành silic.

Sử dụng SF trong bê tông có thể cải thiện cường độ nén tuổi sớm, cường độ kéo, uốn và mô-đun đàn hồi cao, độ thấm ion clo và nước rất thấp, nâng cao độ bền lâu tăng khả năng chống mài mòn, tăng độ bền đối với tác động hóa học từ clorua, axit, nitrat và sun phát, điện trở suất và độ thấm thấp nâng cao hiệu quả chi phí vòng đời.

3.2. Đặc tính kỹ thuật

3.2.1. Tính chất vật lý

Hầu hết SF có màu từ nhạt đến xám đậm. Khối lượng riêng của SF sấp xỉ 2,2 g/cm^3 (so với khoảng 3,1 g/cm^3 đối với xi măng poóc-lăng) phụ thuộc vào hợp kim sản xuất. Khối lượng thể tích của SF khác nhau tùy thuộc vào loại SF.

SF bao gồm chủ yếu là các hạt hình cầu vô định hình rất mịn với diện tích bề mặt khoảng 20.000 m^2/kg khi được đo bằng phương pháp hấp phụ nitơ. Độ mịn rất cao của SF khi được so sánh với các vật liệu mịn khác như sau:

+ SF: 13.000 - 30.000 m^2/kg
+ Tro bay: 280 - 700 m^2/kg
+ Xỉ lò cao nghiền hạt: 350 - 600 m^2/kg
+ Xi măng poóc-lăng: 300 - 400 m^2/kg.

Các dạng SF dạng rời ban đầu có đường kính nhỏ hơn 1 µm, xấp xỉ khoảng bằng 1/100 kích thước của một hạt xi măng trung bình. Tuy nhiên, các hạt rời này thường được tìm thấy trong các khối vón tụ có thể có kích thước từ 1 -100 µm.

Điều này cho thấy việc sử dụng SF trong bê tông cần lưu ý đến hiện tượng vón tụ của các hạt SF, vì khi xảy ra hiện tượng này thì sẽ làm giảm hiệu quả của việc sử dụng SF trong bê tông.

Bảng 3.1. Một số tính chất vật lý của SF

STT	Tính chất	Giá trị
1	Kích thước hạt (điển hình)	<1µm
2	Khối lượng thể tích	
	Loại hạt rời	130 - 430 kg/m^3
	Loại hồ lỏng	1.320 - 1.440 kg/m^3
	Loại nén	480 - 720 kg/m^3
3	Khối lượng riêng	2,2 g/cm^3
4	Tỷ diện tích bề mặt (BET)	13.000 - 30.000 m^2/kg

3.2.2. Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của SF phụ thuộc chủ yếu vào thành phần hóa học của hỗn hợp nguyên liệu đưa vào lò, điều đó cũng có nghĩa là phụ thuộc vào loại kim loại cần sản xuất. Thành phần hóa học của SF được tổng hợp từ một số tài liệu tham khảo.

Bảng 3.2. Thành phần hóa học của SF

Thành phần hóa học	Loại SF thu được trong quá trình sản xuất						
	Si	SiFe-90%	SiFe-75%	SF trắng SiFe-75%	SF trắng SiFe-50%	CaSi	SiMn
SiO_2	94-98	90-96	86-90	90	84.1	53,7	25
Fe_2O_3	0,02-0,15	0,2-0,8	0,3-5,0	2,9	8,0	0,7	1,8
Al_2O_3	0,1-0,4	0,5-3,0	0,2-1,7	1.0	0,8	0,9	2,5
CaO	0,1-0,3	0,1-0,5	0,2-0,5	0,1	1,0	23,2	4,0
MgO	0,2-0,9	0,5-1,5	1,0-3,5	0,2	0,8	3,3	2,7
Na_2O	0,1-0,4	0,2-0,7	0,3-1,8	0,9	-	0,6	2,0

3.3. Phân tích, so sánh các phụ gia

Bảng 3.3. Phân tích so sánh các phụ gia

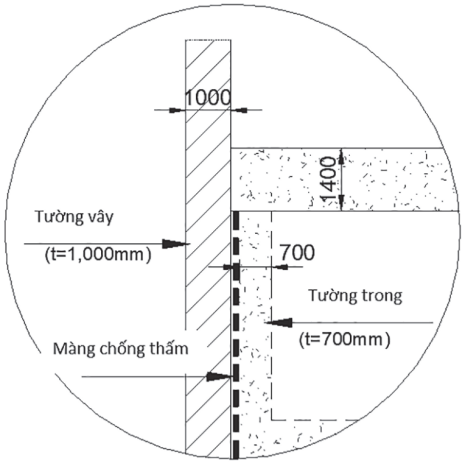
Nội dung	Phụ gia chống thấm	Silicafume
Mô tả	- Làm tăng sức căng bề mặt bề mặt mao quản và giảm khả năng thấm ướt và khả năng hút nước của bê tông. - Có nhiều tác dụng khác nhau: làm dẻo bê tông tươi, giảm lượng nước đo, cải thiện khả năng làm việc và đầm nén, nó làm giảm thể tích của các lỗ mao dẫn và cải thiện độ chặt của nước. - Cải thiện khả năng làm việc mà không tăng hàm lượng nước, giảm co ngót, tăng cường độ và độ bền, không chứa clorua - không tấn công cốt thép.	- Phụ gia Silicafume là một sản phẩm chứa dioxit silic dạng bột Silica fume siêu mịn (nhỏ hơn hạt xi măng từ 100 đến 150 lần) hoạt tính cao. - Silica fume được sử dụng trong nhiều loại ứng dụng xi măng (bê tông, vữa), vật liệu chịu lửa, chất đàn hồi và polyme. - Khi trộn chúng vào bê tông tươi hoặc vữa xi măng sẽ liên kết với $Ca(OH)_2$ làm cho bê tông và vữa tăng độ đặc, tăng cường độ chịu nén và cải thiện các đặc tính. - Là phụ gia khoáng cho xi măng và bê tông, loại sản phẩm phụ gia bền chống ăn mòn sunfat, kháng axit, chống ăn mòn slorua, chống thâm nhập ion clo, đáp ứng theo Tiêu chuẩn TCVN 8827:2011
Loại hỗn hợp	Khô hoặc dung dịch	Khô

Nội dung	Phụ gia chống thấm	Silicafume
Ưu điểm	Có khả năng chống thấm cực mạnh	Cải thiện khả năng chống thấm, ăn mòn cốt thép trong bê tông
Nhược điểm	Giá thành cao	Khó kiểm soát được quy trình sản xuất
Nguồn gốc	Sản xuất trong nước hoặc nhập khẩu	Nhập khẩu

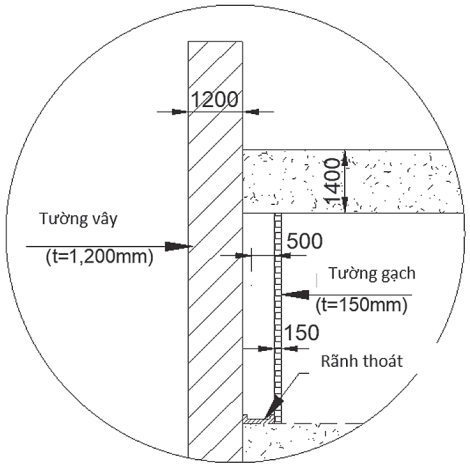
4. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỐNG THẤM CHO TƯỜNG VÂY NHÀ GA METRO KHI SỬ DỤNG PHỤ GIA HOẠT TÍNH CAO

4.1. Tường vây sử dụng cho nhà ga Metro

Kết cấu tường vây của nhà ga Metro thường có tác dụng là chịu lực và ngoài ra còn là một trong những giải pháp kết nối giữa các tấm bản và tường vây sẽ được áp dụng cho tầng đỉnh, tầng trung chuyển và bản đáy tạo thành một kết cấu vĩnh cửu và tháo dỡ tường trong. Yêu cầu cấp thiết là cần tối ưu hóa trình tự thi công, nhằm rút ngắn tối đa thời gian thi công tường vây nhà ga Metro do thời gian thi công bị rút ngắn để bù đắp lại thời gian bàn giao mặt bằng bị kéo dài do công tác giải phóng mặt bằng bị chậm tiến độ.



a)



b)

a) - Cấu tạo tường vây thông thường
b) - Cấu tạo tường vây nhà ga Metro

Hình 4.1: Cấu tạo tường vây kết cấu ngầm

Theo như cấu tạo tường vây trên *Hình 4.1*, tường vây nhà ga Metro có cấu tạo đơn giản hơn, sẽ thi công nhanh hơn, nhưng đòi hỏi kết cấu tường BTCT phải có khả năng chống thấm cao (cao hơn tường vây thông thường) vì không bố trí màng chống thấm và tường bê tông bên trong.

4.2. Đánh giá kết cấu bê tông sử dụng của phụ gia hoạt tính cao Silicafume SF

Tính chất của kết cấu bê tông có sử dụng phụ gia hoạt tính cao SF được đánh giá thông qua việc so sánh các chỉ tiêu kỹ thuật của loại bê tông sử dụng SF với các loại bê tông thông thường khác, cụ thể sử dụng các mẫu thí nghiệm sau:

- Mẫu bê tông thông thường có cường độ yêu cầu C35, ký hiệu C35-DW-01: Mẫu bê tông này có sử dụng phụ gia hóa dẻo SR3000S và phụ gia chống thấm Masterpel 739. Loại bê tông này thường áp dụng cho bê tông kết cấu tường vây có kích thước mảnh với chiều dày ≤800 mm và mục đích chính của tường sử dụng để chắn đất.

- Mẫu bê tông thứ 2 ký hiệu C35-DW-02: Trên cơ sở thành phần hỗn hợp của bê tông thông thường (C35-DW-01), để tăng hiệu quả của phụ gia cũng như nâng cao khả năng chống thấm, trong đề tài nghiên cứu sẽ thay đổi tỷ lệ cốt liệu thô, cốt liệu mịn và bổ sung thêm phụ gia Silicafume loại SF90. Loại bê tông này thường áp dụng cho các kết cấu tường vây với chiều dày trong khoảng 1.000 mm đến 1.200 mm.

- Mẫu bê tông thứ 3 ký hiệu C35-MC: Loại bê tông thứ 3 đưa vào nghiên cứu là bê tông chỉ có phụ gia hóa dẻo SR3000S kết hợp với phụ gia Silicafume SF90. Loại này có thể được áp dụng cho kết cấu sàn các nhà ga với chiều dày kết cấu khoảng 1.500 mm.

Bảng tỷ lệ thành phần cấp phối bê tông thể hiện *ở Bảng 4.1.*

Bảng 4.1. Bảng tổng hợp tỷ lệ cấp phối bê tông các mẫu thí nghiệm

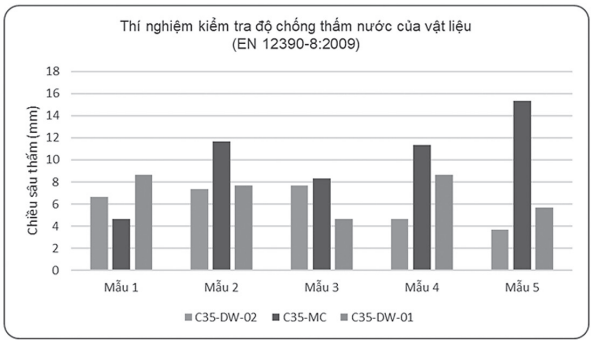
Mẫu	Thành phần cấp phối bê tông						
	Nước	Xi măng	Cốt liệu lớn (kg)	Cốt liệu nhỏ (kg)	Phụ gia hóa dẻo (lít)	Phụ gia chống thấm (lít)	Silicafume (kg)
C35-DW-01	163	420	960	855	4,20	2.5	_
C35-DW-02	165	420	945	830	4,20	2.5	25
C35-MC	162	365	945	890	4,38	_	24

4.2.1. Thí nghiệm kiểm tra độ chống thấm nước của bê tông (EN 12390-8:2009)

Mẫu thử có kích thước phải được đặt trong thiết bị thích hợp sao cho áp lực nước có thể tác động lên khu vực thử nghiệm và áp suất tác dụng liên tục.

Bảng 4.2. Bảng tổng hợp kết quả thử nghiệm chống thấm nước

Nội dung	Thí nghiệm kiểm tra độ chống thấm nước của vật liệu (EN 12390-8:2009) - Đơn vị: mm				
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 4	Mẫu 5
C35-MC	5	12	8	11	15
C35-DW-01	9	8	5	9	6
C35-DW-02	7	7	8	5	4



Hình 4.2. Biểu đồ thí nghiệm kiểm tra độ chống thấm nước

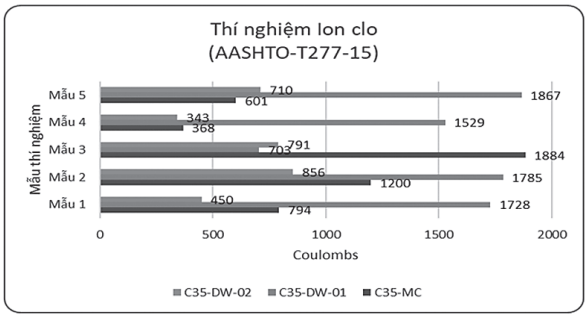
Nhận xét: Việc sử dụng bổ sung SF làm giảm đáng kể độ thấm nước và hiệu quả này phụ thuộc vào thành phần hỗn hợp và hàm lượng của SF. Độ thấm của bê tông được xác định bằng cách đo tốc độ dòng chảy lỏng, khí hoặc hơi qua cấu trúc lỗ rỗng dưới sự chênh lệch áp suất về hai phía. Độ thấm của bê tông cao có nghĩa là độ bền kém. Bê tông có tính thấm cao tương ứng cấu trúc lỗ rỗng dẫn tới khả năng phá hủy bê tông do đóng và tan băng, hoặc hư hỏng đá xi măng do xâm nhập các ion clo. Việc sử dụng SF đã làm giảm kích thước lỗ rỗng mao quản, đồng thời làm gián đoạn các lỗ rỗng liên tục. Do độ rỗng của mao quản có liên quan đến tính thấm, do đó tính thấm đối với chất lỏng và hơi bị giảm khi bổ sung SF. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng SF vào bê tông cho thấy khả năng chống thấm của bê tông C35-DW-02 vượt trội. Các mẫu thí nghiệm đều cho kết quả từ 4 - 8 mm.

4.2.2. Thí nghiệm thấm Ion clo bằng phương pháp điện lượng

Phương pháp đo điện lượng truyền qua được tiến hành theo nguyên tắc áp dòng điện một chiều điện thế 60 V vào hai mặt của mẫu thử, một mặt tiếp xúc với dung dịch natri clorua 3% nối với cực âm, mặt kia tiếp xúc với dung dịch natri hydroxit nối với cực dương. Khả năng thấm ion clo qua bê tông được xác định thông qua giá trị tổng điện lượng truyền qua mẫu thử trong thời gian 6h.

Bảng 4.3. Kết quả thí nghiệm thử thấm Ion clo

Mẫu	Thí nghiệm thấm Ion clo bằng phương pháp điện lượng (AASHTO T277-15) - Đơn vị: Coulombs				
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 4	Mẫu 5
C35-MC	794	1.200	1.884	368	601
C35-DW-01	1.728	1.785	703	1.529	1.867
C35-DW-02	450	856	791	343	710



Hình 4.3: Biểu đồ so sánh các giá trị thí nghiệm ion clo

Nhận xét: Bê tông sử dụng Silicafume (SF) có khả năng chống xâm nhập cao đối với ion clo. Việc sử dụng SF làm chậm sự bắt đầu quá trình ăn mòn và làm giảm tốc độ ăn mòn một khi quá trình ăn mòn xảy ra. Từ biểu đồ ta thấy được bê tông C35-DW-02 có giá trị thấp nhất, tham chiếu kết quả thu được với *Bảng 4.3* ta thấy rằng đều nằm ở khoảng 300 - 900 coulombs, điều đó được hiểu khả năng thấm ion clo qua bê tông ở mức thấp.

5. KẾT LUẬN

Bê tông sử dụng phụ gia hóa dẻo kết hợp phụ gia chống thấm và phụ gia Silicafume (C35-DW-02) đã được nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam, tuy nhiên các tính chất về độ bền chưa được nghiên cứu nhiều. Các ứng dụng của loại bê tông này rất phù hợp để xây dựng các công trình trong điều kiện có nước ngầm như các nhà ga Metro, các tầng hầm của các căn hộ, khách sạn có tầng hầm.

Các kết quả thí nghiệm cho thấy cấp phối bê tông C35-DW-02 sử dụng thành phần Silicafume đã nâng cao được khả năng chống thấm so với mẫu không sử dụng Silicafume hoặc chỉ sử dụng phụ gia chống thấm.

Với những tiến bộ trong lĩnh vực phụ gia cùng với tốc độ phát triển của ngành Xây dựng hiện nay cho thấy việc ứng dụng bê tông C35-DW-02 vào các công trình sẽ mang lại hiệu quả cao và rút ngắn được thời gian thi công.

Tài liệu tham khảo

[1]. Lê Kiều (1998), *Chống thấm cho các công trình ngầm dưới mặt đất*, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Bá Kế (2006), *Xây dựng công trình ngầm đô thị theo phương pháp đào mở*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[3]. Phạm Duy Hữu (2008), *Vật liệu xây dựng*, NXB. GTVT, Hà Nội.

[4]. Bùi Mạnh Hùng, Đoàn Đình Điệp (2011), *Công nghệ - Máy và thiết bị thi công công trình ngầm dạng tuyến*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[5]. IU.S.Frôlốp, Đ.M.Gôlitsưnski, A.P. Lêđiaép (2010), *Công trình ga và đường tàu điện ngầm*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[6]. Richard Sauder, *Underwater and underground bases*, English language Edition published by Adventures unlimited press, Copyright 2001.

Ngày nhận bài: 19/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2023
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Hữu Thiện
TS. Trần Anh Dũng

Nghiên cứu xác định tham số trạng thái cầu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh khi chịu tải trọng động đất

■ **TS. NGUYỄN VĂN MỸ**(*)
Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng
■ **ThS. LÊ QUANG SƠN**
Ban Quản lý Khu kinh tế tỉnh Quảng Trị
Email: (*)nvmy@dut.udn.vn

TÓM TẮT: Việc kiểm tra sức khỏe kết cấu cầu để phát hiện sớm các hư hỏng là một vấn đề cần được quan tâm trong quá trình khai thác công trình. Trong nghiên cứu này, để đánh giá khả năng làm việc của kết cấu so với trạng thái ban đầu bằng phép biến đổi wavelet liên tục, phương pháp dùng tham số trạng thái đặc trưng của kết cấu cầu được đề xuất áp dụng. Phương pháp này nhằm xác định các tham số trạng thái cầu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh khi chịu tải trọng động đất thông qua phản ứng gia tốc của kết cấu. Bài báo sẽ tập trung vào vấn đề xác định phản ứng gia tốc và ứng dụng biến đổi sóng ngắn trong việc xác định tham số trạng thái của cầu.

TỪ KHÓA: Tham số trạng thái, tải trọng động đất, phản ứng gia tốc, phép đo đầu vào, phổ.

ABSTRACT: Structural health monitoring for bridge structures to detect early damage is an important issue in its service stage. In this study, a method of applying the characteristic state parameter of the bridge structure is proposed to evaluate the capacity of the structure compared to the initial state by the continuous wavelet transform. The characteristic state parameters of the bridge structure would be found under incomplete input measurement conditions, subjected to seismic loads through the acceleration response of the structure. Therefore, the aim of the work is to determine acceleration response and the modal parameters of the bridge by using short-wave transformation.

KEYWORDS: Modal parameters, earthquake load, acceleration responses, input measurements, spectrum.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cơ sở hạ tầng giao thông gắn liền trực tiếp đến sự phát triển kinh tế, an ninh của một quốc gia. Tuy nhiên, chúng có thể bị phá hoại do các hiện tượng tự nhiên khắc nghiệt, trong đó có động đất. Việc phát hiện sớm các hư hỏng có thể xảy ra trong kết cấu, do nhiều yếu tố trong đó có động đất, có thể ngăn ngừa sự phá hoại của kết cấu và phần nào giảm đáng kể chi phí xã hội. Do đó, quan trắc và kiểm tra sức khỏe cơ sở hạ tầng xây dựng, trong đó có công trình cầu, đang trở nên phổ biến ở các quốc gia phát triển.

Hiện nay, nhiều phương pháp kiểm tra sức khỏe kết cấu cầu được phát triển bằng việc sử dụng đặc trưng xung kích làm nền tảng dữ liệu để đánh giá khả năng làm việc của công trình cầu so với trạng thái ban đầu thông qua các tham số trạng thái đặc trưng của kết cấu. Việc xác định tham số trạng thái của một kết cấu đóng một vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực kỹ thuật để kiểm tra tính đúng đắn của mô hình toán học được thiết lập trong giai đoạn thiết kế và để đánh giá phá hoại có thể xảy ra đối với kết cấu trong suốt vòng đời của nó. Phân tích trạng thái bao gồm đo phản ứng động của một kết cấu do các lực kích thích gây ra và xử lý các dữ liệu này để ước tính các tham số trạng thái của nó, đó là tần số dao động riêng, tỷ lệ giảm chấn và dạng dao động.

Nhiều kỹ thuật đã được phát triển để xác định các tham số trạng thái của kết cấu tuyến tính từ các dữ liệu đo động của nó và có thể được chia thành hai phạm trù dựa trên đặc tính của dữ liệu động. Đó là các kỹ thuật sử dụng dữ liệu rung động từ môi trường xung quanh và dữ liệu động đất.

Tham số kết cấu từ dữ liệu đo đạc đầu vào hoàn chỉnh là khi có dữ liệu tại tất cả vị trí tiếp xúc giữa kết cấu và mặt đất. Ngược lại, dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh là khi chỉ có một hoặc một số dữ liệu tại vị trí tiếp xúc giữa kết cấu và mặt đất.

Hầu hết các phương pháp trước đây coi là một mô hình tính toán tham số để mô tả các trạng thái động lực kết cấu và sau đó phù hợp với các phản ứng kết cấu đo được từ mô hình. Do đó, vấn đề đặt ra cho mô hình vẫn là một thách thức, trong đó để sử dụng biểu đồ tính ổn định đòi hỏi sự can thiệp của chuyên gia và gánh nặng tính toán tốn nhiều thời gian. Gần đây, phương pháp xác định tham số kết cấu trên cơ sở tín hiệu đã được nghiên cứu rộng rãi; các thuật toán phi tham số đề cao tính toán hiệu quả và ứng dụng thực tế. Một số kỹ thuật đã được phát triển trên cơ sở biến đổi wavelet (Staszewski 1997, Kijewski 2003), biến đổi Hilbert-Huang (Yang và cộng sự, 2003) và phân tích tần số

thời gian (Nagarajaiah và cộng sự, 2009) để thực hiện hệ thống nghiên cứu xác định.

Trong bài báo này, một cách tiếp cận mới được trình bày để xác định chính xác các tham số kết cấu từ dữ liệu đo đạc đầu vào hoàn chỉnh và không hoàn chỉnh bằng cách sử dụng biến đổi wavelet Cauchy liên tục (CCWT) cùng với mô hình kích thích ngoại sinh tự hồi quy (ARX) và sử dụng biến đổi wavelet Cauchy liên tục (CCWT) cùng với mô hình xung thích ngoại sinh (AR-TVMA-X).

Từ dữ liệu đầu vào này được kết hợp ứng dụng phương pháp Runge-Kutta để tạo ra được phản ứng gia tốc tại các vị trí trên kết cấu với các đặc trưng đã được xác định, sau đó ứng dụng phép biến đổi CCWT cùng với hai mô hình chuỗi thời gian. Cụ thể là tự hồi quy biến đổi thời gian trung bình với mô hình kích thích ngoại sinh (AR-TVMA-X) và hồi quy với mô hình kích thích ngoại sinh (ARX) để xác định các tham số trạng thái của kết cấu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh. So sánh kết quả của hai phương pháp để đề xuất phương pháp xác định tham số trạng thái kết cấu phù hợp.

2. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH THAM SỐ TRẠNG THÁI BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÁC PHÉP ĐO ĐẦU KHÔNG HOÀN CHỈNH

2.1. Xác định phổ gia tốc đầu vào kích thích không ngừng sử dụng chuỗi Fourier

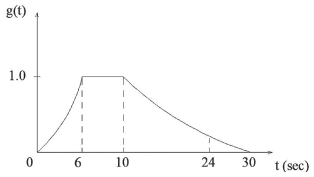
Để mô phỏng sự kích thích động đất không ngừng, các giá trị tĩnh được tạo ra từ một hàm mật độ phổ cụ thể được nhân với hàm thời gian tính toán. Hàm mật độ phổ năng lượng cho chuyển động đất phát triển bởi Kanai (1986) được sửa đổi bởi Clough và Penzien (1991) và tiếp tục được cải tiến bởi Loh và cộng sự (1993) được áp dụng ở đây:

$$S_{\ddot{V}_r}(\omega)=\left\{\frac{1+4\beta_g(\omega/\omega_g)^2}{\left[1-(\omega/\omega_g)^2\right]^2+4\beta_g^2(\omega/\omega_g)^2}\right\}\bullet\left\{\frac{(\omega/\omega_f)^4}{\left[1-(\omega/\omega_f)^2\right]^2+4\beta_f^2(\omega/\omega_f)^2}\right\}\bullet\left\{\frac{\omega^2}{\omega^2+\varsigma^2}\right\}\Gamma(1)$$

Trong đó, các giá trị đã được đề xuất bởi Loh và cộng sự (1993) để phù hợp với các đặc tính gia tốc mặt đất cho các địa điểm nghiên cứu. Ở đây, lấy địa điểm phía nam Đài Loan làm ví dụ là $\omega_g = 8{,}86$ rad/s, $\omega_f = 2{,}45$ rad/s, $\beta_g = 0{,}85$, $\beta_f = 0{,}18$ và $\varsigma = 23{,}37$ rad/s. Γ có thể được lấy tự do bằng 0,25 m²/s³.

$$g(t)=\begin{cases}\dfrac{t^2}{36};\ 0<t\le 6\\ 1{,}0;\ 6<t\le 10\\ \exp\left(-0{,}166(t-10)\right);10<t\le 24\\ 0{,}006+0{,}00255(30-t)^2;24<t\le 30\end{cases}\qquad(2)$$

Hàm bao thời gian như *Hình 2.1* được xem xét là:



Hình 2.1: Hàm bao thời gian

2.2. Phương pháp tiếp cận CCWT-ARX

Một hệ thống tuyến tính nhiều bậc tự do có thể được biểu diễn dưới dạng các biến trạng thái là:

$$\begin{bmatrix}\mathbf{C} & \mathbf{M}\\ \mathbf{M} & 0\end{bmatrix}\dot{z}(t)+\begin{bmatrix}\mathbf{K} & 0\\ 0 & -\mathbf{M}\end{bmatrix}z(t)=\begin{Bmatrix}f(t)\\ 0\end{Bmatrix}\qquad(3)$$

Trong đó:

$z(t)=\left(x^T(t),\ \dot{x}^T(t)\right)^T$;

M, C và K - Ma trận khối lượng, ma trân cản nhớt và ma trận độ cứng tương ứng của hệ thống;

x(t) và $\dot{x}$(t) - Vector dịch chuyển và vận tốc tương ứng của hệ thống;

f(t) - Vector lực đầu vào (lực tác dụng vào kết cấu);

Khi các phép đo ứng xử không đầy đủ, nhiễu và sai số mô hình đang được xem xét, phương trình (3) có thể được rời rạc và thể hiện dưới dạng một mô hình ARX như sau:

$$\hat{z}(t)=\sum_{i=1}^{I}\Phi_i\hat{z}(t-i)+\sum_{j=0}^{J}\Theta_j f(t-j)+\varepsilon(t)\qquad(4)$$

Trong đó:

Φ_i và Θ_j - Các hệ số ma trận của mô hình chuỗi thời gian;

I và J biểu thị bậc của mô hình ARX;

$\hat{z}$(t-i) và f(t - i) - Sự dịch chuyển và lực đầu vào theo thời gian (t - iΔt);

ε(t) - Sai số dư còn lại ảnh hưởng của nhiễu đo lường, sai số mô hình và các loại nhiễu không đo được.

2.3. Phương pháp tiếp cận CCWT-AR-TVMA-X

Khi các phép đo đầu vào không đầy đủ đang được xem xét, đầu vào không được đo lường sẽ được giả định là thuộc một quá trình ngẫu nhiên không dừng lại và chúng được mô phỏng bằng TVMA (thời gian di chuyển trung bình khác nhau). Một mô hình AR-TVMA-X được viết bởi:

$$\hat{\mathbf{z}}(t)=\sum_{i=1}^{I}\mathbf{\Phi}_i\hat{\mathbf{z}}(t-i)+\sum_{j=0}^{J}\mathbf{\Theta}_j\hat{\mathbf{f}}_m(t-j)+\sum_{k=0}^{K}\boldsymbol{\beta}_k(t)\,\mathrm{e}(t-k)+\boldsymbol{\varepsilon}(t)\qquad(5)$$

Trong đó:

$\hat{\mathbf{f}}_m(t-j)$ - Các đầu vào vận tốc và chuyển dịch được đo tại các gối;

e(t - k) - Nhiễu trung bình;

β_k - Các vector phụ thuộc thời gian;

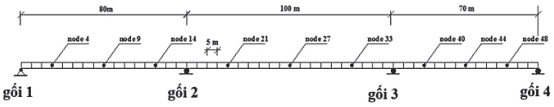
K - Thứ tự của TVMA.

Từ các lý thuyết tính toán, các tham số trạng thái cầu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh khi chịu tải trọng động đất được xác định bằng cách sử dụng biến đổi wavelet Cauchy liên tục (CCWT) cùng với mô hình kích thích ngoại sinh tự hồi quy (ARX) và sử dụng biến đổi wavelet Cauchy liên tục (CCWT) cùng với mô hình xung thích ngoại sinh (AR-TVMA-X).

3. XÁC ĐỊNH THAM SỐ KẾT CẤU BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CÁC PHÉP ĐO ĐẦU VÀO KHÔNG HOÀN CHỈNH

3.1. Đặc trưng mô phỏng kết cấu dầm

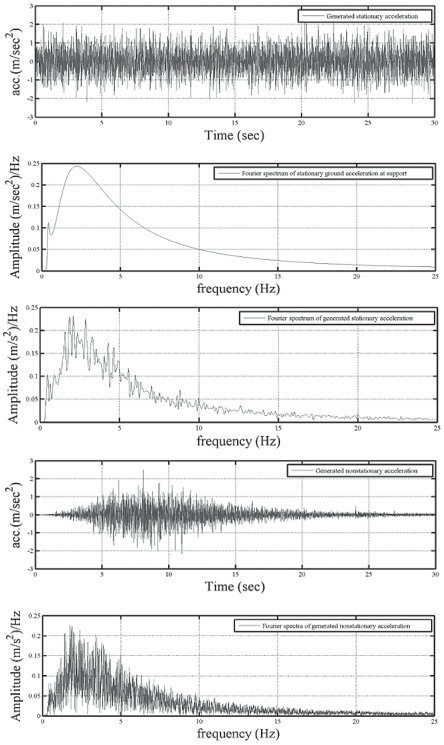
Dầm 3 nhịp *(Hình 3.1)* với các chiều dài nhịp tương ứng là (80+100+70)m, có mô-đun đàn hồi E = 2,75x10¹⁰N/m², khối lượng trên một đơn vị chiều dài m = 6.000 kg/m và mô-men quán tính I = 0,06 m⁴. Mỗi nhịp của dầm chia thành các phần tử giống nhau với chiều dài 5 m.



Hình 3.1: Mô phỏng dầm 3 nhịp

3.2. Xác định phổ gia tốc đầu vào

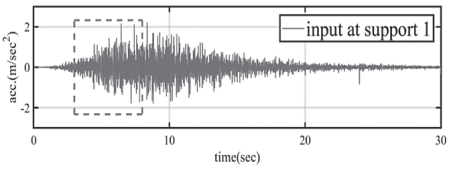
Sự kích thích đầu vào cố định được tạo ra bằng cách sử dụng chuỗi Fourier với các góc pha ngẫu nhiên của phân bố đồng đều biên độ được xác định từ phương trình (1) và hàm thời gian.



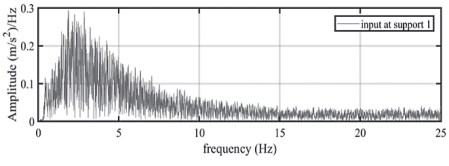
Hình 3.2: Gia tốc xung kích đầu vào ổn định, phổ của gia tốc mặt đất ổn định, phổ Fourier của kích thích đầu vào cố định, gia tốc xung kích đầu vào không ổn định và kiểm tra phổ gia tốc đầu vào không ổn định

3.3. Xác định phản ứng gia tốc của kết cấu chịu tải trọng động đất

Đối với kết cấu mô phỏng được xét đến tại Mục 3.1 và phổ gia tốc đầu vào được xác định tại Mục 3.2, bằng các phương trình chuyển động phát sinh từ phương pháp phần tử hữu hạn đã được giải quyết bằng phương pháp Runge - Kutta với thời gian $\Delta t = 0{,}004$ s và tỷ lệ giảm chấn là 5% xác định được phản ứng gia tốc tại các vị trí trên dầm.



Hình 3.3: Lịch sử thời gian của các kích thích đầu vào độc lập và các phản ứng gia tốc mô phỏng theo hướng thẳng đứng của dầm 3 nhịp tại gối 1



Hình 3.4: Phổ Fourier tương ứng với lịch sử thời gian và các phản ứng gia tốc mô phỏng tương ứng

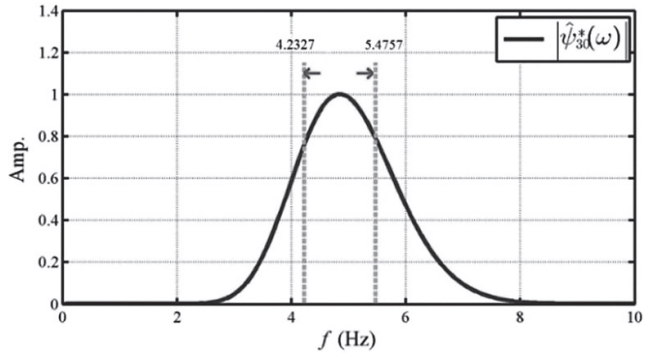
Đối với các vị trí còn lại được thực hiện tương tự.

3.4. Xác định tham số trạng thái cầu

Với 10% tỷ lệ nhiễu trung bình của tín hiệu nhiễu được thêm ngẫu nhiên và độc lập vào phản ứng và kích thích đầu vào. Những kích thích đầu vào nhiễu và phản ứng tại $t = 3$ - 8s được sử dụng để xác định các tham số trạng thái của dầm.

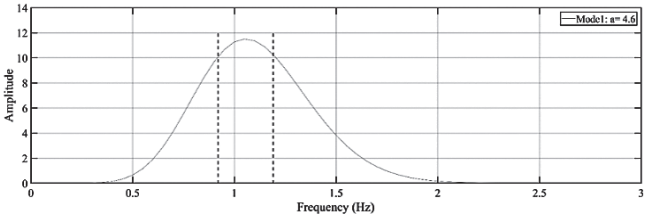
Trong các ứng dụng thực tế, cần thiết để tìm các tham số trạng thái chính xác một cách nghiêm ngặt, khi các tham số trạng thái lý thuyết không có sẵn. Bên cạnh tham số wavelet Cauchy n và tỷ lệ a, các tham số I, J, K và giá trị $\overline{L}_{op}$ có ảnh hưởng mạnh đến độ chính xác của các tham số trạng thái đã xác định.

Từ *Hình 3.4* có thể tìm thấy các tần số tự nhiên của 10 dao động đầu tiên. Khi wavelet Cauchy $\psi_{30}(t)$, có cửa sổ tần số là $[4{,}2327/a;\ 5{,}4757/a]$, như trên *Hình 3.5* được sử dụng.



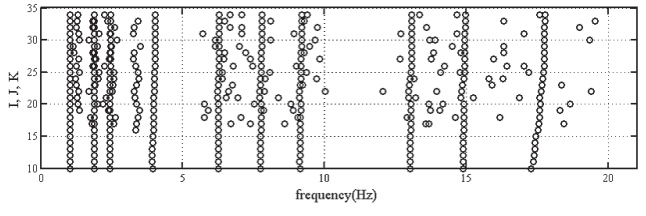
Hình 3.5: Sơ đồ phổ của wavelet Cauchy $\psi_{30}(t)$ tương ứng với n = 30

Biên độ của biến đổi Fourier của wavelet Cauchy với các tham số tỷ lệ khác nhau được thể hiện trên *Hình 3.6.*



Hình 3.6: Phổ Fourier của wavelet Cauchy $\psi_{30}((t - b)/a)$ với các tham số tỷ lệ a khác nhau

Sử dụng mô hình AR-TVMA-X để xử lý trường hợp các phép đo đầu vào không hoàn chỉnh cải thiện đáng kể độ chính xác của các kết quả đã xác định. Độ chính xác của các kết quả xác định được cải thiện nhiều hơn với sự gia tăng của I, J, K và $\overline{L}_{op}$. Sử dụng I, J và K lớn hơn 25 và $\overline{L}_{op}$ lớn hơn 10, sai số tương đối của 10 tần số đầu tiên được xác định và tỷ lệ giảm chấn ít hơn 1,9% và 8,96%, tương ứng và các giá trị của MAC (Modal Assurance Criterion) lớn hơn 0,95.



Hình 3.7: Biểu đồ ổn định tần số cho dầm 3 nhịp được xác định bởi phương pháp CCWT AR-TVMA-X với $\overline{L}_{op}$ và giá trị I, J, K khác nhau

Bảng 3.1. Các tham số trạng thái xác định của dầm 3 nhịp thu được bằng cách sử dụng các phương pháp tiếp cận khác nhau với các phép đo đầu vào không hoàn chỉnh

Mode	Tham số	Đầu vào tại gối 1		Đầu vào tại gối 1 và 4		ARX đầu vào hoàn chỉnh	FEM
		ARX	AR-TVMA-X	ARX	AR-TVMA-X		
1	(Hz)	1,014	1,039	1,023	1,041	1,050	1,051
		0,055	0,052	0,055	0,052	0,051	0,050
	MAC	0,923	0,979	0,932	0,983	0,991	1,000
2	(Hz)	1,851	1,897	1,855	1,901	1,918	1,920
		0,058	0,052	0,058	0,052	0,051	0,050
	MAC	0,921	0,973	0,929	0,977	0,990	1,000
3	(Hz)	2,391	2,451	2,413	2,456	2,478	2,481
		0,059	0,052	0,058	0,052	0,051	0,050
	MAC	0,910	0,968	0,923	0,972	0,989	1,000
4	(Hz)	3,933	4,026	3,969	4,034	4,077	4,081
		0,045	0,047	0,046	0,047	0,051	0,050
	MAC	0,901	0,962	0,909	0,966	0,988	1,000
5	(Hz)	6,144	6,289	6,200	6,302	6,366	6,372
		0,061	0,053	0,061	0,053	0,051	0,050
	MAC	0,910	0,967	0,919	0,971	0,989	1,000

Bảng 3.2. Các bậc tối đa của các phương pháp khác nhau được sử dụng để có được kết quả ổn định bằng cách sử dụng các phép đo đầu vào độc lập

Mode	Bậc tối đa	Đầu vào tại gối 1		Đầu vào tại gối 1 và 4		ARX đầu vào hoàn chỉnh
		ARX	AR-TVMA-X	ARX	AR-TVMA-X	
1	*I, J, K*	30,30, /	29,29,29	29,29, /	27,27,27	19,19
		/	10	/	10	/
2	*I, J, K*	29,29,/	29,29,29	28,28, /	27,27,27	18,18
		/	10	/	10	/
3	*I, J, K*	30,30, /	27,27,27	30,30, /	26,26,26	20,20
		/	10	/	10	/
4	*I, J, K*	32,32, /	25,25,25	30,30, /	25,25,25	22,22
		/	11	/	11	/
5	*I, J, K*	33,33, /	25,25,25	31,31, /	25,25,25	22,22
		/	11	/	11	/

Lưu ý: "/" có nghĩa là không cần thiết

Bảng 3.3. Các sai số tương đối của các tham số trạng thái đã xác định được nêu trong Bảng 3.1

Mode	Tham số	Đầu vào tại gối 1		Đầu vào tại gối 1 và 4		ARX đầu vào hoàn chỉnh
		ARX	AR-TVMA-X	ARX	AR-TVMA-X	
1	Sai số (%)	-3,51	-1,13	-2,64	-0,94	-0,08
	Sai số (%)	10,20	3,63	10,06	3,42	2,18
2	Sai số (%)	-3,57	-1,22	-3,38	-1,00	-0,10
	Sai số (%)	16,79	4,74	16,63	4,53	2,00
3	Sai số (%)	-3,63	-1,21	-2,76	-1,01	-0,13
	Sai số (%)	17,03	4,96	16,88	4,75	2,54
4	Sai số (%)	-3,62	-1,33	-2,75	-1,15	-0,10
	Sai số (%)	-9,80	-5,60	-8,18	-5,51	2,43
5	Sai số (%)	-3,57	-1,29	-2,71	-1,11	-0,09
	Sai số (%)	22,64	5,80	22,48	5,59	1,76

Đối với mode đầu tiên, các bậc tối đa sử dụng để có được kết quả ổn định bằng hai phương pháp ARX và AR-TVMA-X tương ứng là (30,30,/) và (29,29,29) với giá trị của (AR-TVMA-X). Các bậc tối đa của phương pháp ARMAX là thứ tự trong giai đoạn cuối cùng của nhiều giai đoạn được sử dụng trong phương pháp này. Sai số tương đối của các thông số trạng thái đã xác định, tương ứng là 3,51%, 1,13% đối với tần số 10,20%, 3,63% cho tỷ lệ giảm chấn và 0,923, 0,979 đối với MAC.

Kết quả được thể hiện trên các *Bảng 3.2 và 3.3* đã chứng minh rằng trong hai phương pháp nhận dạng này, AR-TVMAX cho kết quả tốt hơn đối với các tham số trạng thái được xác định cho 5 mode đầu tiên ngay cả khi chỉ có một kích thích tại gối được đo. Do đó, AR-TVMA-X có thể được xem là phương pháp được đề xuất phù hợp để xác định hệ thống dầm 3 nhịp trong trường hợp dữ liệu đo đầu vào không hoàn chỉnh.

4. KẾT LUẬN

Với dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh của kết cấu khi động đất xảy ra, dùng phép biến đổi wavelet Cauchy liên tục (CCWT) cùng với hai mô hình chuỗi thời gian là tự hồi quy biến đổi thời gian trung bình với mô hình kích thích ngoại sinh (AR-TVMA-X) và hồi quy với mô hình kích thích ngoại sinh (ARX) để xác định các tham số trạng thái của kết cấu trong điều kiện kích thích đầu vào độc lập. Trong hai phương pháp, CCWT AR-TVMA-X cho kết quả chính xác hơn trong việc xác định tham số trạng thái cầu trong điều kiện dữ liệu đo đạc đầu vào không hoàn chỉnh khi chịu tải trọng động đất.

Tài liệu tham khảo

[1]. James G. H., Carne G. T., & Lauffer J. P. (1995), *The natural excitation tecnique (NexT) for modal parameter extraction from operating structures*, Modal Analysis, 10(4), 260-277.

[2]. Moore, S. (2006), *Structural Dynamics Analysis in the Presence of Unmeasured Excitations*, Ph.D thesis, The Univeristy of New South Wales, Australia.

[3]. James G. H., Carne G. T., & Lauffer J. P. (1995), *The natural excitation tecnique (NexT) for modal parameter extraction from operating structures*, Modal Analysis, 10(4), 260-277.

[4]. Juang, J. & Pappa, R. (1985), *An eigensystem realization algorithm for modal parameter identification and model reduction*, Journal of Guidance Control and Dynamics, 8, 620-627.

[5]. Huang, C. S. and Lin H. L. (2001), *Modal identification of structures from ambient vibration, free vibration, and seismic response data via a subspace approach*, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 30(12), 1857-78.

Ngày nhận bài: 01/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 18/5/2023
Người phản biện: GS. TS. Hoàng Phương Hoa
TS. Đỗ Việt Hải

Phân tích đánh giá rủi ro và đề xuất bài toán ổn định khi vận hành cầu chuyển tải

■ **TS. NGUYỄN LAN HƯƠNG(*); ThS. PHẠM THỊ YẾN**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)huongnlvck@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Hiện nay, thiết bị nâng được sử dụng rất phổ biến trong các ngành kỹ thuật như: xây dựng, xếp dỡ và vận chuyển hàng hóa, khai khoáng, công nghiệp... Thiết bị nâng là một trong những loại thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt khi sử dụng và vận hành. Bài báo nghiên cứu về đánh giá rủi ro và đề xuất bài toán ổn định khi vận hành cầu chuyển tải.

TỪ KHÓA: Thiết bị nâng, xếp dỡ, rủi ro, tai nạn lao động.

ABSTRACT: Nowadays, handling machines are commely used in industries such as: cargo transportation, mining, construction... They are belongs to group of equipments and machines which have strick regulations in using. This article presents some studies about assessment of risks and some proposed calculations of quay crane stability according to the operating conditions.

KEYWORDS: Handling machine, loading, risk, labor accident.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay ở Việt Nam, các nhà máy, công trường, cảng... sử dụng rất nhiều thiết bị nâng để nhằm nâng cao năng suất lao động, cơ giới hóa xếp dỡ, giảm giá thành sản phẩm... Việc sử dụng và vận hành thiết bị nâng cần đòi hỏi phải có tính chuyên nghiệp, đảm bảo đúng quy trình, thực hiện đủ, đúng các quy định an toàn.

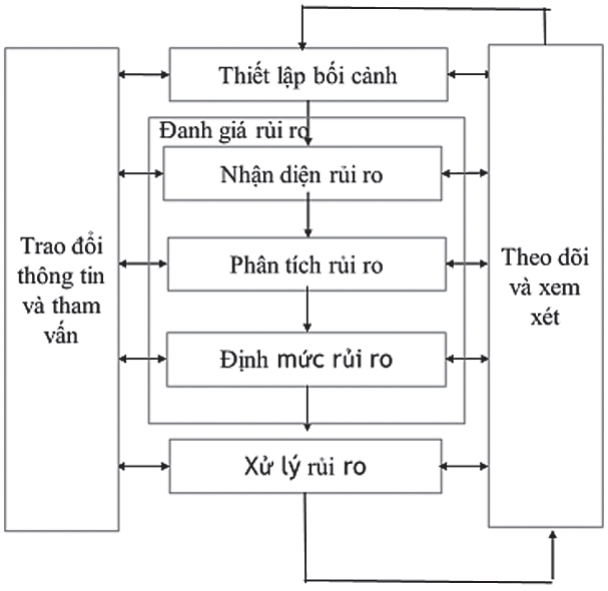
Tai nạn do vận hành thiết bị nâng xảy ra hàng ngày ở khắp nơi trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Theo thống kê chưa đầy đủ, toàn quốc có hàng chục ngàn thiết bị nâng thường dùng để bốc đỡ, vận chuyển vật tư, nguyên liệu phục vụ sản xuất ở các nhà máy, container ở các cảng và dùng để di chuyển người lao động trên cao hoặc vận chuyển như thang máy. Đây là loại máy móc có yêu cầu an toàn nghiêm ngặt trong vận hành, các đơn vị khi sử dụng phải thực hiện kiểm định thiết bị và đăng ký với cơ quan chức năng.

Đánh giá rủi ro là việc phân tích, nhận diện các nguy cơ rủi ro và tác hại của các yếu tố nguy hiểm có hại khi vận hành thiết bị nâng tại nơi làm việc, từ đó chủ động phòng ngừa tai nạn lao động và các rủi ro xảy ra. Nghiên cứu đánh giá rủi ro đang là vấn đề cấp thiết giúp nâng cao điều kiện làm việc an toàn và sức khỏe nghề nghiệp cho người lao động khi vận hành thiết bị nâng.

2. QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ RỦI RO

Đánh giá rủi ro cung cấp cho người ra quyết định và các bên chịu trách nhiệm sự hiểu biết cao hơn về rủi ro có thể ảnh hưởng đến việc đạt được các mục tiêu, sự thỏa đáng và hiệu lực của các kiểm soát đã thực hiện. Điều này mang lại cơ sở cho các quyết định về cách tiếp cận thích hợp nhất được sử dụng để xử lý những rủi ro. Đầu ra của đánh giá rủi ro là đầu vào cho quá trình ra quyết định của tổ chức.

Đánh giá rủi ro là một quá trình tổng thể gồm nhận diện rủi ro, phân tích rủi ro và định mức rủi ro *(Hình 2.1)*. Cách thức áp dụng quá trình này không chỉ phụ thuộc vào bối cảnh quá trình quản lý rủi ro mà còn phụ thuộc vào phương pháp và kỹ thuật sử dụng để thực hiện việc định mức rủi ro.



Hình 2.1: Đóng góp của đánh giá rủi ro vào quá trình quản lý rủi ro

Đánh giá rủi ro là một loạt các bước có tính logic làm cho sự phân tích và đánh giá mức rủi ro gắn liền với máy theo một cách có hệ thống. Đánh giá rủi ro được kèm theo sau là sự giảm rủi ro khi cần thiết. Có thể cần phải lặp lại quy trình này để loại bỏ đến mức tối đa các mối nguy hiểm và giảm đi một cách đầy đủ các rủi ro bằng việc thực hiện các biện pháp bảo vệ.

Việc đánh giá rủi ro phải được tiến hành sao cho có thể lập được tài liệu về quy trình phải tuân theo các kết quả đạt được.

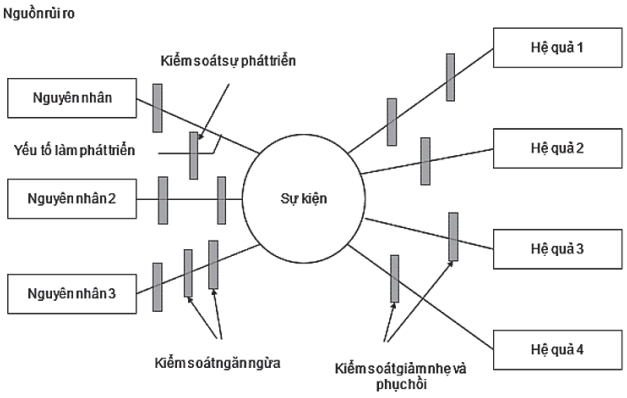
Quá trình xem xét đánh giá rủi ro được tiến hành dựa trên các bước sau:

- Mô tả các khu vực/các giai đoạn và các điều kiện vận hành;
- Xem xét từ dẫn đầu tiên;
- Xác định tất cả các sự cố ban đầu hoặc các mối quan tâm về an toàn;
- Xác định các hậu quả;
- Xác định tất cả các biện pháp an toàn và kiểm soát quá trình;
- Đánh giá các rủi ro gắn liền với mỗi sự cố ban đầu liên quan đến vấn đề sức khỏe/an toàn của con người, môi trường (chi phí khắc phục hậu quả) và thiệt hại về tài sản hoặc làm gián đoạn sản xuất nhằm đạt được các xếp loại rủi ro tương ứng;
- Xác định các hành động cần thực hiện; bổ sung các phương án giảm thiểu rủi ro đối với các rủi ro đáng kể;
- Tiến hành lặp lại các bước tương tự đối với các từ dẫn tiếp theo;
- Khi đã hoàn thành phân tích tất cả các từ dẫn, tiếp tục đánh giá sang khu vực/giai đoạn khác.

3. CÁC CÔNG CỤ VÀ KỸ THUẬT ĐỂ ĐÁNH GIÁ RỦI RO ĐỊNH TÍNH

3.1. Phân tích hình nơ bướm

Một trong các kỹ thuật đánh giá rủi ro hay được sử dụng trong đánh giá rủi ro định tính là phân tích hình nơ bướm (Bow-tie). Phân tích hình nơ bướm dễ hiểu, là một công cụ trao đổi thông tin hữu ích. Phân tích hình nơ bướm được thể hiện trong Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN IEC/ISO 31010:2013 (IEC/ISO 31010:2009) quản lý rủi ro - kỹ thuật đánh giá rủi ro.



Hình 3.1: Sơ đồ hình nơ bướm (TCVN IEC/ISO 31010:2013)

3.2. Ma trận hệ quả/xác suất

Ma trận rủi ro được áp dụng sau khi đã nhận biết được các mối nguy hiểm và được sử dụng để đánh giá rủi ro gắn với các mối nguy hiểm được nhận biết.

Bảng 3.1. Ma trận dự đoán rủi ro theo ANSI B11 TR3:2000

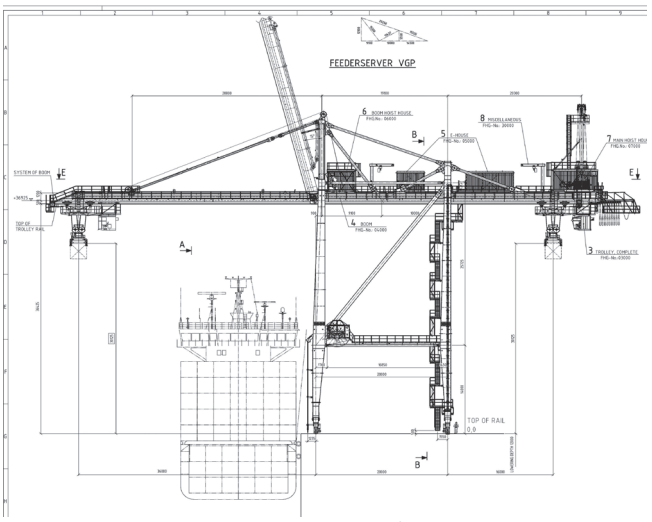
Khả năng xảy ra tổn hại	Sự nghiêm trọng của tổn hại			
	Rất trầm trọng	Trầm trọng	Trung bình	Nhỏ
Rất có thể	Cao	Cao	Cao	Trung bình
Có thể	Cao	Cao	Trung bình	Thấp
Không chắc	Trung bình	Trung bình	Thấp	Không đáng kể
Nhỏ	Thấp	Thấp	Không đáng kể	Không đáng kể

Sử dụng chủ yếu ma trận rủi ro là để trợ giúp nhận biết các rủi ro cao tới mức không thể chấp nhận được và cố gắng giảm rủi ro có thể tập trung vào các khu vực này. Về cơ bản, ma trận rủi ro sử dụng để sắp xếp hoặc tập hợp thành nhóm các rủi ro vào các mức rủi ro sao cho có thể đưa ra các quyết định về khả năng chấp nhận được rủi ro.

4. TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA CẦU CHUYỂN TẢI

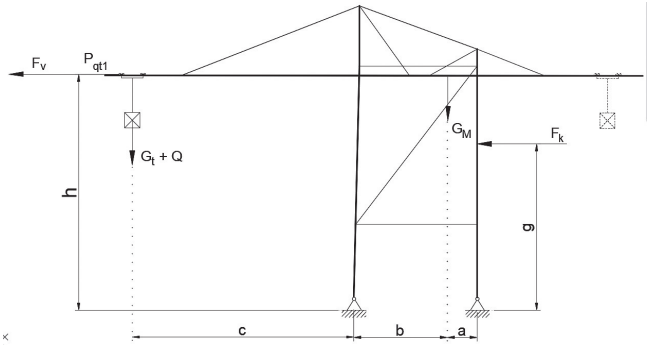
Cầu chuyển tải phải đảm bảo ổn định ở trạng thái làm việc. Độ ổn định của cầu chuyển tải được kiểm tra ở hai hướng: Vuông góc và song song đường ray.

Xét ổn định của cầu chuyển tải có sức nâng Q = 53,5 T, chiều cao nâng H = 30 m, tầm với Rmax = 36 m, Rmin = 16 m.



Hình 4.1: Cầu chuyển tải

- Ổn định của cầu chuyển tải hướng vuông góc đường ray.



Hình 4.2: Mặt phẳng vuông góc đường ray

Trong mặt phẳng vuông góc với đường ray, hệ số ổn định của máy là tỷ số giữa mô-men giữ máy và mô-men gây lật máy do chỉ riêng tải trọng vật nâng gây ra. Hệ số ổn định được tính theo công thức:

$$k_{od} = \frac{M_{cl}}{M_l} = \frac{G_M.b - (Q + G_T).c - F_k.g - (P_{qt1} + F_v).h}{Q.c} \geq 1,4$$

Trong đó:

Gm - Trọng lượng phần còn lại của máy;

Q, Gt - Trọng lượng hàng và bộ phận mang hàng;

Fk - Lực gió lớn nhất tác dụng vào kết cấu máy;

Pqt1 - Lực quán tính của xe con mang hàng;

Fv - Tải trọng gió tác dụng vào hàng nâng;

c, g, h - Cánh tay đòn của các lực đến điểm lật.

- Trọng lượng phần còn lại của máy Gm = 598 T.

- Trọng lượng xe con:

$G_{xc} = 5(T)$ = 50.000 N

- Hệ số động khi nâng hạ hàng;

Hệ số động ψ được xác định gần đúng như sau:

$\psi_I = 1,1$

$\psi_{II} = 1,25$

- Trọng lượng hàng nâng : Q = 53,5 (T)

$\Rightarrow Q_{tt} = Q \times \psi_I = 53,5 \times 1,25 = 66,87(T)$

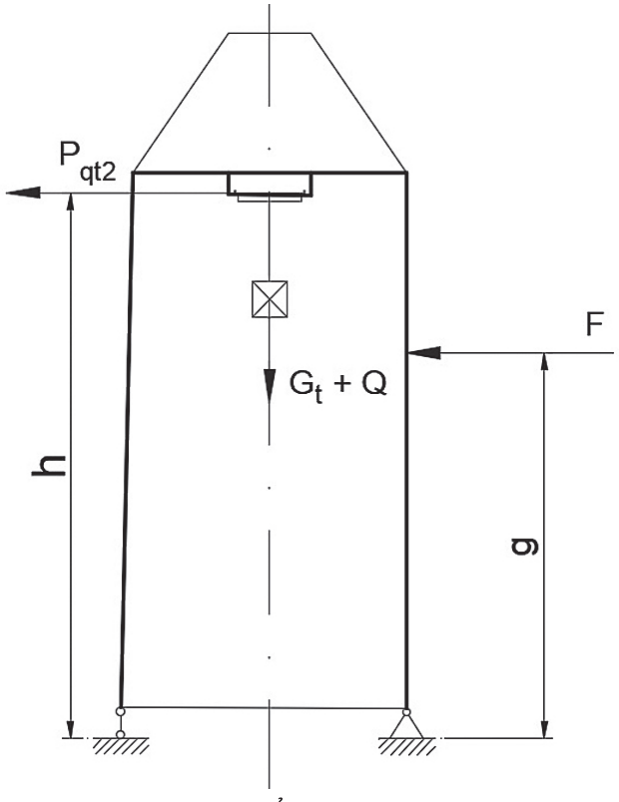
- Lực quán tính xe con mang hàng được tính theo công thức sau:

$$P_{qt1} = \frac{1}{10}(Q_{tt} + G_{xc}) = \frac{1}{10}(66,87 + 5) = 71,87T$$

$$k_{od} = \frac{593,20-(53,5+5).16-0,5.28-(5,5+0,5).30}{53,5.16} = 10,9 \geq 1,4$$

Vậy hệ số ổn định trong mặt phẳng theo phương vuông góc với đường ray của cầu chuyển tải đảm bảo điều kiển ổn định

- Ổn định của cầu chuyển tải trong mặt phẳng song song đường ray.



Hình 4.3: Mặt phẳng song song đường ray

Theo phương song song với đường ray: Theo phương này khi phanh bộ máy di chuyển cầu chuyển tải hoặc khi cầu chuyển tải bị chặn bởi giảm chấn ở phía cuối đường ray.

Hệ số ổn định của cầu chuyển tải trong mặt phẳng này được xác định theo công thức:

$$k_{od} = \frac{(G + Q).\frac{1}{2}}{P_{qt2}.h + F.g} \geq 1,15$$

Trong đó:

G - Trọng lượng cầu chuyển tải;

Pqt2 - Lực quán tính khi phanh máy hoặc khi máy chạm vào bộ phận giảm chấn cuối đường ray;

F - Lực gió tác dụng lên cầu chuyển tải theo phương song song với đường ray (N).

$$k_{od} = \frac{(593+53,5).\frac{1}{2}}{1,68.30+0,5.28} = 5,01 \geq 1,15$$

Vậy hệ số ổn định trong mặt phẳng song song với đường ray của cầu chuyển tải đảm bảo điều kiện ổn định.

6. KẾT LUẬN

Bài báo đã tìm hiểu về đánh giá rủi ro và đưa ra bài toán ổn định trong quá trình vận hành thiết bị nâng, qua đó sẽ giúp cho những người vận hành và sử dụng thiết bị nâng có hiệu quả và giúp giảm thiểu tối đa các tai nạn có thể xảy ra.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.45.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia QCVN 22:2018/BGTVT về chế tạo và kiểm tra phương tiện, thiết bị xếp dỡ.*

[2]. *Giáo trình Kỹ thuật an toàn trong thiết kế, sử dụng và sửa chữa máy xây dựng,* NXB. GTVT, 2012.

[3]. *http://cucgiamdinh.gov.vn/Cac-bien-phap-phong-ngua-su-co-tai-nan-lao-dong-khi-su-dung-thiet-bi-nang-428-a219.aspx.*

[4]. *https://lamdeptunhien.edu.vn/cac-tai-nan-cua-thiet-bi-nang-khi-khong-duoc-kiem-dinh-an-toan-10-1707.html.*

[5]. *Bộ luật Lao động 2018 số 10/2012/QH13.*

[6]. TS. N. L. Hương (. 2018.), *An toàn công nghiệp.*

Ngày nhận bài: 19/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 20/4/2023
Người phản biện: ThS. Nguyễn Thị Xuân Hương
ThS. Lê Thị Minh Phương

Phân tích dao động xoắn của hệ trục cơ cấu nâng hạ hàng bằng phương pháp phần tử hữu hạn

■ **ThS. VŨ VĂN TẬP(*); ThS. NGUYỄN THỊ XUÂN HƯƠNG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)tapvv@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Cơ cấu nâng là cơ cấu không thể thiếu trong máy nâng chuyển có chu kỳ, nó là cơ cấu làm việc chính và làm việc nhiều nhất trong quá trình làm việc của máy nâng chuyển. Trong quá trình nâng hàng nó chịu tác dụng của các tải trọng phức tạp và tải trọng đó tác động trực tiếp đến hệ trục của cơ cấu. Xây dựng mô hình toán là một công việc không thể thiếu khi nghiên cứu dao động. Trong bài báo này, nhóm tác giả xây dựng mô hình toán tính dao động của hệ trục cơ cấu nâng bằng phương pháp phần tử hữu hạn, xác định các thông số dao động xoắn của hệ trục cơ cấu nâng dưới sự tác dụng cưỡng bức của mô-men điện từ của động cơ điện.

TỪ KHÓA: Cơ cấu nâng, mô hình toán, phương pháp phần tử hữu hạn, dao động xoắn.

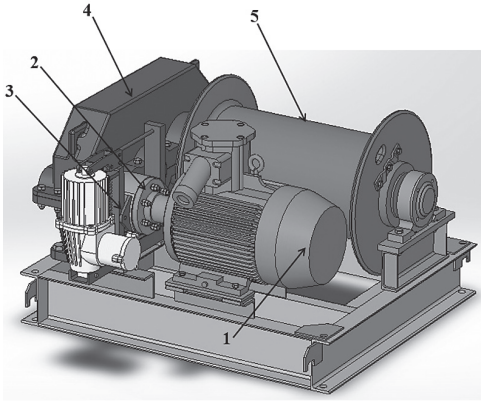
ABSTRACT: The lifting mechanism is with integral mechanism in the cyclic transfer lifting machine, it is the main working mechanism and the most working in the working process of the lifting machine. In the process of lifting, it is affected by complex loads and such loads directly affect the shaft system of the mechanism. Building mathematical models is an indispensable task when oscillatory research. In this article, the authors build a model to calculate the oscillation of the lifting mechanism shaft system by the finite element method, determine the parameters of the torsional oscillation of the lifting mechanism shaft system under the coercive effect of the electromagnetic torque of the electric motor.

KEYWORDS: Lifting mechanism, mathematical models, finite element method, oscillation.

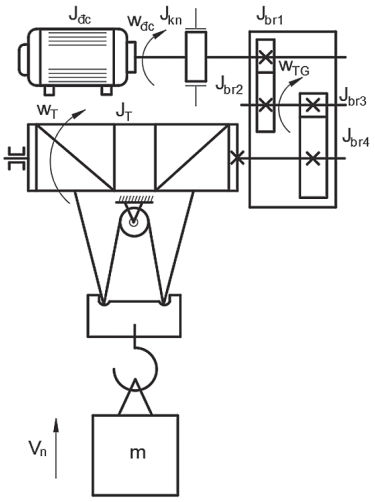
1. TỔNG QUAN VỀ CƠ CẤU NÂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN

1.1. Cơ cấu nâng

Cơ cấu nâng được là cơ cấu chính trong các máy nâng chuyển với nhiệm vụ nâng và hạ hàng hóa theo phương thẳng đứng. Cơ cấu nâng có thể là một bộ phận của máy hoặc máy làm việc độc lập. Trong phần nghiên cứu này, nhóm tác giả nghiên cứu về cơ cấu nâng kiểu tời cáp dẫn động bởi động cơ điện. Kiểu cơ cấu nâng này được sử dụng rộng rãi trong các máy nâng chuyển có chu kỳ.



Hình 1.1a: Cơ cấu nâng



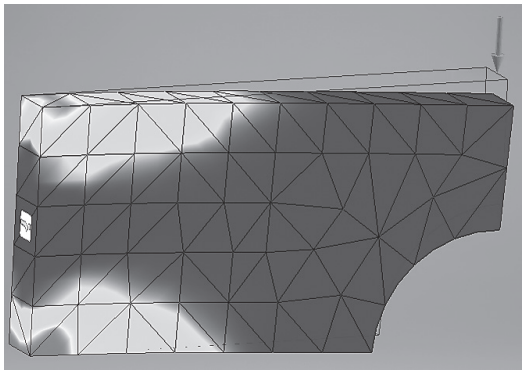
Hình 1.1b: Sơ đồ tính cơ cấu nâng

Khi cấp điện cho cơ cấu, phanh 3 mở, dòng điện đi vào stato của động cơ điện tạo ra từ trường quay, từ trường này cắt các thanh dẫn của dây quấn rô-tô của động cơ điện, cảm ứng suất điện động. Lực tác dụng tương hỗ giữ từ trường quay của máy với thanh dẫn mang dòng điện kéo rô-tô và trục quay cùng chiều với từ trường sau đó truyền chuyển động qua khớp nối 2, hộp giảm tốc 4, đến tang quấn cáp 5 qua các trục. Tang 5 quay, quấn cáp vào hay nhả cáp ra tùy thuộc khi nâng hàng hay khi hạ hàng, hàng được nâng lên hoặc hạ xuống. Khi ngắt điện vào cơ cấu, phanh 3 đóng lại, giữ cơ cấu ngừng chuyển động.

1.2. Phương pháp phần tử hữu hạn

Phương pháp phần tử hữu hạn được hình thành từ nhu cầu về những phương pháp mới để giải quyết các vấn đề trong cơ học kết cấu và lý thuyết đàn hồi vào những

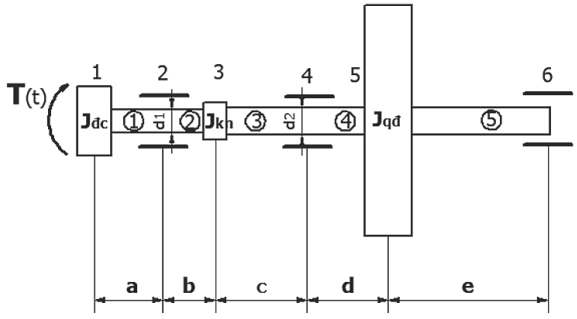
năm 1930. Một trong những người sáng lập ra các ý tưởng cơ bản của phương pháp phần tử hữu hạn là Alexander Khrennikov và Rrichard Courant. Tác phẩm của họ được xuất bản vào những năm 1940. Bản chất của phương pháp nằm ở tên gọi của nó. Khu vực tìm nghiệm của phương trình vi phân được chia thành một số hữu hạn miền con (phần tử). Trong mỗi phần tử, loại hàm xấp xỉ được chọn tùy ý. Với sự phát triển của các công cụ tính toán, các khả năng của phương pháp không ngừng được mở rộng và lớp các vấn đề cần giải quyết cũng ngày càng mở rộng [7]. Hiện nay, một số lượng lớn các ứng dụng của phương pháp phần tử hữu hạn đã được đề xuất để lập mô hình khuếch tán, dẫn nhiệt, thủy động lực học, cơ học, điện động lực học... Phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) là một quy trình số có thể được sử dụng để tính gần đúng các tham số phương thức như tần số tự nhiên và hình dạng phương thức của các mô hình/hệ thống kết cấu - cơ khí phức tạp.



Hình 1.2: Phân tích ứng suất và chuyển vị bằng phương pháp phần tử hữu hạn

2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH DAO ĐỘNG XOẮN HỆ TRỤC CƠ CẤU NÂNG

Từ sơ đồ tính bên trên hệ trục đầu gồm trục của động cơ điện nối với trục của bánh răng chủ động của hộp giảm tốc qua khớp nối với tốc độ cao dễ dẫn tới hư hỏng nhất khi cơ cấu nâng làm việc. Chúng ta tiến hành quy đổi các thông số động lực học về hệ trục này. Dựa trên ý tưởng cơ bản được trình bày trên, ta tiến hành xây dựng mô hình tính dao động xoắn của hệ trục cơ cấu nâng:



Hình 2.1: Mô hình tính dao động xoắn

Phương trình vi phân theo phương pháp phần tử hữu hạn có dạng:

$$M\frac{d^2f(t)}{dt^2}+B\frac{df(t)}{dt}+Kf(t)=R(t)$$

- Bước 1: Quy đổi các thông số động lực học về hệ trục đang xét. Giả thiết trục của động cơ điện có đường kính d_1 và trục chủ động của hộp giảm tốc có đường kính d_2. Coi hệ trục là 1 đối tượng có đường kính thay đổi như trên. Các khối lượng quán tính của rô-tô động cơ điện $J_{đc}$, khớp nối J_{kn} và khối lượng quán tính quy đổi $J_{qđ}$ là khối lượng quán tính quy đổi của tang gồm cả trục tang, bánh răng bị động bao gồm cả trục, trung gian gồm cả trục và bánh răng chủ động về bánh răng chủ động của hộp giảm tốc là các khối lượng quán tính gắn lên trục và T(t) là mô-men điện từ của động cơ điện.

- Bước 2: Chia đối tượng thành các phần tử như *Hình 2.1*. Tiến hành thiết lập các ma trận.

- Bước 3: Xác định các thông số động lực học của hệ của mô hình vừa thiết lập.

Quy đổi khối lượng quán tính $J_{qđ}$ [2] theo nguyên lý bảo toàn động năng.

$$T_{qd}=\frac{1}{2}*J_{qđ}*\omega_{qd}^2;$$

$$\sum T=\frac{1}{2}*J_{br1}*\omega_{dc}^2+\frac{1}{2}*(J_{br2}+J_{br3})*\omega_{TG}^2+\frac{1}{2}*(J_{br4}+J_T)*\omega_T^2+\frac{1}{2}*m*v_n^2;$$

$$\Rightarrow J_{qd}=J_{br1}+(J_{br2}+J_{br3})\frac{\omega_{TG}^2}{\omega_{dc}^2}+(J_{br4}+J_T)\frac{\omega_T^2}{\omega_{dc}^2}+m\frac{v_n^2}{\omega_{dc}^2}.$$

Chia đối tượng thành 5 phần tử tương ứng như trên *Hình 3.1*. Tiến hành thiết lập các ma trận theo [1].

Tính độ cứng mặt cắt và mô-men quán tính khi xoắn trục.

$$GI_z^{(1)}=GI_z^{(2)}=G.\frac{\pi d_1^4}{32};GI_z^{(3)}=GI_z^{(4)}=GI_z^{(5)}=G.\frac{\pi d_2^4}{32}.$$

$$\rho I_0^{(1)}=\rho I_0^{(2)}=\rho\frac{\pi d_1^4}{32};\rho I_0^{(3)}=\rho I_0^{(4)}=\rho I_0^{(5)}=\rho\frac{\pi d_1^4}{32}.$$

Bậc tự do tương ứng của các nút:

$$f_1(t)=\begin{bmatrix}\varphi_1(t)\\ \varphi_2(t)\end{bmatrix};f_2(t)=\begin{bmatrix}\varphi_2(t)\\ \varphi_3(t)\end{bmatrix};f_3(t)=\begin{bmatrix}\varphi_3(t)\\ \varphi_4(t)\end{bmatrix};f_4(t)=\begin{bmatrix}\varphi_4(t)\\ \varphi_5(t)\end{bmatrix};f_5(t)=\begin{bmatrix}\varphi_5(t)\\ \varphi_6(t)\end{bmatrix}.$$

Thiết lập ma trận khối lượng quán tính và độ cứng của các phần tử.

$$M_1=\frac{\rho I_0^{(1)}a}{6}\begin{bmatrix}2&1\\1&2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}J_{dc}&0\\0&0\end{bmatrix};M_2=\frac{\rho I_0^{(2)}b}{6}\begin{bmatrix}2&1\\1&2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0&0\\0&\frac{J_{kn}}{2}\end{bmatrix};M_3=\frac{\rho I_0^{(3)}c}{6}\begin{bmatrix}2&1\\1&2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}\frac{J_{kn}}{2}&0\\0&0\end{bmatrix};$$

$$M_4=\frac{\rho I_0^{(4)}d}{6}\begin{bmatrix}2&1\\1&2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0&0\\0&\frac{J_{qd}}{2}\end{bmatrix};M_5=\frac{\rho I_0^{(5)}e}{6}\begin{bmatrix}2&1\\1&2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}\frac{J_{qd}}{2}&0\\0&0\end{bmatrix}.$$

$$K_1=\frac{GI_z^{(1)}}{a}\begin{bmatrix}1&-1\\-1&1\end{bmatrix};K_2=\frac{GI_z^{(2)}}{b}\begin{bmatrix}1&-1\\-1&1\end{bmatrix};K_3=\frac{GI_z^{(3)}}{c}\begin{bmatrix}1&-1\\-1&1\end{bmatrix};K_4=\frac{GI_z^{(4)}}{d}\begin{bmatrix}1&-1\\-1&1\end{bmatrix};$$

$$K_5=\frac{GI_z^{(5)}}{e}\begin{bmatrix}1&-1\\-1&1\end{bmatrix}.$$

M và K là ma trận khối lượng quán tính và độ cứng tổng của các phần tử trong hệ tọa độ tổng thể.

$$M=M_1+M_2+M_3+M_4+M_5;K=K_1+K_2+K_3+K_4+K_5.$$

Ma trận tổng hợp bậc tự do của các nút:

$$f(t)=[\varphi_1(t)\quad\varphi_2(t)\quad\varphi_3(t)\quad\varphi_4(t)\quad\varphi_5(t)\quad\varphi_6(t)]^T;$$

Thiết lập vector tải trọng nút:

$$R(t)=[R_1(t)\quad R_2(t)\quad R_3(t)\quad R_4(t)\quad R_5(t)\quad R_6(t)]^T.$$

Với $R_1(t)$ mô-men điện từ của động cơ điện T(t).

$$R(t)=[T(t)\quad 0\quad 0\quad 0\quad 0\quad 0]^T.$$

3. TÍNH TOÁN SỐ

Từ mô hình toán vừa thiết lập trên tiến hành tính toán một số thông số động lực học cho cơ cấu nâng với sức nâng Q = 20T, vận tốc nâng Vn = 7,5 m/phút, d_1 = 65 mm, d_2= 60 mm; hộp giảm tốc Ц2-500, động cơ điện МТФ412-6, ρ = 7.850 kg/m^3, G = 8,3*10^10 Pa, a = 850 mm, b = 150 mm, c

= 150 mm, d = 220 mm, e = 220 mm, J_{dc} = 2,7 kg.m², J_{kn} = 2,5 kg*m². Kết hợp sử dụng phần mềm Mathcad xác định tần số dao động riêng và dạng dao động riêng của hệ.

Tần số dao động riêng của hệ có dạng:

$\det(K - \lambda.M) = 0$; với $\lambda = \omega^2$

Với $\lambda = \omega^2$ - giá trị riêng được xác định:

$\lambda = sort(eigenvals(K^{-1}.M))$

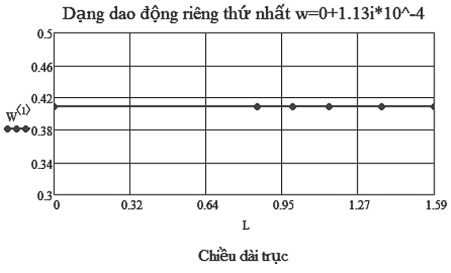
$\lambda = \begin{bmatrix} -1.239*10^{-8} & 5.97 & 1.119*10^5 & 2.493*10^6 & 6.554*10^6 & 9.612*10^8 \end{bmatrix}^T$;

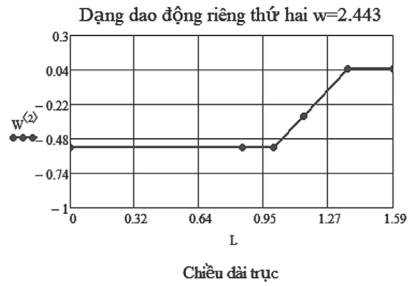
$\omega = \begin{bmatrix} 1.113i*10^{-4} & 2.443 & 334.522 & 1.579*10^4 & 2.56*10^4 & 3.1*10^4 \end{bmatrix}^T$.

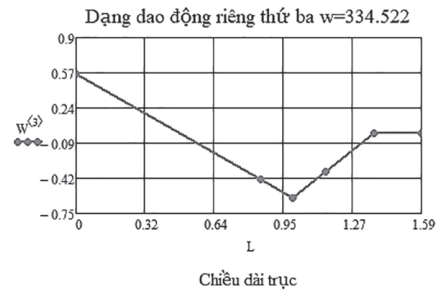
Dạng dao động riêng:

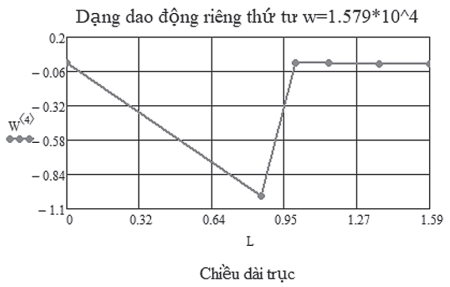
$W = eigenvecs(M^{-1}.K, \lambda)$

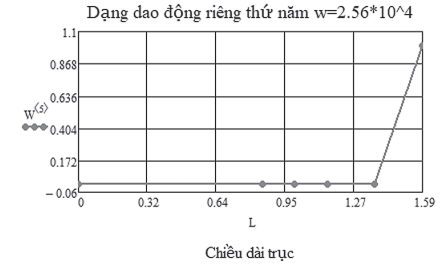
Dạng dao động riêng tương ứng với mỗi tần số.

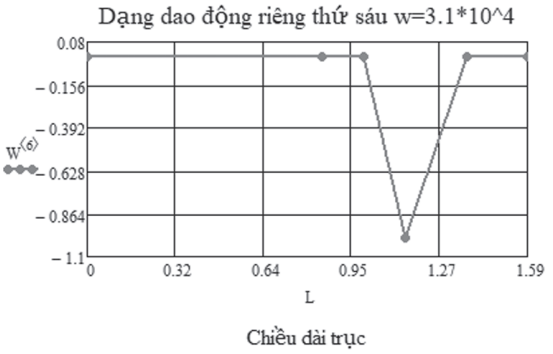












Hình 3.1: Dạng dao động riêng

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã trình bày cơ sở lý thuyết để xây dựng mô hình toán tính dao động của hệ trục cơ cấu nâng hạ hàng của máy trục. Trên cơ sở xây dựng bài toán, nhóm tác giả giữ nguyên kích thước thực tế của hệ trục gần với mô hình thực tế hơn để đưa tới kết quả phân tích chính xác hơn với thực tế. Từ phương trình dao động tổng quát của hệ với các thông số đầu vào kết hợp thuật toán trong phần mềm Mathcad đã đưa ra các kết quả phân tích về tần số dao động riêng, các dạng dao động riêng của hệ. Mô hình xây dựng có thể được tiếp tục phát triển cho các bài toán mô phỏng động lực học và điều khiển.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.46.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Метод конечных элементов в динамических задачах сопротивления мате-риалов*, Радин В. П., Самогин Ю. Н. , Чирков В. П. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013-316с. - ISBN -978-5-9221-1485-1.

[2]. TS. Lê Anh Tuấn (2008), *Động lực học máy xếp dỡ*, NXB. Hàng hải.

[3]. TS. Hoàng Văn Nam, GS. TS. Lê Anh Tuấn (2021), *Phương pháp phần tử hữu hạn*, NXB. Hàng hải.

[4]. TS. Trần Văn Chiến (2005), *Động lực học máy trục*, NXB. Hải Phòng.

[5]. Nguyễn Văn Khang (2009), *Động lực học hệ nhiều vật*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.

[6]. Đặng Văn Đào, Lê Văn Doanh (2002), *Kỹ thuật điện, lý thuyết, bài tập có đáp số, bài tập giải sẵn*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật.

[7]. *https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_конечных_элементов*.

Ngày nhận bài: 05/2/2023
Ngày chấp nhận đăng: 29/3/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Lan Hương
ThS. Lê Thị Minh Phương

Nghiên cứu, thiết kế bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động, thay thế bộ điều khiển lọc hãng Alfa Laval trên tàu thủy

■ **TS. NGUYỄN HỮU QUYỀN(*); ThS. PHAN ĐĂNG ĐÀO**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)quyennh.ddt@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo đề cập tới vấn đề nghiên cứu, thiết kế bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động sử dụng bộ điều khiển khả trình PLC (Programmer Logic Controller) và màn hình cảm ứng HMI (Human Machine Interface). Thiết kế tủ điều khiển, lắp đặt, chạy thử nghiệm để thay thế bộ điều khiển lọc hãng Alfa Laval trên tàu thủy, nhằm tiết kiệm chi phí và nội địa hóa các hệ thống tự động trên tàu thủy.

TỪ KHÓA: Bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động, máy lọc dầu hãng Alfa Laval, bộ điều khiển PLC và HMI.

ABSTRACT: The article refers to the problem of research, design automatic oil purifier monitoring and controller use program logic controller (PLC) and Touch screen (HMI). Design panel Controller, insatallation, commissionin to replace alfa laval manufacturer on ships, purpose cost saving and localization automatic system on ships.

KEYWORDS: Supervisor controller of automatic oil purifier, Alfa laval manufacturer automatic oil purifier, PLC and HMI controller.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Máy lọc dầu là hệ thống máy phụ quan trọng trên tàu thuỷ, có nhiệm vụ lọc dầu LO, FO cung cấp cho máy chính, máy đèn. Hiện nay, với mức độ phát triển của lĩnh vực tự động hóa thì hệ thống điều khiển, giám sát máy lọc ngày càng đa dạng, phức tạp với nhiều hãng sản xuất khác nhau. Bộ điều khiển, giám sát được thiết kế, chế tạo từ nhiều linh kiện điện tử, thiết bị khác nhau như: bộ điều khiển lọc hãng SJ, Mitshubishi (Nhật Bản) sử dụng IC số, giám sát trạng thái hệ thống lọc bằng các đèn báo, bộ điều khiển lọc hãng GEAR (Đức) sử dụng vi điều khiển, PLC, hiển thị, giám sát trạng thái lọc qua màn hình LCD, bộ điều khiển lọc hãng Alfa laval (Thụy Điển) sử dụng vi xử lý, với màn hình giám sát LCD hoặc màn hình cảm ứng HMI.

Đặc điểm của máy lọc dầu trên tàu thủy thường được đặt tại vị trí buồng máy lọc, nơi có nồng độ dầu, nhiệt độ cao. Điều này dẫn đến các các bộ điều khiển máy lọc được lắp đặt trên tàu không có tuổi thọ ngắn, độ bền, độ tin cậy thấp, làm giảm khả năng hoạt động của hệ thống. Các hệ thống này hiện nay khi bị sự cố thì việc thay mới sẽ gặp khó khăn về giá thành (giá thành cao), thời gian đặt hàng chậm ảnh hưởng đến hoạt động của tàu và vấn đề quan trọng là không làm chủ được vấn đề kỹ thuật cài đặt, chỉnh định hệ thống mỗi khi thay thế, đặc biệt là hệ thống điều khiển, giám sát máy lọc tự động của hãng Alfa laval hiện nay được sử dụng nhiều nhưng có giá thành rất cao, thời gian cung cấp chậm và thường xuyên bị trục trặc khi tàu hoạt động ở những vùng có nhiệt độ cao.

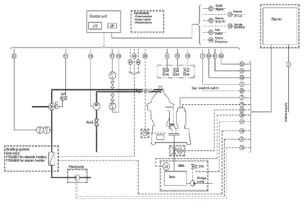
Xuất phát từ vấn đề đó việc nghiên cứu, thiết kế, bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động thay thế bộ điều khiển lọc hãng Alfa laval trên tàu thủy sẽ đảm bảo tính chủ động, khả năng đáp ứng được yêu cầu về kỹ thuật, giá cả, thời gian cung cấp cũng như làm chủ được vấn đề kỹ thuật khi có hỏng.

2. CẤU TRÚC, NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN MÁY LỌC DẦU HÃNG ALFA LAVAL TRÊN TÀU THỦY

2.1. Cấu trúc hệ thống điều khiển máy lọc dầu hãng Alfa Laval

Sơ đồ cấu trúc điều khiển máy lọc dầu hãng Alfa Laval được mô tả như trên *Hình 2.1*. Cấu trúc điều khiển bao gồm các khối điều khiển sau [6]:

- *Bộ điều khiển trung tâm Control Unit*: Trên bộ điều khiển bao gồm vỉ điều khiển vào/ra I/O (Input/ Output Panel), vỉ ghép nối và màn hình hiển thị O/P (Operator Panel).



Hình 2.1: Cấu trúc hệ thống điều khiển máy lọc dầu tự động hãng Alfa Laval trên thủy

- *Vỉ điều khiển vào/ra I/O (Input/Output Panel):* Thực hiện chức năng thu thập dữ liệu từ các Sensor cảm biến (áp lực, nhiệt độ, nồng độ nước trong dầu...) và tính toán xuất tín hiệu điều khiển động cơ lai trống, xuất tín hiệu ra các van điện từ điều khiển đóng, mở trống và cấp nước đệm để thực hiện qui trình lọc dầu theo lệnh điều khiển từ màn hình giám sát OP.

- Vi ghép nối và màn hình hiển thị O/P (Operator Panel): Thực hiện chức năng điều khiển, giám sát các thông số của quá trình lọc dầu và cho phép giao tiếp, thay đổi các tham số cài đặt phù hợp với quá trình lọc.

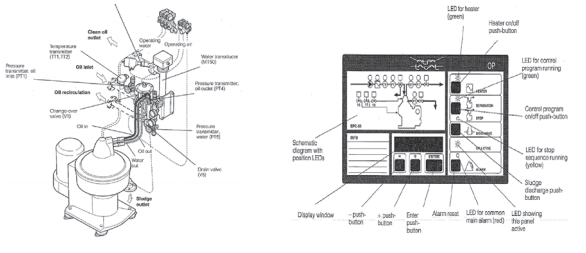
- Tủ điều khiển Starter Panel: Thực hiện chức năng nhận lệnh điều khiển từ bộ điều khiển trung tâm để điều khiển bơm Sludge (bơm dầu thải sau lọc) và bơm Feed Pump (bơm cấp dầu lọc).

- Hệ thống van điều khiển: Quá trình điều khiển lọc của máy lọc hãng Alfa Laval được điều khiển bởi 4 van điện từ: SV1 van điện từ cấp dầu cho quá trình lọc (Feed on), RV4 van mở dầu sau khi lọc về két, SV10 van điện từ cấp nước đóng trống, van điện từ SV15 là van xả dầu thực hiện xả cặn, van điện từ GS thực hiện chức năng xả dầu cặn, bẩn, nước lẫn dầu về két chứa Sludge, van điện từ SV16 cấp nước đệm cho quá trình điều khiển lọc. Quá trình điều khiển các van điện từ được thực hiện từ bộ điều khiển trung tâm Control Unit, sơ đồ bố trí van được thể hiện trên *Hình 2.2*.

- Hệ thống hâm sấy dầu Heater System: Thực hiện chức năng hâm sấy dầu. Đối với máy lọc dầu FO, HFO trước khi được bơm Feed Pump đưa vào trống lọc thì dầu phải được sấy đến nhiệt độ cho phép (khoảng 100 - 110 độ, điều kiện này được khống chế qua các cảm biến nhiệt độ dầu TT1, TT2 nằm trên đường ống dầu cấp) để đảm bảo quá trình lọc.

- Hệ thống cảm biến: Quá trình điều khiển và giám sát lọc dầu được thực hiện tự động với thuật toán thời gian điều khiển tuần tự và được giám sát bởi các cảm biến. Cảm biến áp suất dầu vào PT1, cảm biến áp suất dầu ra PT4, cảm biến đo báo nồng độ dầu trong nước sau lọc MT và các cảm biến nhiệt độ dầu vào TT1 và TT2.

Trên *Hình 2.2* thể hiện sơ đồ bố trí lắp đặt các van điều khiển *(Hình 2.2a)* và giao diện Panel điều khiển giám sát hệ thống lọc (*Hình 2.2b)*. Trên Panel điều khiển cho phép thực hiện các chức năng: điều khiển khởi động/dừng quá trình lọc khi thao tác nhấn phím điều khiển SEPARATION/ STOP; điều khiển xả dầu cặn (Discharge) khi nhấn phím Discharge; điều khiển sấy/dừng sấy khi nhấn phím Heater; cho phép giám sát toàn bộ trạng thái quá trình điều khiển các van lọc thông qua các van SV1, SV10, SV15, SV16; hiển thị giám sát các tham số áp lực, nhiệt độ... ; cho phép cài đặt tất cả các tham số báo động và thay đổi cài đặt thời gian điều khiển cũng như quá trình điều khiển lọc.

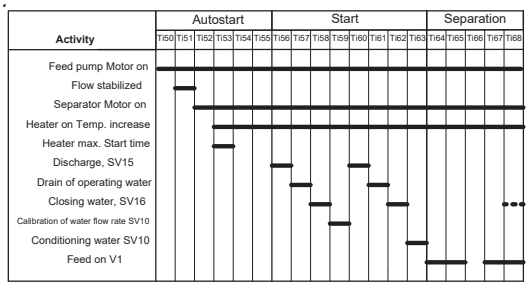


a) b)

Hình 2.2: Sơ đồ bố trí van, cảm biến và Panel điều khiển máy lọc dầu tự động hãng Alfa Laval [6]

2.2. Nguyên lý điều khiển hệ thống điều khiển máy lọc dầu hãng Alfa Laval

Quá trình điều khiển lọc máy lọc dầu hãng Alfa Laval được mô tả như giản đồ thời gian (*Hình 2.3*).



Hình 2.3: Giản đồ thời gian điều khiển máy lọc dầu tự động hãng Alfa Laval

Theo giản đồ *Hình 2.3*, quá trình lọc được thực hiện tuần tự theo các thao tác như sau: Khởi động chạy bơm dầu toàn hoàn Feed Pump, dầu từ két được tuần hoàn qua bầu hâm rồi trở lại két; khởi động động cơ điện lai trống lọc; bật sấy dầu (thông qua phím nhấn Heater) đối với máy lọc dầu FO, HFO; chờ sau một thời gian (khoảng 3 - 5 phút) để trống lọc đạt được tốc độ quay cho phép (khoảng 9.000 v/p), sau đó nhấn phím SEPARATION để thực hiện quá trình lọc tự động; quá trình lọc tự động diễn ra tuần tự như sau: 1) Đầu tiên van điện từ SV15 có điện để xả dầu cặn của quá trình lọc trước đó *(Discharge)* trong thời gian khoảng 5s sau đó mất điện; 2) Sau khi van điện từ xả cặn SV15 mất điện khoảng 15s (Ti 57) thì van điện từ SV16 có điện để cấp nước đệm trong thời gian khoảng thời gian 15s; 3) Sau khi van SV16 mất điện thì van SV10 có điện trong khoảng thì gian 150s để cấp nước làm sạch trống; 4) Sau khi van điện từ SV10 mất điện, van điện từ SV15 lại có điện trong khoảng 15s để xả cặn; 5) Sau khi van điện từ SV15 mất điện khoảng 15s, van điện từ SV16 lại có điện trong khoảng thời gian 15s để cấp nước đệm; 6) Sau khi van điện từ SV16 mất điện, van điện từ SV10 có điện trong khoảng thời gian Ti63 để đóng trống, sau đó van điện từ SV1 có điện để cấp dầu lọc, van RV4 có điện để mở đường dầu sau khi lọc về két chứa (két service); 7) Quá trình lọc tự động được diễn ra, trong quá trình lọc, van điện từ SV16 cứ sau 5 phút lại có điện trong thời gian 1s để cấp nước đệm, thời gian xả cặn tự động mỗi lần sau khoảng thời gian 3h.

2.3. Nhận xét và phương hướng nghiên cứu

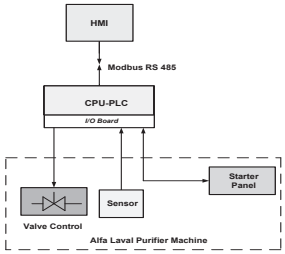
Hệ thống điều khiển lọc tự động hãng Alfa Laval được thiết kế dựa trên cấu trúc sử dụng vi điều khiển và linh kiện điện tử bán dẫn đã hoạt động tốt và điều khiển lọc với hiệu suất cao, tuy nhiên việc sử dụng các vỉ điều khiển I/O và O/P có tuổi thọ của thiết bị không cao, nhất là khi điều kiện nhiệt độ, độ ẩm môi trường thay đổi làm cho một vài thông số hoạt động không ổn định, quá trình sử dụng thì việc thay đổi cài đặt các tham số điều khiển phức tạp... Vì lý do này, bài báo sẽ đưa ra đề xuất xây dựng bộ điều khiển lọc tự động sử dụng thiết bị khả trình PLC và màn hình giao diện giám sát HMI để điều khiển, giám sát các quá trình điều khiển lọc.

3. NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT MÁY LỌC DẦU TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG PLC-HMI

3.1. Cấu trúc hệ thống điều khiển máy lọc tự động sử dụng PLC-HMI [5]

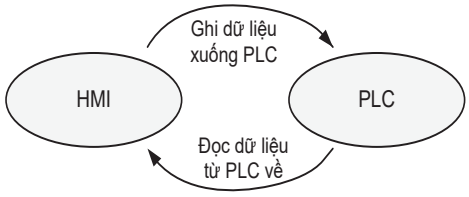
Cấu trúc hệ thống điều khiển máy lọc tự động sử dụng

PLC-HMI được mô tả trên *Hình 3.1* bao gồm: Màn hình cảm ứng HMI đặt bên ngoài Panel tủ điều khiển, trong cấu trúc này màn hình HMI được thiết kế để thay thế cho vỉ điều khiển, giám sát O/P Control Unit trong cấu trúc của hệ thống máy lọc hãng Alfa Laval. Màn hình HMI thực hiện các chức năng: cho phép điều khiển các chế độ hoạt động của máy lọc thông qua giao diện tương tác với các phím chức năng điều khiển, giám sát tất cả các trạng thái điều khiển các van cho quá trình lọc, giám sát các thông số lọc như nhiệt độ, áp lực, tốc độ... cho phép cài đặt, thay đổi cài đặt các tham số điều khiển quá trình lọc và hiển thị, lưu trữ các cảnh báo, báo động của hệ thống.



Hình 3.1: Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động sử dụng PLC-HMI

Bộ điều khiển khả trình CPU-PLC được thiết kế để thay thế cho vỉ điều trung tâm I/P Control Unit trong hệ thống điều khiển lọc hãng Alfa Laval. Bộ điều khiển CPU-PLC thực hiện các chức năng: thu thập dữ liệu từ các Sensor cảm biến nhiệt độ, áp lực, tốc độ..., xuất tín hiệu đầu ra điều khiển quá trình lọc thông qua quá trình điều khiển các van điện từ SV1, SV10, SV15, SV16 theo thuật toán điều khiển lọc, giao tiếp truyền/nhận dữ liệu với màn hình HMI với chuẩn truyền thông Modbus RS485 [2], được mô tả như hình sau:

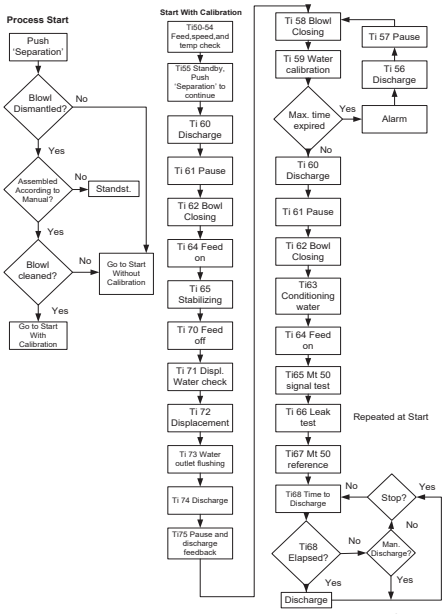


Hình 3.2: Thuật toán trao đổi dữ liệu giữa PLC-HMI

3.2. Xây dựng thuật toán điều khiển lọc tự động theo nguyên lý điều khiển máy lọc hãng Alfa Laval

Thuật toán điều khiển lọc tự động theo nguyên lý điều khiển máy lọc hãng Alfa Laval được đưa ra như lưu đồ *Hình 3.3*.

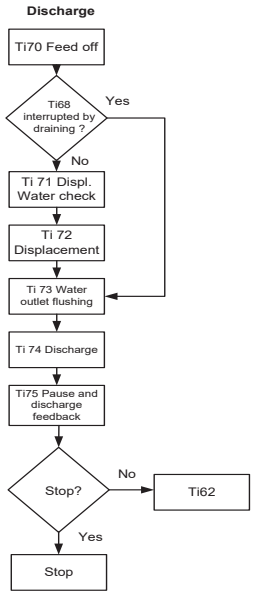
Trong đó, các khoảng thời gian điều khiển Ti từ Ti50 đến Ti89 được đưa ra căn cứ vào từng Model máy lọc của hãng Alfa Laval và được cài đặt trên màn hình HMI, các tham số thời gian này có thể được thay đổi trong chức năng cài đặt trên màn hình. Thuật toán điều khiển lọc có thể được mô tả tóm tắt theo trình tự như sau: 1) Khởi động bơm dầu tuần hoàn, khởi động động cơ lai trống lọc, hâm dầu, chờ một khoảng thời gian để trống lọc đạt được tốc độ tối đa; 2) Van điện từ xả cặn có điện để xả dầu cặn của quá trình lọc trước đó; 3) Cấp nước đệm; 4) Cấp nước nâng, đóng trống; 5) Cấp dầu lọc, mở van dầu tuần hoàn về két chứa sau lọc; 6) Xả cặn tự động sau khoảng thời gian đặt quá trình lọc (thường 2 - 3h); 7) Cấp nước đệm tự động trong quá trình lọc.



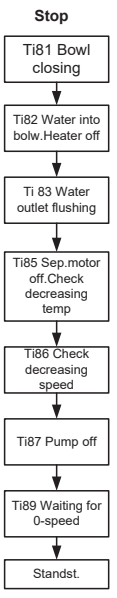
Hình 3.3: Lưu đồ thuật toán điều khiển, giám sát lọc máy lọc dầu tự động

Thuật toán điều khiển quá trình xả cặn (discharge) được mô tả như lưu đồ *Hình 3.4a*, quá trình Discharge được mô tả tóm tắt như sau: 1) Đóng van cấp dầu, đóng van mở dầu về két chứa (đóng đường dầu từ máy lọc về két chứa); 2) Cấp nước đệm; 3) Xả nước đọng; 4) Xả cặn (discharge); 5) Cấp nước đóng trống; 6) Cấp lại dầu lọc.

Thuật toán điều khiển quá trình dừng lọc (Stop) được mô tả như lưu đồ *Hình 3.4b*, quá trình dừng được mô tả tóm tắt như sau: 1) Đóng van cấp dầu; 2) Cấp nước đệm; 3) Đóng van mở dầu về két chứa (đóng đường dầu từ máy lọc về két chứa); 4) Xả nước đọng; 5) Xả cặn; 6) Dừng motor lai trống; 7) Dừng bơm cấp dầu lọc; 8) Nếu hệ thống không có lỗi, màn hình chuyển về chế độ Standby.



a) - Lưu đồ thuật toán xả cặn tự động

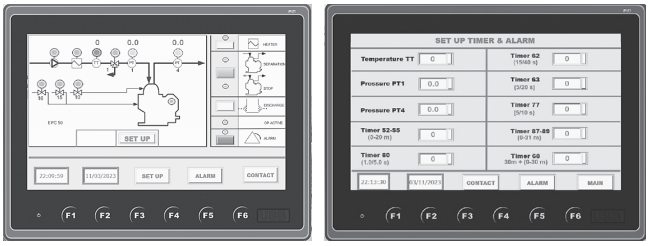


b) - Lưu đồ thuật toán dừng tự động

Hình 3.4: Lưu đồ thuật toán điều khiển xả cặn (discharge) và dừng tự động máy lọc dầu

3.3. Xây dựng giao diện điều khiển, giám sát máy lọc trên màn hình HMI

Dựa trên cấu trúc điều khiển, giám sát lọc và tương tác điều khiển, giao diện màn hình điều khiển giám sát được đưa ra như *Hình 3.5* [1].



a) - Giao diện màn hình điều khiển giám sát

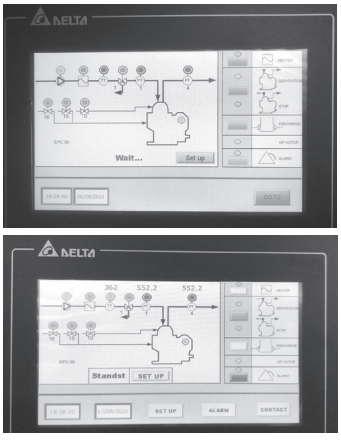
b) - Giao diện màn hình cài đặt tham số

Hình 3.5: Giao diện điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động trên màn hình HMI

Màn hình giao diện được thiết kế với 3 trang màn hình: trang màn hình chính MAIN với giao diện hình ảnh máy lọc hang Alfa Laval, trên màn hình cho phép điều khiển khởi động, dừng quá trình lọc tự động, điều khiển sấy dầu, xác nhận các báo động... thông qua các phím cảm ứng mềm trên màn hình. Ngoài ra, màn hình còn hiển thị và giám sát quá trình hoạt động của các van điện từ cũng như các thông số nhiệt độ, áp lực của quá trình lọc. Trang màn hình cài đặt các tham số điều khiển SET UP, trang màn hình này cho phép thay đổi, cài đặt các tham số điều khiển (thời gian điều khiển, dừng các van điện từ, thời gian cấp dầu, discharge... và cho phép thay đổi cài đặt ngưỡng các tham số báo động, bảo vệ quá trình lọc. Trang màn hình lưu trữ nhật ký báo động ALARM HISTORY, trang màn hình này sẽ lưu trữ tất cả các thông số báo động, bảo vệ máy lọc xảy ra trong quá trình lọc bao gồm ngày, giờ, tên các báo động đã xảy ra, các báo động đã được reset và chưa được reset.

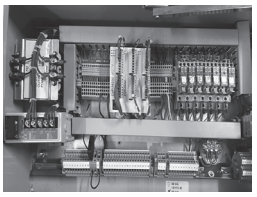
4. MÔ HÌNH HỆ THỐNG VÀ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM HOẠT ĐỘNG

Sau khi thiết kế bộ điều khiển, lập trình chương trình điều khiển lọc tự động cho PLC và thiết kế giao diện điều khiển giám sát cho màn hình HMI [3], thiết kế ghép nối tủ điều khiển, lắp đặt chạy thử nghiệm với máy lọc S815 hãng Alfa Laval trên tàu thuỷ thu được hình ảnh mô hình vật lý như sau:



a) - Hình ảnh màn hình giao diện điều khiển, giám sát

b) - Giao diện cài đặt tham số điều khiển lọc



c) - Hình ảnh tủ điện ghép nối điều khiển

Hình 4.1: Hình ảnh mô hình vật lý khi hoạt động thử nghiệm hệ thống

5. KẾT LUẬN

Sau khi nghiên cứu, thiết kế, bộ điều khiển, giám sát máy lọc dầu tự động thay thế bộ điều khiển lọc hãng Alfa laval trên tàu thủy sử dụng thiết bị khả trình PLC - màn hình HMI với việc thiết kế mô hình thực nghiệm chạy thử hệ thống động cho kết quả như sau:

- Hệ thống điều khiển lọc tốt, đúng qui trình, đảm bảo chất lượng và phù hợp với máy lọc hãng Afa Laval. Màn hình điều khiển cho phép hiển thị, giám sát quá trình lọc tự động thông qua việc ghép nối mạng giữa PLC và màn hình HMI. Hệ thống đưa ra được các báo động, cảnh báo khi các tham số điều khiển vượt ra ngoài dải giá trị cho phép ngay trên màn hình HMI và được lưu trữ lại tại trang nhật ký báo động. Cho phép cài đặt thay đổi thời gian điều khiển quá trình lọc và ngưỡng báo động cho các tham số nhiệt độ, áp lực.

- Kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống đã được đưa vào sử dụng đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật và giá thành.

- Hướng phát triển kỹ thuật tiếp theo của bài báo là sẽ chế tạo bộ điều khiển phù hợp với tất cả máy lọc của các hãng như Alfa Laval, Mitshubishi, Gear...

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.62.

Tài liệu tham khảo

[1]. Phạm Thượng Hàn, *Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và cảm biến,* NXB. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

[2]. Hoàng Minh Sơn, *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh, *Tự động hóa với SIMATIC S7-200,* NXB. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

[4]. Ngô Diên Tập (2000), *Kỹ thuật đo lường và điều khiển bằng máy tính,* NXB. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

[5]. *Tài liệu kỹ thuật hãng PLC - Delta.*

[6]. *Tài liệu kỹ thuật Máy lọc hãng Alfa Laval.*

Ngày nhận bài: 08/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 24/3/2023
Người phản biện: PGS. TS. Hoàng Đức Tuấn
PGS. TS. Trần Anh Dũng

Nghiên cứu ăn mòn cục bộ của kết cấu thép ở bên trong và bên ngoài vùng tiếp giáp bê tông

■ **KS. NGUYỄN THỊ THU HẢO(*); TS. ĐÀO DUY KIÊN**
Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh
Email: (*)hao.nguyen@ktxd.edu.vn

TÓM TẮT: Trong nghiên cứu này, phần kết cấu thép được bảo vệ bởi vữa là 60 mm, tiếp đó các mẫu có phần không được bảo vệ bởi vữa lần lượt là 0 mm, 20 mm và 70 mm. Một mẫu đối chứng hoàn toàn không được sơn bảo vệ. Các mẫu được cho ăn mòn tăng tốc với 100 chu kỳ, 200 chu kỳ và 400 chu kỳ. Kết quả cho thấy kết cấu thép trong và ngoài vữa đều bị ăn mòn đồng thời. Độ sâu ăn mòn trung bình của kết cấu thép bên ngoài vữa lớn hơn bê trong vữa. Kết cấu thép bên trong vữa của mẫu 20 mm và 70 mm lớn hơn so với mẫu 0 mm. Trong khi đó, kết cấu thép bên ngoài vữa có độ sâu ăn mòn trung bình của mẫu 20 mm và 70 mm nhỏ hơn so với mẫu hoàn toàn không được bảo vệ. Độ sâu ăn mòn cũng tăng lên khi tăng thời gian ăn mòn và tập trung ở gần mép vữa.

TỪ KHÓA: Kết cấu thép, ăn mòn, bê tông bảo vệ, không sơn phủ, chu kỳ, độ sâu ăn mòn trung bình.

ABSTRACT: In this study, a part of the samples protected by mortar is 60 mm, then the next considered parts not protected by mortar are 0 mm, 20 mm and 70 mm, respectively. One control sample was completely unprotected. Samples were subjected to accelerated corrosion testeststh 100, 200 and 400 cycles. The results show that the steel structure inside and outside near the edges of the mortar is corroded simultaneously. The average corrosion depth of steel structures outside mortar is greater than that inside mortar. The steel structure inside the mortar of 20 mm and 70 mm samples is larger than that of 0 mm sample. Meanwhile, the steel structure outside the mortar had an average corrosion depth of 20 mm and 70 mm smaller than that of the control sample. Corrosion depth also increases with increasing corrosion time and the maximum depths are located both inside and outside near the edge of the mortar.

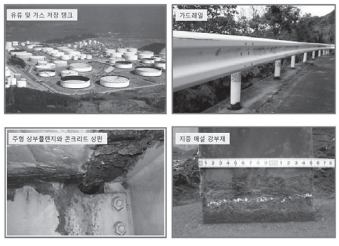
KEYWORDS: Steel structure, corrosion, mortar cover, coated, cycles, average corrosion depth.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

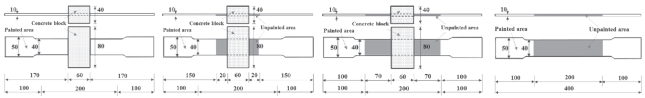
Kết cấu thép được sử dụng trong xây dựng cơ sở hạ tầng. Kết cấu thép có khả năng chịu được lực tác động lớn, có độ bền cao, dễ dàng sửa chữa lắp ráp, thi công nhanh, tĩnh tải kết cấu nhẹ, vì vậy kết cấu thép được sử dụng rộng rãi trong xây dựng công trình. Tuy nhiên, kết cấu thép thường bị ảnh hưởng bởi yếu tố môi trường gây ăn mòn dẫn đến giảm khối lượng thép, giảm hiệu suất kết cấu về độ an toàn và khả năng sử dụng, giảm tuổi thọ của kết cấu [1, 2] và dẫn đến giảm hiệu quả kinh tế. Tại Nhật Bản, nghiên cứu chỉ ra rằng, sau 19,5 năm, vùng kết cấu ảnh hưởng bởi thủy chiều có thể bị ăn mòn mất đến 6 mm. Khảo sát 586.000 cầu tại Hoa Kỳ cho thấy, 15% kết cấu đã xuống cấp do sự phát triển mạnh của ăn mòn. Tại Việt Nam, tuy một số công trình kết cấu thép còn khá hạn chế, nhưng sau thời gian dài sử dụng kết cấu thép của một số cầu thép cũng bị ăn mòn khá nghiêm trọng. Ăn mòn kết cấu thép không chỉ gây tổn thất về mặt chi phí chống ăn mòn mà còn gây ô nhiễm môi trường khi rỉ sét và các vật liệu bảo vệ bị rửa trôi, hòa tan và bị hấp thụ vào đất và nước. Theo kết quả điều tra năm 2002, chi phí thiệt hại do ăn mòn cốt thép lên đến 137,9 tỷ USD. Trong đó, thiệt hại do ăn mòn cốt thép trong cơ sở hạ tầng là 22,6 tỷ USD chiếm đến 16,4%. Do đó, đòi hỏi phải tìm hiểu các biện pháp để đảm bảo tính toàn vẹn của kết cấu và tuổi thọ lâu dài của kết cấu thép.

Các nghiên cứu ăn mòn thường được đề xuất và áp dụng rộng rãi cho tàu biển, dàn khoan ngoài khơi, nhà máy điện và hóa chất, cầu thép... Paik và cộng sự [3] đã đo độ sâu ăn mòn của bể dằn nước biển. Soares và cộng sự [4] đã xem xét các yếu tố môi trường khác nhau ảnh hưởng đến sự ăn mòn trong điều kiện ngâm nước biển. Itoh và cộng sự [5] đã thử nghiệm tiếp xúc gia tốc cho các tấm thép không tráng và phủ. Đặc trưng hình học bề mặt bị ăn mòn của tấm thép được phân tích bằng phương pháp thống kê [6]. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá và ước tính độ bền dựa trên độ dày bị ăn mòn còn lại [7].

Hình 1.1: Cầu liên hợp thép - bê tông



Hình 1.2: Ăn mòn cốt thép cục bộ

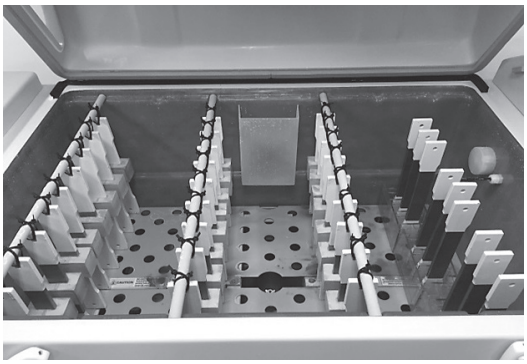


a) - Mẫu thử SC-0 b) - Mẫu thử SC-20 c) - Mẫu thử SC-70 d) - Mẫu thử S

Hình 1.3: Kích thước và hình dạng mẫu (đơn vị: mm)

Bảng 3.1. Một chu kỳ ăn mòn tăng tốc

Thời gian	Điều kiện	Các thông số
4 giờ	Sương muối	35 ± 2^{0}C
2 giờ	Sấy khô	60 ± 2^{0}C và < 35 % RH
2 giờ	Độ ẩm	60 ± 2^{0}C và < 95 % ± % RH
0,5 giờ	Sấy khô	60 ± 2^{0}C và < 35 % RH



Hình 1.4: Nội thất của buồng dụng cụ và sắp xếp mẫu

Ăn mòn cục bộ thường xảy ra khi lớp sơn bị lão hóa thường không được để ý. Ăn mòn cục bộ cũng dẫn đến tập trung ứng suất, biến dạng hình học, gây ra vênh, nứt và do mỏi... Kết cấu thép liên hợp với kết cấu bê tông ngày càng nhiều như thể hiện ở *Hình 1.1*. Sự phá hủy do ăn mòn xảy ra ở phần thép có ranh giới hoặc tiếp xúc với bê tông được thấy rất nhiều kết cấu như thể hiện trong *Hình 1.2*. Kết cấu thép tiếp xúc với bê tông bị ăn mòn đã gây ra nứt vỡ [8, 9]. Trong khi đó, rất khó để xác định sự ăn mòn ở cấu kiện thép được bao phủ bởi bê tông bằng phương pháp kiểm tra bằng mắt thường. Ảnh hưởng của bê tông đến cốt thép ở vùng tiếp giáp với bê tông bị ăn mòn cũng chưa được xem xét kỹ. Do đó, bài báo nghiên cứu sự ăn mòn của kết cấu thép trong và ngoài vùng tiếp giáp giữa bê tông và kết cấu thép. Bài báo tiến hành phân tích hình học bề mặt bị ăn mòn của thép tấm bằng thực nghiệm kết hợp với phân tích thống kê để làm rõ các đặc điểm ăn mòn kết cấu thép quanh vùng tiếp giáp giữa kết cấu thép và bê tông của kết cấu thép mới và kết cấu thép đã sử dụng.

2. VẬT LIỆU

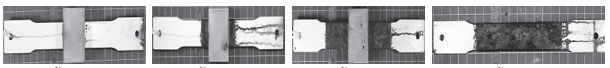
2.1. Vật liệu

Xi măng được sử dụng là xi măng Portland PCB 30 phổ biến trên thị trường. Cát làm vữa thí nghiệm là cát vàng thô. Cát được sàng lọc để phân tích thành phần hạt theo Tiêu chuẩn ASTM C136-01 [10]. Cát có mô-đun độ mịn là 2,41. Nước được sử dụng trong thí nghiệm là sinh hoạt. Thép thí nghiệm ăn mòn cục bộ là thép tấm loại KS SM490, được sản xuất theo tiêu chuẩn của Hàn Quốc.

2.2. Các mẫu thử nghiệm

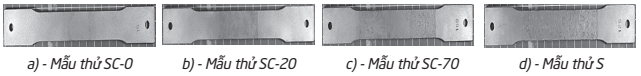
Hình 1.3 thể hiện 4 loại mẫu thí nghiệm là các tấm thép với độ dày 10 mm, chiều dài 400 mm và chiều rộng 40 mm. Phần vữa bảo vệ có chiều cao 40 mm, chiều rộng 60 mm và chiều dài 80 mm. Vữa được trộn với tỷ lệ nước-xi măng-cát là 1:2:4. Mối quan hệ giữa kích thước vết gỉ và tuổi thọ kết cấu cũng đã được một số chuyên gia và kỹ sư nghiên cứu [11, 12]. Do đó, các mẫu thí nghiệm được ký hiệu là SC-0, SC-20 và SC-70 tương ứng với vùng thép không được sơn lần lượt là 0 mm, 20 mm và 70 mm tính từ mép vữa trở ra. Các chỗ khác tấm thép được sơn phủ trên bề mặt để bảo vệ. Mẫu SC-0 đại diện cho các kết cấu thép mới được xây dựng. Mẫu SC-20 đại diện cho kết cấu thép có vùng bị hư hỏng ở giai đoạn đầu. Mẫu SC-70 đại diện cho kết cấu bị ăn mòn lớn. Một mẫu đối chứng không được bảo vệ bằng sơn và vữa có ký hiệu là S. Mỗi loại mẫu gồm 9 mẫu chia làm 3 tổ mẫu thử nghiệm lần lượt là 100 chu kỳ, 200 chu kỳ và 400 chu kỳ. Các chu kỳ ăn mòn được mô phỏng bằng thiết bị Q-Fog CCT600 theo Tiêu chuẩn ASTM D6899-03 như trong *Bảng 3.1*.

2.3. Quy trình kiểm tra ăn mòn



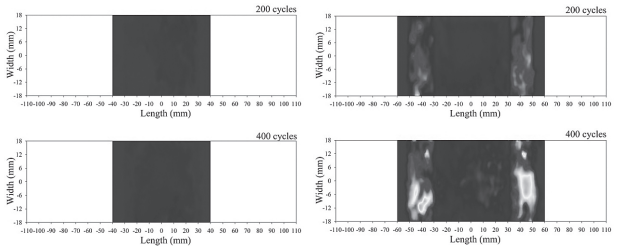
a) - Mẫu thử SC-0 b) - Mẫu thử SC-20 c) - Mẫu thử SC-70 d) - Mẫu thử S

Hình 2.1: Các mẫu vật bị ăn mòn sau khi thử nghiệm

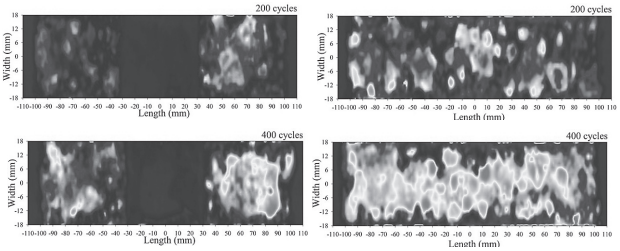


a) - Mẫu thử SC-0 b) - Mẫu thử SC-20 c) - Mẫu thử SC-70 d) - Mẫu thử S

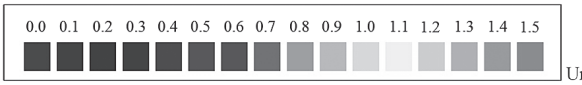
Hình 2.2: Mẫu bị ăn mòn sau khi loại bỏ khối bê tông



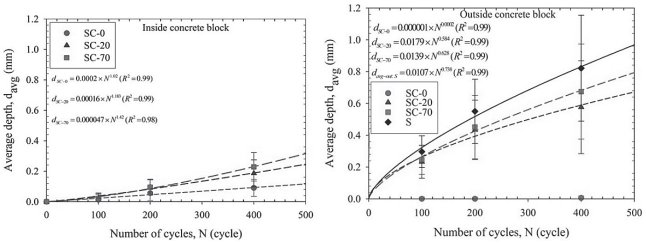
a) - Mẫu thử SC-0 *b) - Mẫu thử SC-20*



c) - Mẫu thử SC-70 *d) - Mẫu thử S*

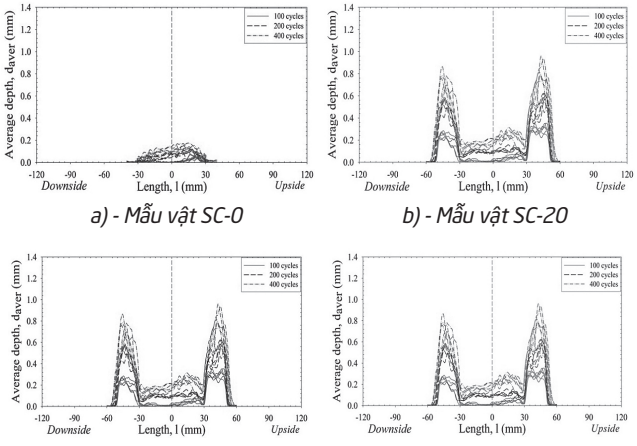


Hình 2.3: Sự phân bố độ sâu ăn mòn của mỗi mẫu thử tại 200 và 400 chu kỳ



a) - d_{avg} bên trong khối bê tông *b) - d_{avg} bên ngoài khối bê tông*

Hình 2.4: Độ sâu ăn mòn trung bình bốn loại mẫu thử ở 100, 200 và 400 chu kỳ



a) - Mẫu vật SC-0 *b) - Mẫu vật SC-20*

c) - Mẫu vật SC-70 *d) - Mẫu vật S*

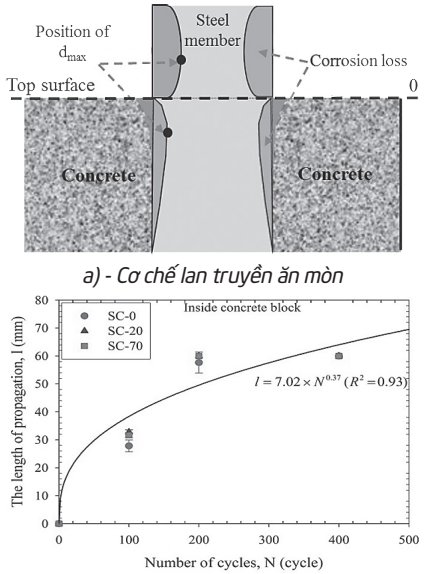
Hình 2.5: Độ sâu ăn mòn trung bình theo hướng dọc của mẫu thử ở 100, 200 và 400 chu kỳ

Hình 2.1 cho thấy các mẫu bị ăn mòn sau khi thử nghiệm với các chu kỳ thử nghiệm. *Hình 2.2* thể hiện các mẫu đều được làm sạch bề mặt. Độ sâu ăn mòn được đo bằng máy HMX CT 225 chụp cắt lớp X-quang 3D. Thiết bị đo các điểm đo cách nhau (1x1)mm trên bề mặt và khả năng nhận dạng 1 µm. Mẫu sẽ được quét ở cả mặt trước và mặt sau. Qua đó, có thể xác định được sự lan truyền ăn mòn kết cấu thép trong lớp vữa bảo vệ.

3. KẾT QUẢ VÀ PHÂN TÍCH

3.1. Đặc trưng độ sâu ăn mòn

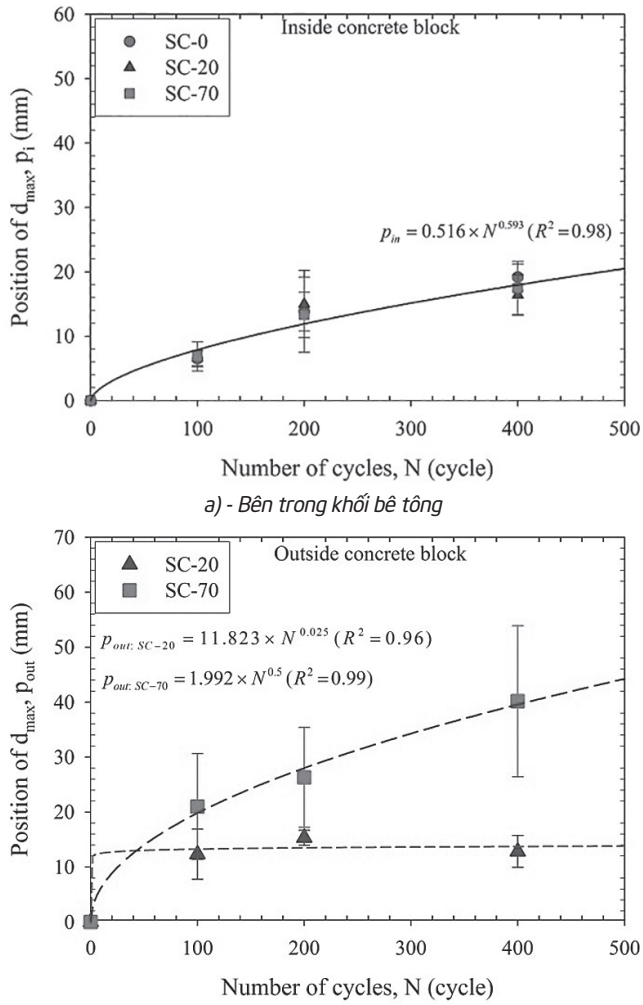
Các cạnh của mẫu đều được vát theo thiết kế 2 mm. Do đó, hình dạng bề mặt bị ăn mòn chỉ được phân tích trong vòng 36 mm. Hình dạng bề mặt bị ăn mòn cho mỗi loại mẫu thử ở 200 và 400 chu kỳ được mô tả trong *Hình 2.3*. Trong *Hình 2.3*, các vùng màu đỏ thể hiện sự ăn mòn nghiêm trọng hơn các vùng khác. Sự ăn mòn hầu như không xuất hiện trên khu vực kết cấu thép được sơn bảo vệ. Đối với phần kết cấu thép không được sơn bảo vệ, sự ăn mòn xảy ra cả ở phần trong và ngoài phần vữa bảo vệ cùng một lúc.



a) - Cơ chế lan truyền ăn mòn

b) - Chiều dài lan truyền ăn mòn

Hình 3.1: Cơ chế lan truyền ăn mòn theo thời gian



a) - Bên trong khối bê tông

b) - Bên ngoài khối bê tông

Hình 3.2: Vị trí của độ sâu ăn mòn tối đa

Hình 2.4 cho thấy mối quan hệ giữa độ sâu ăn mòn trung bình và thời gian thử nghiệm của tất cả các bề mặt bị ăn mòn của tấm thép bên trong và bên ngoài khối vữa. Độ sâu ăn mòn tăng lên theo thời gian thử nghiệm. Độ sâu ăn mòn trung bình của phần thép được bảo vệ bởi vữa nhỏ hơn so với phần thép không được bảo vệ bởi vữa. *Hình 2.4a* cho thấy độ sâu ăn mòn trung bình (d_{avg-in}) của kết cấu thép trong khối vữa tăng gần như tương tự trong các mẫu SC-20 và SC-70. Tuy nhiên, d_{avg-in} của mẫu SC-20 và SC-70 tăng 70 - 110% so với mẫu SC-0. Do đó, sự ăn mòn phát triển bên trong khối vữa tăng lên khi chiều dài không sơn tăng lên. Hay nói cách khác, khi phần kết cấu thép bên ngoài vữa bị ăn mòn lan rộng hơn thì phần thép bên trong vữa cũng bị ăn mòn sâu hơn. *Hình 2.4b* cho thấy mức độ ăn mòn của kết cấu thép xảy ra trên vùng không bảo vệ bởi vữa và không được sơn trong mẫu SC-70 lớn hơn mẫu SC-20 một chút. Độ sâu ăn mòn trung bình của mẫu SC-20 và SC-70 bên ngoài khối vữa ($d_{avg-out}$) đều nhỏ hơn so với mẫu S. Hiện tượng này cho thấy ảnh hưởng của khối vữa đến sự ăn mòn tấm thép.

3.2. Sự lan truyền ăn mòn

Sự ăn mòn bên trong khối vữa có xu hướng hình thành và phát triển do sự lan truyền dung dịch ăn mòn trong thời gian thử nghiệm. Tuy nhiên, nồng độ ăn mòn giữa các mẫu

SC-20, SC-70 và S bên ngoài khối vữa cũng có sự khác biệt như trong *Hình 2.5* và *Hình 3.1*. *Hình 2.5* thể hiện chiều sâu bị ăn mòn dọc theo chiều dọc mẫu. Trong khi đó, *Hình 3.1* thể hiện cơ chế lan truyền theo thời gian. Mặt trên của vữa ở đây được coi là mặt phẳng biên (mặt phẳng 0) như *Hình 3.1a*. Từ đó, *Hình 3.1b* trình bày sự lan truyền ăn mòn bên trong vữa so với thời gian thử nghiệm. Kết quả chỉ ra rằng chiều dài lan truyền ăn mòn bên trong vữa tăng lên so với thời gian và gần như đạt 60 mm sau 200 chu kỳ.

Hình 3.2 cho thấy vị trí của độ sâu ăn mòn lớn nhất bên trong (d_{max-in}) và bên ngoài ($d_{max-out}$) vữa. Theo đó, sự ăn mòn bên trong khối vữa chủ yếu tập trung ở gần biên giới trong giai đoạn đầu của cuộc thử nghiệm. Các giá trị d_{max-in} cũng xuất hiện ở đây. Sau đó, vị trí d_{max} dịch chuyển dần và tập trung cách biên từ 10 đến 20 mm. Tuy nhiên, vị trí $d_{max-out}$ của mẫu SC-70 bên ngoài vữa được phân bố trên một phạm vi khá rộng, nhưng không gần đường viền mà thường tập trung ở giữa bề mặt không sơn. Vị trí $d_{max-out}$ của mẫu SC-20 có xu hướng tập trung ở khu vực cách đường viền 13,5 mm.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chiều sâu ăn mòn và cơ chế lan truyền vùng ăn mòn trong kết cấu thép quanh vùng tiếp giáp giữa kết cấu thép và vữa được quan tâm. Kết quả cho thấy sự ăn mòn hầu như không xuất hiện trên khu vực kết cấu thép được sơn bảo vệ ở các mẫu với thí nghiệm tăng tốc ăn mòn. Kết cấu thép được bảo vệ bởi vữa bảo vệ bị ăn mòn cùng lúc với kết cấu thép không được bảo vệ bởi vữa khi mẫu được đặt trong môi trường ăn mòn tăng tốc. Tuy nhiên, độ sâu ăn mòn trung bình của kết cấu thép bên trong khối vữa nhỏ hơn bên ngoài. Kết quả cũng cho thấy độ sâu ăn mòn tăng lên theo số chu kỳ thử nghiệm. Độ sâu ăn mòn trung bình của kết cấu thép được bảo vệ bởi vữa trong mẫu có vùng giả định ăn mòn ở ngoài vữa 20 mm và 70 mm tương tự nhau và lớn hơn mẫu có vùng bị ăn mòn bằng 0 mm. Do đó, cần chú ý sơn kết cấu thép kỹ hơn ở vùng tiếp giáp với vữa để bảo vệ kết cấu thép được bao phủ bởi vữa. Đối với vùng kết cấu thép không được bảo vệ bởi vữa, chiều sâu bị ăn mòn của kết cấu thép trong vùng không sơn 20 mm và 70 mm là tương đối giống nhau, nhưng đều nhỏ hơn so với mẫu hoàn toàn không được bảo vệ. Hay nói các khác, nếu kết cấu được bảo vệ bởi sơn, thì vùng bị ăn mòn cục bộ có tốc độ chậm hơn so với mẫu hoàn toàn không được sơn bảo vệ.

Khi tăng số lượng chu kỳ gây ăn mòn thì chiều sâu bị ăn mòn cũng tăng lên khá nhanh ở vùng không được sơn bảo vệ. Đối với phần không được sơn bảo vệ nhưng được bảo vệ bởi vữa thì tốc độ bị ăn mòn chậm hơn. Dọc theo chiều dọc của mẫu, khi chu kỳ tăng tốc nhỏ, chiều sâu ăn mòn của mẫu khá tương đồng theo chiều dài mẫu. Tuy nhiên, khi chu kỳ tăng tốc ăn mòn tăng lên thì vùng chiều sâu ăn mòn lớn hơn thường tập trung ở bên phía gần mép vữa hơn.

Tài liệu tham khảo

[1]. J. Ruwan, S. Appuhamy, M. Ohga, T. Kaita and R. Dissanayake (2011), *Reduction of Ultimate Strength due to Corrosion - A Finite Element Computational Method*, International Journal of Engineering (IJE), 5(2).

[2]. E. Saad, G. S. Carlos and S. C. Guedes (2011), *Experimental assessment of the ultimate strength of a box girder subjected to severe corrosion*, Marine Structures, 24, 338-357.

[3]. Jeom Kee Paik, Anil K. Thayamballi, Young Il Park, Joon Sung Hwang (2003), *A time-dependent corrosion wastage model for seawater ballast tank structures of ships*, Corrosion Science, 46, 471-486.

[4]. C. Guedes Soares, Y. Garbatov, A. Zayed (2011), *Effect of environmental factors on steel plate corrosion under marine immersion conditions*, Corrosion Engineering, Science and Technology, 46(4), 524-541.

[5]. Yoshito Itoh, In-Tae Kim (2006), *Accelerated cyclic corrosion testing of structural steels and its application to assess steel bridge coatings*, Anti-Corrosion Methods and Materials, 53(6), pp.374-381.

[6]. P. Montoya, I. Díaz, N. Granizo, D. de la Fuente and M. Morcillo (2013), *A study on accelerated corrosion testing of weathering Steel*, Materials Chemistry and Physics, 142, 220-228.

[7]. W. Sandamali, H. Wijesena and J. Appuhamy (2015), *Prediction of Residual Buckling Strength in Corroded Steel Bridge Members*, International Conference on Structural Engineering and Construction Management.

[8]. T. Matsukura, Y. Kawamura and E. Khoo (2011), *A study on long-term prediction of corrosion wastage*, In Advances in Marine Structures - Proceedings of the 3rd International Conference on Marine Structures, MARSTRUCT, 699-705.

[9]. J. van de Lindt and S. Pei (2006), *Buckling Reliability of Deteriorating Steel Beam Ends*, Electronic Journal of Structural Engineering, 6.

[10]. ASTM International Standard, ASTM C136-01 (2001), *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*, American.

[11]. C. Zhang, C. Yanhui and Y. Weixing (2014s), *The use of fractal dimensions in the prediction of residual fatigue life of pre-corroded aluminum alloy specimens*, International Journal of Fatigue, vol.59, pp.282-291.

[12]. A. Carpinteri, A. Spagnoli and S. Vantadori (2009), *Size effect in S-N curves: A fractal approach to finite-life fatigue strength*, International Journal of Fatigue, vol.31, pp.927-933.

Ngày nhận bài: 18/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 12/5/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Đình Hùng
TS. Nguyễn Thanh Hưng

Đánh giá độ bền của vật liệu inox dạng kết cấu sandwich ứng dụng trong chế tạo vỏ cano cỡ nhỏ

■ **TS. HUỲNH VĂN VŨ**
Trường Đại học Nha Trang
Email: vuhn@ntu.edu.vn

TÓM TẮT: Vật liệu inox tấm mỏng vẫn chưa được nghiên cứu sử dụng trong chế tạo phương tiện thủy, mặc dù hiện nay đang được ứng dụng phổ biến trong các sản phẩm sinh hoạt hàng ngày như bồn chứa nước, bình nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời, vật liệu cách nhiệt cho hầm bảo quản sản phẩm trên tàu cá... Bài báo nghiên cứu đánh giá độ bền của kết cấu inox kiểu sandwich với hai lớp da bên ngoài là inox SUS316L dày 0,6 mm và lớp ở giữa foam polyurethane PU có tỷ lệ giãn nở tự do là 40 kg/m^3. Độ bền kéo, uốn của lớp da ngoài inox được đánh giá thử nghiệm theo Tiêu chuẩn TCVN 197-1:2014 và TCVN 198:2008, độ bền của tấm kết cấu sandwich được đánh giá bởi giá trị động năng va đập khi thử nghiệm cho trọng vật rơi tự do trên máy va đập droptest. Kết quả đánh giá độ bền của tấm inox kiểu kết cấu sandwich được ứng dụng thử nghiệm chế tạo vỏ cano chở khách cỡ nhỏ chạy trên sông.

TỪ KHÓA: Độ bền kéo, độ bền va đập, inox SUS316L, foam polyurethane PU, vật liệu sandwich.

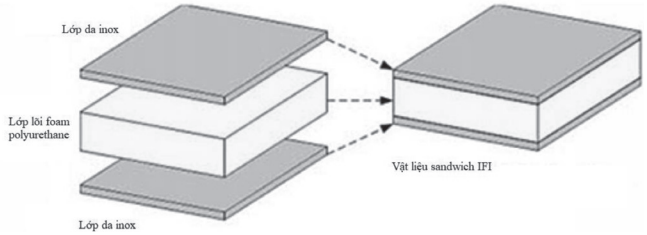
ABSTRACT: A thin stainless steel is not apply for building the water structures yet, although now it is popular in the daily products such as fress water tanks, solar tanks, insulation materials on the hatch bulkheads of fishing boat... This research estimated a strength of stainless steel within sandwich structure which two outside layers are the SUS316L 0.6 mm thickness and between layer is the foam polyurethane PU 40 kg/m^3 density. The tensile and bending test of the outside layer were estimated according to the TCVN 197-1:2014 and TCVN 198:2008, the droptest strength of sandwich structure was generated by kinetic energy of striker dropping on the structure. The results of sandwich strength applied for building the small canoeing which operates on the river.

KEYWORDS: Tensile strength, droptest strength, stainless steel SUS316L, foam polyurethane PU, sandwich material.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu thép không gỉ (thường gọi là inox) đang được sử dụng phổ biến trong các sản phẩm sinh hoạt hàng ngày như bồn chứa nước sinh hoạt, các sản phẩm trang trí ngoài trời và nội thất các công trình xây dựng, các sản phẩm tiếp xúc với môi trường có tính ăn mòn cao như nước biển, bảo quản thực phẩm, sản phẩm thủy sản… Inox có nhiều loại, nhưng thông dụng nhất hiện nay là Austenitic, bao gồm một số mác thép SUS 301, 304, 304L, 316, 316L, 321, 310S… với hàm lượng niken từ 8 - 24%, hàm lượng crôm từ 16 - 26% và hàm lượng carbon 0,4% và một số nguyên tố khác như Mo (molypden), Nb (niobi) và Ta (tantalum), Cb (columbium). Các thành phần như vậy làm cho loại thép này có tính hàn cao, có khả năng chịu ăn mòn cao, mềm dẻo, dễ uốn [7]. Trong nghiên cứu này sử dụng loại inox SUS316L có chiều dày 0,6 mm.

Với đặc điểm vật liệu inox dạng tấm mỏng như vậy thì cơ tính không thể đáp ứng được điều kiện làm vật liệu đóng phương tiện thủy, do vậy tác giả Nguyễn Văn Hân đã thử áp dụng dạng kết cấu sandwich với thành phần lớp da ngoài là inox tấm mỏng và lớp giữa là vật liệu foam polyurethane PU [1] và chứng minh rằng dạng kết cấu này đủ khả năng để chế tạo các phương tiện thủy cỡ nhỏ.



Hình 1.1: Kết cấu vật liệu kiểu sandwich

Kiểu kết cấu sandwich được sử dụng trong nghiên cứu này có hình dạng nguyên lý như *Hình 1.1* (gọi tắt là vật liệu IFI). Bao gồm hai lớp da mỏng là vật liệu inox SUS316L dày 0,6 mm, lớp lõi ở giữa là foam polyurethane PU, khoảng cách giữa hai lớp da là 50 mm. Trong đó, foam PU là loại nhựa tổng hợp dạng bọt cứng, được tạo thành từ kết hợp hai thành phần hóa học chính Polyol và Isocyanate. Để đạt được các thông số cơ lý tính cụ thể như độ cứng, tỉ trọng, khả năng dãn nở… thì tỷ lệ pha trộn của hai loại hóa chất này phải tuân theo tỷ lệ nhất định, nghiên cứu này chọn loại foam PU có tỷ lệ giãn nở tự do 40 kg/m^3 [8]. Như vậy, dạng kết cấu sandwich này có lớp da bên ngoài mỏng, có độ cứng cao, lớp lõi bên trong tương đối mềm, khi các lớp này kết hợp với nhau sẽ tạo nên loại vật liệu có độ bền cao hơn các vật liệu thành phần, có khả năng chịu kéo, chịu uốn và tăng cứng bề mặt lớp da mỏng ban đầu. *Hình 1.2a* mô tả việc chế tạo vật liệu sandwich sau khi bơm lớp lõi foam PU xong và *Hình 1.2b* là vật liệu sandwich đã hoàn thành sau khi đã gia công lớp da ngoài thứ hai.

Hình 1.2a: Tấm kết cấu sandwich sau khi bơm lớp lõi foam PU

Hình 1.2.b: Tấm kết cấu sandwich sau khi gia công lớp da ngoài thứ hai

2. CHUẨN BỊ MẪU THỬ NGHIỆM

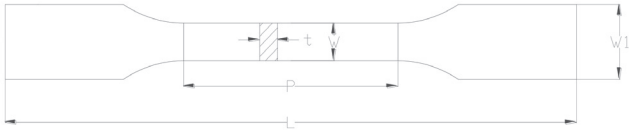
Để đánh giá độ bền của kết cấu sandwich IFI này, bài báo lựa chọn hai dạng thử nghiệm. Một là thử nghiệm phá hủy đối với mẫu thử kéo (theo Tiêu chuẩn TCVN 197-1:2014 [5]) và uốn (theo Tiêu chuẩn TCVN 198:2008 [6]) của vật liệu làm lớp da inox SUS316L dày 0,6 mm. Hai là thử nghiệm va đập do trọng vật rơi tự do lên tấm kết cấu IFI trên máy thử va đập droptest.

Quy cách mẫu thử phá hủy vật liệu lớp da ngoài được miêu tả *ở Bảng 2.1* và *Hình 2.1*.

Bảng 2.1. Quy cách mẫu thử kéo vật liệu inox SUS316L

STT	QUY CÁCH	QUY CÁCH GIA CÔNG								Ghi chú
		t	W	W1	R	P	L	Lo	Ln	
1	Tôn dày 0,6 mm	0,6	20	25	25	100	300	80	100	

Số lượng mẫu kéo vật liệu inox SUS316L: 1 tấm x 2 mẫu/tấm = 2 mẫu.

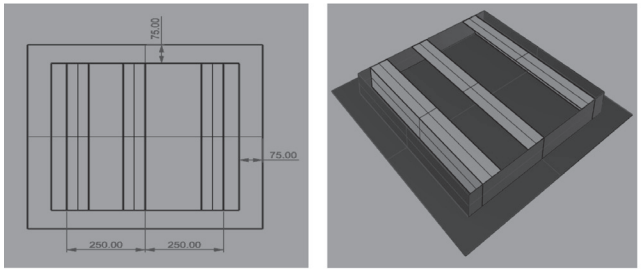


a) - Mẫu thử kéo vật liệu Inox SUS316L

b) - Mẫu thử uốn vật liệu Inox SUS316L

Hình 2.1: Quy cách mẫu thử nghiệm phá hủy đối với lớp da inox

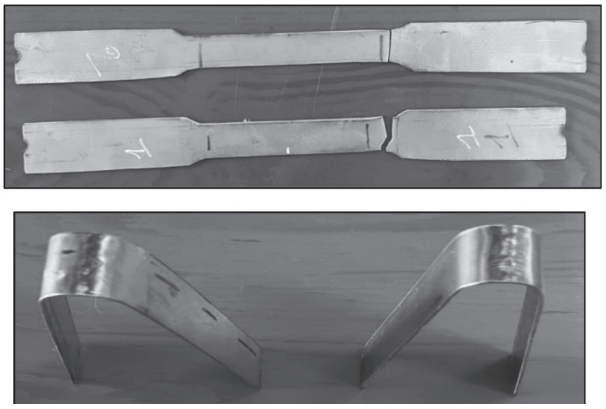
Quy cách tấm kết cấu làm bằng vật liệu sandwich IFI được miêu tả trên *Hình 1.2 và 2.2*.



Hình 2.2: Quy cách tấm kết cấu bằng vật liệu sandwich IFI để thử nghiệm va đập droptest

3. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM ĐỘ BỀN VÀ THẢO LUẬN

Đối với mẫu thử nghiệm độ bền kéo và uốn được tiến hành tại Phòng Thí nghiệm VR LAB 02, 40.2-2021 của Viện Nghiên cứu chế tạo tàu thủy - Trường Đại học Nha Trang. Kết quả thử nghiệm được thể hiện ở *Hình 3.1* và *Bảng 3.1*.



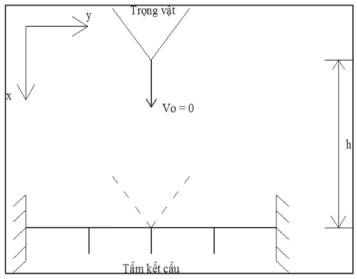
Hình 3.1: Kết quả thử nghiệm kéo và uốn trên mẫu thử vật liệu làm lớp da inox SUS316L

Bảng 3.1. Kết quả thử nghiệm mẫu kéo và uốn lớp da inox

	Thử nghiệm kéo	
	Mẫu thử 1	Mẫu thử 2
Giới hạn chảy, MPa *Yield strength*	293,1	308,4
Giới hạn bền kéo, MPa *Tensile strength*	602,0	631,1
Độ dãn dài tương đối, % *Elongation*	50,0	49,0
	Thử nghiệm uốn	
Góc uốn, độ *Bending angle*	180	180
Đường kính gối uốn, mm *Plunger diameter*	4	4
Kết quả thử uốn chân *Bending test result*	Không vết nứt	Không vết nứt

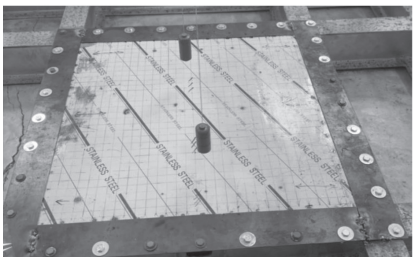
Kết quả thử nghiệm phá hủy đối với mẫu tiêu chuẩn là cao hơn đối với quy phạm đóng phương tiện thủy nội địa cỡ nhỏ (giới hạn chảy ≥ 235 MPa, giới hạn bền kéo 400 - 520 MPa, độ dãn dài tương đối ≥ 22% [3, 4]). Như vậy, vật liệu làm lớp da này trong kết cấu sandwich có thể ứng dụng để chế tạo cano cỡ nhỏ. Ngoài ra, để thử nghiệm khả năng chống ăn mòn, nên áp dụng thử nghiệm trước với môi trường làm việc là nước ngọt như sông hồ.

Đối với tấm kết cấu thử nghiệm va đập được tiến hành trên máy thử va đập droptest của Khoa Kỹ thuật Giao thông - Trường Đại học Nha Trang với miêu tả nguyên lý hoạt động và hình ảnh của máy như *Hình 3.2*.

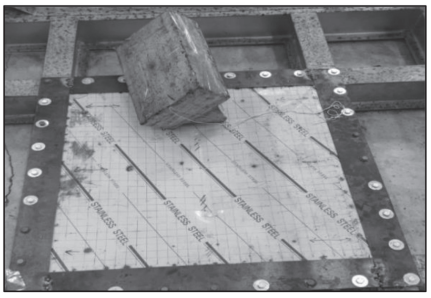


Hình 3.2: Máy thử va đập droptest

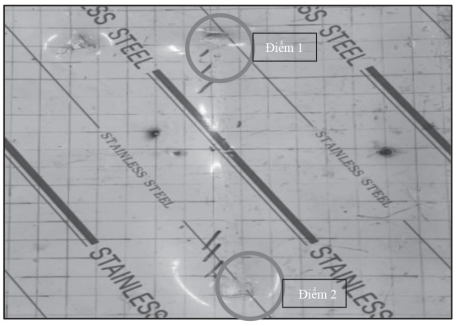
Kết quả thử nghiệm mẫu kết cấu làm bằng vật liệu sandwich IFI được miêu tả ở *Hình 3.3*.



a) - Cân chỉnh vị trí trọng vật rơi trước khi thử nghiệm



b) - Sau khi kết thúc va đập



c) - Các vị trí có động lực va chạm lớn nhất

Hình 3.3: Quá trình thử nghiệm và kết quả va đập của trọng vật rơi tự do lên tấm kết cấu sandwich IFI

Kết quả thử va đập nơi được đo trên mẫu có giá trị như sau:

- Giá trị chuyển vị lớn nhất ở điểm số 1 là 27 mm; điểm số 2 là 26 mm.
- Động năng va đập làm mẫu thử bị phá hủy: 721 (kJ).

Như vậy, sau khi đánh giá chuyển vị tại điểm 1 và điểm 2, nhận thấy rằng độ bền va đập của vật liệu sandwich IFI lớn hơn vật liệu thông thường, vai trò của lớp lót foam polyurethane PU giúp giảm đáng kể động năng va đập của toàn bộ kết cấu.

4. KẾT LUẬN

Như vậy, độ bền của vật liệu kiểu sandwich giữa inox SUS316L làm lớp da ngoài và foam polyurethane làm lớp lõi được đánh giá thông qua kết quả thử nghiệm độ bền kéo và uốn theo quy phạm và độ bền va đập droptest cho toàn bộ tấm kết cấu. Kết quả thử nghiệm được so sánh với quy phạm đóng phương tiện thủy nội địa cỡ nhỏ, cho thấy rằng loại vật liệu kiểu sandwich IFI này có thể được ứng dụng trong chế tạo thân vỏ cano cỡ nhỏ chạy trên môi trường nước ngọt như sông hồ. Kết quả nghiên cứu nên ứng dụng để chế tạo thử nghiệm sản phẩm cano này trong thực tiễn.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Văn Hân (3/2018), *Nghiên cứu khả năng sử dụng vật liệu kết cấu sandwich inox-foam-inox trong ngành đóng tàu*, Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản của Trường Đại học Nha Trang.

[2]. Vũ Văn Du (2016), *Nghiên cứu sử dụng vật liệu sandwich trong đóng tàu vỏ composite*, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Nha Trang.

[3]. Đăng kiểm Việt Nam, QCVN 25:2015/BGTVT (2015), *Quy chuẩn quốc gia về quy phạm giám sát kỹ thuật và đóng phương tiện thủy nội địa cỡ nhỏ.*

[4]. Đăng kiểm Việt Nam, QCVN 72:2015/BGTVT (2015), *Quy chuẩn quốc gia về quy phạm giám sát kỹ thuật và đóng phương tiện thủy nội địa.*

[5]. Tiêu chuẩn Quốc gia, *TCVN 197-1:2014 (ISO 6892-1:2009) về vật liệu kim loại - Thử kéo.*

[6]. Tiêu chuẩn quốc gia, *TCVN 198:2008 (ISO 7438:2005) về vật liệu kim loại - Thử uốn.*

[7]. *http://www.inoxdoan.com.vn/print/zone/tim-hieu-ve-thep-khong-gi/303/405.*

[8]. *https://vuanem.com/blog/chat-lieu-foam.html.*

Ngày nhận bài: 15/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 22/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Trần Hưng Trà
TS. Trương Đắc Dũng

Ảnh hưởng độ hạt đá mài đến độ nhám bề mặt khi gia công thép SKD61 sau nhiệt luyện bằng phương pháp mài tinh

■ **TS. NGUYỄN TIẾN DŨNG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: dungnt@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo nghiên cứu ảnh hưởng của độ hạt đá mài đến độ nhám bề mặt khi mài vật liệu SKD61 sau nhiệt luyện. Kết quả thấy rằng, khi độ hạt đá mài nhỏ, loại 320 #, cỡ hạt 45/38 µm thì độ bóng đạt rất cao là Ra = 0,078. Khi tăng kích thước hạt đá mài thì độ bóng cũng sẽ giảm đi.

TỪ KHÓA: Phương pháp mài, mài phẳng, độ nhám bề mặt.

ABSTRACT: The article present the influence of grinding wheel grain size on surface roughness when after heat treatment the SKD61 steel was grinded. The results show that, when the grinding stone grain is small, type 320 #, grain size 45/38 µm, the gloss is very high, Ra = 0.078. As the grinding wheel size increases, the gloss will also decrease.

KEYWORDS: Grinding method, surface grinding, surface roughness.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mục đích chính của cắt siêu chính xác là cắt một lớp kim loại cực mỏng, so với cắt thông thường, diện tích mặt cào của dụng cụ liên quan đến cắt giảm đi, trong khi diện tích gần lưỡi cắt chịu phần lớn công việc cắt nên vật liệu dụng cụ được chọn đặt ra yêu cầu cao hơn đối với nó. Ngoài ra, khi giảm chiều sâu cắt từ vài chục micron xuống dưới một micron, đầu dao sẽ chịu ứng suất lớn, sinh ra nhiều nhiệt trên một đơn vị diện tích, làm diện tích cục bộ của đầu công cụ đạt đến nhiệt độ cực cao. Độ sâu cắt được sử dụng trong quá trình cắt càng nhỏ thì càng cần sử dụng các công cụ có khả năng chịu nhiệt cao, chống mài mòn mạnh, độ cứng cao và chỉ có các dụng cụ bằng kim cương mới có thể đáp ứng các yêu cầu trên.

Do đó, các công cụ kim cương thường được coi là công cụ lý tưởng nhất để gia công với độ chính xác cao. Trong gia công chính xác cao, các yếu tố như hình dạng của dụng cụ, độ rung, độ mòn của dụng cụ, độ chính xác chuyển động hình học của máy công cụ và biến dạng của vật liệu phôi có tác động đáng kể đến độ nhám bề mặt.

Mài kim loại là một loại hình gia công bằng phương pháp cắt gọt để đạt độ chính xác cao. Ưu điểm cơ bản của quá trình mài là dễ đạt được độ chính xác kích thước, chính xác về hình dáng hình học, chất lượng bề mặt gia công theo yêu cầu. Hơn nữa, mài còn có thể gia công được các vật liệu có độ cứng cao đã qua nhiệt luyện với lượng dư gia công nhỏ, đạt năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất mà các phương pháp khác khó có thể thực hiện được.

Tác giả đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của độ hạt đá mài đến độ nhám bề mặt khi mài phẳng thép hợp kim SKD61 sau nhiệt luyện, độ cứng 42 - 45 HRC.

2. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Trong thí nghiệm này, mài bề mặt được thực hiện trên máy mài mặt bàn hình chữ nhật trục ngang của Đức loại SFW-315. Các thông số cơ bản của máy như sau:

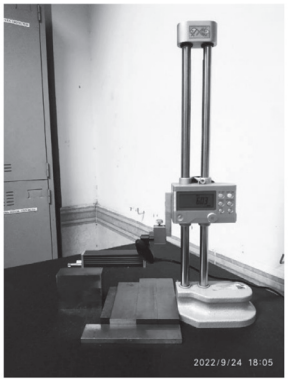
- Công suất động cơ chính N = 4,2 kW;
- Công suất động cơ tiến đá ngang, Nsn = 1,5 kW;
- Công suất động cơ thủy lực chạy bàn máy và tiến ngang của ụ mài Nsd=3 kW;
- Số vòng quay trục chính n1 = 3.000 vg/ph và n2 = 1.500 vg/ph;
- Vận tốc bàn máy: Điều khiển vô cấp từ 2,5 đến 25 m/ph;
- Vận tốc tiến đá ngang liên tục của ụ mài: điều khiển vô cấp từ 0,3 đến 3,5 mm/ph;
- Vận tốc tiến đá ngang gián đoạn của ụ mài: điều khiển vô cấp từ 1 đến 32 mm/htk.

Hình 2.1: Máy mài phẳng của Đức loại SFW-315

Ba mẫu kim loại được gia công và nhiệt luyện đạt độ cứng 42 - 45 HRC. Đá mài sử dụng ba loại đá mài kim cương: loại 80#, có hạt cỡ hạt 180/150 µm; loại 240#, cỡ hạt 68/55 µm và loại 320 #, cỡ hạt 45/38 µm, chất kết dính nhựa, nồng độ 75%.

Sử dụng hệ thống đo bề mặt được nghiên cứu trong thí nghiệm này là máy đo độ nhám của hãng Mitutoyo để đo bề mặt đã gia công. Độ chính xác đo: 0,01 µm, thang đo Ra/Rz/Rq, chiều dài tiêu chuẩn đo 0,8 mm, đầu đo kim cương. Khi đo độ nhám bề mặt của phôi, cảm biến được đặt trên bề mặt được đo của phôi, cảm biến trượt dọc theo bề mặt được đo với tốc độ không đổi và cảm biến cảm nhận độ nhám của bề mặt được đo thông qua bút sau một sự dịch chuyển, làm thay đổi độ tự cảm của cuộn cảm biến, do đó tạo ra tín hiệu tương tự tỷ lệ với độ nhám bề mặt đo được ở đầu ra của bộ chỉnh lưu nhạy pha, đi vào hệ thống thu thập dữ liệu sau khi khuếch đại và chuyển đổi mức, chip sẽ thu thập dữ liệu cho kỹ thuật số qua bộ lọc từ và

tính toán tham số, kết quả đo có thể được giao tiếp với PC. Dụng cụ đo độ nhám có thể đo giá trị độ nhám của các bề mặt được xử lý khác nhau và có thể tính toán các thông số tương ứng theo các điều kiện đo đã chọn và có thể hiển thị rõ ràng đồ thị đường viền đã đo của bề mặt.



Hình 2.2: Máy đo độ nhám của hãng Mitutoyo

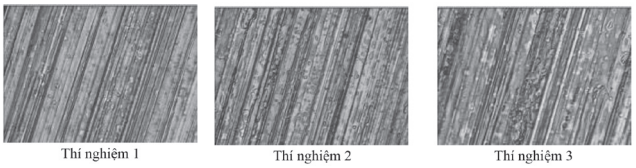
Tiến hành thí nghiệm mài với các thông số thay đổi như *Bảng 2.1*, các thông số khác không thay đổi, đường kính đá mà 300 mm.

Bảng 2.1. Thông số thí nghiệm mài

Thí nghiệm	Loại đá mài	Chiều sâu cắt a (µm)	Tốc độ quay đá mài ω (r/s)	Vận tốc chi tiết Vct (m/p)
I	320	10	20	15
II	240	10	30	15
III	80	10	10	15

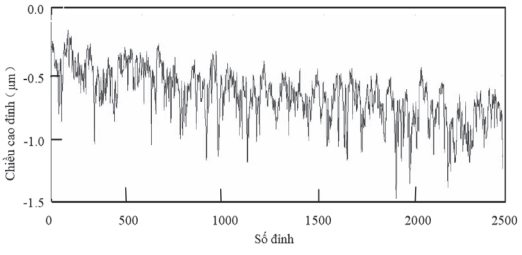
3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

Sau khi gia công, các bề mặt chi tiết được trên máy SEM, thể hiện ở *Hình 3.1*.

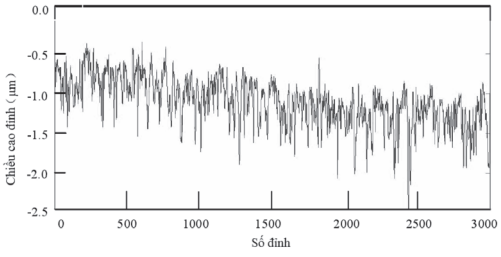


Hình 3.1: Bề mặt sau khi mài

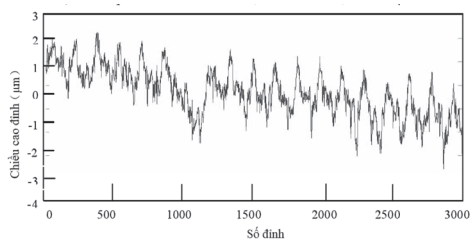
Sau quá trình thử nghiệm, sử dụng máy đo nhám để đo, thu được đường cong biên dạng bề mặt ban đầu *(Hình 3.2)*.



a) - Kết quả đo khi đá mài loại 320 #, cỡ hạt 45/38 µm



b) - Kết quả đo khi đá mài loại 240#, cỡ hạt 68/55 µm



c) - Kết quả đo khi đá mài loại 80#, có hạt cỡ hạt 180/150 µm

Hình 3.2: Kết quả đo của từng mẫu thử

Ảnh hưởng của độ hạt đá mài đến độ nhám bề mặt được thể hiện trên *Bảng 3.1* và *Hình 3.2*. Có thể nhận thấy là khi độ hạt đá mài tăng thì độ nhám bề mặt (Ra) tăng lên. Độ nhẵn bóng đạt được cao nhất là Ra = 0,078 khi mài với độ hạt đá mài loại 320#, cỡ hạt 45/38 µm. Khi tăng độ hạt đá mài loại 80#, có hạt cỡ hạt 180/150 µm thì độ nhẵn bóng bề mặt giảm xuống còn Ra = 0,522.

Bảng 3.1. Kết quả độ nhám sau khi mài

Thí nghiệm	Loại đá mài	Tốc độ quay đá mài ω (r/s)	Độ nhám Ra (µm)
I	320	20	0,078
II	240	30	0,297
III	80	10	0,522

Từ *Hình 3.2* cũng cho thấy, khi độ hạt đá mài nhỏ, loại 320#, cỡ hạt 45/38 µm thì một số lượng lớn các đỉnh lồi trên bề mặt đã bị loại bỏ sau khi mài mịn, nhưng vẫn còn nhiều đỉnh trũng. Trong quá trình mài, việc giảm kích thước hạt của đá mài làm cho độ nhám bề mặt sau khi gia công và cũng có thể coi là việc giảm kích thước hạt của đá mài có lợi cho việc loại bỏ vật liệu gia công.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng ba loại đá mài có kích thước hạt khác nhau gia công vật liệu SKD11 sau nhiệt luyện để đánh giá ảnh hưởng của độ hạt đến độ nhám bề mặt khi mài phẳng. Kết quả thấy rằng, độ nhẵn bóng bề mặt đạt được là rất cao, cao nhất là Ra = 0,078 khi độ hạt đá mài nhỏ, loại 320#, cỡ hạt 45/38 µm. Khi tăng kích thước hạt đá mài thì động bóng cũng sẽ giảm đi.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.35.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Huy Ninh (1996), *Nghiên cứu xây dựng phương pháp đánh giá tính cắt gọt của đá mài*, MS 02.01.09.

[2]. Lưu Văn Nhang (2003), *Kỹ thuật mài kim loại*, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Trọng Bình (2003), *Tối ưu hóa quá trình cắt gọt*, NXB. Giáo dục.

[4]. G. B. Lure (1969), *Mài kim loại*, NXB. Chế tạo máy Matxkova.

[5]. Kenvin Thomas Richie (1996), *Investigetion of Wheel Wear and its Effect on Rorces Encountered in Grinding of Silicon Nitrde*.

[6]. S.Malkin (1989), *Grinding technology theory and applycation machining with abrasive*, Massachusetts.

Ngày nhận bài: 23/02/2023
Ngày chấp nhận đăng: 24/3/2023
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Dương Nam
TS. Nguyễn Thị Thu Lê

Thiết kế và chế tạo khung xe ba bánh kiểu tadpole

■ **TS. NGUYỄN VĂN THUẦN**
Trường Đại học Nha Trang
Email: thuannv@ntu.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày phương pháp thiết kế và chế tạo khung xe ba bành, với kiểu thiết kế hai bánh trước và một bánh sau (kiểu tadpole). Thiết kế thực hiện bởi sử dụng phần mềm SolidWorks. Trong nghiên cứu này, giá trị ứng suất cũng đã được xác định nhằm đảm bảo sự an toàn cho thiết kế.

TỪ KHÓA: Khung xe, khung kiểu tadpole, dao động, ô tô.

ABSTRACT: This paper presents a methodology for chassis design and fabrication of a three-wheel vehicle which has two wheels at the front and one wheel at the rear as tadpole design. The design is carried out by using SolidWorks software. In this study, the equivalent stress values are also determined for safe design.

KEYWORDS: Chassis, tadpole, vibration, vehicle.

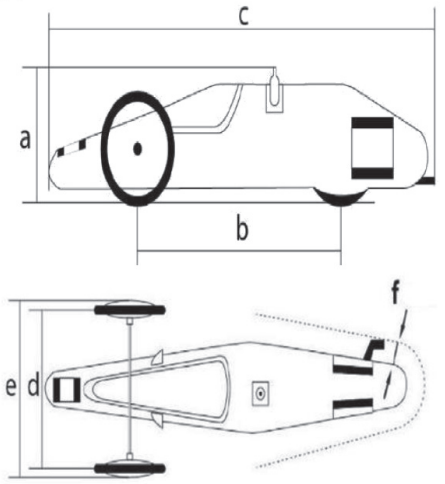
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Không gian giới hạn và tắc đường là hai vấn đề đang được quan tâm trong các thành phố ở tất cả các nước trên thế giới. Dân số thế giới ngày một tăng trong diện tích sử dụng cho giao thông khó có thể mở rộng, số liệu thống kê dự báo dân số thế giới ước tính khoảng 6,4 triệu vào năm 2050 [1]. Thiết kế phương tiện giao thông nhỏ gọn và linh hoạt di chuyển cho con người vì thế được quan tâm hiện nay. Xe ba bánh đã và đang là đối tượng được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm [2-4]. Xe ba bánh thường có hai kiểu phổ biến, kiểu hai bánh trước một bánh sau và kiểu hai bánh sau một bánh trước [5]. Trong nghiên cứu này, tác giả đã thiết kế khung xe ba bánh dựa theo yêu cầu của cuộc thi lái xe sinh thái - tiết kiệm nhiên liệu của hãng Honda [6]. Việc tính toán dao động nhằm đưa ra mô hình tính toán cho khung xe thiết kế dựa trên các nghiên cứu đã được công bố của tác giả [7, 8]. Khung xe được chế tạo bằng vật liệu nhôm 5052-H32 cho độ bền đảm bảo và giảm được khối lượng đáng kể so với các khung đã thiết kế và chế tạo trước đó. Khung xe sau khi chế tạo dự định sẽ được đưa vào chế tạo xe tham gia cuộc thi lái xe sinh thái - tiết kiệm nhiên liệu Honda năm 2023.

2. CƠ SỞ THIẾT KẾ CHẾ TẠO KHUNG XE BA BÁNH

2.1. Quy định cuộc thi lái xe sinh thái

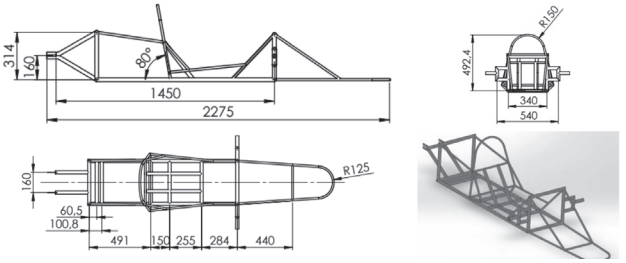
Khung xe được thiết kế dựa trên quy định của cuộc thi lái xe sinh thái - tiết kiệm nhiên liệu do Honda tổ chức hàng năm. Theo đó, xe có chiều cao (a) tổng thể 1,8 m, khoảng giữa trục trước và sau (b) tối thiểu 1,0 m, chiều dài tổng thể (c) tối đa 3,5 m, khoảng cách giữa hai bánh (d) tối thiểu 1 m, chiều rộng tổng thể (e) tối đa 1,7 m và khoảng cách nhô ra khỏi ống xả (f) không quá 5 cm [6]. Khung xe theo qui định với các kích thước trên được thể hiện trong *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Khung xe theo quy định của cuộc thi xe sinh thái [6]

2.2. Thiết kế khung xe ba bánh

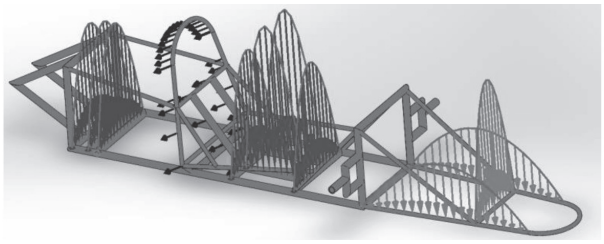
Từ những điều kiện đầu vào, tác giả đã thiết kế sơ bộ khung xe trên phầm mềm SolidWorks. *Hình 2.2* cung cấp số liệu tổng thể khung xe về khung xe thiết kế, với hình chiếu đứng, hình chiếu bằng, hình chiếu cạnh và hình tổng quan.



Hình 2.2: Thiết kế khung xe ba bánh theo quy định cuộc thi của Honda

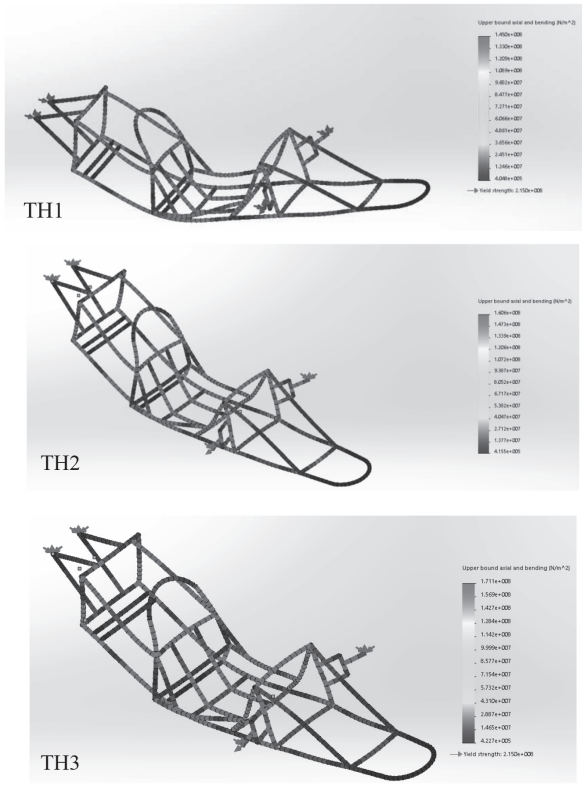
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Hình 3.1 cho biết điểm đặt lực khi thiết kế khung xe ba bánh, theo đó các lực được thiết lập vào phần đầu xe, cuối xe và giữa xe. Phần giữa xe chịu tác dụng bởi trọng lượng người ngồi lái và đuôi xe chịu tác dụng bởi động cơ dẫn động bánh xe sau.



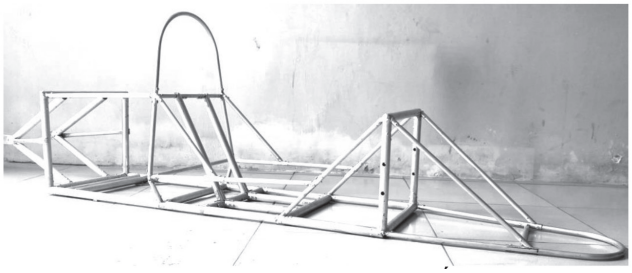
Hình 3.1: Gán lực tác dụng vào các vị trí trên khung xe thiết kế

Bước tiếp theo tiến hành kiểm tra bền của khung xe với giả thiết khung được chế tạo bằng vật liệu nhôm 5052-H32. Tác giả đã giả định ba trường hợp với người ngồi có khối lượng khác nhau là 50 kg (TH 1), 53 kg (TH 2) và 55 kg (TH 3). Kết quả tính toán ứng suất được thể hiện trong *Hình 3.2*, theo đó cả ba trường hợp ứng suất là biến đổi từ 1,45 N/m^2 đến 4,23 N/m^2. Ứng suất tính toán trong cả ba trường hợp đều nằm trong giá trị ứng suất của vật liệu nhôm.



Hình 3.2: Tính toán ứng suất của khung xe thiết kế bằng nhôm

Khung xe ba bánh sau khi chế tạo hoàn thành được thể hiện trong *Hình 3.3*. Với kết cấu thiết kế và vật liệu nhôm, toàn bộ khung xe sau khi chế tạo có khối lượng 5,6 kg.



Hình 3.3: Khung xe sau khi chế tạo

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã phân tích, lựa chọn thiết bị hợp lý và chế tạo thành công khung xe ba bánh kiểu hai bánh trước và một bánh sau bằng vật liệu nhôm. Kiểm tra độ bền khung theo các khối lượng khác nhau cho ứng suất nằm trong giới hạn cho phép. Khung xe sau khi chế tạo có khối lưỡng tĩnh là 5,6 kg. Kết quả tính toán và thiết kế khung xe làm tiền đề cho những nghiên cứu tiếp theo về khung xe ba bánh và các vấn đề liên quan.

Tài liệu tham khảo

[1]. Department of Economic and social Affairs (2014), *World Urbanization Prospects*, The United Nations.

[2]. Amit, R., Ansh, T., Sumit, V., Darshan, R., Priyaka, S. (2019), *Design of the tadpole three-wheel vehicle with dynamic conditions*, International research journal of engineering and technology.

[3]. Deepak, P., Vamshi, R.S., Ramya, M., Bharath, G.M., Chandra, S.K. (2014), *Design and analysis of three wheeled dual steering vehicle*, International research journal of engineering and technology.

[4]. Antony, J.j., Jayabal, K. (2016), *Rollower dynamic of a narrow tilting three-wheeled vehicle*, MATEC Web of conferences.

[5]. Rajaie, M.A. (2016), *Design and fabrication of a Novel corner wheel module for unban vehicles*, Master thesis.

[6]. Quy định cuộc thi (2020), *Lái xe sinh thái - tiết kiệm nhiên liệu Honda 2020*.

[7]. Thuan, N.V. (2022), *A stochastic half-car model for vibartion analysis with uncertain parameters*, International Conference on Green Technology and Sustainable Development.

[8]. Thuần, N.V., Hiển, T.D. (2021), *Phân tích đặc trưng ngẫu nhiên của tần số dao động riêng của ô tô với nhiều tham số ngẫu nhiên*, Tạp chí Khoa học GTVT.

Ngày nhận bài: 25/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 04/6/2023
Người phản biện: TS. Huỳnh Văn Vũ
TS. Đỗ Quang Thắng

Nghiên cứu điều chỉnh phù hợp lượng dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh trong quá trình khai thác thực tế cho họ động cơ diesel tàu biển

■ **PGS. TS. TRƯƠNG VĂN ĐẠO**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: truongvandao@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo tập trung vào việc nghiên cứu để điều chỉnh lượng dầu bôi trơn xi-lanh phù hợp cho động cơ diesel chính trên tàu biển và những vấn đề cần chú ý trong quá trình điều chỉnh. Kết quả nghiên cứu này có thể giúp tăng độ tin cậy của động cơ, giảm chi phí vận hành của tàu và cải thiện hiệu suất năng lượng trên các con tàu trang bị hệ thống bôi trơn điện tử.

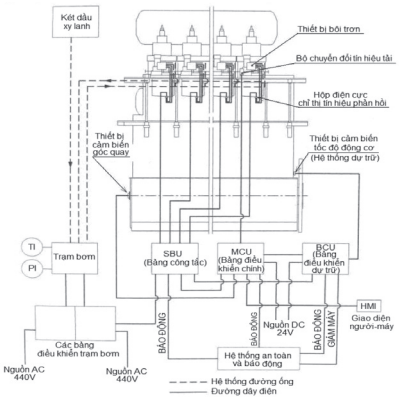
TỪ KHÓA: Độ mài mòn xi-lanh, dầu bôi trơn xi-lanh, lượng cấp dầu bôi trơn xi-lanh, bảo dưỡng.

ABSTRACT: The article focuses on researching the appropriate adjustment of lubricating oil quantity for the main diesel engine cylinder liner on seagoing ships and the issues that need to be considered during the adjustment process. The results of this study can help increase the reliability of the engine, reduce operating costs of the ship, and improve energy efficiency on vessels equipped with electronic lubrication systems.

KEYWORDS: Cylinder liner wear, cylinder lubricating oil, cylinder oil feed rate, maintenance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, trên thế giới, động cơ diesel tàu thủy hãng Sulzer, Man B&W chiếm một thị phần rất lớn được trang bị làm động cơ chính trên các tàu thủy. Động cơ của các hãng chủ yếu là động cơ diesel hai kỳ được trang bị hệ thống cấp dầu bôi trơn cho sơ-mi xi-lanh điện tử như sơ đồ *Hình 1.1*.



Hình 1.1: Sơ đồ khối các cụm chi tiết hệ thống bôi trơn xi-lanh điện tử [6]

Hoạt động của hệ thống: Dầu xi-lanh với áp lực từ 40 đến 50 bar được cấp từ cụm bơm (Pump Stattion) đến cụm van phân phối rồi tiếp tục được cấp đến các vòi phun dầu xi-lanh và phun vào xi-lanh động cơ khi bộ MCU - (Main Control Unit) điều khiển mở các van điện từ đặt tại các cụm van phân phối (Alpha Lubricator) tương ứng. Thời điểm phun dựa trên cơ sở của hai tín hiệu từ bộ chuyển đổi tín hiệu gồm tín hiệu từ điểm chết trên của xi-lanh số 1 và vị trí của trục khuỷu và thường được phun vào xi-lanh động cơ ở hành trình nén. Lượng dầu bôi trơn xi-lanh không đổi trong 1 lần phun. Tỷ lệ cấp được điều khiển bởi sự khác nhau của tần suất phun (tần suất đóng mở các van điện từ cấp dầu). Tần suất phun được tính toán và điều chỉnh dựa trên tín hiệu của phụ tải và tốc độ động cơ. Trong quá trình hoạt động bình thường, hệ thống được điều khiển bởi bộ điều khiển chính - MCU.

Trong khi khai thác động cơ diesel tàu thủy nói chung và họ động cơ diesel (Sulzer RTA và ME-C/ ME-B - Man B&W) nói riêng, các chủ tàu luôn luôn mong muốn giảm chi phi khai thác mà vẫn đảm bảo cho động cơ làm việc được an toàn và tin cậy. Theo hướng dẫn thiết kế cho những động cơ được chế tạo trước đây, lượng cấp dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh cho họ chúng thường nhỏ hơn 1,4 g/kWh. Ngày nay, họ động cơ này được thiết kế chế tạo theo công nghệ mới cho phép khai thác động cơ với lượng dầu cấp cho sơ-mi xi-lanh là 1,1 g/kWh. Nhưng trên thực tế, theo như báo cáo của người trực tiếp vận hành trên tàu, lượng dầu cấp này ở trong khoảng 1,6 g/kWh. Sau khi các chuyên gia của hãng phân tích, đánh giá sự làm việc thực tế của họ động cơ này và chỉ ra rằng lượng dầu bôi trơn xi-lanh có thể giảm tới mức 0,9 g/kWh mà vẫn đảm bảo tuổi thọ của sơ-mi xi-lanh và xéc-măng. Như vậy, với mức cấp dầu mới hoàn toàn có thể tiết kiệm tới 0,5 tới 0,7 g/kWh.

Với lượng dầu tiết kiệm này có thể ảnh hưởng trực tiếp tới chi phí khai thác động cơ, đặc biệt là những động cơ có đường kính xi-lanh lớn, thấp tốc. Trong trường hợp với động cơ diesel Sulzer 7RTA84T-D có công suất 29.400 kW, khi giảm lượng cấp từ mức cấp dầu điển hình là 1,6 g/kWh tới mức cấp dầu mới như trong hướng dẫn của động cơ ở mức 1,1 g/kWh hàng năm có thể tiết kiệm được 100.000 $ với giá dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh là 1.300 $/tấn. Nhưng cũng với giá dầu này, khi giảm mức cấp từ 1,6 xuống 0,9 g/kWh hàng năm có thể tiết kiệm được 140.000 $.

Như vậy, việc giảm lượng cấp dầu bôi trơn cho sơ-mi

xi-lanh có thể nói là một trong những phương pháp chính để giảm chi phí khai thác động cơ. Giải pháp này có thể giảm bằng 3 - 5% chi phí cho nhiên liệu, điều này phụ thuộc vào loại động cơ, công suất động cơ, vòng quay động cơ cũng như mối quan hệ giữa giá của nhiên liệu với giá của dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh hiện tại.

2. CƠ SỞ KHOA HỌC CHO VIỆC TÍNH TOÁN LƯỢNG CẤP DẦU BÔI TRƠN SƠ-MI XI-LANH

Lượng tiêu thụ dầu hàng ngày từng xi-lanh dựa trên số hành trình piston bơm của thiết bị bôi trơn. Số hành trình piston bơm được ghi lại trên giao diện HMI (Human-Machine-Interfac) mỗi ngày hoặc ta có thể bấm thời gian bằng đồng hồ rồi dựa vào số lần phun được hiển thị trên giao diện HMI và nội suy để được số hành trình/giờ.

Ta có lượng dầu xi-lanh cung cấp cho động cơ qua hệ thống bôi trơn điện tử được tính như sau:

$$Q\alpha = M \times V\alpha \times \mu \times 24 \times 10\text{-}3 \quad (l/ngày) \quad (1)$$

Trong đó:

M - Số hành trình piston bơm dầu của thiết bị bôi trơn (hành trình/giờ);

Vα - Thể tích mỗi hành trình piston của thiết bị bôi trơn (cm^3);

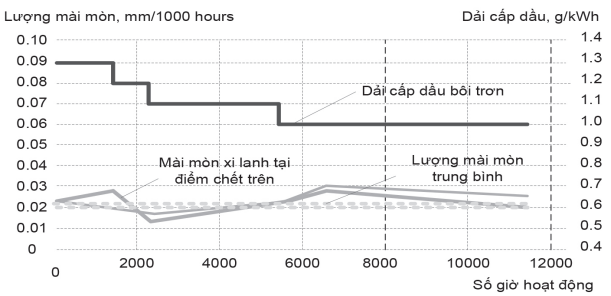
μ - Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ dầu bôi trơn.

Ví dụ: Động cơ 6S80MC-C trang bị trên tàu NSS DYNAMIC của Công ty Vận tải thép Nhật Bản (Nippon Steel Shipping Co. Ltd.) có Vα = 2.165 (cm^3) và trong chuyến 44 (Voy.44 H/W) ở báo cáo về hiệu suất động cơ thực hiện ngày 17/10/2006 lại có: M = 11.374 (hành trình/giờ), nhiệt độ dầu bôi trơn là 45^{0}C nên ta có μ = 0,97975 [6]. Vậy lượng tiêu thụ dầu xi-lanh của hệ thống bôi trơn Alpha là:

$$Q\alpha = 11374 \times 2.165 \times 0.97975 \times 24 \times 10\text{-}3 = 579 \quad (l/ngày) \quad (2)$$

3. ĐIỀU CHỈNH LƯỢNG CẤP DẦU BÔI TRƠN SƠ-MI XI-LANH

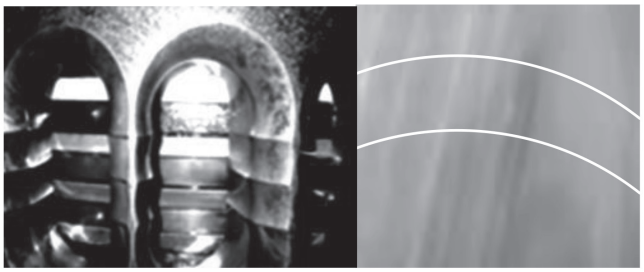
Theo thực nghiệm nghiên cứu của tác giả và các máy trưởng của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã làm việc trên các tàu thủy cỡ lớn có trang bị họ động cơ Sulzer RTA cho thấy, khi sơ-mi xi-lanh được cấp một lượng dầu bôi trơn như trong tài liệu hướng dẫn khoảng 1,0 - 1,4 g/kWh, động cơ làm việc tốt với tốc độ mài mòn ổn định và nhỏ. Với lượng cấp này, tốc độ mài mòn lớn nhất nhỏ hơn 0,04 mm/1.000 giờ làm việc.



Hình 3.1: Lượng mài mòn khi giảm lượng cấp dầu từ 1,3 xuống 1,0 g/kWh ở hai xi-lanh của động cơ diesel 10RTA96C của hãng Sulzer [2]

Nhưng khi làm thử nghiệm với động cơ diesel 10RTA96C của hãng Sulzer, các máy trưởng đã giảm lượng dầu cấp từ 1,3 g/kWh xuống 1,0 g/kWh cho hai xi-lanh thuộc động cơ này, sau đó đo độ mài mòn của sơ-mi xi-lanh tại vị trí của xéc-măng trên cùng khi piston ở điểm chết trên sau những khoảng thời gian động cơ hoạt động. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, lượng mài mòn này gần như không đổi như khi để lượng cấp dầu ở mức 1,3 g/kWh *(Hình 3.1)*. Kết quả này giúp cho người khai thác động cơ tự tin khi quyết định giảm lượng dầu bôi trơn cho sơ-mi xi-lanh.

Hơn thế nữa, nghiên cứu cho thấy, khi giảm lượng cấp dầu bôi trơn này tới mức 1,0 g/kWh không ảnh hưởng đến tuổi thọ của sơ-mi xi-lanh và xéc-măng *(Hình 3.2)*, vì vậy không làm tăng chi phí cho vật tư thay thế. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng cho biết khi giảm lượng dầu này tới 0,8 g/kWh cũng không có bất kỳ vấn đề nào đối với tốc độ mài mòn cũng như các hư hỏng khác của sơ-mi xi-lanh và xéc-măng của động cơ.

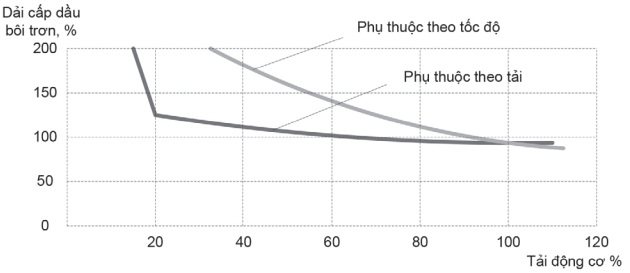


Hình 3.2: Tình trạng xéc-măng và bề mặt gương sơ-mi xi-lanh của động cơ diesel 10RTA96C của hãng Sulzer khi lượng cấp dầu cho sơ -mi xi-lanh là 1,0 g/kWh [6]

4. NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý TRONG QUÁ TRÌNH ĐIỀU CHỈNH GIẢM LƯỢNG DẦU BÔI TRƠN SƠ-MI XI-LANH

Để đảm bảo tốc độ hao mòn của sơ-mi xi-lanh nhỏ, trong quá trình khai thác nhiệt độ trên bề mặt sơ-mi xi-lanh luôn được duy trì trên 130^{0}C nhiệt độ điểm sương. Điều này giúp ngăn cản sự ăn mòn trên bề mặt làm việc của sơ-mi xi-lanh bởi axit hình thành từ sản phẩm cháy. Ngoài ra, cần duy trì hàm lượng kiềm trong dầu bôi trơn này hay còn gọi là độ kiềm tổng là một nhân tố quan trọng để đảm bảo động cơ làm việc được an toàn.

Việc giảm lượng dầu cấp này được áp dụng cho tất cả loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh trên 1,5%. Vì vậy, không cần phải tăng lượng cấp dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh khi hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu tăng.



Hình 4.1: Lượng cấp dầu bôi trơn cho sơ-mi theo phụ tải động cơ [3]

Bên cạnh đó, để đạt được mức độ mài mòn nhỏ như đề cập ở trên, động cơ được trang bị thiết bị cấp dầu bằng điện tử. Thiết bị này cấp dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh tới vòi phun được lắp trên sơ-mi xi-lanh để cho lượng dầu ở các mức khác nhau và thời điểm cấp dầu vào bề mặt của sơ-mi xi-lanh tự động dựa vào sự chênh áp giữa áp suất dầu cấp với áp suất khí cháy trong xi-lanh. Dầu được phân bố đều trên bề mặt gương sơ-mi xi-lanh nhờ sự chuyển động của xéc-măng và gạt dầu từ các rãnh trên bề mặt sơ-mi xi-lanh. Hệ thống cấp dầu này hoạt động tin cậy mà không cần bảo dưỡng nhiều. Mặt khác, hệ thống này tự động điều chỉnh lượng cấp dầu cho sơ-mi xi-lanh theo phụ tải động cơ mà không cần có sự can thiệp của người khai thác được thể hiện trên *Hình 4.1*.

Đối với những chủ tàu và những người khai thác muốn tối ưu lượng dầu cấp này. Trước khi giảm, người khai thác cần đảm bảo rằng động cơ đang ở trạng tốt. Sự giảm này nên được làm từng bước nhỏ trong khoảng 1.000 giờ khai thác.

Trước mỗi lần giảm cần phải quan tâm đến các yếu tố sau:

- Quan sát bề mặt gương sơ-mi xi-lanh và xéc-măng thông qua cửa quét trên xi-lanh;
- Phân tích hàm lượng mạt kim loại và độ kiềm tổng trong dầu sau khi bôi trơn trong két cặn (drain tank) của dầu bôi trơn sơ-mi xi-lanh;
- Đo độ mài mòn của sơ-mi xi-lanh thông qua cửa quét;
- Đo khe hở miệng của xéc-măng thông qua cửa quét, khe hở này phản ánh sự hao mòn của xéc-măng.

Để động cơ làm việc được an toàn và tin cậy, quá trình giảm cần được thực thiện theo nhiều lần giảm khác nhau và trước mỗi lần giảm cần phải quan tâm những lưu ý như đề cập ở trên.

5. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu thực tế của tác giả trên các tàu có trang bị họ động cơ Sulzer RTA thì việc giảm lượng dầu cấp cho sơ-mi xi-lanh hoàn toàn có thể thực hiện được cho tất cả họ động cơ Sulzer RTA. Việc giảm lượng dầu cấp từ 1,3 g/kWh xuống 1,0 g/kWh là hoàn toàn cho phép và có thể áp dụng được cho tất cả các động cơ sử dụng loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh trên 1,5%. Với kết quả nghiên cứu thực nghiệm trên đã góp phần không nhỏ vào việc giảm chi phí khác động cơ và nâng cao hiệu quả kinh tế cho chủ tàu. Kết quả nghiên cứu của bài báo cũng có thể là tài liệu tham khảo hữu ích cho các máy trưởng khi khai thác họ động cơ Sulzer RTA và ME-C/ ME-B - Man B&W có trang bị hệ thống bôi trơn sơ-mi xi-lanh điện tử.

Tài liệu tham khảo

[1]. Kaspar Aeberli (March 1999), *TriboPack for Sulzer engine*, Marine News, Wartsila Corporation.

[2]. Matthias Amoser (02/2001), *Insights into piston-running behaviour*, Marine News, Wärtsilä Corporation, pp.23-27.

[3]. Matthias Amoser, Leo Schnellmann and Thomas Werner (May 2003), *Sulzer TriboPack: Service Experience Report*, Wärtsilä Corporation.

[4]. Service Bulletin RTA-63 (12, August, 2003), *Cylinder Oil Feed Rates*, Wärtsilä Corporation.

[5]. Alpha - lub (2010), *System operation manual MC engine*, Man Diesel.

[6]. Diesel technical department (2002), *Development & Set up Electronic controlled Alpha Lubricator System High cost saving for cylinder oil consumption of diesel engine*, MES techno news, MES technoservice Co., Ltd., Okayama, Japan.

[7]. *Operation Data and Maintenance Instruction Manual MC Series Engines Edition 2010*, Editor B&W Man. Available online:

https://manes.com/applications/projectguides/2stroke/content/printed/98-50mc.pdf (accepted on 30 June 2022).

[8]. Kaminski, W. (2013), *Analytical assessment of selected engine piston drawing out records and records of feed rates*, Sci. J. Marit. Univ. Szczec.36, 56-60.

[9]. *CIMAC Guidelines for Lubrication of Two-Stroke Crosshead Diesel Engines*, 1997, Available online: *https://www.cimac.com/cms* (accessed on 12 August 2021).

Ngày nhận bài: 19/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 12/5/2023
Người phản biện: TS. Phạm Văn Triệu
TS. Lưu Quang Hiệu

Công nghệ LIDAR 3D di động và ứng dụng trong lĩnh vực đường thủy

■ **ThS. NGUYỄN PHƯƠNG LÂM; TS. PHẠM VIỆT HƯNG**(*)
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)phamviethung@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Công nghệ LIDAR đã và đang được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như phương tiện tự hành, phát hiện các trạng thái mặt đường, nhận dạng đối tượng đến lập bản đồ môi trường, giám sát môi trường trong lĩnh vực nông nghiệp và lâm nghiệp. Bài báo giới thiệu công nghệ LIDAR 3D và các ứng dụng của nó trong lĩnh vực đường thủy. Các hệ thống LIDAR nổi bật với các ứng dụng trong thực tế được mô tả và phân tích nhằm làm rõ các ưu điểm và nhược điểm của chúng. Đồng thời, bài báo cũng đưa ra những thách thức và xu hướng của các ứng dụng này. Trên cơ sở đó, bài báo cũng sẽ có những phân tích mang tính hệ thống về các giải pháp, thuật toán hiện đại để nâng cao chất lượng của các giải pháp sử dụng LIDAR 3D di động trong lĩnh vực đường thủy.

TỪ KHÓA: Công nghệ LIDAR, LIDAR 3D di động, phân cụm điểm, giám sát hàng hải.

ABSTRACT: LIDAR technology has been applying to many applications, from those in autonomous vehicles, road detection, object detection to environment mapping, environment supervision in agriculture and forestry. In this paper, mobile 3D LIDAR technology and its applications in waterway sector is presented. Typical LIDAR systems for practical applications are presented and their advantages and disadvantages are described and analyzed. Then, this paper also provides current challenges and future trends of applications. Finally, a systematic analysis of modern solutions and algorithms to improve the performance of solutions of mobile 3D LIDAR in waterway sector.

KEYWORDS: LIDAR technology, mobile 3D LIDAR, point clustering, maritime surveillance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

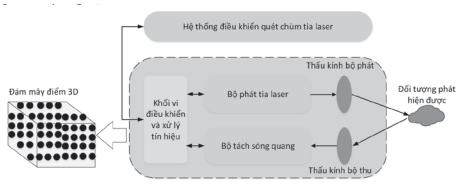
LIDAR (Light Detection and Ranging) hoạt động bằng cách quét môi trường xung quanh (FoV - Field of View) bằng một tia hoặc một chùm tia laser nhằm xác định hình dạng đối tượng và khoảng cách từ đối tượng tới bộ phát tia laser của hệ thống. Hệ thống quét điều khiển chùm tia laser ở các góc khác nhau theo cả phương ngang và phương thẳng đứng. Trên cơ sở thông tin thời gian tới của tia phản xạ từ đối tượng trở lại hệ thống (khối thu), khoảng cách cũng như hình dạng của đối tượng được xác định. Nguyên tắc hoạt động cơ bản của hệ thống LIDAR được mô tả ở *Hình 2.1*. Các kỹ thuật xử lý tín hiệu được áp dụng để nhận diện các thay đổi năng lượng tia phản xạ gây ra bởi bề mặt và môi trường giữa bộ thu phát và đối tượng. Cuối cùng, hệ thống LIDAR sẽ đưa ra các đám mây điểm 3 chiều (3D) tương ứng với môi trường được quét và mật độ tỉ lệ với năng lượng của tia laser phản xạ giúp cho tái hiện lại môi trường xung quanh và các vật thể, đối tượng nằm trong phạm vi quét của hệ thống LIDAR.

Do tính hiệu quả, tốc độ và linh hoạt, hệ thống LIDAR được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như giao thông đường bộ, giao thông đường biển. LIDAR là một trong những giải pháp hàng đầu để đo lường các thông số khác nhau của một loạt các hoạt động, chuyển động của các đối tượng. Việc phát hiện các đối tượng xung quanh một cách chi tiết và chính xác đóng vai trò quan trọng trong giao thông hiện đại bên cạnh các hệ thống sử dụng sóng vô tuyến (radar), siêu âm và các hệ thống cảm biến khác. LIDAR có ưu điểm như không chịu tác động của ánh sáng bên ngoài trong quá trình phát hiện đối tượng, cung cấp hình ảnh đối tượng có độ phân giải cao, tốc độ xử lý nhanh.

Bài báo giới thiệu về hệ thống LIDAR 3D di động và ứng dụng trong lĩnh vực đường thủy. Bài báo tập trung đưa ra nền tảng nghiên cứu thông qua mô tả ngắn gọn hệ thống LIDAR, nguyên tắc hoạt động và các loại hệ thống khác nhau. Hơn nữa, bài báo cũng mở rộng phân tích các ứng dụng của LIDAR 3D di động trong lĩnh vực đường thủy để làm nổi bật các đặc điểm và thách thức vẫn còn tồn tại chưa được giải quyết. Cuối cùng, những đánh giá về giới hạn và thách thức của công nghệ hiện tại cũng như xu hướng phát triển trong tương lai sẽ được chỉ ra.

2. CÁC HỆ THỐNG LIDAR

Hiện nay, trên thị trường có nhiều hệ thống LIDAR, tùy thuộc vào loại của máy quét. Máy quét xác định vị trí của chùm tia theo các hướng cụ thể bằng cách thay đổi góc và đặc tính của chùm tia bức xạ để tạo ra các đám mây điểm 3D, từ đó thu thập dữ liệu lập bản đồ 3D về môi trường xung quanh hệ thống LIDAR. Phương pháp điều hướng chùm tia laser ảnh hưởng đến độ chính xác, tốc độ, FoV và ảnh hưởng của chúng đến phát hiện mục tiêu, từ đó trực tiếp ảnh hưởng đến độ phân giải ảnh LIDAR thu nhận được. Với cơ chế điều hướng chùm tia laser, hệ thống LIDAR được chia thành 2 loại là LIDAR cơ khí và LIDAR thể rắn. Trong lĩnh vực GTVT nói chung, hàng hải nói riêng, LIDAR thường được sử dụng cho các phương tiện tự hành hoặc các hệ thống phát hiện vật cản để thực hiện điều hướng, tránh va, các hệ thống LIDAR 3D thường được sử dụng là LIDAR cơ khí sử dụng cơ cấu gương quay và lăng kính để quét môi trường xung quanh. LIDAR thể rắn, có một hệ thống vi cơ điện tử (MEMS - micro-electromechanical system) sử dụng nam châm điện hoặc gương siêu nhỏ mảng pha quang điều khiển bằng áp điện để điều hướng chùm tia bức xạ từ mảng anten quang học.



Hình 2.1: Các thành phần của một hệ thống LIDAR

2.1. LIDAR cơ khí

LIDAR cơ khí sử dụng các thấu kính đắt tiền gắn vào bộ truyền động cơ học để đạt được góc quét FoV đủ 360^0. Các thành phần của hệ thống bao gồm cả nguồn và bộ tách sóng đều quay quanh một trục. Cơ cấu này có thể được thiết lập bằng việc sử dụng một trục cơ khí trên đó gắn các bộ tách sóng quang, hoặc bằng cách phát xạ liên tiếp chùm tia vào mục tiêu trong không gian 2D. Cơ cấu quay quang học thường được sử dụng nhiều hơn do nó cho phép có được các góc quét với các đường dữ liệu đồng tâm, đường thẳng hoặc song song khi tốc độ quét không đổi trên một khoảng FoV rộng.

2.2. LIDAR dạng xung

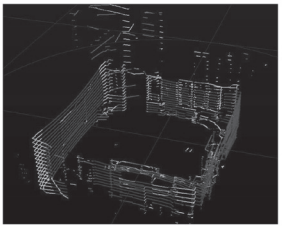
Để xác định khoảng cách của một mục tiêu bằng laser dạng xung, thực hiện tính toán thời gian truyền của các xung laser ngắn từ bộ phát tới mục tiêu và phản xạ trở lại bộ thu (bộ tách sóng). Các xung có độ rộng từ 1ns đến 10ns được sử dụng trong hầu hết các ứng dụng. Các laser dạng xung được sử dụng là SPAD do có độ nhạy cao và phạm vi hoạt động rộng nhưng thời gian phục hồi trạng thái của bộ thu quang dài và nhạy với tạp âm nhiệt. Ưu điểm chính của laser xung là nguyên lý hoạt động đơn giản và có khả năng đo được các cự ly xa. Nhưng ngược lại, laser xung có nhược điểm bị giới hạn hoạt động bởi tỉ số SNR của quá trình đo khi yêu cầu sử dụng các tia laser có công suất lớn, có thể gây hại cho mắt người và sử dụng các bộ tách sóng quang có độ nhạy cao dẫn đến gia tăng giá thành đáng kể. Tuy nhiên, kiến trúc này vẫn được sử dụng trong các LIDAR thương mại dùng trong xe tự hành và phương tiện giao thông do có cấu trúc đơn giản và có thể làm việc ở ngoài trời.

3. ỨNG DỤNG CỦA HỆ THỐNG LIDAR TRONG LĨNH VỰC ĐƯỜNG THỦY

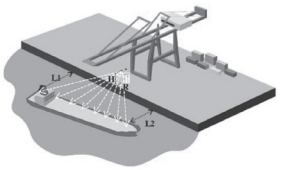
Với sự phát triển của lĩnh vực hàng hải, giao thông hàng hải không ngừng gia tăng cả ở trên biển lẫn trên các tuyến đường thủy nội địa. Điều này dẫn đến sự gia tăng đáng kể các tình huống giao thông phức tạp như các phương tiện đi cùng chiều, đi ngược chiều, các chướng ngại vật trên tuyến luồng.

Yếu tố then chốt trong việc sử dụng hệ thống LIDAR trong lĩnh vực GTVT nói chung, lĩnh vực giao thông thủy nói riêng là việc tạo ra ảnh 3D chính là các đám mây điểm nhằm tái hiện lại trên máy tính các tình huống giao thông thủy xung quanh phương tiện khi hành hải trên các tuyến luồng [1]. Sau khi quét LIDAR, một lưới 3D các điểm dữ liệu được tạo ra với các thông tin được đo đạc liên quan đến cự ly của từng điểm trong không gian 3D cũng như các thông tin liên quan đến dữ liệu phản xạ theo thời gian. Các màu sắc khác nhau trong tái hiện 3D chỉ ra cường độ của năng lượng bức xạ được phản xạ từ một điểm cụ thể. Bất kỳ vị trí nào trong ngữ cảnh 3D này đều có thể được lựa chọn và trở thành điểm quan sát. Máy tính sẽ phân tích một lượng cực lớn các điểm theo thời gian thực nhờ sử dụng thông tin hình ảnh từ nhiều điểm quan sát để đánh giá điều kiện, trạng thái môi trường xung quanh. Các điểm kề nhau, cùng nhau dịch chuyển sẽ được phát hiện, nhận dạng và phân loại thành các mục tiêu xác định. Ảnh 3D thu được có thể được sử dụng để lập kế hoạch, mô phỏng, tái lập bản đồ, mô phỏng các tình huống thực tế cùng với các thuật toán ra quyết định huấn luyện. Một ví dụ về ảnh LIDAR 3D là các đám mây điểm được minh họa ở *Hình 3.1*. Hệ thống quét laser di động (MLS) sử dụng công nghệ quét laser để tạo ra ảnh 3D. Hệ thống bao gồm 1 bộ quét laser 3D để đo cự ly tới các mục tiêu, một bộ thu tín hiệu định vị (bộ thu GPS) để xác định và lưu trữ vị trí, một bộ đo quán tính để xác định tương quan vị trí giữa dữ liệu và ảnh, video với phổ màu bức xạ từ các mục tiêu được ghi lại. Các thành phần này được gắn trên các phương tiện giao thông như trên tàu, trên sà lan… để thực hiện việc quét môi trường xung quanh [2]. Nhờ đó, MLS có thể đo đạc được các chi tiết rất nhỏ với mật độ điểm ảnh cao.

Các ứng dụng trong lĩnh vực đường thủy sử dụng hệ thống LIDAR bao gồm: dẫn đường tự động, tàu tự hành, phát hiện chướng ngại vật trên mặt nước, giám sát hệ sinh thái biển, tái lập bản đồ bờ biển, bờ sông và các ứng dụng khác.



Hình 3.1: Đám mây điểm 3D của hệ thống LIDAR



Hình 3.2: Hệ thống giám sát cập cầu sử dụng LIDAR 3D

3.1. Dẫn đường tự động, tàu tự hành và phát hiện chướng ngại vật trên mặt nước

Sự phát triển của hệ thống LIDAR trong phát hiện chướng ngại vật trên mặt nước bổ sung thêm độ an toàn cho các phương tiện thủy, nâng cao khả năng phát triển các hệ thống dẫn đường tự động, tự hành [3]. Các tàu tự hành hứa hẹn an toàn hơn, tiêu thụ nhiên liệu ít hơn, đặc biệt quan trọng trong bối cảnh mục tiêu giảm phát khí thải trong lĩnh vực hàng hải. Các hệ thống cảm biến được tích hợp vào trong một hệ thống để đánh giá được các tình huống trong phương tiện tự hành khi kết hợp thêm công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI). Các cảm biến này bao gồm cảm biến vị trí (GPS), cảm biến hình ảnh (camera), cảm biến âm thanh (micro) và cảm biến để xác định khoảng cách (LIDAR và radar) [3].

Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu đã ứng dụng hệ thống LIDAR trên bến tàu, giám sát quá trình tàu cập cầu tàu và neo đậu như minh họa *Hình 3.2* [4]. Hệ thống khai thác thông tin bến tàu sử dụng dữ liệu LIDAR 3D và xác nhận trên thực tế quá trình cập cầu của tàu Ro-Ro, chứng minh hiệu quả của giải pháp đề xuất trong nhận dạng các mục tiêu di động và việc neo đậu tàu an toàn. Hệ thống LIDAR cũng được lắp đặt trên các tàu tự hành để ước lượng tốc độ cập cầu, góc tiếp mạn, khoảng cách và các thông số khác từ dữ liệu đám mây 3D ảnh LIDAR đáp ứng độ chính xác theo thời gian thực cho quá trình cập cầu [5]. Ngoài ra, hệ thống LIDAR giá rẻ kết hợp với hệ thống GPS còn được sử dụng cho các hệ thống cập bến, cầu tàu [6]. Thông qua các quá

trình neo đậu tàu thực tế, hiệu năng của hệ thống kết hợp này có nhiều ưu việt hơn so với hệ thống chỉ sử dụng GPS đơn lẻ, nâng cao an toàn khi tàu cập bến.

Trong việc phát hiện các vật thể trên mặt nước, dữ liệu của hệ thống LIDAR có thể được sử dụng cho hệ thống radar. So với LIDAR, radar có khả năng phát hiện các mục tiêu ở cự ly xa hơn và hiệu quả trong điều kiện thời tiết xấu như mưa, sương mù, tuyết. Tuy nhiên, LIDAR có độ chính xác và độ chi tiết cao hơn khi đo đạc cũng như phát hiện các mục tiêu phi kim loại như đá, tàu vỏ gỗ hoặc tàu vỏ nhựa. Ngoài ra, radar còn bị hiện tượng vùng mù khi với các mục tiêu ở gần, sát với phương tiện thủy, nằm ngoài vùng quét của radar. Khi hoạt động trên mặt nước, hệ thống LIDAR phát hiện ít mục tiêu hơn và do vậy nhiễu sẽ giảm. Vì vậy, việc kết hợp cả LIDAR và radar sẽ mang đến các kết quả phát hiện mục tiêu tốt hơn nhiều.

Tuy nhiên, các tia laser của hệ thống LIDAR sẽ không phản xạ khi gặp mặt nước nên khi gặp các mục tiêu như tảo và cỏ ở trên mặt biển có thể sẽ tạo ra tia phản xạ gây nhầm lẫn thành mục tiêu giả. Ngoài ra, hệ thống LIDAR cũng có thể gây can nhiễu lên bộ thu GPS nên cần phải bố trí các thiết bị ở các vị trí không gây nhiễu lẫn nhau. Sóng vô tuyến từ hệ thống radar cũng có thể tạo ra nhiễu cho hệ thống LIDAR. Khi đo đạc các thông số cho hệ thống LIDAR 3D di động lắp trên tàu cần phải tính toán đến các yếu tố như độ rung lắc của tàu.

3.2. Lập bản đồ khu vực ven biển, bờ sông

Hệ thống giám sát hệ sinh thái LIDAR cung cấp khả năng sử dụng công nghệ viễn thám để nghiên cứu và lập bản đồ khu vực ven biển, bờ sông. Trên cơ sở dữ liệu giám sát, có thể phát hiện sự bồi đắp, xói mòn đường bờ biển và bờ sông. Hệ thống LIDAR kết hợp với GPS có thể được sử dụng để tạo lập chính xác và cập nhật địa hình và độ sâu khu vực ven biển. Việc này giúp cho các nhà khoa học có thể phân định vùng lũ, bảo vệ hệ sinh thái, giám sát sự thay đổi bãi cát và các khu vực nông khác sau bão hoặc quá trình trầm tích kéo dài.

Với các khu vực nước biển sạch, tia laser của hệ thống LIDAR có thể phát hiện các vật thể ở độ sâu tới 50 m khi sử dụng tia laser xanh lục có bước sóng cỡ 530 nm. Do vậy, LIDAR có thể được sử dụng để phát hiện và nhận biết các chất thải trên bờ biển cùng khả năng phân loại nhựa, giấy, vải và kim loại.

4. XU HƯỚNG VÀ THÁCH THỨC TRONG TƯƠNG LAI

Hệ thống LIDAR với các ưu điểm độc đáo đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi, nhưng vẫn còn tồn tại những hạn chế và thách thức cho các hệ thống này như giá thành cao, phù hợp với các tiêu chuẩn về an toàn và độ tin cậy, việc đo đạc ở cự ly xa đáp ứng các ứng dụng trong lĩnh vực hàng hải, hoạt động trong điều kiện thời tiết bất lợi và kích thước của thiết bị để có khả năng tích hợp. Các thiết bị LIDAR 3D di động thường thực hiện các phép đo khi các phương tiện di chuyển nên phép đo còn bị phụ thuộc vào độ chính xác bộ thu GPS cho vị trí tham chiếu.

Việc sử dụng LIDAR chắc chắn sẽ tiếp tục được thử nghiệm trong nhiều hệ thống, nhiều lĩnh vực trong tương lai. Các thuật toán hiện tại và tương lai được sử dụng để khai phá, trích xuất dữ liệu chính xác sẽ tiếp tục cho thấy tiềm năng của công nghệ LIDAR. Hơn nữa, việc sử dụng máy và học sâu dự kiến sẽ cho kết quả nhanh hơn so với các phương pháp truyền thống. Đó sẽ là một xu hướng quan trọng nhất của công nghệ trong tương lai. Tiêu chuẩn hóa việc điều khiển, độ chính xác, khả năng tương tác và chất lượng dữ liệu sẽ thiết lập các nguyên tắc cho công nghệ phát triển. Các hệ thống dự kiến trong tương lai sẽ thường được tích hợp với các cảm biến khác và được phát triển trên các nền tảng khác nhau trong các ứng dụng trong tương lai. Tích hợp dữ liệu với các cảm biến khác nhau cho phép đưa ra kết luận và hiểu rõ hơn về dữ liệu được thu thập. Khi công nghệ phát triển, các thuật toán và cải tiến mới sẽ mở ra khả năng và ứng dụng của LIDAR trong nhiều lĩnh vực mới và hiệu quả hơn.

5. KẾT LUẬN

Hệ thống LIDAR 3D di động có ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực bao gồm giao thông đường bộ và giao thông thủy. Việc quan tâm ứng dụng LIDAR 3D di động trong giao thông hiện đại đang phát triển nhanh chóng, khuyến khích tiêu chuẩn hóa các phương pháp đo đạc và cải tiến mô hình. Nghiên cứu và phát triển các hệ thống LIDAR tập trung vào giải quyết các thách thức hiện tại như tăng cự ly phát hiện mục tiêu để có thể ứng dụng rộng hơn LIDAR 3D di động trong các tình huống giao thông, cho phép người điều khiển phương tiện hoặc phương tiện tự hành có thể ra quyết định kịp thời. Công nghệ máy học, đặc biệt là học sâu sẽ đóng vai trò quan trọng cho phép LIDAR có thể phát hiện được các mục tiêu ở xa và tin cậy.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22.23-55.

Tài liệu tham khảo

[1]. Frost & Sullivan (2016), *LIDAR: Driving the Future of Autonomous Navigation*, Frost & Sullivan: Mountain View, CA, USA, pp.1-30.

[2]. Wang, Yanjun, et al. (2019), *A survey of mobile laser scanning applications and key techniques over urban areas*, Remote Sensing 11.13.

[3]. Thombre, Sarang, et al. (2020), *Sensors and AI techniques for situational awareness in autonomous ships: A review*, IEEE transactions on intelligent transportation systems 23.1, 64-83.

[4]. Chen, Chen and Ying Li (2021), *Ship berthing information extraction system using three-dimensional light detection and ranging data*, Journal of marine science and engineering 9.7, 747.

[5]. Hu, Bin, et al., *Estimation of berthing state of maritime autonomous surface ships based on 3D LIDAR*, Ocean Engineering 251 (2022), 111131.

[6]. Perkovič, Marko, et al. (2020), *Laser-based aid systems for berthing and docking*, Journal of marine science and engineering 8.5, 346.

Ngày nhận bài: 25/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 21/4/2023
Người phản biện: ThS. Nguyễn Thanh Vân
ThS. Bùi Đình Thịnh

Ảnh hưởng của thành phần một chiều tới việc chẩn đoán trạng thái sử dụng các chỉ số điều kiện

■ **TS. ĐỒNG XUÂN THÌN**
Trường Cao đẳng VMU - Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: dongxuanthin@gmail.com

TÓM TẮT: Bài báo trình bày về ảnh hưởng của thành phần một chiều trong tín hiệu Acoustic Emission (AE) lên kết quả chẩn đoán trạng thái đối tượng sử dụng các chỉ số điều kiện. Trong nghiên cứu này, bảy chỉ số điều kiện thông dụng được khảo sát gồm: Root Mean Square (RMS), Delta RMS, Peak, Peak to Peak (P2P), Crest Factor (CF), Kurtosis và Skewness. Kết quả cho thấy rằng, chỉ có kết quả của hai chỉ số Kurtosis và Skewness không bị ảnh hưởng bởi thành phần một chiều trong tín hiệu. Kết quả phân tích cũng cho thấy, chỉ số RMS bị ảnh hưởng rất lớn bởi thành phần một chiều. Những kết quả này là căn cứ để tối ưu quá trình xử lý tín hiệu và đánh giá trạng thái của đối tượng sử dụng tín hiệu AE.

TỪ KHÓA: Tín hiệu Acoustic emission, điều kiện chẩn đoán, chỉ số điều kiện.

ABSTRACT: This paper introduced the influence of offset value in Acoustic Emission signal on the diagnostic analyzing results using statistical condition indicators (CIs). In this study, seven CIs consist of Root Mean Square (RMS), Delta RMS, Peak, Peak to Peak (P2P), Crest Factor (CF), Kurtosis and Skewness were discovered. The findings revealed that only results of Kurtosis and Skewness parameters were not influenced by offset component. But the results of RMS were strongly affected by offset value. The outcomes contributed understanding to optimization of signal processing flowchart using AE signal.

KEYWORDS: Acoustic emission, diagnostic conditions, condition indicators.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Tín hiệu Acoustic Emission (AE) lần đầu tiên được giới thiệu bởi Joseh Kaiser vào những năm 1950, được biết đến với tên gọi khác là "Hiệu ứng Kaiser" [1]. Nó đã thu hút sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau trên thế giới. Tín hiệu AE là sóng năng lượng được giải phóng bởi năng lượng biến dạng do các quá trình biến dạng xảy ra trong vật liệu và lan truyền bên trong vật liệu rắn [1-3]. Các tín hiệu AE được phát hiện bởi các cảm biến AE gắn trên bề mặt vật liệu. Cảm biến AE tiếp xúc với mẫu vật bằng chất kết dính hoặc nam châm để giảm tổn thất tín hiệu AE truyền từ bề mặt của vật thể đến cảm biến [1].

Tín hiệu Acoustic Emission (AE) gần đây đã bước đầu được ứng dụng để đánh giá trạng thái của động cơ diesel lai chân vịt tàu thủy. Có nhiều phương pháp được sử dụng để phân tích, đánh giá trạng thái của động cơ dựa trên tín hiệu AE. Trong đó, các chỉ số điều kiện được sử dụng phổ biến nhất. Với các chỉ số điều kiện này, có một số loại bị ảnh hưởng của thành phần một chiều trong quá trình tính toán dẫn tới việc chẩn đoán trạng thái của đối tượng bị sai.

Cảm biến AE có nhiều loại và đa số đều đã loại bỏ thành phần một chiều trong tín hiệu của nó. Tuy nhiên, một số loại cảm biến chưa loại bỏ thành phần này và cũng có nhiều loại tự xuất hiện thành phần một chiều sau một thời gian làm việc, từ đó dẫn tới kết quả phân tích không chính xác. Khi xử lý tín hiệu, việc đơn giản nhất đó là sử dụng thuật toán loại bỏ thành phần một chiều trước khi đưa vào phân tích, nhưng quá trình này sẽ mất thời gian và ảnh hưởng tới hệ thống phân tích khi hệ thống làm việc ở thời gian thực (realtime). Với chỉ số điều kiện nào không bị ảnh hưởng của thành phần một chiều sẽ bỏ đi khâu loại thành phần một chiều, các chỉ số còn lại bắt buộc phải sử dụng thuật toán lọc thành phần một chiều sẽ được sử dụng với số mẫu thấp để rút ngắn thời gian hoặc cho hệ thống làm việc ở chế độ gián đoạn trích mẫu. Do đó, việc nghiên cứu sự ảnh hưởng của thành phần một chiều sử dụng các chỉ số điều kiện là rất cần thiết khi phân tích đánh giá trạng thái của đối tượng ứng dụng tín hiệu AE.

1.2. Các chỉ số điều kiện thông dụng

Nói chung, có 7 chỉ số điều kiện phổ biến (CIs) bao gồm Root Mean Square (RMS), Delta RMS, Peak, Peak to Peak (P2P), Crest Factor, Kurtosis và Skewness. Chúng được sử dụng để xác định sự khác biệt về đặc điểm giữa các tín hiệu AE. Các chỉ số điều kiện này đã được áp dụng cho rất nhiều lĩnh vực khác nhau của ứng dụng sử dụng tín hiệu AE [4, 5].

** Root Mean Square (RMS):*

Có vài cách định nghĩa chỉ số RMS. Thông thường có hai cách đối với hàm liên tục hoặc bộ các giá trị rời rạc. Với bộ n giá trị thì RMS được định nghĩa như sau:

$$x_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2)} \quad (1)$$

Với $x = \{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ là một bộ gồm n giá trị x_i.

Đối với một hàm liên tục, giá trị RMS được tính bởi công thức:

$$x_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T_2 - T_1}\int_{T_1}^{T_2}[x(t)]^2 dt} \quad (2)$$

Với $T_1 \le t \le T_2$ và x(t) là một hàm liên tục trong đoạn $[T_1, T_2]$. Giá trị RMS cho hàm liên tục tổng quát:

$$x_{RMS} = \lim_{T\to\infty} \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T [x(t)]^2 dt} \quad (3)$$

** Delta RMS:*

Delta RMS là độ lệch giữa hai giá trị RMS liên tiếp [4, 5]. Thông số này có thể nhận diện sự thay đổi liên tục của tín hiệu AE.

Delta RMS = RMS(t) – RMS(t – 1) (4)

** Peak:*

Giá trị đỉnh (hay biên độ đỉnh - Peak) là một khái niệm được các nhà nghiên cứu và phân tích sử dụng rộng rãi. Đó là giá trị tức thời tối đa được đo từ các mức 0 của hàm biến đổi hoặc tín hiệu rung trong một khoảng thời gian xác định. Giá trị cực đại được đo ở cả tín hiệu dương (+) và âm (-).

** Peak to Peak (P2P):*

Giá trị đỉnh tới đỉnh (Peak to Peak - P2P) thường được xác định trong một chu kỳ của tín hiệu. Đó là độ lệch giữa hai đỉnh dương và âm của tín hiệu. Với một bộ giá trị của x, x = {x_1, x_2,…,x_n}, giá trị P2P được tính bởi:

$$P2P = Max(x) - Min(x) \quad (5)$$

Với: Max(x) - Giá trị lớn nhất của x và Min(x) là giá trị nhỏ nhất của x.

** Crest Factor (CF):*

Crest Factor là tỉ lệ giữa giá trị đỉnh và giá trị RMS [4,5].

$$CF = \frac{S_{Peak-Peak}}{RMS} \quad (6)$$

Với: $S_{peak-peak}$ - Giá trị đỉnh (đơn) của tín hiệu. Giá trị bình thường của CF là giữa 2 và 6. Khi các sự cố xảy ra sẽ làm xuất hiện các xung tín hiệu lớn và khi đó giá trị của CF sẽ lớn hơn 6.

** Kurtosis:*

Chỉ số Kurtosis lần đầu tiên chính thức được giới thiệu bởi Karl Pearson vào năm 1905 [6,7]. Trong bài báo của ông, độ phân bổ của chỉ số Kurtosis là: η= β_2 -3. (7)

Với: β_2 - Hệ số Kurtosis và được định nghĩa bởi Pearson.

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} \quad (8)$$

Với: μ - Độ lệch giữa giá trị thực và giá trị trung bình của tín hiệu. Đặt $N\mu_n$ là điểm thứ n của giá trị thực và $\bar{x}$ là giá trị trung bình của x, thì:

$$N\mu_n = \int y(x-\bar{x})^n dx \quad (9)$$

Trong suốt một thập kỷ, nhiều nhà nghiên cứu đã cố gắng làm cho khái niệm Kurtosis trở nên rõ ràng hơn so với mô tả ban đầu. Theo đánh giá của nhiều nhà khoa học, công thức Kurtosis và khái niệm của nó ngày càng được thể hiện rõ hơn. Bằng cách thay đổi ký hiệu của giá trị trung bình, hệ số Kurtosis và các hệ số khác, công thức Kurtosis có thể được trình bày theo nhiều cách khác nhau. Nói chung, công thức Kurtosis có thể được thể hiện bằng:

$$Kurt[X] = E\left[\left(\frac{X-\mu}{\sigma}\right)^4\right] = \frac{\mu^4}{\sigma^4} = \frac{E[(X-\mu)^4]}{(E[(X-\mu)^2])^2} \quad (10)$$

Với: μ - Giá trị trung bình của X;

σ - Độ lệch của X;

Giá trị trung bình thường được tính bởi công thức:

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^n X_i \quad (11)$$

Và hệ số Kurtosis được tính bởi:

$$Kurt[X] = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (x_i-\bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (x_i-\bar{x})^2\right)^2} \quad (12)$$

Với: $\bar{x}$ - Giá trị trung bình của x.

** Skewness:*

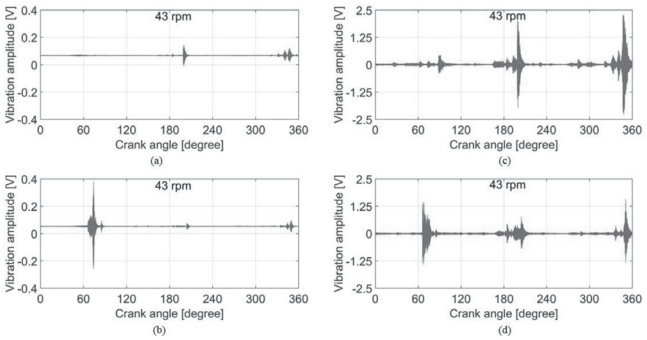
Skewness được đo bởi sự không đối xứng của hàm mật độ xác suất của tín hiệu [6, 7]. Giá trị của nó có thể dương hoặc âm. Skewness được tính bởi:

$$Skewness = \frac{N.\sum_{i=1}^n (x_i-\bar{x})^3}{\left(\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i-\bar{x})^2}\right)^3} \quad (13)$$

Với: $\bar{x}$ - Giá trị trung bình của x; N - Số lượng điểm của x; x_i - Giá trị điểm thứ i của x.

2. ÁP DỤNG CÁC CHỈ SỐ ĐIỀU KIỆN

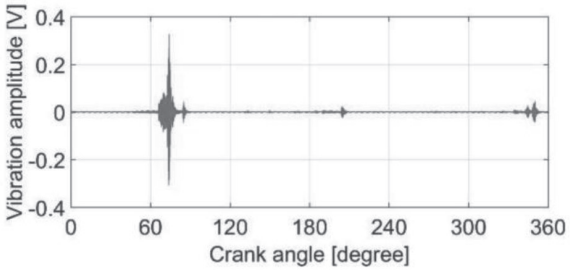
2.1. Cơ sở dữ liệu



Hình 2.1: Tín hiệu AE thu được trên thân xi-lanh động cơ diesel tàu thủy; a) - Dải tần số cao ở chế độ cháy lỗi (misfiring); b) - Dải tần số cao ở chế độ cháy bình thường (normal firing); c) - Dải tần số thấp ở chế độ cháy lỗi; d) - Dải tần số thấp ở chế độ cháy bình thường

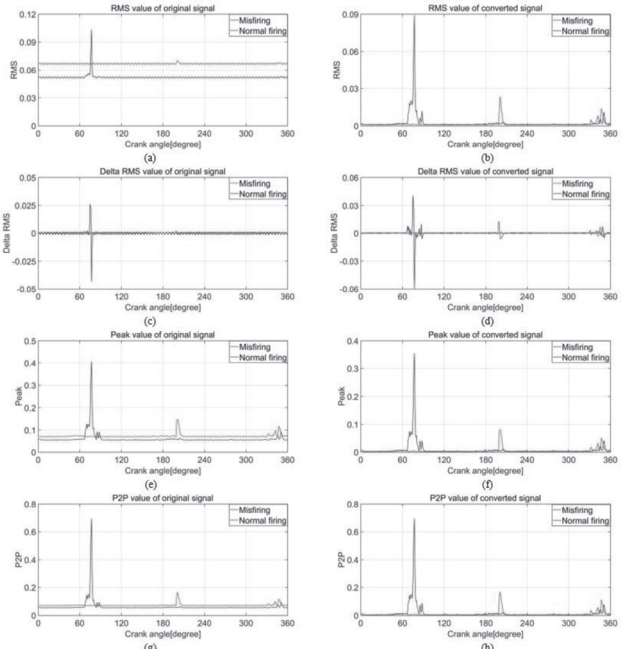
Để đánh giá ảnh hưởng của thành phần một chiều lên các chỉ số điều kiện, bộ dữ liệu như *Hình 2.1* đã được sử dụng trong phân tích. Nhìn vào tín hiệu trên *Hình 2.1* ta có thể thấy, tín hiệu ở dải tần số cao có lẫn thành phần một chiều, trong khi tín hiệu ở dải tần số thấp đã được loại bỏ thành phần một chiều từ trước.

Để đánh giá ảnh hưởng của thành phần một chiều lên kết quả phân tích, bộ dữ liệu thu được ở tần số cao đã được sử dụng trong nghiên cứu này. Bước đầu sẽ loại bỏ thành phần một chiều trong tín hiệu ở cả hai chế độ cháy bình thường và cháy lỗ, tiếp đó sẽ áp dụng các chỉ số điều kiện lên tất cả các bộ dữ liệu gốc và dữ liệu đã loại bỏ thành phần một chiều. Sau khi loại bỏ thành phần một chiều, tín hiệu AE thu được ở dải tần số cao trong chế độ cháy bình thường sẽ có dạng như *Hình 2.2.*



Hình 2.2: Tín hiệu sau khi loại bỏ thành phần một chiều

2.2. Kết quả



Hình 2.3: Kết quả phân tích dùng RMS, Delta RMS, Peak và P2P

Trong phân tích tín hiệu AE trong miền góc quay, có thể sử dụng cùng lúc bộ tín hiệu trong một vài góc quay của trục. Trong nghiên cứu này, bộ dữ liệu ở từng góc quay của trục được sử dụng để phân tích. Kết quả phân tích (*Hình 2.3* và *Hình 3.1*) cho thấy chỉ có Kurtosis và Skewness không bị ảnh hưởng của thành phần một chiều trong khi các chỉ số còn lại sẽ bị ảnh hưởng ở các mức khác nhau. Chỉ số CF bị ảnh hưởng nặng nề nhất. Các chỉ số RMS, Delta RMS, Peak, P2P và Kurtosis khá phù hợp để nhận diện các chùm xung với biên độ lớn. Chỉ số CF cũng phần nào có thể nhận diện được nhưng không rõ ràng. Đặc biệt, chỉ số Skewness không phù hợp để nhận diện các chùm xung.

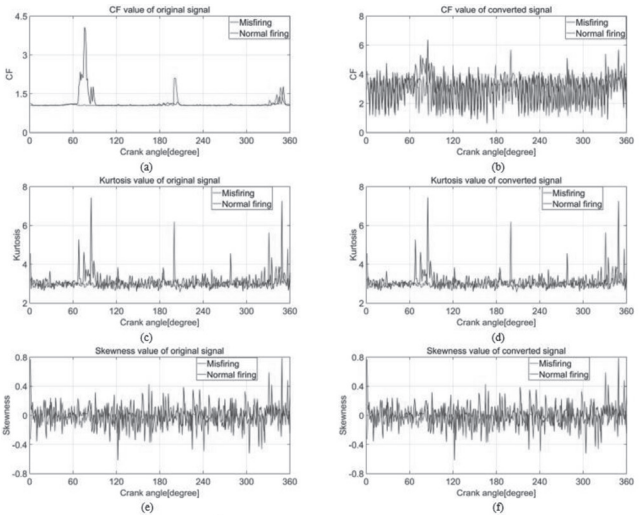
Tín hiệu RMS thường được sử dụng để quan sát độ phân bổ năng lượng, khi thành phần một chiều được loại bỏ, kết quả phân tích trở nên rõ ràng hơn *(Hình 2.3b)*. Trong chế độ cháy bình thường, năng lượng phát ra trong quá trình cháy nổ là rất lớn. Năng lượng AE xung quanh vùng 200^0 có lẽ được phát ra do quá trình ma sát giữa chuyển động của pít-tông và mặt trong của xi-lanh ở giữa hành trình đi xuống và do van xả mở. Nó cũng đã chứng minh được ảnh hưởng của lực khí cháy tới các nguồn tín hiệu AE khác. Các xung tín hiệu AE xung quanh vùng 350^0 cũng được tạo ra do sự trượt của pít-tông bên trong xi-lanh ở giữa hành trình đi lên và do van xả đóng lại.

3. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, 7 chỉ số điều kiện (CIs) đã được nghiên cứu để đánh giá ảnh hưởng của thành phần một chiều đối với tín hiệu AE. Kết quả cho thấy, khi sử dụng các thông số RMS, Kurtosis, Skewness và Crest Factor để chẩn đoán thì thành phần một chiều không ảnh hưởng, nó chỉ ảnh hưởng đến kết quả phân tích đối với chỉ số RMS và CF.

Các kết quả cũng cho thấy rằng, chỉ số điều kiện Skewness không phù hợp trong việc phân tích tín hiệu AE trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, đối với các khía cạnh khác (chẳng hạn như trục, ổ trục và bánh răng), các nghiên cứu sâu hơn cần được thực hiện với các trường hợp riêng biệt. Việc xác định ảnh hưởng của thành phần một chiều là rất quan trọng với các ứng dụng thời gian thực, đặc biệt là trong dải tần số cao. Do số lượng mẫu khổng lồ mà các ứng dụng này thu được, lưu đồ thuật toán của chúng phải được tối ưu hóa để giảm thời gian cho các giai đoạn xử lý tín hiệu không cần thiết.

Hình 4.1: Kết quả phân tích dùng CF, Kurtosis và Skewness



Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.127.

Tài liệu tham khảo

[1]. Christian U. Grosse, Masayasu Ohtsu (Editors) (2008), *Acoustic Emission Testing*, book.

[2]. Christopher B. Scruby (1987), *An introduction to acoustic emission*, Journal of Physics E: Scientific Instruments, vol.20, tr.946-953.

[3]. W. E. Swindlehurst (1973), *Acoustic emission - 1 Introduction*, Non-destructive testing, tr.152-158.

[4]. J. Zhu, T. Nostrand, C. Spiegel, B. Morton (2014), *Survey of condition indicators for condition monitoring systems*, in: Proceedings of Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society 2014, Texas, USA, tr.1-13.

[5]. P. Vecer, M. Kreidl, R. Smid, *Condition indicators for gearbox condition monitoring systems*, Acta Polytech. 45(6), tr.35-43.

[6]. Karl Pearson (1905), *Skew variation*, a rejoinder, Biometrika, vol.4, tr.274-286.

[7]. Anna M. Fiori &Michele Zenga (2009), *Karl Pearson and the Origin of Kurtosis*, International Statistical Review, vol.77, tr. 40-50.

Ngày nhận bài: 26/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2023
Người phản biện: TS. Đỗ Khắc Tiệp
TS. Phạm Minh Ngọc

Nghiên cứu chế tạo thiết bị giám sát từ xa thông số nhiệt độ bề mặt các thiết bị trên tàu thủy dựa trên công nghệ Bluetooth và IoT

■ **TS. VŨ XUÂN HẬU(*); ThS. VŨ ĐỨC ANH; ThS. VŨ ANH TUẤN**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)hauvx@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo trình bày tóm tắt quy trình và kết quả của việc nghiên cứu chế tạo thiết bị có chức năng giám sát từ xa thông số nhiệt độ bề mặt cho các thiết bị trên tàu thủy dựa trên công nghệ Bluetooth và IoT (Internet of Things). Thiết bị được chế tạo có khả năng đo và giám sát từ xa tham số nhiệt độ 3 vị trí bề mặt các thiết bị tàu thủy dựa trên việc sử dụng cảm biến nhiệt độ hồng ngoại và động cơ bước, kết hợp với công nghệ IoT và Bluetooth. Thiết bị có chức năng đo và giám sát nhiệt độ 3 vị trí bề mặt bằng cách kết nối với các thiết bị có hỗ trợ chức năng Bluetooth như điện thoại, máy tính... và đồng thời dữ liệu nhiệt độ 3 vị trí được đóng gói theo giao thức HTTP (HyperText Transfer Protocol) truyền tới máy chủ Server để thực hiện chức năng đo lường và giám sát từ xa bởi mạng Internet toàn cầu. Thiết bị nhỏ gọn, dễ sử dụng và có độ chính xác cao nên rất phù hợp để sử dụng với chức năng giám sát thông số nhiệt bề mặt các thiết bị tàu thủy. Một số kết quả thực nghiệm cũng được đề cập trong bài báo.

TỪ KHÓA: Công nghệ IoT, cảm biến nhiệt hồng ngoại không tiếp xúc, vi điều khiển, động cơ bước, bộ lọc Kalman, Web server, giao thức HTTP, mạng Internet, Bluetooth.

ABSTRACT: This paper presents a summary of the process and results of researching and manufacturing a device with remote monitoring of surface temperature parameters for devices on board ships based on bluetooth and IoT technology. The device is built with the ability to remote measure and monitor the temperature parameter of 3 surface locations of ship equipment based on the use of infrared temperature sensors and stepper motors, combined with IoT and Bluetooth technology. The device is made to measure and monitor the temperature of 3 surface locations in situ by connecting to Bluetooth enabled devices such as phones, computers, etc., and at the same time heat data Level 3 surface positions are encapsulated by HTTP protocol transmitted to the Server to perform the function of remote measurement and monitoring by the global Internet. The device is compact, easy to use and has high accuracy, so it is very suitable for use with the function of monitoring surface temperature parameters of marine equipment. Some experimental results are also mentioned in the paper.

KEYWORDS: IoT technology, non-contact infrared thermal sensor, microcontroller, stepper motor, Kalman Filter, Web server, HTTP protocol, Internet, Bluetooth.

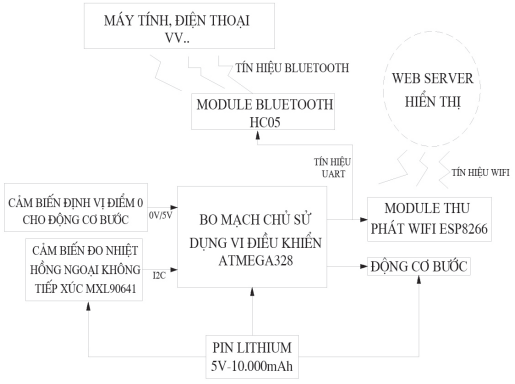
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, cùng với sự phát triển của công nghệ tự động hóa và số hóa, các trang thiết bị hệ thống trên tàu thủy ngày càng được cải tiến, số hóa nhằm mục đích an toàn và hiệu suất khai thác tàu cao nhất. Trong quá trình tàu thủy hoạt động trên biển thì quy trình đảm bảo an toàn trong quá trình khai thác vận hành luôn được đặt lên hàng đầu. Thông thường, trong quá trình vận hành, thông số nhiệt độ các trang thiết bị trên tàu thủy được đo lường và giám sát chặt chẽ bằng các cảm biến nhiệt độ, cảm biến dòng điện đặt trong thân máy móc thiết bị và từ đó nảy sinh vấn đề chỉ có khả năng đo giám sát nhiệt độ xung quanh vị trí lắp cảm biến [1]. Thực tế, trong quá trình khai thác sử dụng trang thiết bị trên tàu cho thấy rằng thông số nhiệt độ bề mặt ngoài thiết bị cũng quan trọng và cần được giám sát, do các yếu tố môi trường bên ngoài như tích tụ nhiệt, bức xạ hấp thụ nhiệt bề mặt dẫn đến hiện tượng bề mặt thiết bị có nhiệt độ cao tới ngưỡng nguy hiểm, giảm tuổi thọ làm việc thiết bị và nhiều trường hợp là nguyên nhân gây hỏa hoạn rất nguy hiểm mà cảm biến gắn bên trong thân máy không phát hiện ra [2]. Do đó, việc nghiên cứu chế tạo thiết bị giám sát nhiệt độ từ xa bề mặt thiết bị tàu thủy giải quyết được nhiệm vụ nâng cao tính an toàn phòng chống cháy nổ trên tàu.

2. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG CHO THIẾT BỊ

2.1. Cấu trúc của thiết bị

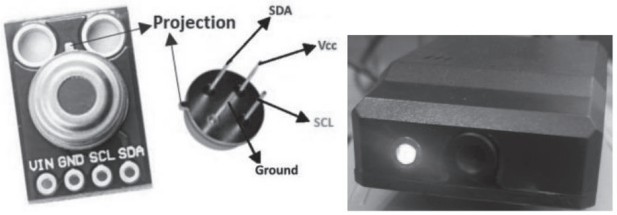
Thiết bị được thiết kế bao gồm các khối chính như: Khối cảm biến nhiệt độ hồng ngoại không tiếp xúc MXL90614 và cảm biến định vị điểm gốc ban đầu cho động cơ bước, khối bo mạch chủ sử dụng vi điều khiển ATmega328, khối nguồn (Pin Lithium 5V-10.000 mAh), khối động cơ bước, mô-đun thu phát Bluetooth HC05, mô-đun truyền phát dữ liệu Internet ESP8266. Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo thể hiện như *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Cấu trúc thiết bị

2.2. Các thành phần thiết bị

Để thực hiện nhiệm vụ đo nhiệt độ bề mặt các thiết bị trên tàu thủy, nghiên cứu lựa chọn cảm biến đo nhiệt độ kiểu hồng ngoại không tiếp xúc 90614 của hãng Melexis. Cảm biến sử dụng tia IR để đo nhiệt độ của vật thể mà không cần tiếp xúc vật lý và giao tiếp với bộ vi điều khiển bằng giao thức I2C [3]. Cảm biến nhiệt MLX90614 thích hợp với các ứng dụng đo thân nhiệt, nhiệt độ từ xa và nghiên cứu sử dụng cho việc đo nhiệt độ bề mặt thiết bị trên tàu. Nguyên lý cảm biến MLX90614 phát ra năng lượng IR và cường độ của năng lượng IR phát ra này sẽ tỷ lệ thuận với nhiệt độ của đối tượng đó và cảm biến MLX90614 tính toán nhiệt độ của một đối tượng bằng cách đo lượng năng lượng IR phát ra từ nó. Hình dạng cảm biến MXL90614 nguyên bản và thông số có được cho *Hình 2.2* và *Bảng 2.1*.



Hình 2.2: Cảm biến đo nhiệt độ hồng ngoại MLX90614 và sau khi đóng hộp

Bảng 2.1. Thông số kỹ thuật cảm biến MLX90614

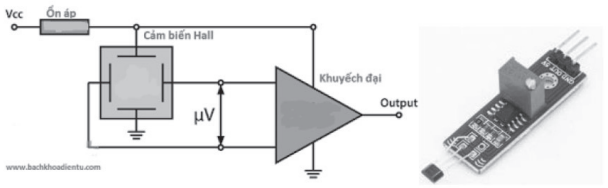
Điện áp	3,3~5 VDC
Điện áp giao tiếp	TTL 3,3 VDC
Dữ liệu ra	I2C
Dải đo	-70^{0}C~380^{0}C
Độ chính xác	0,02^{0}C
Dòng tiêu thụ	1,5 mA
Kích thước	(11,2x17,3x9,8)mm

Việc lập trình tính toán xử lý dữ liệu nhiệt độ thu được từ cảm biến MXL90614 đơn giản bằng phần mềm Arduino IDE [4]. Việc đọc giá trị nhiệt độ của cảm biến bằng câu lệnh include thư viện cảm biến bằng lệnh [3]:

tempObjecC = mlx.readObjectTempC() (1)

Trong đó: tempObjecC - Biến giá trị nhiệt độ được tính toán dựa trên tín hiệu cảm biến; *mlx.readObjectTempC()* - Giá trị đọc được của hàm trong phần mềm Arduino IDE.

Cảm biến đo nhiệt MLX90614 được gắn vào trong hộp và hộp được gắn cố định vào trục động cơ bước, vì vậy phát sinh vấn đề là làm thế nào để đưa hộp cảm biến về vị trí khởi đầu khi thiết bị được cấp nguồn. Để giải quyết vấn đề này, nhóm tác giả đã sử dụng Hall sensor 49E [5]. Nguyên lý làm việc của cảm biến từ Hall sensor 49E là khi có nam châm tới gần cảm biến từ Hall sẽ làm cho cảm biến hoạt động và xuất tín hiệu analog tuyến tính tăng dần theo từ tính. Trên thân hộp cảm biến được gắn nam châm và khi thiết bị được cấp nguồn hoặc Resset thì động cơ bước sẽ quay và đưa thanh nam châm về vị trí tiếp xúc cảm biến và từ đó xác định được điểm gốc (điểm 0) ban đầu. Hình dạng và thông số cảm biến Hall 49E như *Hình 2.3* và *Bảng 2.2*.

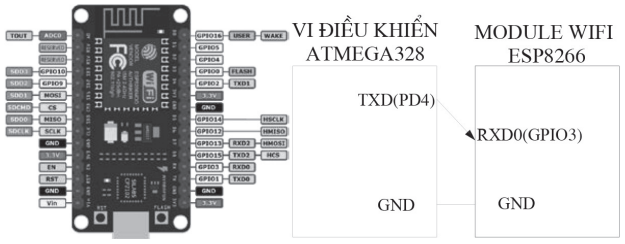


Hình 2.3: Cảm biến từ Hall sensor 49E

Bảng 2.2. Thông số kỹ thuật cảm biến xác định điểm gốc Hall sensor 49E

Phạm Vi	1 mV/G ~ 1,75 mV/G
Điện áp	2,7 V ~ 6,5 V
Dòng điện	6 mA
Đầu ra	Analog, Digital
Nhiệt Độ hoạt động	-40^{0}C ~ 100^{0}C
Kích thước	29,2 mm*11,2 mm

Để thực hiện chức năng giám sát từ xa thông số nhiệt độ bề mặt thiết bị tàu thủy bằng Web server, sử dụng mô-đun ESP8266. Hình ảnh và sơ đồ kết nối tín hiệu mô-đun wifi ESP8266 như *Hình 2.4*.



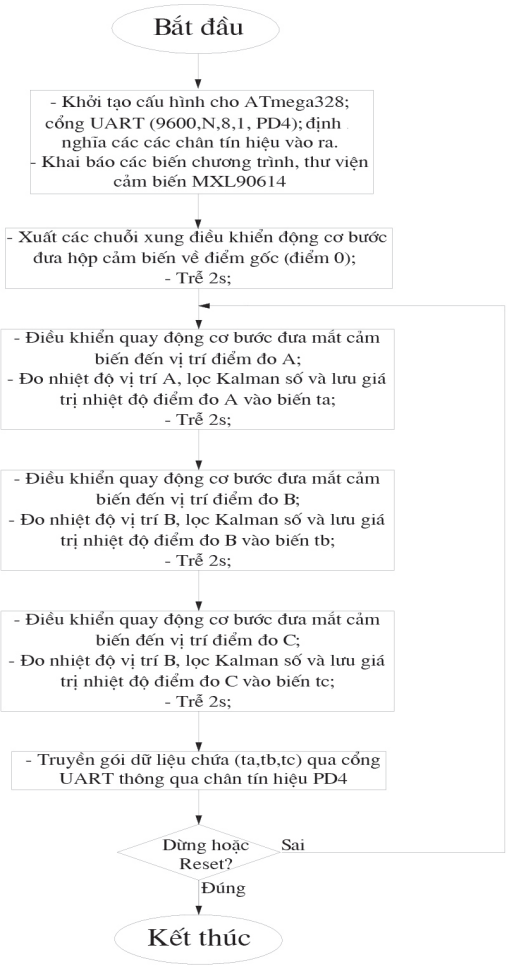
Hình 2.4: Mô-đun wifi ESP8266

Thiết bị được tích hợp chức năng phát sóng Bluetooth. Điều này góp phần làm tăng tính linh hoạt cho thiết bị, phù hợp và cần thiết đối với người vận hành khai thác tàu vì chỉ cần sử dụng điện thoại Bluetooth là có thể theo dõi giám sát tại chỗ. Thiết bị được chế tạo có sử dụng mô-đun Bluetooth HC05. Mô-đun HC05 là mô-đun có thể hoạt động được ở 2 chế độ: MASTER hoặc SLAVE, thích hợp cho nhiều ứng dụng khác nhau: Robot Bluetooth, điều khiển thiết bị qua Bluetooth… [7].

Để thực hiện việc thay đổi vị trí đo nhiệt độ bề mặt tại 3 vị trí, cảm biến được đưa vào trong hộp nhỏ và thân hộp được gắn cố định với trục của động cơ bước 28BYJ-48-5VDC. Động cơ bước 28BYJ-48 là loại động cơ bước 5V đơn cực có bộ giảm tốc 1/64 và do đó di chuyển chính xác 64 bước trên mỗi vòng quay, tần số của động cơ bước là 100 Hz và khả năng cách điện 600 VAC/1mA/1s [8]. Có dùng IC đệm dòng UNL2803 để khuếch đại các xung điều khiển. Hình ảnh động cơ bước 28BYJ-48 như *Hình 2.5*.

Hình 2.5: Động cơ bước 28BYJ-48

2.3. Nguyên lý hoạt động thiết bị

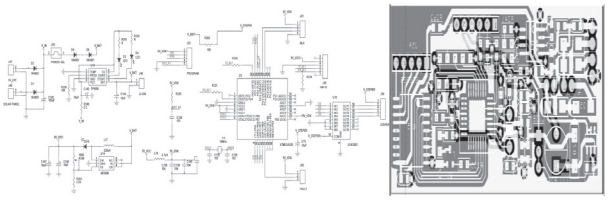


Hình 2.6: Lưu đồ thuật toán chương trình điều khiển

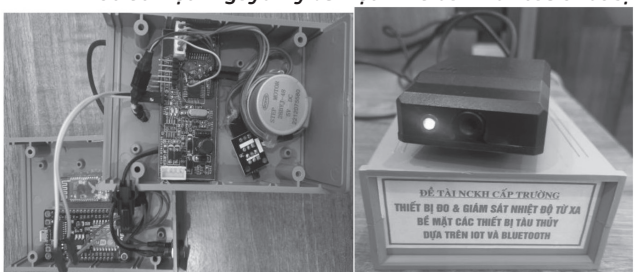
Nguyên lý của thiết bị được mô tả theo lưu đồ thuật toán *Hình 2.6*. Khi thiết bị được cấp nguồn hoặc Reset bước đầu tiên trong chương trình lập trình tiến hành khởi tạo cấu hình, khai báo thư viện dành cho cảm biến MLX90614, khởi tạo cổng nối tiếp UART. Bước tiếp theo điều khiển quay động cơ bước về vị trí khởi điểm ban đầu bằng cách phát ra các chuỗi xung điều khiển kết hợp với việc kiểm tra đầu ra cảm biến điểm 0. Khi cảm biến đã được đưa về điểm gốc thì thực hiện lệnh tạo trễ 2s, tiếp theo vi điều khiển phát ra chuỗi xung điều khiển động cơ bước quay cảm biến MLX90614 tới vị trí đo bề mặt thứ nhất (vị trí A). Tại vị trí (A), vi điều khiển ATmega8 tiến hành đo và xử lý tín hiệu nhiệt độ, lọc nhiễu Kalman số và lưu giá trị nhiệt độ (A) vào biến (ta). Tiếp theo, trễ 2s và vi điều khiển xuất các lệnh điều khiển tương tự cho 2 vị trí còn lại (B, C) và lưu thông số nhiệt độ 2 vị trí đó vào 2 biến (tb,tc), sau đó 2 giá trị (tb,tc) được đóng gói dữ liệu truyền qua cổng UART thông qua chân PD4 tới 2 mô-đun ESP8266 và HC05 nhằm mục đích truyền dữ liệu lên Web Server và Bluetooth. Bước cuối cùng là kiểm tra có tín hiệu Reset hoặc dừng chương trình hay không? Nếu đúng thì thực hiện theo các khối lệnh đầu tiên trong thuật toán và nếu sai thì thực hiện chu trình lặp lại đó là tiến hành đo các vị trí A, B, C và thực hiện truyền dữ liệu Bluetooth và lên Web server liên tục tương ứng với các khoảng thời gian cách đều nhau. Thông số nhiệt độ 3 bề mặt được mô-đun ESP8266 truyền dẫn lên Web server thông qua mạng wifi bằng giao thức truyền tải siêu văn bản http và đồng thời cũng được truyền Bluetooth tới các thiết bị tại chỗ. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã xây dựng ứng dụng thu dữ liệu Bluetooth cài đặt trên điện thoại cài hệ điều hành Androi thông qua ứng dụng App Inventor [9]. Giá trị của 3 thông số nhiệt độ bề mặt này được hiển thị theo chu kỳ trên web server và app Bluetooth. Ở server và ứng dụng Bluetooth đều được thiết kế có sử dụng cơ sở dữ liệu (Database) với mục đích lưu trữ quá khứ dữ liệu 3 thông số nhiệt độ. Thiết bị được cung cấp bởi nguồn pin lithium 5 V - 10.000 mAh hoặc nguồn điện 1 chiều 24 VDC dưới tàu thủy.

2.4. Kết quả thiết kế chế tạo thiết bị

Sơ đồ nguyên lý và mạch in của thiết bị được chế tạo dựa trên phần mềm Orcad 10,5 có dạng như trên *Hình 2.7*, hình ảnh thiết bị hoàn chỉnh sau thiết kế và chế tạo như *Hình 2.8*. Các thông số kỹ thuật của thiết bị sau hoàn thiện chế tạo và thử nghiệm được cho trong *Bảng 2.3*.



Hình 2.7: Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch in điều khiển của thiết bị



Hình 2.8: Mô hình thiết bị sau thiết kế và chế tạo hoàn chỉnh

Bảng 2.3. Thông số kỹ thuật của thiết bị

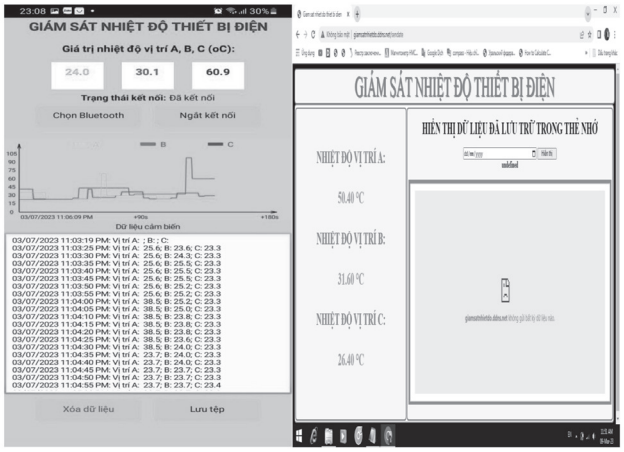
Dải đo nhiệt độ bề mặt	-70^{0}C∼380^{0}C
Số vị trí có thể đo	3 vị trí
Độ chính xác kết quả đo	0,2^{0}C
Dòng điện tiêu thụ	100 mA
Chu kỳ phát dữ liệu lên server và Bluetooth	10s
Điện áp làm việc	5 VDC±2%
Kích thước	12 cm * 8 cm
Thời gian sử dụng	5 năm

3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Cấu hình thử nghiệm bao gồm môt mạch điều khiển đã chế tạo, đèn LED công suất danh định 40 W, điện áp thử nghiệm 220 V/50 Hz, môi trường thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Mô hình thiết bị đo và giám sát nhiệt độ 3 vị trí bề mặt thiết bị tàu thủy như trong *Hình 2.8*. Thiết bị thực

hiện đầy đủ chức năng đó là có thể đo và giám sát từ xa thông số nhiệt độ cho 3 vị trí bề mặt bằng Web server và đồng thời hiển thị thông số tại chỗ với các thiết bị được hỗ trợ Bluetooth như điện thoại Androi, máy tính bảng…

Phần mềm Bluetooth được xây dựng dễ sử dụng, có biểu đồ thể hiện 3 đường đặc tính nhiệt độ 3 vị trí bề mặt và đồng thời ứng dụng cũng có chức năng lưu trữ dữ liệu, một số kết quả thực nghiệm đo và hiển thị ứng dụng Bluetooth, giao diện hiển Web server được thể hiện ở *Hình 3.1*.



Hình 3.1: Biểu đồ đặc tính thực nghiệm qua ứng dụng Bluetooth và Web server

Sau quá trình chế tạo thiết bị, nhóm tác giả đã tiến hành thực nghiệm và so sánh giá trị đo của thiết bị được nghiên cứu với thiết bị đo nhiệt độ chuẩn đang được thương mại hóa trên thị trường FLUKE 59 MAX [10]. Trong quá trình thiết bị hoạt động, tín hiệu từ cảm biến được đưa tới vi điều khiển và thực hiện lọc nhiễu bằng phương pháp Kalman số. Các kết quả thực nghiệm cho thấy rằng độ chính xác của thiết bị là tốt, mức sai số so với thiết bị đo chuẩn là nhỏ. Biểu đồ đặc tính đo nhiệt độ *Hình 3.1* mô tả 3 đường đặc tính nhiệt độ cho một trường hợp đo điển hình. Trên biểu đồ đường đặc tính màu xanh lá cây thể hiện thông số nhiệt độ vị trí A, đường màu đỏ thể hiện thông số nhiệt độ bề mặt vị trí B và còn lại đường màu xanh nước biển thể hiện thông số nhiệt độ bề mặt vị trí C. Một số kết quả đo thực nghiệm được đưa ra trong *Bảng 3.1*. Căn cứ vào các kết quả thực nghiệm thấy rằng mức độ sai số kết quả đo của thiết bị được chế tạo so với thiết bị đo chuẩn là nhỏ (sai số lớn nhất 0,2^{0}C).

Bảng 3.1a. Thực nghiệm đo vị trí A

	Nhiệt độ đo vị trí A (° C)						
FLUKE 59 MAX	20	25	40.7	50	37	10	11
Thiết bị	20,1	24,8	41	49,9	37,1	10,1	11,1

Bảng 3.1b. Thực nghiệm đo vị trí B

	Nhiệt độ đo vị trí B (° C)						
FLUKE 59 MAX	30	7	7.5	80	85.2	100	50
Thiết bị	29,8	6,9	7,5	79,9	85,1	99,8	50,1

Bảng 3.1c. Thực nghiệm đo vị trí C

	Nhiệt độ đo vị trí C (° C)						
FLUKE 59 MAX	40	70	60	90	80	35.1	40
Thiết bị	40,2	69,7	60	90,1	79,9	35,3	40,1

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày việc thiết kế, chế tạo thành công thiết bị đo giám sát từ xa thông số nhiệt độ bề mặt các thiết bị trên tàu thủy dựa trên hai công nghệ Blutooth và IoT. Thiết bị do nhóm tác giả chế tạo có ưu điểm là sử dụng đơn giản, nhỏ gọn nên có thể dễ dàng sử dụng với chức năng đo nhiệt độ bề mặt các thiết bị tàu thủy và điều này làm tăng mức độ an toàn trong việc phòng chống cháy nổ trên tàu thủy. Thiết bị cũng có khả năng truyền dữ liệu nhiệt độ các vị trí lên Server và dữ liệu được cập nhật lưu trữ liên tục trên cơ sở dữ liệu (Data Base) nhằm mục đích theo dõi quá khứ và cảnh báo hiện tại. Một số kết quả thực nghiệm ban đầu cho thấy thiết bị hoạt động khá tốt. Tuy nhiên, để có thể thương mại hóa sử dụng rộng rãi trang bị cho các tàu thủy thì cần thêm thời gian thử nghiệm hơn nữa để đánh giá sự ổn định.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.17.

Tài liệu tham khảo

[1]. Trần Văn Đua, Nguyễn Chí Tâm (2021), *Nghiên cứu thiết kế bộ điều khiển nhiệt độ điện trở kết nối với máy tính*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 1+2.

[2]. *https://maydochuyendung.com/tin-tuc/chi-tiet/do-nhiet-do-tu-xa-bang-sung-do-nhiet-do-hong-ngoai,* truy cập ngày 08/13/2021.

[3]. *https://nshopvn.com/product/cam-bien-nhiet-hong-ngoai-khong-tiep-xuc-mlx90614/*, truy cập ngày 08/13/2021.

[4]. *https://www.arduino.cc/en/software*, truy cập ngày 08/13/2021.

[5]. *https://www.diodes.com/assets/Datasheets/AH49E.pdf,* truy cập ngày 08/13/2021.

[6]. Vũ Xuân Hậu, Vũ Văn Mừng, Vũ Đức Anh (01/2022), *Nghiên cứu chế tạo thiết bị đo giám sát các thông số nước thải từ xa ứng dụng công nghệ IoT*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, số 69.

[7]. *https://nshopvn.com/product/module-thu-phat-bluetooth-hc-05/*, truy cập ngày 08/13/2021.

[8]. *https://banlinhkien.com/dong-co-buoc-5v-step-motor-28byj48-5vdc-p6651278.html*, truy cập ngày 08/13/2021.

[9]. *https://teky.edu.vn/blog/app-inventor-la-gi/*, truy cập ngày 08/13/2021.

[10]. *https://emin.vn/fluke59-max-may-do-nhiet-do-bang-hong-ngoai-fluke-59-max-8111/pr.html*, truy cập ngày 08/13/2021.

Ngày nhận bài: 15/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 21/4/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Tiến
TS. Đỗ Khắc Tiệp

Nghiên cứu tổng quan các chương trình giảm phát thải khí thải nhà kính tại cảng biển hiện nay

■ **PGS. TS. PHAN VĂN HƯNG(*); ThS. NGÔ NHƯ TẠI; TS. NGUYỄN ĐÌNH THẠCH**
TS. NGUYỄN THANH SƠN; ThS. HOÀNG XUÂN BẰNG; ĐOÀN PHƯƠNG THẢO
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)phanvanhung@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Quá trình giảm phát thải khí thải trong ngành Hàng hải đang diễn ra chậm hơn so với xu thế chung của thế giới, vì vậy Tổ chức Hàng hải quốc tế đã tăng cường kiểm soát thông qua các công cụ. Ngành Hàng hải đang tăng tốc quá trình khử carbon thì vai trò của các cảng biển là gì trong việc thông qua các giải pháp để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình giảm phát thải khí thải nhà kính. Vì vậy, bài báo sẽ phân tích các chương trình khuyến khích giảm phát thải khí thải tại các cảng biển, từ đó đề xuất chương trình khuyến khích giảm phát thải tại cảng biển với 7 hành động phù hợp với yêu cầu của Tổ chức Hàng hải quốc tế. Nghiên cứu này được kỳ vọng là tài liệu hữu ích cho các nhà quản lý cảng và các chuyên gia hoạch định chính sách để triển khai các chương trình giảm phát thải tại cảng biển.

TỪ KHÓA: Khí thải tàu biển, cảng biển, giảm phát thải khí thải nhà kính ngành Hàng hải.

ABSTRACT: The process of reducing emissions in the maritime industry is happening slower than the general trend of the world, so the International Maritime Organization has strengthened control through tools. The maritime sector is accelerating the process of decarbonisation, what is the role of seaports in adopting solutions to facilitate the process of reducing greenhouse gas emissions. Therefore, this article will analyze incentive programs to reduce emissions at seaports. From there, propose a program to encourage emission reduction at seaports with seven actions in line with the requirements of the International Maritime Organization. This study is expected to be a useful document for port managers and policy makers to implement emission reduction programs at seaports.

KEYWORDS: Ship emissions, seaports, reducing GHG emission in the maritime industry.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cảng biển là cửa ngõ giao thương toàn cầu và là chất xúc tác cho sự phát triển kinh tế của mỗi quốc gia. Theo số liệu thống kê của Diễn đàn Thương mại và phát triển Liên hiệp quốc (UNCTAD), hàng hóa thương mại đã được vận chuyển bằng đường biển chiếm hơn 80% khối lượng và 70% giá trị thương mại thế giới. Mặc dù vận tải biển được coi là một phương thức hiệu quả về giảm lượng phát thải trên một đơn vị hàng hóa được vận chuyển, nhưng lượng phát thải khí nhà kính (KNK) vẫn là phương thức phát thải lớn thứ 6 trên thế giới. Theo nghiên cứu KNK lần thứ tư của IMO, tổng lượng phát thải KNK của vận tải biển năm 2018 là 1,076 triệu tấn [1]. Phát thải KNK là nguyên nhân chính dẫn đến biến đổi khí hậu toàn cầu đang ngày càng gia tang gây ra hạn hán, cháy rừng, bão, lũ lụt, nước biển dâng và các hành thái thời tiết cực đoan khác ảnh hưởng đến hàng triệu người dân. Thỏa thuận Paris đạt được tại COP26 là trung hòa carbon vào năm 2050. Trong đó, ngành Hàng hải cũng đã có những nỗ lực giảm phát thải. Theo Chiến lược ban đầu của IMO về giảm phát thải khí thải nhà kính từ tàu biển được ban hành tại kỳ họp lần thứ 72 của MEPC tháng 4/2018, được cụ thể hóa theo các mục tiêu, theo từng giai đoạn. Trước tiên, các cảng thích ứng và thực hiện các quy định khử carbon. Các cảng đóng góp vào các nỗ lực bền vững và thực hiện khái niệm cảng xanh. Các cảng tăng cường thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc, đặc biệt là mục tiêu 13 (giảm thiểu biến đổi khí hậu) và mục tiêu 7 (sử dụng năng lượng tái tạo). Các cảng đóng góp vào trách nhiệm xã hội và ứng phó trước áp lực từ các bên liên quan trong ngành Hàng hải, cộng đồng và các tổ chức phi chính phủ về môi trường. Cuối cùng, các cảng cần cải thiện mô hình kinh doanh với "hình ảnh cảng xanh" và quản lý hiệu quả năng lượng [1-2].

Việc thực thi các quy định còn chậm và chi phí cho biện pháp khử carbon còn cao, các chương trình khuyến khích là chính trong số các công cụ quản lý và chính sách, như một con đường khác để cải thiện việc tiếp nhận các công nghệ khử carbon. Các kế hoạch được các cảng xây dựng cho các tàu áp dụng các biện pháp một cách tự nguyện hoặc cao hơn. Tuy nhiên, các chương trình còn tồn tại nhiều vấn đề cả từ quan điểm nghiên cứu đến triển khai thực hiện. Đa phần các nghiên cứu trước đây tập trung vào việc đánh giá hiệu quả môi trường và tính khả thi của các giải pháp đối với tàu hoặc các biện pháp cụ thể của cảng, bằng cách sử dụng các chương trình khuyến khích kinh tế từ góc độ chính sách và quản lý [4-5]. Do đó, các chương trình khuyến khích được thảo luận dưới góc độ ngành mà ít chú trọng đến vai trò của các cảng với tư cách là nhà cung cấp các chương trình khuyến khích này.

Bài báo sẽ đi phân tích thực trạng các chương trình khuyến khích toàn cầu hiện nay, giải pháp thực hiện chúng tốt hơn tại các cảng để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình khử carbon trong ngành Hàng hải phù hợp với các quy định của IMO. Các vấn đề và thách thức trong các chương trình khuyến khích sẽ được tổng hợp. Một khuôn

khổ cho một chương trình khuyến khích hài hòa có thể áp dụng cho tất cả các cảng trên toàn cầu sẽ được xem xét để giải quyết những bất cập hiện nay.

2. VAI TRÒ CỦA CÁC CẢNG TRONG VIỆC THỰC HIỆN CÁC QUY ĐỊNH VÀ CHÍNH SÁCH GIẢM PHÁT THẢI

Theo Thỏa thuận Paris nhằm theo đuổi Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu và Nghị định thư Kyoto có quy định về giảm thiểu KNK liên quan đến vận tải biển cần được công chúng và chính quyền cảng xem xét thực hiện. Các quy định quốc tế về phát thải trong hoạt động vận tải biển rất đa dạng. Trước tiên là Công ước Liên hợp quốc về Luật Biển 1982, đặc biệt tại các Điều 190, 194, 211 (3), 212 (1) và 222, yêu cầu và cho phép các bên thông qua, thực thi các luật và quy định để ngăn ngừa ô nhiễm trong vận tải biển. Trong khi IMO điều chỉnh lượng khí thải tàu biển, bao gồm cả KNK, các quốc gia cảng đảm bảo sự tuân thủ của các tàu theo các cơ quan quản lý hàng hải quốc.

Tháng 11/2020, tại MEPC 75 IMO đã phê duyệt dự thảo sửa đổi Chương 4 của Phụ lục VI MARPOL, được xây dựng dựa trên các giải pháp trước đó và đưa ra các yêu cầu mới để đánh giá và đo lường hiệu quả năng lượng của tàu, bao gồm việc áp dụng sớm Giai đoạn 3 của EEDI và cách tiếp cận dựa trên mục tiêu cho các biện pháp giảm thiểu KNK trong ngắn hạn, được MEPC 76 thông qua và có hiệu lực vào năm 2023 dựa trên Chỉ số mới về hiệu quả năng lượng tàu hiện có (EEXI) và các yêu cầu chỉ thị cường độ carbon (CII). Việc đánh giá hiệu quả của việc thực hiện các yêu cầu CII và EEXI sẽ diễn ra chậm nhất vào ngày 01/01/2026 và nếu cần, các sửa đổi bổ sung có thể được phát triển và thông qua. Áp dụng các biện pháp khác nhau bao gồm thực hiện các quy định sẽ giảm phát thải KNK tới 75% vào năm 2050. Trong khi các cảng đóng vai trò quan trọng trong việc thực thi, văn hóa, địa chính trị của các cơ quan quản lý cảng và chính quyền cảng cũng ảnh hưởng đến việc thực hiện các quy định. Mặt khác, khi các cảng ban hành các quy định chặt chẽ hơn của địa phương, nó có thể có tác động đến sự cạnh tranh của các cảng, do đó quy định thống nhất hiệu quả hơn quy định đơn phương.

3. PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH KHUYẾN KHÍCH GIẢM PHÁT THẢI CỦA CÁC CẢNG BIỂN

Biến đổi khí hậu là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu hiện nay, do đó việc triển khai các chính sách là một bước quan trọng đối với việc khử carbon trong ngành Hàng hải. Các chương trình khuyến khích và các khoản hỗ trợ được thiết lập để đẩy nhanh việc thu hút đầu tư, áp dụng công nghệ vào tàu biển và cảng biển cũng như hệ thống giao thông kết nối. Thông thường, chính quyền cảng cung cấp các ưu đãi tự nguyện, các chương trình quốc gia, quốc tế hoặc liên chính phủ thường cung cấp các khoản viện trợ để hỗ trợ đầu tư vào các biện pháp khử cacbon sáng tạo. Khi xem xét vai trò của các cảng trong quá trình khử carbon đối với tàu, quốc tế tập trung vào các ưu đãi của cảng cho tàu. Chương trình khuyến khích giảm lượng khí thải của tàu du lịch và phà như các tàu du lịch ở cảng Na Uy (2019). Các khoản hỗ trợ và các chương trình khuyến khích đã được ghi nhận trong các nghiên cứu khác nhau [6-8]. Sau khi mô tả đặc điểm, các chương trình khuyến khích được chia thành hai loại: (1) Các chương trình góp phần giảm phát thải KNK do ngành khởi xướng được áp dụng trên toàn cầu; (2) Các chương trình do chính phủ lãnh đạo cụ thể cho một hoặc nhiều cảng trong cùng một quốc gia.

1) Chỉ số môi trường tàu (ESI): ESI do tổ chức liên quan đến khí hậu khu vực cảng trên thế giới (WPCI) và Tổ chức Cảng và Bến cảng quốc tế (IAPH) khởi xướng. Các cảng có thể tự đăng ký làm nhà cung cấp khuyến khích cho các tàu đã được chứng nhận bằng cách đăng ký mức tiêu thụ nhiên liệu và khí thải. Do đó, chỉ số này có điểm dao động từ 0 đến 100. Dựa trên điểm số, các cảng đưa ra các ưu đãi như phần trăm giảm phí cảng, mặc dù các phép tính phần trăm khác nhau giữa các cảng. Ví dụ về các cảng sử dụng ESI làm cơ sở cho các ưu đãi của tàu là Cảng New York và New Jersey, Los Angeles, Rotterdam, Antwerp, Hamburg, Busan, Tokyo và Dubai…

2) Giải thưởng xanh (GA): GA là một sáng kiến tư nhân được thành lập ở Rotterdam nhằm khởi xướng các khuyến khích và thúc đẩy an toàn vận chuyển và bảo vệ môi trường ở Hà Lan và hơn thế nữa. Đặc biệt, GA liên quan đến tính năng an toàn và môi trường của các tàu chở dầu, hóa chất và hàng rời. Tàu sạch và an toàn được chứng nhận khi chúng vượt ra ngoài các quy định và tiêu chuẩn quốc tế hiện hành. Về ô nhiễm không khí, các chủ tàu được yêu cầu kiểm kê mức độ phát thải hiện tại của tàu và minh chứng rằng họ đã thực hiện các biện pháp để giảm mức độ đó. Đến nay, có rất ít cảng quốc tế cung cấp các ưu đãi GA, đó là cảng Rotterdam, Hamburg, Yokohama, Vancouver và Sohar ở Oman.

3) Chỉ số vận chuyển sạch (CSI): CSI được thành lập bởi các cơ quan công quyền và được điều hành bởi các bên liên quan vận tải biển (tổ chức phi lợi nhuận) ở Gothenburg, Thụy Điển. CSI thường được sử dụng bởi các chủ hàng, những người có thể so sánh mức độ tiết kiệm nhiên liệu của các hãng tàu vận chuyển hàng hóa của họ. Qua đó, CSI làm giảm tác động đến môi trường của các chuỗi cung ứng của các nhà nhập khẩu và xuất khẩu. Ở một mức độ thấp hơn, CSI được sử dụng bởi các cảng. Chỉ số này là một công cụ trực tuyến mở, đánh giá các tàu và các công ty vận tải dựa trên các tiêu chí môi trường từ 1 đến 5 sao được chứng nhận. Các cảng sử dụng CSI để khuyến khích tàu là cảng Vancouver và Prince Rupert ở Canada và các cảng của Thụy Điển.

4) Xếp hạng phát thải KNK (GHG ER): GHG ER là một sáng kiến được đưa ra bởi Carbon War Room - một tổ chức phi lợi nhuận có trụ sở tại Hoa Kỳ với sự hợp tác của RightShip. RightShip là một công ty kiểm định độc lập cung cấp thông tin trực tuyến về thiết kế tàu và hiệu quả năng lượng, đồng thời phân loại tàu viễn dương theo xếp hạng phát thải. Xếp hạng từ A là tốt nhất đến G là kém hiệu quả nhất, dựa trên chỉ số thiết kế tàu hiện có. Việc đăng ký tàu được tự động ghi lại với điều kiện các thông số kỹ thuật của tàu được chủ sở hữu đăng ký trong cơ quan đăng ký tàu IHS Fairplay. Các nhà cung cấp ưu đãi như được phép truy xuất dữ liệu miễn phí. Hai cảng của Canada sử dụng xếp hạng này cùng với các chỉ số và tiêu chí khác để cung cấp cho các tàu các ưu

đãi là Vancouver và Prince Rupert.

5) Chương trình môi trường hàng hải xanh (GM): GM là một chương trình chứng nhận môi trường cho ngành công nghiệp hàng hải Bắc Mỹ (Hoa Kỳ và Canada). Chương trình dán nhãn sinh thái này chứng nhận các tàu, cảng, bến cảng và nhà máy đóng tàu đạt được hiệu suất môi trường tốt hơn mỗi năm liên quan đến giảm phát thải gây ô nhiễm không khí, ô nhiễm nước, tiếng ồn và rác thải. Mức giảm KNK có thể được đánh giá dựa trên bộ tiêu chí 5 cấp độ. Tiêu chí cao nhất, tiêu chí năm, đạt được khi mức giảm cường độ KNK trung bình hàng năm đạt mức giảm 2% so với năm 2008. Một loạt chương trình khuyến khích được khởi xướng bởi chính phủ quốc gia và chính quyền cảng, nên chỉ áp dụng cho các cảng ở một quốc gia.

Một số chương trình không tập trung vào phát thải CO_2 mà chủ yếu tập trung vào oxit lưu huỳnh hoặc oxit nitơ như chương trình Tàu xanh của cảng Long Beach đề cập đến các tàu có động cơ chính đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải Cấp 1 và Cấp 2 của Tổ chức Hàng hải quốc tế đối với nồng độ NOx. Finnish Investment Aid có mục tiêu giảm SOx đối với các tàu quốc tịch Phần Lan, Hong Kong Fair Wind Charter nhằm giảm SOx đối với tàu quốc tế. Norway's Business Sector NOX Fund thuế và phí NOx, sau đó kết hợp với các khoản tài trợ để tài trợ cho vận tải nội địa, qua đó hỗ trợ việc áp dụng các công nghệ giảm phát thải và nhiên liệu thay thế (LNG). Hơn nữa, Chương trình Sweden's Differentiated Port and Fairway Dues của Thụy Điển khuyến khích các tàu áp dụng các công nghệ phát thải được chứng nhận.

Đáng chú ý, một số khoản hỗ trợ và ưu đãi nói trên phụ thuộc vào nguồn thu từ thuế khí thải. Khí thải CO_2 có thể giảm do như trường hợp khuyến khích các tàu sử dụng LNG và pin như cảng Singapore, Hamburg, Antwerp, Rotterdam, Bremerhaven, Gothenburg và Cơ quan quản lý kênh đào Panama. Sáng kiến Xanh Hàng hải của Singapore đã thiết lập nhiều ưu đãi và trợ cấp khác nhau cho các tàu quốc gia và quốc tế dựa trên công nghệ giảm thiểu ô nhiễm không khí và hiệu quả năng lượng. Đối với ưu đãi cờ xanh tại cảng Long Beach và cảng Los Angeles giảm 29% lượng khí thải CO_2 của tàu. Các cảng Vancouver và Prince Rupert ở Canada tối đa hóa tác động của các chương trình khuyến khích bằng cách cung cấp các ưu đãi dựa trên nhiều chỉ số như ESI, CSI. Các chương trình rất đa dạng với các mục tiêu khác nhau. Do đó, việc quản lý của các cảng và chi phí đăng ký cho cả tàu và cảng với tư cách là nhà cung cấp ưu đãi đều có những khó khăn, rào cản nhất định. Vì vậy, các chỉ số càng phức tạp thì càng ít tàu tham gia vào các phương án này.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bài báo cung cấp nền tảng kiến thức và cái nhìn sâu sắc hơn về vai trò của các cảng trong việc giảm phát thải khí thải trong vận tải biển. Kết quả chỉ ra rằng rất ít chương trình khuyến khích được khởi xướng bởi các cảng. Hầu hết các chương trình và chỉ số khuyến khích được khởi xướng bởi các tổ chức phi chính phủ và các chủ hàng nên còn tồn tại nhiều hạn chế. Vì vậy, các tác giả đề xuất các bước hành động tổng thể như sau: (1) Phân biệt theo loại tàu, tổng dung tích và cảng; (2) Tập trung vào KNK theo tiêu chuẩn của IMO (EEXI, CII), sử dụng nhiên liệu thay thế, giảm tốc độ và các biện pháp kỹ thuật và vận hành; (3) Cung cấp đa dạng các khuyến khích như giảm giá và chiết khấu cao hơn, ưu tiên đặt lịch và cập cảng, miễn thuế và giảm phí điện; (4) Đưa ra giải pháp thu hút nguồn vốn ưu đãi; (5) Tạo ra một sân chơi bình đẳng để các tàu và cảng tiếp nhận tốt hơn; (6) Kiểm soát cả các tàu không nằm trong quy định của IMO và quản lý toàn cầu hỗ trợ thu thập dữ liệu, giám sát, đánh giá và cấp chứng nhận. Theo đó, các nhà quản lý cảng, hãng tàu, các nhà hoạch định chính sách, chiến lược cần có một kế hoạch khuyến khích chung với ít rào cản tham gia hơn và ít yêu cầu hành chính hơn. Các cơ quan quản lý cảng và chính quyền cần khuyến khích khu vực tài chính tư nhân cung cấp cho các cảng các công cụ tài chính Xanh gồm chủ tàu, công ty vận tải biển, chính quyền cảng, cơ quan quản lý vận hành cảng, chủ hàng, người ký kết, người giao nhận, chính quyền từ Trung ương đến địa phương và các tổ chức liên quan như IMO, IAPH, WPSP.

Tài liệu tham khảo

[1]. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) (2021), *Fourth IMO GHG Study 2020,* London.

[2]. Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) (2015), *Third IMO GHG Study 2014*, London.

[3]. Acciaro, M., Wilmsmeier, G. (2015), *Energy efficiency in maritime logistics chains,* Res. Transp. Bus. Manag. 17, 1-7, *https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.11.002*.

[4]. Cui, H., Notteboom, T. (2017), *Modelling emission control taxes in port areas and port privatization levels in port competition and co-operation sub-games*, Transp. Res. Part D Transp. Environ. 56, 110-128, *https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.030*.

[5]. Cullinane, K., Cullinane, S. (2019), *Policy on reducing shipping emissions: implications for "Green Ports"*, In: Bergqvist, R., Monios, J. (Eds.), Green Ports, Elsevier, pp.35-62, *https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814054-3.00003-7*.

[6]. Alamoush, A.S., Ballini, F., Ölçer, A.I. (2020), *Ports' technical and operational measures to reduce greenhouse gas emission and improve energy efficiency: a review,* Mar. Pollut. Bull. 160, 1-21, *https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111508*.

[7]. Alamoush, A.S., Ölçer, A.I., Ballini, F. (2021), *Port greenhouse gas emission reduction: Port and public authorities' implementation schemes,* Res. Transp. Bus. Manag. 100708, *https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100708*.

[8]. Monios, J. (2020), *Environmental governance in shipping and ports: Sustainability and scale challenges,* Maritime Transport and Regional Sustainability, 13-29, *https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819134-7.00002-2*.

Ngày nhận bài: 13/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 06/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Sướng
PGS. TS. Nguyễn Minh Đức

Nghiên cứu tính toán kè bờ lắp ghép bằng cấu kiện bê tông cốt thanh FRP theo điều kiện vết nứt bê tông

■ **TS. TRẦN LONG GIANG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: giangtl.ctt@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Xu hướng ứng dụng các loại vật liệu mới có trọng lượng nhẹ, khả năng chịu lực cao và đặc điểm chống lại xâm thực trong môi trường nước vượt trội đang ngày càng tăng trong thiết kế và thi công các kết cấu công trình thủy lợi, đặc biệt là các công trình kè bờ.

Trong bài báo, tác giả phân tích các thành phần kết cấu của một công trình kè bờ được cấu tạo từ các cấu kiện bê tông cốt thanh FRP lắp ghép, đồng thời trình bày phương pháp tính toán kết cấu này theo phương pháp truyền thống (bề rộng của vết nứt bê tông). Dựa trên cơ sở kết quả tính toán một ví dụ cụ thể, tác giả đánh giá được ưu và nhược điểm của việc sử dụng thanh FRP trong thiết kết công trình kè bờ sử dụng các cấu kiện bê tông cốt thanh FRP lắp ghép, từ đó đề xuất các giá trị phù hợp để ứng dụng tính toán trong thiết kế các công trình thủy lợi ứng với điều kiện Việt Nam.

TỪ KHÓA: FRP, công trình kè bờ, phương pháp lắp ghép, bề rộng vết nứt của bê tông, trạng thái giới hạn.

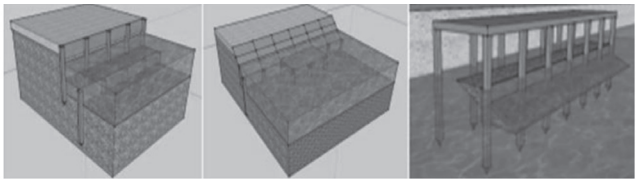
ABSTRACT: The trend of applying new materials with light weight, high bearing capacity and superior water resistance characteristics in the water environment is increasing in the design and construction of hydraulic structures, especially the revetments.

In this paper, the author analyzes the structural components of the revetment assembled from FRP reinforced concrete elements and presents the method of calculating this structure according to the traditional method (concrete crack width). Based on the results of example calculation, the author evaluates the advantages and disadvantage of this structure, thereby proposing appropriate values for calculation in the design of revetments corresponding to the condition of Vietnam.

KEYWORDS: FRP, revetment, assembled method, concrete crack width, limit state.

1. GIỚI THIỆU KẾT CẤU KÈ TỪ CẤU KIỆN BÊ TÔNG CỐT THANH FRP LẮP GHÉP

Việc ra đời của nhiều loại vật liệu mới có những tính năng ưu việt so với các loại vật liệu truyền thống như thanh FRP đã góp phần thay đổi đáng kể kết cấu và phương pháp thi công, từ đó giúp giảm chi phí xây dựng cũng như duy tu, bảo dưỡng các công trình kè bờ [1]. Kè được lắp ghép từ các cấu kiện bê tông cốt thanh FRP là một loại kết cấu tường chắn được sử dụng để bảo vệ bờ biển và bờ sông. Kết cấu này đang trở thành một giải pháp ngày càng phổ biến để bảo vệ bờ biển và bờ sông do những ưu điểm của chúng, chẳng hạn như dễ lắp đặt, yêu cầu bảo trì thấp và khả năng chống xâm thực rất cao. Kết cấu kè này cũng có thể được thiết kế hòa hợp với môi trường tự nhiên, làm cho chúng trở thành một lựa chọn tốt về mặt thẩm mỹ để bảo vệ bờ biển và bờ sông.

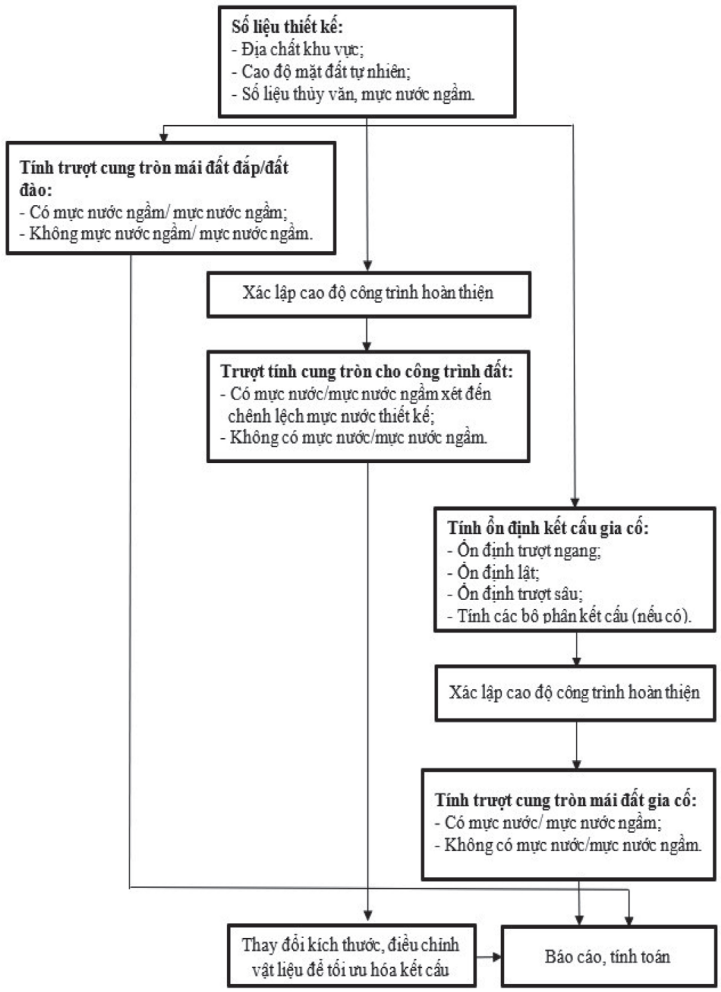


Hình 1.1: Các dạng kết cấu kè mới từ cấu kiện bê tông cốt thanh FRP lắp ghép

Công trình kè này được xây dựng bằng cách lắp ghép các cấu kiện bê tông cốt thanh FRP riêng lẻ. Công trình kè bằng các cấu kiện bê tông cốt FRP thường được thực hiện dưới dạng hai hàng cọc song song, được liên kết với nhau bằng hệ thống dầm dọc và dầm ngang là các cấu kiện bê tông cốt FRP. Căn cứ vào tải trọng tính toán đầu vào, kỹ sư thiết kế sẽ tiến hành lựa chọn khoảng cách dầm, kích thước dầm cho phù hợp. Căn cứ vào kết quả tính toán ổn định của công trình, kỹ sư thiết kế lựa chọn một trong 3 kết cấu điển hình như trong *Hình 1.1* [1].

Hiện nay, quy trình thiết kế kết cấu kè thường áp dụng theo phương pháp truyền thống, các bước thực hiện thiết kế một công trình kè bờ được trình bày ở *Hình 1.2*.

Việc thiết kế kè mới theo các bước như ở trên có một số hạn chế, coi kết cấu không còn khả năng chịu lực khi xuất hiện vết nứt có bề rộng trên 0,05 mm. Tuy nhiên trên thực tế, khi vết nứt lên đến 1,0 mm, các cấu kiện vẫn duy trì được khả năng chịu lực và làm việc bình thường. Chính vì vậy, trong bài báo này, tác giả sẽ đi sâu vào tính toán cấu kiện kè lắp ráp từ các cấu kiện bê tông cốt thanh FRP theo điều kiện bề rộng vết nứt [5].



Hình 1.2: Quy trình thiết kế kè theo phương pháp truyền thống

2. TÍNH TOÁN KẾT CẤU KÈ MỚI THEO ĐIỀU KIỆN BỀ RỘNG VẾT NỨT

2.1. Công thức

Công thức tính toán bề rộng vết nứt [5]:

$$a_{crc} = a_{crc1} + a_{crc2} - a_{crc3} \quad (1)$$

Trong đó: a_{crc1} - Vết nứt dài hạn do tải trọng dài hạn;

a_{crc2} - Vết nứt ngắn hạn do toàn bộ tải trọng;

a_{crc3} - Vết nứt ngắn hạn do tải trọng dài hạn.

Công thức tính bề rộng vết nứt:

$$a_{crc,i} = \varphi_1\varphi_2\varphi_3\Psi_f \frac{\sigma_f}{E_f} l_f \quad (2)$$

Điều kiện kiểm tra:

$a_{crc} \le a_{crc,ult}$, với:

$a_{crc,ult}$ = 0,7 (mm) cho vết nứt ngắn hạn;

$a_{crc,ult}$ = 0,5 (mm) cho vết nứt dài hạn, môi trường ẩm ướt, ngoài nhà, xâm thực.

2.2. Thông số đầu vào

Kết cấu được chọn để nghiên cứu dạng khung bản, việc lựa chọn kích thước của dầm và bản bê tông cốt thanh FRP dựa trên các thiết kế dầm và bản bê tông cốt thép đang áp dụng hiện nay. Chi tiết thông số hình học của kết cấu được trình bày trên *Hình 2.1*.

Thông số hình học của dầm bê tông cốt thanh FRP:

b = 20 cm;

h = 40 cm.

Thông số vật liệu đầu vào

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 tra bảng có:

R_b=11,5 MPa, R_{bt}=1,4 MPa.

- Sử dụng cốt thanh FRP ta có:

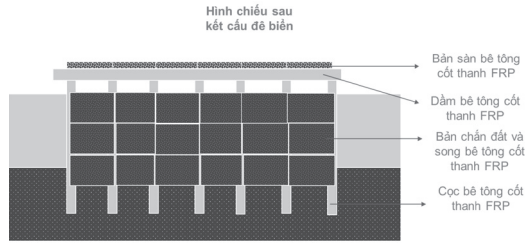
R_{FRP}=1.200 MPa;

E_{FRP}=120x10^3 MPa.

Nội lực tính toán:

M_{dh} = 10,89 (kN.m);

M = 17,69 (kN/m).



Hình 2.1: Hình chiếu phía sau của kết cấu [2]

3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

3.1. Tính vết nứt dài hạn do tải trọng dài hạn $a_{crc,1}$

φ_1 = 1,40 với tải trọng dài hạn;

φ_2 = 0,70 với cốt có gờ;

φ_3 = 1,0 với cấu kiện chịu uốn và nén lệch tâm;
Ψ_f lấy bằng 1,0.
Xác định chiều cao vùng nén x:

$$x = h_0\left(\sqrt{(\mu_f\alpha_{f1})^2 + 2\mu_f\alpha_{f1}} - \mu_f\alpha_{f1}\right) \quad (3)$$

$$\alpha_{f1} = \frac{E_f}{E_{b,red}} \quad (4)$$

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,n}}{\varepsilon_{b1,red}} \quad (5)$$

$$E_{b,red} = \frac{18,5}{0,0015} = 12,33.10^3 (\text{Mpa})$$

$$\alpha_{f1} = \frac{50.10^3}{12,33.10^3} = 4,06 ; \quad \mu_f = \frac{2,26}{20.36}$$

$$x = 5,28 \text{ (cm)}$$

$$\sigma_f = \frac{M}{Z_f A_f} \quad (6)$$

$$Z_f = h_0 - \frac{x}{3} = 36 - \frac{5,28}{3} = 34,24 \text{ (cm)}$$

$$\sigma_f = \frac{M}{Z_f A_f} = \frac{10,89.10^6}{342,4.226} = 140,78 \text{ (Mpa)}$$

Khoảng cách giữa 2 vết nứt:

$$\begin{cases} 10d_f \\ 10cm \end{cases} \le l_f = 0,5\frac{A_{bt}}{A_f}d_f \le \begin{cases} 40d_f \\ 40cm \end{cases}$$

Trong đó: A_{bt} - Diện tích vùng bê tông chịu kéo;
d_f - Đường kính thanh.
Chiều cao vùng kéo: 400 – 52,8 = 347,20 (mm) > 0,5h
$\rightarrow A_{bt}$ = b.0,5h = 20.20 = 400 (cm^2)

$$l_f = 0,5\frac{A_{bt}}{A_f}d_f = 0,5\frac{400}{2,26}1,2 = 106,19\ cm > \begin{cases} 40d_f = 48,0cm \\ 40cm \end{cases}$$

Chọn l_f = 40 (cm).

$$a_{crc,1} = 1,4.0,7.1,0.\frac{140,78}{50.10^3}.400 = 1,10mm > a_{crc,ult}$$

Điều kiện không thỏa mãn, cần tính lại Ψ_f
Tính lại $\Psi_f = 1\text{-}0,8\frac{M_{crc}}{M}$ (7)

$$M_{crc} = R_{bt,ser}.W_{pl} \quad (8)$$

$$W_{pl} = 1,3W_{red} \quad (9)$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_t} \quad (10)$$

$$I_{red} = I + I_f\alpha_f \quad (11)$$

Trong đó: I, I_f - Mô-men quán tính của tiết diện quy đổi với trục trọng tâm.

Xác định trọng tâm của tiết diện quy đổi so với trọng tâm tiết diện bê tông:

$$y_0 = \frac{A.0+2,26.1,67.(20-4)}{803,77} = 0,08cm \approx 0$$

Trong đó:

$$A_{red} = A + A_f\alpha_f = 20.40 + 2,26.1,67 = 803,77(cm^2)$$

$$\alpha_f = \frac{E_f}{E_b} = \frac{50.10^3}{30.10^3} = 1,67 \quad (12)$$

$$I_{red} = \frac{bh^3}{12} + A_f\alpha_f(\frac{h}{2} - a)^2 = \frac{20.40^3}{12} = 2,26.1,67(20-4)^2 = 107632,86 \text{ (cm}^4)$$

Khoảng cách từ thớ kéo ngoài cùng đến trọng tâm tiết diện quy đổi:

$$y_t = \frac{S_{t,red}}{A_{red}}$$

Trong đó: $S_{t,red}$ - Mô-men tĩnh của tiết diện quy đổi với thớ kéo ngoài cùng:

$$S_{t,red} = bh\frac{h}{2} + A_f\alpha_f a = \frac{20.40^2}{2} + 2,26.1,67.4 = 16015,1 \text{ (cm}^3)$$

$$y_t = \frac{S_{t,red}}{A_{red}} = \frac{16015,1}{803,77} = 19,92 \approx \frac{h}{2}$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_t} = \frac{107632,86}{19,92} = 5403,26 \text{ (cm}^3)$$

$$W_{pl} = 1,3.5403,26 = 7024,23 \text{ (cm}^3)$$

$$M_{crc} = R_{bt,ser}W_{pl} = 1,6.7024,23.10^3 = 11,239.10^6(Nmm) = 11,239 \text{ (kN.m)}$$

$$\Psi_f = 1 - 0,8\frac{11,239}{10,89} = 0,174 < 0,2 \rightarrow \Psi_f = 0,2$$

$$a_{crc,1} = 1,4.0,7.0,2.\frac{140,78}{50.10^3}.400 = 0,22 \text{ (mm)}$$

3.2. Tính vết nứt ngắn hạn do toàn bộ tải trọng $a_{crc,2}$
φ_1 = 1,0 ; φ_2 = 0,70 ; φ_3 = 1,0

$$\Psi_f = 1 - 0,8.\frac{M_{crc}}{M} = 1 - 0,8.\frac{11,239}{17,69} = 0,49$$

$$\sigma_f = \frac{M}{Z_f A_f} = \frac{17,69.10^6}{342,4.226} = 228,60 \text{ (MPa)}$$

Khoảng cách giữa 2 vết nứt: l_f = 400 (mm)

$$a_{crc,2} = 1,0.0,7.1,0.0,49.\frac{228,6}{50.10^3}.400 = 0,63 \text{ (mm)}$$

3.3. Tính vết nứt ngắn hạn do tải trọng dài hạn $a_{crc,3}$
M_{dh} = 10,89 (kN.m) < $M_{crc} \rightarrow \Psi_f$ = 0.2;
φ_1 = 1,0 ; φ_2 = 0,70 ; φ_3 = 1,0;
x = 5,28 (cm) ; z_f = 34,24 (cm) ; σ_f = 140,78 (MPa).
Khoảng cách giữa 2 vết nứt: l_f = 400 (mm):

$$a_{crc,3} = 1,0.0,7.0,2.\frac{140,78}{50.10^3}.400 = 0,16 \text{ (mm)}$$

Bề rộng vết nứt tổng thể:
a_{crc} = 0,22 +0,63 – 0,16 = 0,69 (mm).

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã trình bày nội dung tính toán kết cấu kè bờ mới làm từ các cấu kiện bê tông cốt thanh (FRP) sử dụng phương pháp truyền thống.

Trong nghiên cứu này, các tác giả đã áp dụng lý thuyết tính toán theo điều kiện bề rộng vết nứt để tính toán cho một ví dụ cụ thể. Kết quả tính toán đã chỉ ra khả năng chịu lực của công trình được đảm bảo theo điều kiện bền, nhưng nếu xét theo điều kiện bề rộng vết nứt của bê tông thì sẽ không đảm bảo. Đây là một hạn chế của phương pháp tính truyền thống. Do vậy, các tác giả cũng kiến nghị nên xem xét áp dụng tính toán kết cấu mới theo lý thuyết độ tin cậy trong thiết kế công trình [3, 4].

Nghiên cứu này cũng góp phần phát triển hệ thống kết cấu kè mới an toàn và đáng tin cậy để sử dụng trong việc bảo vệ bờ biển và bờ sông, đồng thời cung cấp hướng dẫn tính toán cho các kỹ sư và học viên hoạt động trong lĩnh vực công trình thủy lợi.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài Mã số: DT22-23.124.

Tài liệu tham khảo

[1]. Đặng Công Thuật, Lê Hoàng Thưởng (2016), *Ứng dụng lý thuyết độ tin cậy trong thiết kế dầm khung bê tông cốt thép*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đà Nẵng, số 7, tr.47-51.

[2]. Trần Long Giang (2020), *Nghiên cứu thực nghiệm sử dụng cốt thanh FRP thay cho cốt thép trong thiết kế cấu kiện của đê biển*, Tạp chí Khoa học Công nghệ GTVT, số 35, tr.60-64.

[3]. Phạm Hồng Cường (2017), *Tính toán thiết kế kết cấu công trình thủy lợi theo lý thuyết độ tin cậy*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy lợi, số 40, tr.23-27.

[4]. TCVN 9905:2014, *Công trình Thủy lợi - Yêu cầu thiết kế kết cấu theo độ tin cậy.*

[5]. TCVN 11110 -2015, *Cốt compossit polyme - Ứng dụng trong kết cấu bê tông và địa kỹ thuật.*

Ngày nhận bài: 03/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 12/4/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh
TS. Nguyễn Thị Diễm Chi

Giải pháp quản lý rủi ro các dự án đầu tư xây dựng hạ tầng giao thông đô thị tại TP. Hải Phòng

■ **TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: chintd@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Lĩnh vực đầu tư xây dựng (ĐTXD) là lĩnh vực chứa đựng nhiều rủi ro. Nhìn nhận, đánh giá và chủ động quản lý những ảnh hưởng của rủi ro sẽ đảm bảo sự thành công của dự án. Bài báo nghiên cứu đánh giá rủi ro các dự án ĐTXD hạ tầng giao thông đô thị (HTGTĐT) tại TP. Hải Phòng, từ đó đưa ra giải pháp để giảm thiểu rủi ro, góp phần tăng cường hiệu quả quản lý dự án, đảm bảo dự án thực hiện theo đúng tiến độ.

TỪ KHÓA: Dự án đầu tư, rủi ro, hạ tầng giao thông đô thị.

ABSTRACT: The field of construction investment is a field that contains many risks; recognizing, assessing, and actively managing the effects of risks will ensure the success of the project. The article researches and assesses the risks of investment projects to build urban transport infrastructure in Hai Phong city. From there, provide solutions to minimize risks, contributing to enhancing project management efficiency, and ensuring that the project is implemented on schedule.

KEYWORDS: Investment project, risk, urban transport infrastructure.

1. ĐÁNH GIÁ RỦI RO CÁC DỰ ÁN ĐTXD HTGTĐT TẠI HẢI PHÒNG

1.1. Tình hình triển khai các dự án ĐTXD HTGTĐT tại TP. Hải Phòng

Hải Phòng là thành phố đô thị loại 1 trực thuộc Trung ương. Thành phố gồm: 7 quận nội thành; 6 huyện ngoại thành và 2 huyện đảo. Việc xây dựng và phát triển hệ thống giao thông của thành phố đảm bảo về an ninh - quốc phòng và tạo tiền đề cho phát triển bền vững về kinh tế - xã hội.

Hình 1.1: Bản đồ quy hoạch giao thông TP. Hải Phòng đến năm 2035

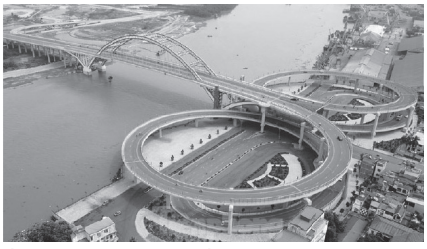
Theo quy hoạch đến năm 2035, một số dự án ĐTXD HTGTĐT được triển khai cải tạo, nâng cấp và xây dựng mới, cụ thể là đoạn cao tốc Ninh Bình - Hải Phòng dài 21 km; 4 đoạn đường thuộc QL.10 dài 52,5 km, QL.37 dài 20 km, QL.5 dài 40,73 km; đường bộ ven biển dài 43 km và các tuyến Vành đai 1, 2 và 3. Ngoài ra, còn một số tuyến liên tỉnh như: 71,7 km tuyến đường hướng Đông - Tây; 42,5 km tuyến hướng Bắc - Nam; 14,5 km tuyến Trịnh Xá - Lại Xuân; 11,7 km tuyến Kinh Môn - Thủy Nguyên; 32 km đường nối QL.10 - QL.5; 15,6 km tuyến đường Tân Vũ - Lạch Huyện và 22 km tuyến đường nối QL.10 với sân bay Tiên Lãng.

1.2. Tình hình giải ngân vốn

TP. Hải Phòng đang từng bước thực hiện đa dạng hóa các nguồn vốn ĐTXD HTGTĐT, bao gồm:

- Nguồn ngân sách của Thành phố;
- Nguồn ngân sách của Nhà nước;
- Nguồn xã hội hóa;
- Vốn đầu tư theo hình thức đối tác công tư.

Theo thống kê năm 2022, giải ngân vốn đầu tư công của Hải Phòng còn chậm so với kế hoạch được giao, khoảng 20% vốn đầu tư công chưa được giải ngân. Tiến độ giải ngân các dự án sử dụng vốn ngân sách nhà nước đạt mức thấp hơn so với các dự án đầu tư phát triển đô thị do tư nhân đầu tư. Theo kế hoạch, các nguồn vốn đầu tư công năm 2022 của Hải Phòng là 20.397 tỷ đồng nhưng đến ngày 30/11, Thành phố giải ngân được 9.805 tỷ đồng, bằng 48,1% kế hoạch Thành phố giao và 77,1% dự toán Thủ tướng Chính phủ giao. Căn cứ khả năng cân đối ngân sách, Hải Phòng thực hiện giãn, hoãn giải ngân vốn đầu tư công từ nguồn hụt thu tiền sử dụng đất 1.912 tỷ đồng và không phát hành trái phiếu chính quyền địa phương 2.710 tỷ đồng, nên nguồn vốn đầu tư công sau khi trừ giãn, hoãn là 15.774 tỷ đồng. Do đó, tỷ lệ giải ngân vốn đến ngày 30/11/2022 đạt 62,6% mức kế hoạch Thành phố giao. Một số dự án đã triển khai nhưng chậm thông xe theo kế hoạch như dự án nâng cấp, cải tạo đường 359 (huyện Thủy Nguyên); dự án cải tạo QL.10 đoạn từ cầu Kiền đến cầu Đá Bạc; đoạn nối từ cầu Lạng Am Lý Học đến tuyến đường bộ ven biển; đường Vành đai 2 TP. Hải Phòng… Bên cạnh đó, một số dự án đã được phê duyệt chủ trương đầu tư như: cầu Nguyễn Trãi, cầu Bến Rừng với tổng mức đầu tư gần 2.000 tỷ đồng, cầu Lại Xuân…



Hình 2: Cầu Hoàng Văn Thụ nối trung tâm TP. Hải Phòng với huyện Thủy Nguyên

Công tác giải ngân vốn đầu tư công của Hải Phòng chậm do không phát hành được nguồn trái phiếu chính quyền địa phương và nguồn thu tiền sử dụng đất.

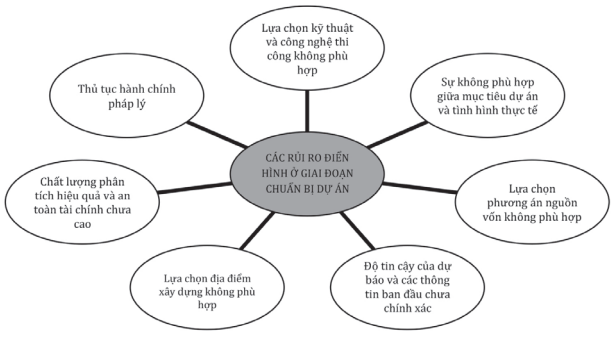
Ngoài ra, việc giải ngân kế hoạch vốn ODA của Thành phố cũng gặp nhiều khó khăn, vướng mắc. Cụ thể, việc giải ngân vốn ODA cấp phát của 2 dự án (dự án tăng cường quản lý đất đai và cơ sở dữ liệu đất đai; dự án hiện đại hóa ngành Lâm nghiệp và tăng cường tính chống chịu vùng ven biển TP. Hải Phòng) phải tương đồng với giải ngân vốn ODA vay, song tổng kế hoạch vốn ODA cấp phát và vốn ODA vay không cân bằng nhau. Cụ thể, tổng ODA cấp phát năm 2022 là 179,162 tỷ đồng; ODA vay lại 2022 là 12,5 tỷ đồng.

Năm 2023, UBND Thành phố xác định nhiều giải pháp tăng cường công tác quản lý điều hành thu chi ngân sách thành phố; thường xuyên theo dõi, đánh giá, kiểm tra tình hình thực hiện dự toán ngân sách và kế hoạch đầu tư công, theo kế hoạch nguồn thu nội địa năm 2023 đạt 42.500 tỷ đồng; chuẩn bị các thủ tục huy động vốn cho phù hợp hạn mức vay đã được Bộ Tài chính thông báo. Đồng thời, Hải Phòng tập trung đẩy nhanh tiến độ thi công, giải ngân vốn đầu tư công cho các dự án, đảm bảo 100% nhu cầu giải phóng mặt bằng và 80% chi phí xây lắp và các chi phí khác...

2. ĐÁNH GIÁ RỦI RO CÁC DỰ ÁN ĐTXD HTGTĐT TẠI TP. HẢI PHÒNG

Để thực hiện một dự án ĐTXD HTGTĐT từ khâu phát triển dự án đến khi chuyển giao đưa vào sử dụng sẽ phải đối diện với rất nhiều rủi ro. Trên cơ sở các dự án ĐTXD HTGTĐT đã triển khai thực hiện tại TP. Hải Phòng, trong suốt vòng đời của dự án, kể từ khi quyết định đầu tư cho đến khi hoàn thành xây dựng đưa dự án vào vận hành và khai thác sử dụng, nhiều loại rủi ro xảy ra ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến dự án. Hình thức và mức độ rủi ro khác nhau theo từng giai đoạn triển khai dự án, rủi ro có thể xảy ra bởi yếu tố bên trong hoặc bên ngoài làm ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án.

Các rủi ro trong giai đoạn chuẩn bị dự án được tổng hợp trên *Hình 2.1*.



Hình 2.1: Các rủi ro trong giai đoạn chuẩn bị dự án [2]

Trong giai đoạn triển khai thực hiện, một số rủi ro có thể xảy ra:

- Chủ đầu tư còn chưa tích cực trong công tác phối hợp giải quyết; chậm trễ giải phóng mặt bằng như dự án ĐTXD tuyến đường nối nút giao Nam cầu Bính đến ngã 4 đường Tôn Đức Thắng - đường Máng Nước, theo hợp đồng thi công xây lắp, nhà thầu đã bắt đầu triển khai từ ngày 25/5/2020, thời gian thực hiện 12 tháng. Trong đó, tiến độ xây dựng 7 tháng (dự kiến hoàn thành ngày 31/12/2020). Tuy nhiên, công tác giải phóng mặt bằng chậm hơn so với tiến độ dự kiến ban đầu là 2 tháng.

- Hệ thống văn bản pháp luật chưa hoàn thiện; hồ sơ thiết kế không rõ ràng, chi tiết; dự toán lập chưa đầy đủ các hạng mục; báo cáo khảo sát địa chất địa hình thiếu hoặc không chính xác.

Trong giai đoạn xây dựng, một số rủi ro có thể xảy ra như năng lực của chủ đầu tư và nhà thầu chưa đáp ứng yêu cầu của dự án; nhà thầu thiếu hụt về nhân lực trên công trường; tác động của biến động giá cả thị trường; khả năng cung cấp nguồn vốn của dự án; biến động giá vật tư, nguồn vật liệu khan hiếm như cát san lấp, lãi suất ngân hàng tăng cao đã phần nào ảnh hưởng tới tiến độ thi công và tổng mức đầu tư của các dự án.

Ngoài ra, phải kể đến một số rủi ro tài chính như: lãi suất tăng, lạm phát, tỷ giá, rủi ro dịch vụ tín dụng và một số rủi ro ngoại lai bất khả kháng như: rủi ro cơ chế quản lý, thay đổi về hệ thống văn bản pháp luật. Theo thống kê, hiện nay nguyên nhân một số dự án trọng điểm chậm tiến độ còn do có sự điều chỉnh quy hoạch chung của Thành phố.

Có thể nhận thấy, giai đoạn chuẩn bị dự án luôn là giai đoạn mấu chốt quyết định quá trình thực hiện dự án có đảm bảo được chất lượng, tiến độ hay không. Để đảm bảo tính kinh tế và hiệu quả của dự án, trong quản lý dự án cần phải xác định đúng, đủ các rủi ro trong toàn bộ quá trình thực hiện; phân tích đánh giá các tác động của rủi ro với mục tiêu đặt ra.

Trên cơ sở các dự án ĐTXD CSHTGT đã triển khai thực hiện tại TP. Hải Phòng, danh mục rủi ro đã xảy ra và dự kiến sẽ xảy ra (trong hồ sơ đề xuất dự án) thông qua bảng sau:

Bảng 2.1. Rủi ro của các dự án phân theo các giai đoạn của dự án

Giai đoạn phát triển dự án	Giai đoạn xây dựng	Giai đoạn vận hành	Giai đoạn chuyển giao
- Rủi ro trước đầu tư: + Rủi ro mặt bằng + Đền bù giải phóng mặt bằng + Chuẩn bị mặt bằng + Rủi ro trong quá trình khảo sát + Rủi ro khi thiết kế + Rủi ro trong thay đổi chính sách.	- Rủi ro xây dựng + Biến động về giá nguyên vật liệu + Chậm tiến độ thi công + Thi công sai khác so với bản vẽ kỹ thuật	- Rủi ro vận hành + Tăng chi phí vận hành + Gián đoạn trong khi hoạt động + Chất lượng dịch vụ không cao - Rủi ro doanh thu + Thay đổi về thuế - Nhu cầu sử dụng thay đổi	- Rủi ro dịch vụ tài sản

Chu kỳ của dự án	
- Rủi ro tài chính + Lạm phát + Lãi suất tăng + Tỷ giá thay đổi	- Rủi ro ngoại lai bất khả kháng + Rủi ro quản lý dự án + Ban hành luật và nghị định mới + Can thiệp chính trị

3. GIẢI PHÁP QUẢN LÝ RỦI RO CÁC DỰ ÁN ĐTXD HTGTĐT TẠI TP. HẢI PHÒNG

- Dự đoán rủi ro trong quá trình lập kế hoạch: Đặc điểm nổi bật của dự án ĐTXD HTGTĐT Hải Phòng là thời gian giải phóng mặt bằng kéo dài làm cho việc lập kế hoạch trở nên khó kiểm soát hơn. Rủi ro đầu tiên cần tính đến là chậm giải phóng mặt bằng. Rủi ro này sẽ kéo theo nhiều rủi ro khác về chất lượng, tiến độ và chi phí thi công. Vì vậy, kế hoạch giải phóng mặt bằng phải được xem xét chi tiết trước khi thiết lập kế hoạch thi công.

- Nâng cao năng lực quản lý của ban QLDA: Ban QLDA cần hỗ trợ cho các cán bộ tham gia đào tạo, tập huấn về quản lý dự án, đấu thầu, giám sát thi công xây dựng… Ngoài ra, cần xây dựng hệ thống quy trình quản lý và quy trình xử lý khi rủi ro đối với các dự án dự án ĐTXD HTGTĐT.

- Giải pháp về quá trình thi công: Nhà thầu phải đảm bảo cung cấp vật tư, vật liệu, nhân lực, máy móc, thiết bị phù hợp với hạng mục thi công và điều chỉnh kế hoạch cung cấp vật tư, vật liệu, nhân lực, máy móc, thiết bị hợp lý; phải giám sát chặt chẽ tiến độ thi công và cập nhật vào bảng tiến độ.

- Thủ tục thanh toán: Thanh toán là một vấn đề quan trọng trong quá trình tổ chức thực hiện dự án, đặc biệt là đối với nhà thầu. Chi phí vật liệu, nhân công và thiết bị trong các dự án ĐTXD HTGTĐT đều có giá trị lớn. Vì vậy, cần phải xác lập một quy trình thanh toán thông suốt giữa nhà thầu và chủ đầu tư dựa trên tiến độ thi công thực tế.

- Giải phóng mặt bằng thi công: Xây dựng quy trình cưỡng chế thu hồi đất trong một số trường hợp đặc biệt, quy trình tổ chức thực hiện giải phóng mặt bằng và tập huấn trước cho các đơn vị tham gia trực tiếp nhằm bảo đảm đúng quy định của pháp luật, hạn chế sai sót.

- Áp dụng khoa học và công nghệ trong quản lý rủi ro: Việc áp dụng khoa học công nghệ vào quản trị rủi ro có thể hạn chế rủi ro phát sinh và dễ dàng kiểm soát rủi ro. Một số phần mềm thông qua công nghệ AI cùng sự hỗ trợ của hệ thống công nghệ thông tin có thể nhận diện và đưa ra giải pháp giải quyết mọi rủi ro như FastCons OneTrust…

Trong toàn bộ quá trình triển khai dự án xây dựng luôn tiềm ẩn các rủi ro. Các rủi ro có thể xảy ra bất cứ khi nào và hậu quả khi xảy ra có thể khác nhau về mức độ nhưng đó là những sự thiệt hại.

Bảng 3.1. Các phương pháp quản lý rủi ro đối với dự án

Nội dung	Thiết lập và thực hiện chiến lược rủi ro (RR)
Các phương pháp quản lý RR dự án	Các phương pháp đối phó với RR: Dự báo môi trường bên ngoài của dự án; marketing và sản phẩm dự án; theo điều kiện môi trường pháp lý, môi trường kinh tế xã hội; thành lập hệ thống dự trù trong dự án.
	Các phương pháp phân chia RR: Phân chia từng phần được thực hiện theo trình tự thời gian; phân chia RR giữa các thành viên dự án (chủ đầu tư, nhà thầu).
	Các phương pháp khoanh vùng RR: Áp dụng cho dự án có độ RR cao: Từ chối các RR không tin cậy trong hệ thống nhiều dự án; thành lập bộ phận chuyên thực hiện các dự án có RR cao.
	Các phương pháp thoát khỏi RR gồm: Từ chối các dự án RR cao, từ chối các đối tác không tin cậy; phương pháp bảo hiểm RR, tìm kiếm các bảo đảm...

4. KẾT LUẬN

Công tác quản lý rủi ro là nhiệm vụ quan trọng trong quản lý dự án ĐTXD. Dự án ĐTXD HTGTĐT có quy mô về chi phí lớn, thời gian thi công kéo dài, mức độ phức tạp cao nên xác suất xảy ra rủi ro lớn, đòi hỏi cán bộ quản lý phải luôn có tinh thần trách nhiệm, ý thức thực hiện cũng như trình độ chuyên môn tốt. Khi hiểu rõ và nắm bắt được đầy đủ các rủi ro xảy ra đối với dự án sẽ giúp cho công tác QLDA được đảm bảo về chất lượng cũng như các yêu cầu đặt ra được thuận lợi.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.84.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bùi Ngọc Toàn (2012), *Nghiệp vụ quản lý dự án ĐTXD công trình*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[2]. Đỗ Đình Đức, Bùi Mạnh Hùng (2011), *Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[3.] UBND-HĐND TP. Hải Phòng, *Báo cáo giám sát hàng năm của UBND-HĐND; phê duyệt kế hoạch vốn ngân sách nhà nước trên địa bàn thành phố Hải Phòng*.

Ngày nhận bài: 02/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 12/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Đào Văn Tuấn
TS. Phạm Văn Khôi

Sử dụng kết hợp phương pháp Delphi và phương pháp AHP trong xây dựng khung tiêu chí lựa chọn ưu tiên công trình bảo trì kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và đường thủy nội địa

■ **ThS. NGUYỄN TRUNG ANH(*); ThS. BÙI THỊ ÁNH NGUYỆT; ThS. NGUYỄN NHƯ MINH**
Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải
Email: (*)nguyentrunganh2909@gmail.com

TÓM TẮT: Trong điều kiện nguồn vốn bố trí cho bảo trì còn hạn hẹp, việc xây dựng kế hoạch bảo trì vừa phải đảm bảo tính ưu tiên, vừa đảm bảo sự cân đối giữa các đơn vị, vùng miền để tạo sự thống nhất, phát huy hiệu quả thực hiện. Trong đó, đối với công tác sửa chữa định kỳ, việc xây dựng kế hoạch được căn cứ trên mức độ, tính chất hư hỏng của công trình, thời gian đưa công trình vào khai thác sử dụng, vai trò chức năng tuyến đường... để xác định mức độ ưu tiên, làm cơ sở xác định danh mục thực hiện trong năm kế hoạch để phù hợp với khả năng nguồn vốn. Dựa trên tính ưu việt của phương pháp Delphi và AHP trong việc tìm kiếm ý kiến đồng thuận về một vấn đề hoặc xây dựng mô hình nghiên cứu này đã sử dụng Delphi để khảo sát với khoảng 50 chuyên gia, nhà khoa học, nhà quản lý liên quan đến quản lý, bảo trì kết cấu hạ tầng (KCHT) giao thông đường bộ và đường thủy nội địa, đồng thời cung cấp trường hợp điển hình về sử dụng phương pháp Delphi và AHP để giải quyết một cách khoa học và khách quan một vấn đề nghiên cứu cụ thể.

TỪ KHÓA: Bảo trì kết cấu cấu hạ tầng, giao thông đường bộ, giao thông đường thủy nội địa, khung tiêu chí.

ABSTRACT: In the condition that the capital allocated for maintenance is still limited, the development of a maintenance plan must ensure both priority and balance between units and regions to create unity and promote efficiency. performance results; in which, for periodic repair work, the formulation of a plan is based on the extent and nature of damage of the work, the time of putting the work into operation, the function of the route... to determine the priority level, as a basis for determining the implementation list in the plan year to match the ability of capital sources. Based on the superiority of Delphi and AHP methods in finding consensus on an issue or building a model, this study used Delphi to survey about 50 experts, scientists, and researchers. management related to the management and maintenance of road and inland waterway transport infrastructure. It also provides a typical case of using Delphi and AHP methods to scientifically and objectively solve a specific research problem.

KEYWORDS: Maintenance of infrastructure, road traffic, inland waterway traffic, criteria framework.

1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TÁC BẢO TRÌ KCHT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ, ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA

1.1. Công tác bảo trì kết cấu giao thông đường bộ

Trong những năm qua, công tác xây dựng kế hoạch quản lý, bảo trì được thực hiện theo quy định của Bộ GTVT gồm: Thông tư số 37/2018/TT-BGTVT ngày 07/6/2018 và được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 41/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021 quy định nội dung bảo trì công trình đường bộ và Quyết định của Bộ GTVT quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục ĐBVN.

Nhìn chung, công tác xây dựng kế hoạch quản lý, bảo trì hệ thống quốc lộ luôn được Bộ GTVT và các đơn vị liên quan quan tâm thực hiện, không ngừng đổi mới, nâng cao chất lượng để đáp ứng tốt hơn yêu cầu ngày càng cao trong công tác quản lý bảo trì. Theo đó, đã tạo sự chủ động, nâng cao hiệu quả công tác quản lý, bảo trì mạng lưới đường bộ với việc chủ động xây dựng, hoàn thành công tác giao kế hoạch ngay từ quý IV năm trước nên đã triển khai sớm được công tác chuẩn bị đầu tư, đấu thầu, đủ điều kiện triển khai thi công ngay từ đầu năm kế hoạch, để thi công vào mùa khô, cơ bản hoàn thành trong công trình trong quý II hàng năm. Thực tế cho thấy, việc sớm hoàn thành sửa chữa, khắc phục các hư hỏng công trình trước mùa mưa đã ngăn chặn các hư hỏng phát sinh, hạn chế sự xuống cấp công trình, kịp thời xử lý khắc phục hậu quả thiên tai, các điểm mất ATGT và các nhiệm vụ đột xuất đã góp phần đảm bảo giao thông thông suốt, an toàn, tiết kiệm chi phí và phát huy hiệu quả nguồn vốn.

Tuy nhiên, do nguồn vốn còn hạn chế, hệ thống cơ sở dữ liệu đường bộ chưa đồng bộ dẫn đến việc xây dựng kế hoạch quản lý, bảo trì gặp nhiều khó khăn, vướng mắc, hạn chế (do thiếu vốn, công tác bảo dưỡng thường xuyên chỉ xây dựng kế hoạch đáp ứng khoảng 40 - 50% nhu cầu để thực hiện một số nhiệm vụ chính, cấp thiết để đảm bảo giao thông…, công tác sửa chữa định kỳ rất thụ động: hỏng đâu sửa đấy để đảm bảo ATGT, không thể thực hiện sửa chữa theo qui định về trung, đại tu để đảm bảo ngăn chặn sự xuống cấp của công trình…).

Việc lập kế hoạch dài hạn và trung hạn là vấn đề cấp bách không chỉ thể hiện chiến lược bảo trì mà còn đảm bảo ngân sách bảo trì trong một quá trình dài. Tuy nhiên, hệ thống lập kế hoạch hiện có tại Cục ĐBVN gồm có hệ thống cơ sở dữ liệu HDM-4, Rosy Base và PMS không được vận hành triệt để do sự phức tạp khi thao tác phần mềm,

độ tin cậy cơ sở dữ liệu thấp và phần mềm cơ sở dữ liệu chưa hoàn chỉnh.

1.2. Công tác bảo trì KCHT đường thủy nội địa

Luật điều chỉnh cơ bản công tác quản lý bảo trì KCHT giao thông đường thủy nội địa là Luật Giao thông Đường thủy nội địa số 23/2004/QH11 ngày 15/6/2004 của Quốc hội, có hiệu lực kể từ ngày 01/01/2005, được sửa đổi, bổ sung bởi Luật số 48/2014/QH13 ngày 17/6/2014 của Quốc hội sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giao thông Đường thủy nội địa, có hiệu lực kể từ ngày 01/01/2015.

Nguồn vốn bảo trì từ năm 2010 đến 2018 chỉ đáp ứng được 60 - 70% nhu cầu. Trong đó, tỷ lệ % tính theo tổng kinh phí quản lý bảo trì được cấp là: quản lý, bảo dưỡng thường xuyên chiếm khoảng 60%; công tác điều tiết, chống va trôi chiếm 10%; sửa chữa không thường xuyên chiếm 25%; các hạng mục khác (trụ neo, khắc phục bão lũ, tuyến mới...) chiếm 5%. Riêng chi phí quản lý, bảo dưỡng thường xuyên hàng năm chủ yếu là chi phí nhân công (vật liệu 5%, nhân công 70%, máy 25%). Hệ thống KCHT hầu như không được đầu tư nâng cấp.

1.3. Đánh giá các tồn tại và bất cập trong công tác bảo trì KCHT

Các văn bản quy phạm pháp luật trong công tác quản lý, bảo trì KCHT giao thông cơ bản đã được xây dựng tương đối đầy đủ, đáp ứng được yêu cầu trong công tác quản lý, tuy nhiên các văn bản này chưa có tính ổn định cao do thời gian xây dựng gấp; nhiều hệ thống định mức kinh tế - kỹ thuật cơ bản được xây dựng trên cơ sở thống kê từ công tác thực tế bảo trì, chưa có những công trình nghiên cứu có chiều sâu và thật sự khoa học, bám sát với điều kiện thực tế trong ban hành các định mức kinh tế kỹ thuật.

Nguồn kinh phí sự nghiệp kinh tế hàng năm cho công tác quản lý, bảo trì KCHT giao thông còn hạn chế, mới đáp ứng được từ 40 - 60% nhu cầu cho công tác quản lý, bảo trì KCHT giao thông, do đó chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế hiện nay. Ngoài ra, tình hình biến đổi khí hậu diễn ra rất phức tạp trong những năm gần đây dẫn đến tình trạng hệ thống quốc lộ bị xuống cấp nhanh hơn, thiệt hại rất lớn, kinh phí cho khắc phục cũng rất tốn kém và khó khăn hơn.

Trong công tác tổ chức xây dựng và thực hiện kế hoạch bảo trì KCHT giao thông, sự phối hợp giữa Trung ương và địa phương trong quản lý KCHT giao thông ở một số nơi chưa thực sự tốt dẫn đến khó khăn trong bảo vệ chất lượng công trình và gây mất ATGT. Bên cạnh đó, một số đơn vị thực hiện chưa tốt trách nhiệm quản lý bảo trì, không chủ động khắc phục khó khăn, thiếu quyết liệt trong kiểm tra, đôn đốc.

Hiện tại, công tác quản lý bảo trì đã được hỗ trợ bằng một số phần mền công nghệ 4.0, tuy nhiên do công nghệ mới nên cơ sở dữ liệu chưa nhiều, cán bộ làm công tác quản lý bảo trì chưa nắm bắt hết công nghệ…

2. ĐỀ XUẤT KHUNG TIÊU CHÍ ƯU TIÊN LỰA CHỌN TRONG CÔNG TÁC BẢO TRÌ KCHT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ, ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA

Phương pháp được sử dụng xây dựng bằng phương pháp chuyên gia (lựa chọn các tiêu chí) và phương pháp phân tích thứ bậc AHP - Analytic Hierarchy Process (chấm điểm cho từng tiêu chí).

Các chỉ số đánh giá đường bộ địa gồm 13 nhóm chỉ tiêu, 59 tiêu chí thành phần.

Các chỉ số đánh giá đường thủy nội địa gồm 13 nhóm chỉ tiêu, 65 tiêu chí thành phần.

Bảng tra cứu được xây dựng căn cứ trên quy tắc xếp hạng mức độ quan trọng các chỉ tiêu kết hợp với trọng số AHP tương tự như trên.

Tổng điểm đánh giá mức độ ưu tiên bảo trì của các công trình giao thông đường bộ, đường thủy nội địa so với các công trình khác.

2.1. Giao thông đường bộ

Thí điểm tính toán lựa chọn các tuyến quốc lộ ưu tiên bảo trì.

Bảng 2.1. Thí điểm tính toán mức độ ưu tiên bảo trì của một số tuyến quốc lộ

TT	Tên đường, đơn vị quản lý	Quốc lộ	Tên đoạn	Lý trình		Điểm của đoạn đường
				Từ	Đến	
1	Vĩnh Phúc	QL.2B	Từ km0 đến km1	km0	km1	51,47
2	Vĩnh Phúc	QL.2B	Từ km1 đến km2	km1	km2	34,22
3	Vĩnh Phúc	QL.2B	Từ km2 đến km6+886	km2	km6+886	42,56
4	Vĩnh Phúc	QL.2B	Từ km6+886 đến km9+800	km6+886	km9+800	55,11
5	Hà Giang	QL.34	Từ 0 đến 4441	km0+000	km4+441	26,13
6	Hà Giang	QL.34	Từ 4441 đến 5700	km4+441	km5+700	28,35
7	Hà Giang	QL.34	Từ 5700 đến 6981	km5+700	km6+981	28,44

2.2. Giao thông đường thủy nội địa

Thí điểm tính toán lựa chọn các luồng đường thủy nội địa quốc gia ưu tiên bảo trì:

Bảng 2.2. Lựa chọn một số luồng đường thủy quốc gia ưu tiên bảo trì

Tên đường thủy nội địa	Tên đoạn	Chiều dài (km)	Điểm của đoạn tuyến	Điểm của đoạn tuyến
Sông Hồng	**Từ phao số "0" Ba Lạt đến cảng Hà Nội**			
	Đoạn 1	45	14,94	31,55
	Đoạn 2	129	14,80	23,89
	Đoạn 3	4,5	17,85	33,26
	Từ cảng Hà Nội đến ngã ba Việt Trì cũ			
	Đoạn 1	25,5	18,11	28,51
	Đoạn 2	49	16,12	25,78
	Từ Việt Trì đến Yên Bái			
	Đoạn 1	100	13,87	27,16
	Đoạn 2	25	14,50	33,50

3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ LỰA CHỌN TRONG CÔNG TÁC BẢO TRÌ KẾT CẤU HẠ TẦNG GIAO THÔNG

3.1. Hệ thống văn bản quy phạm pháp luật

- Tiếp tục hoàn thiện các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, định mức: Sửa đổi bổ sung Điều 49 Luật Giao thông đường bộ theo hướng đảm bảo đủ kinh phí cho quản lý, bảo trì đường bộ;

- Xây dựng ban hành các tiêu chuẩn kỹ thuật, định mức kinh tế kỹ thuật trong công tác bảo trì để đẩy mạnh áp dụng công nghệ mới, vật liệu mới, kết cấu mới.

3.2. Công tác quản lý

- Xây dựng phần mềm cơ sở dữ liệu bảo trì KCHT giao thông đường bộ và hướng dẫn sử dụng;

- Tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra, kiểm toán trong công tác bảo trì;

- Triển khai rộng rãi hình thức hợp đồng quản lý bảo trì đường bộ dựa trên chất lượng thực hiện (PBC).

3.3. Ứng dụng khoa học công nghệ

- Hoàn thiện hệ thống cơ sở dữ liệu về hệ thống KCHT GTVT đường bộ: Xây dựng hệ thông tin về KCHT giao thông đường bộ trên các quốc lộ, hệ thông tin và cơ sở dữ liệu về tình hình quản lý hành lang đường bộ…

- Triển khai ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác quản lý bảo trì KCHT GTVT đường bộ.

3.4. Nguồn vốn

- Kêu gọi tổ chức quốc tế tài trợ vốn ODA cải tạo, nâng cấp, mở rộng hệ thống cầu đường, xây dựng thay thế cầu yếu và thực hiện các dự án bảo trì.

- Nguồn hỗ trợ: Từ các dự án hỗ trợ kĩ thuật, các tổ chức, doanh nghiệp, cá nhân trong ngoài nước, sự đóng góp của cộng đồng dân cư.

3.5. Công tác kế hoạch

- Đổi mới công tác xây dựng, lập, giao kế hoạch vốn bảo trì (quản lý, bảo trì KCHT giao thông đường bộ) có định hướng trung, dài hạn, sắp xếp ưu tiên nguồn vốn cho các tuyến đường quan trọng, huyết mạch, cải tạo "điểm đen", khắc phục bão lũ…

- Căn cứ xây dựng lựa chọn kế hoạch bảo trì: Căn cứ tình trạng KCHT trên các quốc lộ; quy trình và tiêu chuẩn bảo trì; định mức kinh tế - kỹ thuật, khung giá hoặc suất vốn bảo dưỡng bảo trì; kế hoạch thu hoặc khả năng của Quỹ Bảo trì đường bộ; mặt bằng giá hiện tại và dự kiến trượt giá… các yếu tố có liên quan khác.

4. KẾT LUẬN

Đổi mới công tác xây dựng kế hoạch, trọng tâm là đổi mới công tác lập, giao kế hoạch vốn bảo trì là rất quan trọng. Đặc biệt, trong điều kiện nguồn vốn hạn hẹp như hiện nay thì việc đưa ra bộ tiêu chí lựa chọn công trình bảo trì là vô cùng cấp bách. Bài báo đã đề xuất khung tiêu chí để đánh giá tình hình lựa chọn trong công tác bảo trì KCHT giao thông đường bộ, đường thủy nội địa và đánh giá mức độ ưu tiên bảo trì của một số tuyến đường bộ, đường thủy nội địa, tiến tới trên cơ sở khung tiêu chí này sẽ xây dựng phần mềm lập kế hoạch bảo trì trong tương lai. Hy vọng những ý kiến trên đây sẽ được nghiên cứu áp dụng để UBND các tỉnh, thành phố lựa chọn công trình bảo trì đường bộ, đường thủy nội địa một cách khoa học và hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

[1]. Các luật, nghị quyết, quy chuẩn:

- Luật Giao thông đường bộ số 23/2008/QH12.

- Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14.

- Nghị quyết số 1210/2016/UBTVQH13 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội về phân loại đô thị.

- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn: QCVN 01:2021/BXD; TCXDVN 104:2007; TCVN 4054 : 2005.

[2]. TS. Trần Trung Kiên (2019), *Nghiên cứu công tác quản lý khai thác và bảo trì KCHT giao thông đường bộ trên địa bàn thành phố Hà Nội.*

[3]. JICA (2009), *Nghiên cứu toàn diện về phát triển bền vững hệ thống GTVT Việt Nam* (VITRANSS 2).

[4]. TS. Phạm Hoài Chung (2017), *Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá mức độ phát triển bền vững giao thông đường bộ đô thị - Áp dụng tính toán cho các thành phố: Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng, Cần Thơ.*

[5]. B. LYON (2011), *Road Maintenance: Options for Reform*.

[6]. E. Faghihinia & N. Mollaverdi (2012), *Building a maintenance policy through a multi-criterion decision-making model.*

[7]. Hull City Council (2020), *Property Maintenance Policy & Strategy.*

[8]. *Identification of the Criteria for Building Maintenance Decisions in Facility.*

[9]. D. Besiktepe (2020), *Management: First Step to Developing a Multi-Criteria Decision-Making Approach.*

[10]. MLIT (2010), *Guidelines on Strategic Maintenance for Port Structures.*

[11]. Annual Evaluation Review (2013), *ISSUES IN ROAD MAINTENANCE.*

[12]. An Asia Perspective, ADB (2003), *Road Fund and Road Maintenance.*

[13]. The World bank (June 2005), *Transport Note No. TRN-4: Why road maintenance is important and how to get it done.*

Ngày nhận bài: 25/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 11/5/2023
Người phản biện: TS. Phạm Hoài Chung
TS. Dương Văn Chung

Giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan về cảng

■ **TS. NGUYỄN XUÂN LONG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: nguyenxuanlong@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Từ tình hình thực tiễn công tác quản lý giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan, phân tích, đánh giá thực trạng và đưa ra các giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải.

TỪ KHÓA: Hao hụt hàng chuyển tải.

ABSTRACT: From the actual situation of management in order to reduce the cargo loss during discharging from ship onto barge; analyze, assess the fact and propose solutions to improve the cargo loss during this transhipment process.

KEYWORDS: Cargo loss during transhipment process.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Khối lượng hàng rời chuyển tải từ tàu mẹ tại khu vực vùng neo đến các cảng ngày càng tăng đáng kể, trong thời gian gần đây phát sinh việc hao hụt trong quá trình chuyển tải, số liệu hàng hóa từ khâu tàu xuống sà lan, sau đó từ sà lan dỡ lên cảng luôn luôn tiềm ẩn việc mất mát, hao hụt hàng rời, gây thiệt hại rất nhiều cho các công ty chủ hàng, vận tải, bảo hiểm.

- Do đó, việc triển khai "Đề xuất giải pháp quản lý giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan về cảng" mang tính cấp thiết và ý nghĩa thực tiễn cao đối với hoạt động quản lý việc chuyển tải hàng rời.

2. NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HAO HỤT TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN TẢI HÀNG RỜI TỪ TÀU XUỐNG SÀ LAN VỀ CẢNG

- Công tác giám định xác định khối lượng hàng rời trên tàu biển;

- Công tác giám định xác định khối lượng hàng rời trên sà lan;

- Các nguyên nhân khác.

Việc hao hụt còn do quá trình làm hàng có rơi vãi nhiều trong quá trình cẩu hàng của công nhân xếp dỡ hàng, do trình độ của nhân viên xếp dỡ, cẩu hàng.

3. GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU HAO HỤT TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN TẢI HÀNG RỜI TỪ TÀU XUỐNG SÀ LAN VỀ CẢNG

3.1. Các biện pháp giảm thiểu sai số trong việc giám định tàu biển

3.1.1. Trước khi giám định phải kiểm tra hồ sơ tàu xem có hợp lệ không

- Kiểm tra xem có đúng tên tàu ghi trong tài liệu và trên thực tế không;

- Kiểm tra xem tàu có bảng thủy tĩnh Hydrostatic table không;

- Kiểm tra xem tàu có bảng tính dung tích các két sounding table gồm nước dằn tàu và nhiên liệu không;

- Kiểm tra xem tàu có bảng tính giá trị hiệu chỉnh độ chênh lệch mũi lái (Trim correction) không;

- Một số tàu đã hoán cải một số cấu trúc (két, khoang…) có thể ảnh hưởng đến sai số khi tính dung tích két của tàu.

** Các chứng từ thu thập khi lên tàu làm giám định:*

Ship Particulars

Cargo Plan

Cargo Manifest hoặc B\L

Biên bản giám định mớn nước tại cảng xếp (survey report).

3.1.2. Loại trừ tình trạng sagging hay hogging khi giám định mớn nước

- Khi nào tàu bị hogging?

Nếu hàng xếp (tải trọng) ở các hầm (két) phía mũi và phía lái nhiều hơn các hầm (két) ở giữa tàu, ki tàu sẽ bị uốn cong lên phía trên. Trường hợp này thường xảy ra khi tàu không hàng, gọi là tàu bị hogging (cong).

- Khi nào tàu bị sagging?

Nếu hàng xếp (tải trọng) ở các hầm (két) ở giữa tàu nhiều hơn các hầm (két) ở hai đầu mũi và lái tàu, ki tàu bị võng xuống. Trường hợp này thường xảy ra khi tàu xếp đầy hàng, gọi là tàu bị sagging (võng).

Khi giám định mớn nước, ta phải tính lượng giãn nước chính xác (D) của tàu. Lượng giãn nước chính xác (D) cho trong bảng thủy tĩnh trên mỗi tàu ở điều kiện tàu không bị hogging hay sagging. Đại phó có thể xếp cùng một khối lượng hàng mà dẫn đến hai trạng thái của tàu là hogging và sagging - tức là có thể xếp hàng dồn về hai phía mũi lái hoặc là tập trung vào giữa tàu. Hai cách xếp này làm cho tàu bị hogging và sagging và sẽ ảnh hưởng đến sai số trong việc giám định khối lượng hàng trên tàu.

3.1.3. Những chú ý khi đọc mớn nước

Để khắc phục sai số có thể xảy ra trong quá trình đọc mớn nước, trước khi đọc mớn nước, giám định viên phải:

- Yêu cầu tàu không được bơm ra/vào nước ballast, nước ngọt hoặc các chất lỏng khác;

- Tạm dừng việc xếp/dỡ hàng hóa; không được vận hành cẩu, tời, đóng/mở nắp hầm hàng; ghi nhận trạng thái tàu/vị trí neo;

- Trong quá trình đọc mớn nước, phải chú ý quan sát mực nước dao động tại các vị trí đọc trên thước nước, đặc biệt là ở các khu vực vát của thân tàu như mũi tàu và lái tàu (phần gần bánh lái). Nếu sóng to thì phải áp dụng biện pháp như sử dụng ống chắn sóng để kết quả đọc mớn nước được chính xác. Nếu phải làm việc trong điều kiện sóng to, ngoài việc cố gắng quan sát kỹ và đọc mớn chính xác nhất có thể, giám định viên phải ghi chú vào Biên bản giám định mớn nước là đọc mớn trong điều kiện sóng to để đề phòng những sự cố sai sót lớn mắc phải do việc đọc mớn gây nên. Nên đọc mớn nước nhiều lần và lấy trung bình, nhất là khi có sóng. Nếu đứng trên cao để đọc mớn nước trong đêm tĩnh lặng, nên ném viên đá vào vùng nước gần nơi đọc để phân biệt rõ mép nước.

- Một số sỹ quan chưa làm quen với việc đọc hệ Inch mà chỉ quen với việc đọc hệ Mét. Do đó, việc nội suy trong quá trình đọc mớn có thể nhầm lẫn.

- Đối với hệ Mét, đơn vị đo đạc là Mét và Centimet. Chiều cao mỗi chữ số là 10 cm. Khoảng cách từ chân chữ số này đến chân chữ số tiếp theo là 20 cm. Chiều dày nét chữ số là 2 cm.

- Đối với hệ Foot-Inch, đơn vị đo đạc là Foot và Inch. Chữ số biểu thị là chữ số thường (1; 2; 3…) hoặc chữ số La-mã (I; II; III…). Chiều cao mỗi chữ số là 6 inch. Khoảng cách từ chân chữ số này đến chân chữ số tiếp theo là 1 foot, Chiều dày nét chữ số là 1 inch.

3.1.4. Những chú ý khi đo tỷ trọng của vùng nước nơi tàu đỗ

- Do việc xác định tỷ trọng nước tại nơi tàu neo đậu trong quá trình làm giám định mớn nước rất quan trọng, nó có thể gây sai số tới hàng trăm tấn đối với tàu to, do đó để tránh sai số khi lấy nước để đo tỷ trọng, ta phải chú ý các vấn đề sau:

- Dùng ống chuyên dụng để lấy mẫu nước kiểm tra tỷ trọng của nước ngay trước/sau khi đọc mớn nước, tránh trường hợp lấy mẫu nước sớm quá hoặc muộn quá thì mẫu nước đó không phản ánh đúng tỷ trọng của nước tại thời điểm đọc mớn nước (do thủy triều lên xuống);

- Không được lấy mẫu nước tại các vị trí gần ống nước thải của cảng, ống thải nước làm mát máy tàu, gần họng bơm ballast;

- Mẫu nước được lấy tại mạn tàu, không lấy nước tại mạn tàu phía áp vào cầu cảng (vì nước tại mạn này không lưu thông được do bị chặn bởi mạn tàu và cầu tàu).

Dùng tỷ trọng có dải đo không phù hợp, không áp dụng được các hiệu chỉnh cần thiết để hiệu chỉnh giá trị đo đạc. Lưu ý tránh các việc sau:

- Dùng tỷ trọng kế không được kiểm định;

- Nhiệt độ của nước để đo tỷ trọng không nằm trong dải hiệu chỉnh của tỷ trọng kế;

- Dùng tỷ trọng kế làm bằng kim loại (đồng thau hoặc đồng đỏ) đã bị ăn mòn hoặc bị bẹp méo…

3.1.5. Xác định tỷ trọng của nước ballast có trên tàu

Trong nhiều trường hợp, giám định viên đã không đo tỷ trọng nước ballast trên tàu mà áp dụng tỷ trọng theo Đại phó khai báo. Việc này là hết sức nguy hiểm, gây sai số lớn cho giám định mớn nước tàu biển khi khối lượng nước ballast trên tàu lớn. Để tránh sai số này, ta phải lấy mẫu, đo tính tỷ trọng nước ballast, cách làm như sau: Dùng dụng cụ lấy nước để lấy mẫu nước ballast qua Sounding pipe hoặc qua Manhole, sau đó dùng tỷ trọng kế để đo tỷ trọng, mỗi tank được lấy mẫu và đo tính tỷ trọng một cách riêng rẽ.

3.1.6. Xác định sai khối lượng ballast trên tàu biển

Trong thực tế giám định mớn nước tàu biển, người ta đã tổng kết là có tới 80% sai số của hoạt động này là do xác định sai khối lượng chất lỏng có trên tàu tại thời điểm làm giám định, đặc biệt là khối lượng của nước ballast. Có những tàu lớn, khi tàu không có hàng, khối lượng nước dằn tàu lên tới cả chục ngàn tấn, do vậy, việc xác định khối lượng nước ballast trên tàu là việc rất quan trọng.

Có các phương pháp để đo tính khối lượng ballast trên tàu như sau:

- Đo chiều sâu của nước trong két: Phương pháp này áp dụng khi trên tàu có sẵn bảng dung tích các két.

Dùng thước thép cuộn và thuốc thử nước để đo mức nước có trong két qua ống đo (Sounding pipe).

Trong khi đo cần ghi chép lại khoảng cách từ miệng lỗ đo tới tấm lắc (datum plate) để trên cơ sở đó đối chiếu với tài liệu phát hiện ra xem ống đo có bị tắc không hay thước có chính xác không…

Khi sử dụng thước của tàu, phải kiểm tra xem thước đo có chính xác không (xem thước có bị cắt ngắn đi không, vạch chia có đều không…).

Một số tàu lớn được trang bị hệ thống tự động đo mức nước trong các két, khi làm giám định ta phải kiểm tra lại độ chính xác của hệ thống này bằng cách đo lại bằng tay rồi so sánh với kết quả đo tự động. Nếu chênh lệch lớn thì từ chối không dùng hệ thống đo tự động và dùng phương pháp đo tay để đo nước trong các két. Trong trường hợp này, GĐV phải làm thông báo gửi tàu và các bên liên quan về sự việc trên.

Khi đo đạc, chú ý rằng trong hầu hết các tàu thì đầu quả rọi không tiếp xúc trực tiếp với đáy két mà tiếp xúc (chạm) với tấm lắc nên có thể có nước còn lại trong két bên dưới tấm lắc. Đó là nguyên nhân của việc giá trị đo đạc thực tế là 0 nhưng tra bảng vẫn có một lượng nước nhất định.

- Đo khoảng trống từ các vị trí quy chuẩn của tank tới mặt nước trong két.

Phương pháp này được áp dụng cho những két treo có manhole ở trên mặt boong. Căn cứ vào giá trị Ullage đo được, tra bảng ta sẽ tính được lượng nước có trong két. Nếu tàu ở trạng thái có trim mà trong bảng tính không có hiệu chỉnh theo trim thì phải đo tại 2 vị trí: Tại Manhole ở đầu két về phía mũi và Manhole ở đầu két về phía lái. Giá trị bình quân 2 kết quả đo được là giá trị khoảng trống đã hiệu chỉnh theo trim cần tìm.

- Overflowing:

Phương pháp này chỉ áp dụng để tính lượng nước có trong những két đầy. Một két ballast thông thường có 1 ống đo (sounding pipe), 2 ống thông hơi (1 ống thông hơi bố trí ở đầu két về phía lái - airpipe aftward, 1 ống thông hơi bố trí ở đầu két về phía mũi - airpipe foreward). Nếu trong quá trình bơm ballast ta thấy nước tràn ra từ ống thông hơi trên mặt boong ở đầu cao nhất của két (thường là ống thông hơi về phía mũi - nếu trim > 0) thì ta coi két đó ở trạng thái đầy. Nếu ngược lại thì két nước đó chưa chắc đã đầy. Khi kết luận két nước ở trạng thái đầy thì tra bảng ta sẽ tính được lượng nước có trong két.

** Khi đo tính khối lượng ballast trên tàu, cần chú ý các vấn đề sau:*

- Yêu cầu tàu giữ nước ballast trong lần giám định đầu và cuối ở trạng thái càng giống nhau càng tốt (không bơm ra/vào nước ballast trong quá trình xếp/dỡ hàng) nếu có thể được;
- Điều chỉnh tàu về trạng thái có trim nằm trong giới hạn cho phép được quy định rõ trong sổ dung tích két nước (sounding table);
- Tiến hành đo nước ballast đồng thời với việc đo/đọc mớn nước.

Nguyên lý đo tính nước ngọt, nhiên liệu trên tàu cũng áp dụng giống như đo tính ballast ngoại trừ một số điểm sau:

- Với nước ngọt, tỷ trọng bằng 1 nên không phải đo/xác định tỷ trọng.
- Tỷ trọng của dầu do máy trưởng khai báo, thể tích của dầu phụ thuộc vào nhiệt độ nên khi tính toán phải xác định nhiệt độ cụ thể của dầu trong từng két…

3.2. Các biện pháp giảm thiểu sai số trong việc giám định sà lan tránh bị thiếu hàng

Nói chung, độ chính xác của việc giám định mớn nước sà lan chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như độ chính xác của vị trí đo, độ chính xác của dụng cụ đo, độ chính xác của tài liệu sà lan cung cấp, mức độ sóng biển, độ cong vỏ sà lan ở vị trí đo mớn nước, ánh sáng khi quan sát, kỹ thuật và kinh nghiệm người đọc mớn nước…

- Sai số đọc giá trị mạn nổi do xác định vị trí đo không chính xác dẫn đến sai số mớn nước. Trên thực tế, vị trí điểm đo mũi có thể trùng thước nước mũi hoặc không trùng. Tương tự, vị trí điểm đo lái có thể trùng thước nước lái hoặc không trùng do thiết kế kết cấu của sà lan, nên việc xác định vị trí điểm đo là khá quan trọng trong quá trình làm giám định.
- Sai số do sự cong võng của vỏ sà lan. Khi tính lượng giãn nước của sà lan, người ta qui ước vỏ sà lan không cong, võng. Trên thực tế, vỏ sà lan thường bị cong võng do hàng hóa và nhiên liệu, nước dằn, nước ngọt trên sà lan. Do có sự cong võng dẫn đến sai số mớn nước thực tế.
- Sai số do độ chính xác của dụng cụ đo: thước đo, tỷ trọng kế.
- Sai số do trình độ nghiệp vụ của giám định viên trong quá trình thao tác giám định.
- Sai số do sà lan neo buộc quá căng làm ảnh hưởng đến mớn nước thực của sà lan.
- Sai số do sổ chứng nhận thể tích chiếm nước mất giá trị sử dụng trong các trường hợp như sau:

+ Sổ chứng nhận thể tích chiếm nước không được kiểm tra xác nhận của cơ quan đăng kiểm;

+ Phương tiện có những thay đổi làm ảnh hưởng đến nội dung ghi trong sổ mà không được đăng kiểm chấp thuận;

+ Số liệu ghi trong sổ bị phủ, viết lại hoặc tẩy xóa.

3.3. Các giải pháp khác

- Thiết lập quy trình và quy định an toàn rõ ràng để đảm bảo việc chuyển tải hàng rời trên tàu được thực hiện một cách an toàn và đúng quy trình. Các nhân viên được đào tạo về cách thực hiện các động tác đúng cách và các quy trình an toàn;
- Đào tạo nhân viên xếp dỡ hàng hóa: Đào tạo nhân viên xếp dỡ hàng hóa là một yếu tố quan trọng để giảm thiểu sự rơi vãi hàng hóa. Các nhân viên cần được đào tạo về kỹ thuật xếp dỡ hàng hóa, cách sử dụng dụng cụ hỗ trợ và các quy trình an toàn khi xếp dỡ hàng hóa;
- Sử dụng nhân viên làm công tác giám định chuyên nghiệp: Cần sử dụng nhân viên giám định có chuyên môn cao và kinh nghiệm trong lĩnh vực này để đảm bảo tính chính xác trong quá trình giám định;
- Tăng cường quản lý và giám sát việc vận chuyển hàng hóa trên tàu bằng cách sử dụng các công nghệ như hệ thống giám sát tàu và hệ thống định vị GPS;
- Đề xuất các giải pháp về đóng gói, bảo quản hàng hóa để giảm thiểu mất mát trong quá trình vận chuyển trên tàu.

4. KẾT LUẬN

Qua phân tích, nghiên cứu giải pháp quản lý giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan về cảng thể hiện các vấn đề sau:

- Phân tích, đánh giá một cách có hệ thống thực trạng và các nguyên nhân hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan;
- Đưa ra được các giải pháp quản lý giảm thiểu hao hụt trong quá trình chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan về cảng.
- Kết quả nghiên cứu góp phần nâng cao chất lượng quản lý chuyển tải hàng rời từ tàu xuống sà lan ở vùng neo trong thời gian tới.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số: DT22-23.09.

Tài liệu tham khảo

[1]. Vinacontrol, *Quy trình giám định tàu.*
[2]. Vinacontrol, *Quy trình giám định sà lan tàu.*

Ngày nhận bài: 05/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2023
Người phản biện: TS. Lương Tú Nam
TS. Đỗ Văn Cường

Biện pháp phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh đối với các doanh nghiệp vận tải thủy

■ **CN. LÊ MẠNH CƯƠNG**(*)
Công ty Cổ phần Logistics và Khai thác cảng Lokaport
■ **TS. NGUYỄN MINH ĐỨC**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)cuong.le@lokaport.com.vn

TÓM TẮT: Thành phố cảng Hải Phòng có vị trí đặc biệt quan trọng, là trung tâm logistics và cửa ngõ quốc tế đối với hàng hóa xuất nhập khẩu của vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ và cả nước. Phát triển các phương thức vận tải có năng lực vận tải lớn, giảm tải cho vận tải đường bộ, góp phần cắt giảm chi phí logistics cho hàng hóa qua cảng Hải Phòng cũng như bảo vệ môi trường là vấn đề có tính cấp thiết hiện nay. Nghiên cứu này tập trung đề xuất các biện pháp phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh ở khía cạnh khuyến khích, hỗ trợ và tạo thuận lợi cho đối tượng là các doanh nghiệp vận tải thủy. Nghiên cứu tiến hành tổng hợp kết quả của một số nghiên cứu đáng chú ý gần đây về cùng chủ đề, phân tích thực trạng vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến để phát hiện các tồn tại, hạn chế, trước khi đề xuất các biện pháp toàn diện để hỗ trợ doanh nghiệp. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo trong tương lai về vận tải thủy nội địa tại Việt Nam cũng như phục vụ cho công tác quản lý nhà nước, ra quyết định và quy hoạch.

TỪ KHÓA: Vận tải thủy nội địa, tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh, doanh nghiệp vận tải.

ABSTRACT: Hai Phong city and its seaport system play an important role as the logistics centre and international gateway of the Northern Key Economic Region and the whole country. Developing high capacity modes of transport in order to reduce pressure on road transport, reduce logistics cost for freight through Haiphong seaport and protect environment is therefore, an urgent target. The article propose solutions to promote inland waterway transport for containerized cargoes on the route from Hai Phong to Bacninh by focusing on supports for transport enterprises. Firstly, related previous studies will be examined before analyzing the current situation of inland waterway transport on the given route and proposing supportive solutions to transport enterprises. The research results can be used by both future studies on inland waterway transport in Vietnam and government in making decision and planning.

KEYWORDS: Inland waterway transport, Hai Phong - Bac Ninh route, transport enterprises.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cảng Hải Phòng là cảng biển đặc biệt, là cửa ngõ quốc tế cho hàng hóa xuất nhập khẩu của đất nước, có vị trí quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế biển giai đoạn đến 2030, tầm nhìn 2050. Theo Quy hoạch của Thủ tướng Chính phủ, đến năm 2030, lượng hàng hóa thông qua nhóm cảng biển số 1 mà cảng Hải Phòng đóng vai trò trung tâm là từ 305 đến 367 triệu tấn (hàng container từ 11 đến 15 triệu TEUs) [1].

Sản lượng hàng hóa xuất nhập khẩu năm 2021 của khu vực phía Bắc tăng 12% so với năm 2020, đạt hơn 4 triệu Teu. Trong đó, riêng khu vực khu vực Bắc Ninh - Bắc Giang - Thái Nguyên chiếm tới 40% tổng sản lượng hàng xuất nhập khẩu khu vực phía Bắc. Đây là một thị trường đầy tiềm năng cho ngành Logistics phát triển, trong đó tuyến vận tải từ cảng biển Hải Phòng về Bắc Ninh và các tỉnh lân cận là tuyến huyết mạch. Năm 2021, hàng hóa thông qua cảng biển Hải Phòng bằng phương tiện đường thủy nội địa đạt 14,9 triệu tấn, chiếm 16,2% tổng lượng hàng thông qua cảng. Hàng container được vận chuyển bằng đường thủy nội địa thông qua cảng biển Hải Phòng ngày càng tăng (năm 2020 là 12,9 triệu tấn, trong năm 2021 đã đạt 14,9 triệu tấn, tăng 14,5%). Riêng 6 tháng đầu năm 2022, sản lượng hàng thông qua khu vực cảng biển trong 6 tháng đầu năm 2022 đạt 47,6 triệu tấn, tăng 1,67 % so với cùng kỳ, cụ thể với hàng container thông qua cảng bằng tàu biển đạt 3,05 triệu Teus, tăng 7,47%.

Trước bối cảnh đó, việc phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh trở nên cấp thiết. Đã có nhiều nghiên cứu trước đây liên quan đến chủ đề này, tuy nhiên, cùng với sự phát triển của nền kinh tế, sự biến động của tình hình kinh tế - chính trị trong và ngoài nước, cùng với những tồn tại hạn chế khách quan và chủ quan ở nhiều khía cạnh khác nhau, vẫn còn đó những vấn đề cần nghiên cứu, quan tâm. Nghiên cứu này, tập trung (1) Tổng hợp kết quả nghiên cứu liên quan, (2) Phân tích thực trạng vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh và (3) Đề xuất biện pháp phát triển phương thức vận tải này từ khía cạnh các doanh nghiệp vận tải thủy. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo trong tương lai về vận tải thủy nội địa tại Việt Nam cũng như phục vụ cho công tác quản lý nhà nước, ra quyết định và quy hoạch.

2. TỔNG HỢP NGHIÊN CỨU VỀ VẬN TẢI THỦY NỘI ĐỊA TRÊN TUYẾN HẢI PHÒNG - BẮC NINH

Đề tài nghiên cứu khoa học của tác giả Đặng Công Xưởng và đồng sự năm 2018, nghiên cứu các giải pháp phát triển vận tải thủy nội địa phục vụ giải tỏa hàng hóa qua cảng Hải Phòng đã tập trung nghiên cứu vận tải thủy nội địa trên cả 3 hành lang phía Bắc, với mục tiêu giảm tải cho vận tải đường bộ trong vận tải hàng hóa qua cảng Hải Phòng. Nghiên cứu đã phân tích thực trạng vận tải thủy nội địa phía Bắc và đề xuất các nhóm giải pháp nhưng chưa tập trung duy nhất cho vận tải chở hàng container trên hành lang số 1, tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh [2]. Từ thời điểm đó đến nay, đã có nhiều thay đổi về tình hình kinh tế, môi trường kinh doanh và chính sách pháp lý.

Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Minh Đức và đồng sự năm 2021 (a & b) đã tập trung nghiên cứu vận tải đa phương thức chở hàng container có sử dụng vận tải thủy nội địa tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh ở các khía cạnh về (a) các yếu tố tác động đến chi phí vận tải và (b) so sánh chi phí vận tải đa phương thức và vận tải đơn phương thức trên tuyến cũng như đề xuất một số hướng giải pháp [3, 4].

Các nghiên cứu đã hệ thống hóa được cơ sở lý luận về vận tải thủy nội địa và vận tải thủy nội địa chở hàng container, thực trạng vận tải thủy nội địa phía Bắc và trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh tuy chủ yếu sử dụng dữ liệu đến năm 2019, trước khi có dịch covid-19 và những thay đổi về cơ chế chính sách tạo thuận lợi cho vận tải thủy nội địa cả ở miền Bắc và miền Nam Việt Nam, cũng như quy hoạch cảng biển Việt Nam với những mục tiêu, chiến lược mới cho cảng biển Hải Phòng. Một số kết luận đáng chú ý từ các nghiên cứu trước đây có thể kể đến như:

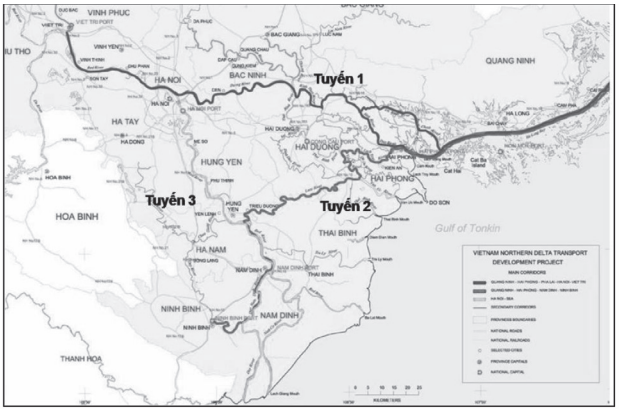
- Cự ly vận chuyển trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh (khoảng 100 - 120 km) là quá ngắn để phát huy hết lợi thế của vận tải thủy nội địa so với vận tải đường bộ.

- Vận tải thủy nội địa sẽ phát sinh thêm chi phí nâng hạ container so với vận tải đường bộ, nên rất cần thêm các phương án khuyến khích cho vận tải thủy nội địa chở hàng container.

- Tải trọng của phương tiện vận chuyển thủy nội địa chở hàng container trên tuyến hiện nay còn nhiều hạn chế để phát huy hết hiệu quả kinh tế, các vấn đề về cầu bến tại các cảng biển vẫn còn tồn tại nhiều bất cập.

3. THỰC TRẠNG VẬN TẢI THỦY NỘI ĐỊA CHỞ HÀNG CONTAINER TRÊN TUYẾN HẢI PHÒNG - BẮC NINH

Miền Bắc có trên 4.500 km sông, kênh đang khai thác vận tải, trong đó Trung ương hiện quản lý 3.044,4 km (chiếm 42% cả nước). Mạng lưới sông Bắc bộ được hình thành bởi hai hệ thống sông chính là hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình, hai hệ thống sông được nối với nhau bởi sông Đuống, sông Luộc, hiện có nhiều tuyến sông đang được đầu tư, khai thác vận tải thủy với mật độ lớn. Sau nhiều năm khai thác, khu vực phía Bắc đã hình thành các tuyến vận tải đường thủy chính, gồm: Tuyến Quảng Ninh - Hải Phòng - Việt Trì qua sông Đuống dài 205,6 km (Hành lang số 1); Tuyến Hải Phòng - Ninh Bình qua sông Luộc dài 264 km (Hành lang số 2); Tuyến Hà Nội - Lạch Giang dài 194 km (Hành lang số 3); Tuyến Cửa Đáy - Ninh Bình dài 72 km.



Hình 3.1: Vị trí 3 tuyến vận tải đường thủy nội địa chính khu vực phía Bắc

Về chi phí vận tải, cước vận chuyển: Vận tải đường thủy nội địa có lợi thế với mức tiết kiệm chi phí trung bình khoảng 0,17 USD cho mỗi tấn/km. Cụ thể, đối với cước vận tải container hiện nay trên tuyến Bắc Ninh - Hải Phòng (tuyến có cự ly của đường bộ và đường thủy nội địa là tương đương) thì cước đường bộ là khoảng 4,2 - 6 triệu đồng/TEU và cước của đường thủy nội địa chỉ khoảng 2 triệu đồng/TEU.

Về môi trường: Việt Nam đến nay vẫn chưa sử dụng đến các biện pháp khuyến khích trực tiếp đối với việc phát triển đội tàu vốn chịu tác động lớn từ các tác nhân thị trường nên chưa giúp đẩy nhanh quá trình hiện đại hóa và mở rộng quy mô đội tàu để tăng dần thị phần vận tải so với đường bộ và giúp giảm lượng khí thải CO_2.

Hàng hóa vận chuyển bằng đường thủy nội địa về khu vực cảng biển Hải Phòng và TP. Hồ Chí Minh chiếm 15% - 20% tổng lượng hàng thông qua; khoảng 60 - 70% hàng hóa thông qua các cảng biển là hàng container. Tuy nhiên, tỷ lệ đảm nhận của vận tải container bằng đường thủy nội địa tại các cảng biển vẫn còn hạn chế, nhất là khu vực cảng biển Hải Phòng chỉ khoảng 1,8%.

Tính tới tháng 6/2021, khu vực phía Bắc hiện có tổng số hơn 26.000 phương tiện (chiếm 9% cả nước, tổng công suất chiếm 29% cả nước), tổng trọng tải hơn 9,3 triệu tấn (chiếm 47% cả nước); độ tuổi bình quân 13,3 năm. Tải trọng trung bình của phương tiện thủy nội địa khu vực phía Bắc khoảng 350 tấn.

Khu vực phía Bắc hiện có khoảng 40 phương tiện vận chuyển hàng container bằng đường thủy nội địa (so với cả nước hiện có 637 phương tiện). Trên tuyến Hải Phòng, Bắc Ninh hiện có 12 sà lan (sở hữu và đi thuê với tổng công suất hiện hữu 624 Teus - sức chở bình quân là 52 Teus/phương tiện). Công ty Cổ phần Vận tải thủy Tân Cảng thực hiện thường xuyên vận tải container bằng đường thủy nội địa tuyến Tân cảng - HICT - các cảng trên sông Cấm - ICD Tân cảng Quế Võ (Bắc Ninh) với sản lượng 6 tháng đầu năm đạt 18.000 Teu. Tuy nhiên, hiện nay, các doanh nghiệp không thể triển khai đóng phương tiện thủy nội địa có sức chở lớn hơn do tĩnh không cầu Đuống (chỉ được 2 tầng container), Cầu Bình (chỉ được 3 tầng container) và một số điểm khan cạn chưa được duy tu, bảo trì thường xuyên.

Tại khu vực Hải Phòng, với 16 bến cảng có thể tiếp

nhận tàu container thì duy nhất có bến cảng Lạch Huyện (TC-HICT) có bến chuyên dụng cho sà lan cập làm hàng. Tại TC-HICT với 41 ha có 750 m cầu cảng chính đón tàu 132.000 DWT và 150 m bến sà lan chuyên dụng, 2 cẩu bờ có thể tiếp nhận cùng lúc 2 sà lan 160 Teu. Ngoài ra, trong hệ thống của Tân Cảng, có cảng Tân Cảng - 128 Hải Phòng với 20 ha có 422 m cầu, trong đó có 1 bến và 1 cẩu bờ có thể dành riêng để tiếp nhận sà lan. Tại khu vực Bắc Nnh, hiện có 3 cảng thủy nội địa tiếp nhận hàng container, trong đó duy nhất có cảng Tân Cảng Quế Võ có chức năng cảng cạn với cơ sở hạ tầng.

* Nguyên nhân của một số tồn tại hạn chế có thể kể đến như:

- Thói quen vận chuyển bằng đường bộ tại miền Bắc đã tồn tại từ lâu, phần lớn container thông qua hệ thống cảng Hải Phòng đều được vận chuyển trực tiếp bằng đường bộ;

- Hạ tầng kỹ thuật phụ trợ như depot rỗng, các nhà xe vận tải container phần lớn đều tập trung ở Hải Phòng;

- Hệ thống cảng tại Hải Phòng có diện tích nhỏ, không có khả năng mở rộng, đồng thời các hãng tàu thường tự lập ra các depot nên phần lớn container rỗng phải chuyển từ cảng ra các depot, gây ảnh hưởng không nhỏ tới việc giao nhận container rỗng bằng sà lan;

- Quy tắc bố trí các chi cục hải quan đan xen giữa các cảng với nhau sẽ gây khó khăn cho việc gom hàng, đặc biệt là hàng cảng đích sau này;

- Tính bất bình hành hàng hóa: Nhập nhiều container 20 phút trong khi xuất nhiều container 40 phút gây bất lợi cho việc tối đa hóa công suất hoạt động của sà lan.

4. BIỆN PHÁP PHÁT TRIỂN VẬN TẢI THỦY NỘI ĐỊA CHỞ HÀNG CONTAINER TUYẾN HẢI PHÒNG - BẮC NINH, TỪ KHÍA CẠNH DOANH NGHIỆP VẬN TẢI THỦY

Trước những yêu cầu phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container, một số biện pháp đã được áp dụng, như từ ngày 01/01/2023, hàng hóa qua cảng Hải Phòng vận chuyển bằng vận tải thủy nội địa được giảm 50% phí hạ tầng cảng biển [5]. Tuy nhiên, để vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh phát triển tương xứng với vai trò, từ phía các doanh nghiệp vận tải thủy nội địa, một số biện pháp cần được thực hiện có thể kể đến như:

- Các cơ quan quản lý cần tạo cơ chế thông thoáng, giảm thiểu các thủ tục thủ công và áp dụng công nghệ thông tin, chuyển đổi số vào khâu quản lý phương tiện, thiết bị vận tải.

- Cơ sở hạ tầng vận tải thủy cần được xây dựng đồng bộ, tĩnh không cầu Đuống, cầu Bình, cầu An Thái, cầu Hạ Lý cần được nâng cao. Một số đoạn tuyến đường sông bị bồi đắp cần được thường xuyên duy tu, bảo trì nạo vét để đảm bảo cho các sà lan cỡ to và sà lan chở hàng container xếp 3 tầng có thể vận chuyển an toàn.

- Các doanh nghiệp vận tải thủy cũng cần được tạo điều kiện tiếp cận nguồn vốn ưu đãi để đóng mới, phát triển phương tiện vận tải cỡ lớn, tăng năng lực vận chuyển và hiệu quả kinh doanh.

- Các doanh nghiệp cũng cần được tạo điều kiện về cơ chế, chính sách để đầu tư xây dựng các bến cảng thủy nội địa, kho bãi đồng bộ nằm ngoài đê trên các tuyến sông theo quy hoạch giao thông thủy để tạo các điểm trung chuyển, kết nối, thu gom, tập kết hàng hóa.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tổng hợp lịch sử nghiên cứu về vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh những năm gần đây, kết hợp với phân tích thực trạng hiện nay, qua đó hệ thống lại các tồn tại hạn chế. Cho đến nay, vận tải thủy nội địa chở hàng container trên tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh đã nhận được nhiều quan tâm và một số biện pháp hiệu quả để cải thiện và phát triển, nhưng vẫn chỉ đang đảm nhiệm tỷ trọng nhỏ so với vận tải đường bộ. Với mục đích đóng góp cho sự phát triển vận tải thủy nội địa chở hàng container trên hành lang số 1 miền Bắc, nghiên cứu đã tập trung vào một số biện pháp hỗ trợ, khuyến khích doanh nghiệp vận tải thủy nội địa trên truyến.

Tài liệu tham khảo

[1]. *Quyết định số 1579/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

[2]. Đặng Công Xưởng (2018), *Đề tài NCKH thành phố: Nghiên cứu các giải pháp phát triển vận tải thủy nội địa phục vụ giải tỏa hàng hóa qua cảng tại Hải Phòng.*

[3]. Nguyễn Minh Đức, Bùi Thanh Hải, Nguyễn Hữu Hưng (2021a), *Nghiên cứu các yếu tố tổ chức khai thác hiệu quả vận tải đa phương thức chở hàng container tuyến Hải Phòng, Bắc Ninh,* Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải.

[4]. Nguyễn Minh Đức, Bùi Thanh Hải, Nguyễn Hữu Hưng (2021b), *Phân tích chi phí vận tải đa phương thức kết hợp vận tải đường bộ và vận tải thủy nội địa chở hàng container tuyến Hải Phòng - Bắc Ninh,* Tạp chí GTVT.

[5]. *Nghị quyết số 21/2022/NQ-HĐND sửa đổi, bổ sung khoản 2 Điều 1 Nghị quyết số 148/2016/NQ-HĐND ngày 13 tháng 12 năm 2016 của HĐND thành phố quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí sử dụng công trình kết cấu hạ tầng, công trình dịch vụ, tiện ích công cộng trong khu vực cửa khẩu cảng biển Hải Phòng.*

Ngày nhận bài: 02/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 18/5/2023
Người phản biện: TS. Lê Sơn Tùng
TS. Nguyễn Thị Lê Hằng

Tốc độ tăng trưởng bền vững của một số doanh nghiệp vận tải hàng hóa niêm yết ở Việt Nam

■ **ThS. NGUYỄN THỊ THÙY DUNG**
Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: dungntt89@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Tốc độ tăng trưởng bền vững là tốc độ tăng trưởng tối đa mà một doanh nghiệp có thể đạt được dựa trên việc liên tục sinh lợi trên nguồn vốn chủ sở hữu góp ban đầu và nguồn bổ sung từ lợi nhuận sau thuế, hướng tới tối đa hóa lợi ích cho các cổ đông. Bài báo đi vào tính toán tốc độ tăng trưởng bền vững từ năm 2015 - 2021 cho 15 doanh nghiệp vận tải hàng hóa (VTHH) niêm yết tại Việt Nam và tính toán, phân tích các nhân tố ảnh hưởng tới tốc độ tăng trưởng bền vững đó. Từ kết quả kiểm định, nghiên cứu đưa ra một số nhận định và định hướng giải pháp hướng tới việc phát triển bền vững của các doanh nghiệp.

TỪ KHÓA: Tốc độ tăng trưởng bền vững, tỷ lệ lợi nhuận giữ lại, biên lợi nhuận, vòng quay tài sản, đòn bẩy tài chính, doanh nghiệp vận tải hàng hóa.

ABSTRACT: Sustainable growth rate is the maximum growth rate that a business can achieve based on continuously making profits on the original contributed equity capital and additional sources from profit after tax, towards the maximizing benefits for shareholders. The article calculates the sustainable growth rate from 2015 to 2021 for 15 listed cargo transportation companies in Vietnam and calculates and analyzes the factors affecting that sustainable growth rate. From the test results, the research makes some judgments and solutions oriented towards the sustainable development of enterprises.

KEYWORDS: Sustainable growth rate, retained earning, profit margin, asset turnover, financial leverage, cargo transportation company.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công thức tính toán tỷ lệ tăng trưởng bền vững được đưa ra bởi Higgins (1997) [3] cho phép các nhà quản lý xác định mức độ tăng trưởng tối đa của doanh nghiệp thông qua việc xem xét các chỉ tiêu tài chính và kết quả hoạt động của doanh nghiệp. Ông cho rằng, có thể căn cứ vào tốc độ tăng trưởng bền vững để thấy được khả năng phát triển tối đa mà một doanh nghiệp có thể đạt được trong khi duy trì cơ cấu tài chính nhất định trong dài hạn. Bên cạnh đó, tính toán và phân tích tốc độ tăng trưởng bền vững cũng tạo điều kiện cho các cơ quan quản lý kích thích tăng trưởng bền vững của một ngành cụ thể bằng cách ban hành các chính sách phù hợp. Các doanh nghiệp VTHH niêm yết có đóng góp rất lớn cho nền kinh tế vì tạo nền móng cơ sở hạ tầng cho sự phát triển kinh tế nói chung, tuy vậy, chưa có nhiều các nghiên cứu về sự phát triển bền vững của các doanh nghiệp VTHH niêm yết ở thị trường Việt Nam.

Bài báo đi vào tính toán tốc độ tăng trưởng bền vững từ năm 2015 - 2021 cho 15 doanh nghiệp VTHH niêm yết tại Việt Nam và tính toán, phân tích các nhân tố ảnh hưởng tới tốc độ tăng trưởng bền vững đó. Phần còn lại của bài báo có những nội dung sau: Phần 2 trình bày tổng quan tài liệu liên quan đến tốc độ tăng trưởng bền vững. Phần 3 cung cấp thông tin về cơ sở dữ liệu được sử dụng để tính toán tỷ lệ tăng trưởng bền vững, cũng như phương pháp nghiên cứu. Kết quả thực nghiệm được trình bày trong Phần 4. Phần cuối cùng là kết thúc bài báo.

2. TỔNG QUAN VỀ CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN

Higgins (1977) đã cố gắng trả lời câu hỏi liệu rằng tốc độ tăng trưởng tối đa mà một doanh nghiệp có thể đạt được là bao nhiêu. Higgins (1981) [4] cũng đã xem xét tác động của lạm phát đối với tốc độ tăng trưởng bền vững, xem xét rằng việc tăng doanh số bán hàng có thể là kết quả của việc tăng qui mô sản phẩm hay là do tăng giá của sản phẩm.

McFaddin và Clouse (1993) [6] đã thực hiện nghiên cứu về các công ty thuộc các ngành công nghiệp dầu khí của Hoa Kỳ, ông đã phát triển một mô hình đánh giá sự phụ thuộc lẫn nhau của các chỉ tiêu tài chính, hiệu quả hoạt động và tốc độ tăng trưởng bền vững. Nghiên cứu của McFaddin và Clouse quan tâm tới giai đoạn từ năm 1972 đến năm 1989 và so sánh kết quả của mô hình mới với tỷ lệ tăng trưởng thực tế cũng như với mô hình tỷ lệ tăng trưởng bền vững Higgins. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng mô hình của McFaddin và Clouse là một công cụ tốt hơn để đánh giá tốc độ tăng trưởng bền vững và để định hướng các chính sách kích thích tăng trưởng trong các ngành dầu khí.

Amouzesh và cộng sự (2019) [1] đã phân tích mối quan hệ giữa độ lệch của tốc độ tăng trưởng thực tế so với tốc độ tăng trưởng bền vững và tỷ suất sinh lợi trên tài sản, giá trên giá trị sổ sách, hệ số thanh toán hiện hành và hệ số thanh toán nhanh bằng cách sử dụng dữ liệu của 54 công ty niêm yết trên thị trường tài chính Iran.

Huang Xiyuan và Uhang Jingui (2015) [5] đã xác định

tỷ lệ tăng trưởng tài chính bền vững của các công ty được liệt kê trên thị trường chứng khoán Trung Quốc và xác định các yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến tỷ lệ tăng trưởng bền vững. Trong khi đó, MM Fonseka và cộng sự (2020) [2] đã so sánh mô hình Higgins với mô hình Van Horne để xác định mô hình nào phù hợp hơn để xác định tốc độ tăng trưởng bền vững.

3. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

- Cơ sở dữ liệu: Tác giả lựa chọn 15 doanh nghiệp VTHH niêm yết có cổ phiếu giao dịch trên thị trường chứng khoán HOSE, HNX và UPCOME.

Số liệu tài chính của các công ty niêm yết công khai trên các sàn giao dịch và được tổng kết và thu thập từ các trang như cafef.vn, vietstock.vn…

- Công thức sau được sử dụng để xác định tỷ lệ tăng trưởng bền vững:

SGR = Tỷ lệ lợi nhuận giữ lại x Lợi nhuận trên vốn chủ

Khi phân tách lợi nhuận trên vốn chủ ROE thành Return on Equity thì có thể tiếp tục phân tách thành:

Lợi nhuận/Vốn chủ

= Lợi nhuận/ Doanh thu x Doanh thu/Tài sản x Tài sản/ Vốn chủ

Từ đó ta có:

Tỷ lệ tăng trưởng bền vững

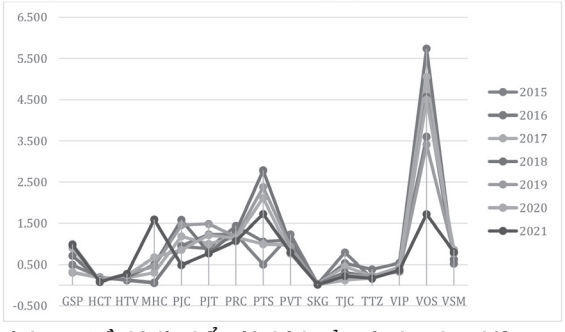
= Tỷ lệ lợi nhuận giữ lại x Lợi nhuận trên doanh thu x Doanh thu trên tài sản x (1 + Đòn bẩy tài chính)

= (1- Hệ số cổ tức) x (Doanh thu biên) x (Vòng quay tài sản) x (1 + Đòn bẩy tài chính).

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Phân tích các nhân tố nội tại ảnh hưởng tới tỷ lệ tăng trưởng bền vững.

** Đánh giá về sức sinh lời của các doanh nghiệp:*



Hình 4.1: Đồ thị đòn bẩy tài chính của các doanh nghiệp VTHH niêm yết giai đoạn 2015 - 2021

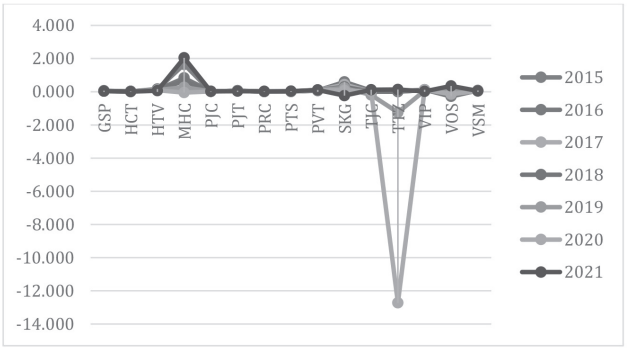
Đòn bẩy tài chính của các doanh nghiệp về cơ bản duy trì khá đều đặn qua các năm trừ MHC, PTS và VOS.

MHC có vốn chủ sở hữu tăng với tốc độ không đáng kể nhưng tình hình vay nợ ngày càng tăng mạnh, tăng từ 30 tỷ đồng năm 2016 lên tận 149 tỷ đồng năm 2017, 350 tỷ đồng năm 2020 và lên đến hơn 900 tỷ đồng năm 2021. Nguyên nhân đến từ việc đầu tư thua lỗ của doanh nghiệp cho các khoản đầu tư tài chính đẩy doanh nghiệp vào việc vay nợ để duy trì.

PTS cũng có sự biến động về việc vay nợ hơn các doanh nghiệp khác nhưng lý do vay nợ của PTS đi theo khá sát với tốc độ mở rộng của doanh thu, mục đích vay nợ của PTS phù hợp với hoạt động sản xuất của doanh nghiệp.

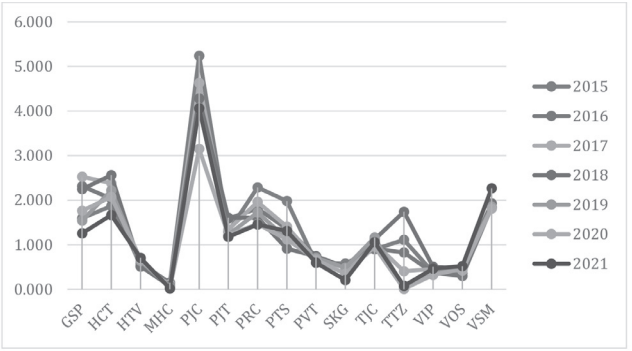
VOS có sự biến động mạnh nhưng lại theo chiều hướng tích cực vì đòn bẩy tài chính đã giảm dần qua các năm, tổng nợ liên tục giảm trong khi tổng vốn chủ liên tục tăng, điều đó đã giúp cho VOS từ 1 doanh nghiệp có LEV cao nhất mẫu từ những năm 2015, 2016, 2017 trở về với mức LEV trung bình của ngành.

Như vậy, có thể thấy, đa phần các doanh nghiệp đều có mức vay nợ ổn định qua các năm và một số doanh nghiệp có sự khác biệt thì đa phần là mang chiều hướng tích cực hơn là tiêu cực.



Hình 4.2: Đồ thị doanh thu biên của các DN VTHH niêm yết giai đoạn 2015 - 2021

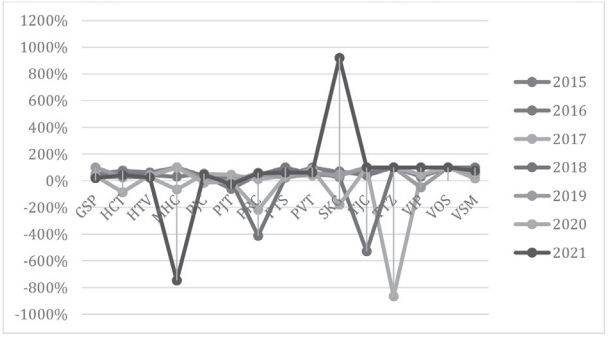
MHC vẫn do sự bất thường trong lợi nhuận mà dẫn tới chỉ số ROS biến động mạnh nhất mẫu. SKG, VOS và TTZ cũng tương tự như vậy. Đặc biệt, TTZ có chỉ số này âm mạnh ở năm 2020, khác biệt hoàn toàn so với toàn mẫu, nguyên nhân là do âm lợi nhuận hơn 5,8 tỷ đồng mà doanh thu từ hoạt động sản xuất kinh doanh là 416 triệu đồng. Hiện tượng này là do doanh nghiệp đang khấu hao dự án nhà máy gạch 1,2 tỷ đồng và các chi phí hoạt động kinh doanh lớn khiến cho lợi nhuận từ hoạt động sản xuất kinh doanh đã âm hơn 3,7 tỷ đồng.



Hình 4.3: Đồ thị vòng quay tài sản của các doanh nghiệp VTHH niêm yết giai đoạn 2015 - 2021

So doanh thu với qui mô tài sản thì doanh nghiệp bất ổn nhất qua các năm là TTZ, cũng là vì lý do doanh thu của TTZ quá bất thường qua các năm. So với qui mô tài sản thì đa phần các doanh nghiệp còn lại đều duy trì khá ổn định.

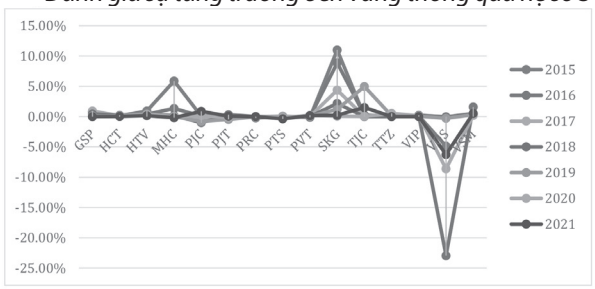
** Đánh giá về quyết định chi trả cổ tức thông qua tỷ lệ lợi nhuận giữ lại:*



Hình 4.4: Đồ thị lợi nhuận giữ lại của các doanh nghiệp VTHH niêm yết giai đoạn 2015 - 2021

Rõ ràng là ở những công ty cho thấy sự thất thường trong sức sinh lời cũng có sự biến động đáng kể của tỷ lệ lợi nhuận giữ lại trên lợi nhuận được phép phân phối. Ngoài các công ty đã được phân tích là có bất thường lớn thì các công ty còn lại cũng chỉ có một số ít công ty duy trì được tỷ lệ RR khá ổn định qua các năm. Nguyên nhân chính là do các công ty muốn duy trì mức cổ tức tiền mặt cho cổ đông (có đến 12/15 công ty đã duy trì được ít nhất 4 năm cùng một mức cổ tức tiền mặt) nhưng lại dựa trên lợi nhuận biến động thất thường nên dẫn tới RR thất thường. Các công ty còn lại duy trì được mức lợi nhuận khá ổn định nên RR cũng không thay đổi một cách đáng kể.

** Đánh giá sự tăng trưởng bền vững thông qua hệ số SGR:*



Hình 4.5: Đồ thị tỷ lệ tăng trưởng bền vững của các doanh nghiệp VTHH niêm yết giai đoạn 2015 - 2021

Tất cả các biến động kể trên khiến cho MHC, SKG, TJC và VOS có sự biến động mạnh mẽ trong tỷ lệ SGR và đi vào chi tiết thì SGR của MHC và SGR chịu ảnh hưởng mạnh nhất bởi ROE. TJC thì lại chịu ảnh hưởng mạnh của ROS và VOS lại chịu ảnh hưởng mạnh nhất bởi ROE và Lev. Như vậy, tổng quan có thể thấy, lợi nhuận thất thường có thể coi là nguyên nhân cốt lõi gây ra sự biến động của các doanh nghiệp có SGR biến động thất thường trong mẫu. Các doanh nghiệp còn lại duy trì được SGR khá ổn định vì lợi nhuận và cổ tức đều khá ổn định.

5. KẾT LUẬN

Tỷ lệ tăng trưởng bền vững của các doanh nghiệp VTHH niêm yết được chia thành hai nhóm: Nhóm có lợi nhuận ổn định thì duy trì SGR ổn định và nhóm có lợi nhuận biến động thì có SGR biến động rất mạnh. Kiến nghị đưa ra với nhóm có lợi nhuận biến động là nên xem xét lại tỷ lệ chi trả cổ tức hợp lí hơn hướng tới sự phát triển dài hạn của doanh nghiệp hơn là tập trung vào cổ tức tiền mặt hiện tại cho các cổ đông như hiện nay. Có thể nói rằng, để đạt được giá trị tương lai cho các cổ đông thì cần hi sinh giá trị hiện tại.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2023-KT-004.

Tài liệu tham khảo

[1]. Amouzesh, N., Moeinfar, Z., & Mousavi, Z. (2019), *Sustainable Growth Rate and Firm Performance: Ev- idence From Iran Stock Exchange*, International Journal of Business and Social Science, 23(2), 249-255.

[2]. MM Fonseka, Ramos, C.G., & Tian, G. (2020), *The Most Appropriate Sustainable Growth Rate Model For Managers And Researchers*, The Journal of Applied Business Research, 28(3), 481-400.

[3]. Higgins, R.C. (1977), *How Much Growth Can a Firm Afford? Financial Management*, 6 (3), 7-16.

[4]. Higgins, R.C. (1981), *Sustainable Growth Under Inflation*, Financial Management, 10(4), 36-40.

[5]. Huang, X., & Zhang, J. (2015), *Research on the Financial Sustainable Growth of the Listed Companies on GEM*, International Business and Management, 10(2), 32-37, DOI:10.3968/6819.

[6]. McFaddin, S., & Clouse, M., (1993), *A New Model for Sustainable Growth in the Energy Industry*, Energy Economics,15(1), 3-7.

Ngày nhận bài: 20/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 17/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Điệp
TS. Phạm Thị Tuyết

Phân tích các yếu tố tác động đến việc lựa chọn áp dụng mô hình 4PL cho hoạt động logistics tại đồng bằng sông Cửu Long

■ **ThS. NCS. NGUYỄN THẮNG LỢI**(*)
Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh
Trường Đại học FPT - Phân hiệu Cần Thơ
■ **PGS. TS. HỒ THỊ THU HÒA**
Trường Đại học Quốc tế (Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh)
■ **LÊ THỊ TRÚC THƠ; MAI PHÚ SĨ**
Trường Đại học Cần Thơ
Email: (*)loint15@fe.edu.vn

TÓM TẮT: Bài báo tập trung phân tích các yếu tố tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics tại đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Phương pháp DEMATEL kết hợp với lý Fuzzy được kết hợp lại để xây dựng mô hình phân tích với các tiêu chí đã được khảo sát. Kết quả cho thấy, các tiêu chí tác động tốt nhất đến mô hình 4PL được xem xét trước tiên bao gồm mối quan hệ với khách hàng, mối quan hệ với nhà cung cấp và công nghệ ứng dụng kỹ thuật số đổi mới.

TỪ KHÓA: 4PL, DEMATEL, giá trị, logistics, ra quyết định đa tiêu chí.

ABSTRACT: The article focuses on analyzing the factors affecting the selection of a 4PL model for logistics activities in the Mekong Delta (Mekong Delta). The method DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) combined with fuzzy theory (Fuzzy) were combined to build an analytical model with the investigated criteria. The results show that the criteria that best impact the 4PL model are first considered including Customer Relationship, Supplier Relationship and Innovative Digital Application Technology.

KEYWORDS: 4PL, DEMATEL, Fuzzy logic, logistics, MCDM.

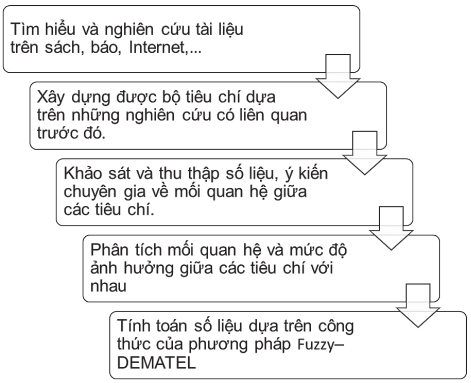
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thập niên qua chứng kiến sự hội nhập mạnh mẽ của Việt Nam với khu vực và thế giới. Với vị trí địa lý thuận lợi để trở thành điểm trung chuyển hàng hóa quốc tế không chỉ phục vụ cho sự phát triển kinh tế trong nước mà còn có những lợi thế để vượt ra khỏi biên giới quốc gia. Cùng với điều kiện tự nhiên thuận lợi cho sự phát triển kinh tế - xã hội, khu vực ĐBSCL hội tụ nhiều tiềm năng với việc tập trung đông nhất các vùng kinh tế trọng điểm của cả nước. Các doanh nghiệp trong ngành vận tải, logistics Việt Nam đánh giá tiềm năng tăng trưởng của thị trường logistics trong những năm tới là rất lớn. Đặc biệt, logistics là một ngành dịch vụ quan trọng trong cơ cấu tổng thể nền kinh tế quốc dân, đóng vai trò hỗ trợ, kết nối và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của cả nước cũng như từng địa phương, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của nền kinh tế.

Quá trình vận chuyển vật chất với tư cách là khu vực trung gian giữa sản xuất và tiêu dùng tạo ra các cơ hội bổ sung cho giá trị gia tăng. Đặc biệt, khi các chức năng logistics hiện có ngày càng được bổ sung, giá trị gia tăng của dịch vụ logistics ngày càng cao, có thể thấy nhu cầu đa dạng của người sử dụng dịch vụ logistics trên thị trường và nỗ lực của các nhà cung cấp dịch vụ logistics để đáp ứng ngày càng lớn. Do đó, các dịch vụ logistics cũng đang dần mở rộng quy trình hoặc khu vực của dịch vụ từ logistics thứ nhất đến logistics thứ tư (Fourth-Party Logistics - 4PL). Trong quá trình này, việc xây dựng các dịch vụ logistics của công ty dưới hình thức thuê ngoài ngày càng trở nên phổ biến. Nhận thức được tính thiết yếu của việc đánh giá lựa chọn các yếu tố tác động đến mô hình cho hoạt động logistics hiện nay, nghiên cứu này nhằm đưa ra những đánh giá, so sánh khách quan về việc lựa chọn các tiêu chí phù hợp tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics cũng như cải thiện chất lượng và thúc đẩy sự phát triển của dịch vụ logistics tại ĐBSCL.

2. CÁCH TIẾP CẬN

Các bước tiếp cận cụ thể sẽ được hiển thị ở *Hình 2.1.*



Hình 2.1: Các bước tiếp cận trong quá trình nghiên cứu

Sau đó, đánh giá và xếp hạng tiêu chí để tìm ra các tiêu chí tốt nhất tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics tại ĐBSCL.

3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Khái niệm logistics bên thứ tư (4PL) được Andersen Consulting định nghĩa như một nhà tích hợp tập hợp các nguồn lực, khả năng và công nghệ của tổ chức của chính mình và các tổ chức khác để thiết kế, xây dựng và vận hành các giải pháp chuỗi cung ứng toàn diện (Pinna, 2012). Thông qua lược khảo các tài liệu liên quan và ý kiến từ khảo sát các chuyên gia trong lĩnh vực logistics, bộ 16 tiêu chí sẽ được hình thành để trở thành thông tin đầu vào cho các công việc tiếp theo được thực hiện trong nghiên cứu này *(Bảng 3.1)*.

Bảng 3.1. Lựa chọn tiêu chí được xem xét

STT	Tiêu chí	Tác giả
1	Mối quan hệ với nhà cung cấp	Schellhase et al.(2000); Tse và Wilton(1998); Ghosh, 2004)
2	Công nghệ hệ thống nhận dạng tự động	Schramm et al.(2016); Parida V et al.(2019)
3	Cam kết của nhân viên	Hoffman et al.(1998); Rieck(1998); Zadek (1998)
4	Hệ thống nhận thức chiến lược	Moynihan(1995)
5	Ra quyết định về đạo đức	Hoffman et al.(1998); Rieck (1998); Zadek, 1998
6	Mối quan hệ với khách hàng	Schellhase et al.(2000); Tse và Wilton(1998); Ghosh(2004)
7	Công nghệ ứng dụng kỹ thuật số đổi mới	Schramm et al.(2016); Parida V et al.(2019)
8	Hệ thống kho bãi	Shi et al.(2012); Zuraimi et al.(2013)
9	Danh sách kiểm tra nguồn AI	Schramm et al.(2016); Parida V et al.(2019)
10	Hệ thống định vị liên lạc	Schramm et al.(2016); Parida et al.(2019)
11	Giao thông vận tải	Shi et al.(2012); Zuraimi et al.(2013)
12	Danh sách kiểm tra kỹ thuật số	Schramm et al.(2016); Parida et al.(2019)
13	Hệ thống hỗ trợ ra quyết định	Moynihan(1995)
14	Sự công bằng	Moynihan(1995)
15	Hoạch định tài nguyên	Shi et al.(2012); Zuraimi et al.(2013)
16	Mở rộng và đa dạng hóa các loại hình dịch vụ	Moynihan(1995)

Nắm bắt được tầm quan trọng và tiềm năng phát triển của ngành Logistics, đã có nhiều tác giả đề xuất các phương pháp phân tích quyết định đa tiêu chí (Multiple - Criteria Decision Making - MCDM) để đánh giá xếp hạng, cụ thể phương pháp phân tích ra quyết định thử nghiệm và đánh giá (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory - DEMATEL) (Galbus và Fontela, 1972). Do phương pháp này vẫn tồn tại tính chủ quan của người đánh giá, dẫn đến mức độ chính xác của từng tiêu chí không cao nên nghiên cứu của chúng tôi sẽ sử dụng kết hợp với lý thuyết mờ (Fuzzy). Việc kết hợp này giúp ứng phó với các vấn đề quyết định trong môi trường không chắc chắn, góp phần tạo ra môi trường khách quan trong việc lựa chọn, đánh giá các tiêu chí.

4. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Quá trình phân tích sẽ bắt đầu từ công đoạn thu thập số liệu bằng phương pháp khảo sát thông qua bảng câu hỏi khảo sát về yếu tố tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics gồm 16 yếu tố (được lược khảo ở trên). Nhóm yếu tố này sau đó sẽ được tham vấn chuyên gia, từ đó thiết lập được 10 yếu tố cô đọng nhất, ảnh hưởng mạnh đến đến việc lựa chọn mô hình và được ký hiệu như trong *Bảng 4.1*.

Bảng 4.1. Các tiêu chí được sử dụng sau quá trình nghiên cứu định tính

STT	Ký hiệu	Tiêu chí
1	TC1	Mối quan hệ với nhà cung cấp
2	TC2	Cam kết của nhân viên
3	TC3	Ra quyết định về đạo đức
4	TC4	Mối quan hệ với khách hàng
5	TC5	Công nghệ ứng dụng kỹ thuật số đổi mới
6	TC6	Hệ thống kho bãi
7	TC7	Giao thông vận tải
8	TC8	Hệ thống hỗ trợ ra quyết định
9	TC9	Hoạch định tài nguyên
10	TC10	Mở rộng và đa dạng các loại hình dịch vụ

Tiến hành khảo sát mức độ tương quan giữa các tiêu chí để có được số liệu khách quan. Theo Tabachnick và Fidell (1996), cỡ mẫu tối thiểu cần đạt được tính theo công thức là 50 + 8 m (m: số biến độc lập), cụ thể mẫu tối thiểu 50 + 8 10 = 130. Tuy nhiên, để đảm bảo số mẫu cần thiết cho phân tích, tiến hành thu thập mẫu với số lượng cụ thể như sau: Mẫu phát ra: 160, thu về 145, mẫu hợp lệ 136.

Sau khi xác định được các tiêu chí, từ kết quả thu được ở bảng câu hỏi, thu được kết quả so sánh cặp tổng hợp giữa các tiêu chí được thể hiện ở *Bảng 4.2* và giá trị trong bảng sẽ được chú thích tại *Bảng 4.3*.

Bảng 4.2. Ma trận so sánh cặp mờ bằng ngôn ngữ

	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10
TC1	N	VH	VH	L	H	H	H	VH	VH	VH
TC2	N	N	L	N	VL	L	L	L	VL	VL
TC3	N	L	N	N	VL	L	VL	VL	VL	VL
TC4	L	VH	VH	N	H	VH	H	VH	VH	VH
TC5	H	H	H	VL	N	L	H	H	H	L
TC6	VL	L	L	N	L	N	L	VL	L	L
TC7	VL	L	H	VL	VL	L	N	VL	L	VL

	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10
TC8	N	L	H	N	VL	H	L	N	L	VL
TC9	N	H	H	N	VL	L	L	L	N	VL
TC10	N	H	H	N	L	L	H	H	H	N

Để tăng tính khách quan cho quá trình xử lý thống kê, DEMATEL kết hợp với chỉ số Fuzzy được thực hiện. Lý thuyết Fuzzy được đề xuất vào năm 1965 bởi Lofti A.Zadeh. Trong nghiên cứu này, Fuzzy hình tam giác được sử dụng phổ biến bởi tính hiệu quả và đơn giản của nó (Hussain et al., 2016*)*. Sau đó, chúng ta có thể biến các phán đoán mơ hồ thành các số mờ tam giác theo như *Bảng 4.3*.

Bảng 4.3. Tham chiếu các biến ngôn ngữ

Chỉ số tác động	Mức tác động	Diễn giải	Diễn giải chỉ số mờ
0	N	Không ảnh hưởng	(0; 0,1; 0,3)
1	VL	Mức ảnh hưởng rất thấp	(0,1; 0,3; 0,5)
2	L	Mức ảnh hưởng thấp	(0,3; 0,5; 0,7)
3	H	Mức ảnh hưởng cao	(0,5; 0,7; 0,9)
4	VH	Mức ảnh hưởng rất cao	(0,7; 0,9; 1)

(Nguồn: Lin, 2013)

Dựa vào những quy đổi *Bảng 4.3* và những đánh giá bằng ngôn ngữ trong ma trận so sánh cặp ở *Bảng 4.2*, ta gán bộ số mờ cho từng cặp so sánh tương quan. Kết quả được biểu thị cụ thể dưới *Bảng 4.4* như sau:

Bảng 4.4. Ma trận so sánh cặp số mờ

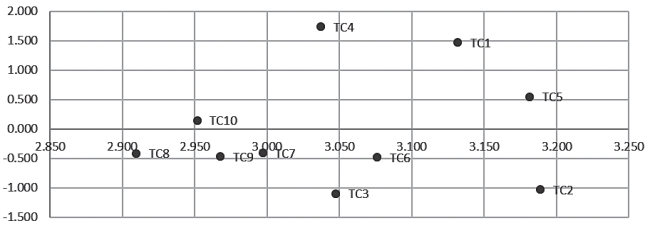
	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10
TC1	(0;0,1; 0,3)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,9; 0,5; 0,9)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)
TC2	(0; 0,1; 0,3)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,3; 0,7)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,1; 0,3; 0,5)
TC3	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,1; 0,5)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,1; 0,3; 0,5)
TC4	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0; 0,1; 0,3)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,7; 0,9; 1)	(1; 0,5; 0,9)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)	(0,7; 0,9; 1)
TC5	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,1; 0,3; 0)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,5; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,3; 0,5; 0,7)
TC6	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,3; 0,7)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,3; 0,5; 0,7)
TC7	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,1; 0,3; 0,5)
TC8	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,9; 0,3; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,1; 0,3; 0,5)
TC9	(0; 0,1; 0,3)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,3; 0,7)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)
TC10	(0; 0,1; 0,3)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0; 0,1; 0,3)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,7; 0,5; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0; 0,1; 0,3)

Nhiều tổ chức đã áp dụng quyết định nhóm để tìm ra giải pháp phù hợp trong các vấn đề ra quyết định thực tế (Cheng & Lin, 2002; Zhou, Huang & Zhang, 2011; Opricovic & Tzeng, 2003). Trong nghiên cứu này, phương pháp CFCS (*Opricovic & Tzeng, 2003*) sẽ được áp dụng để tiến hành giải mờ dữ liệu. Kết quả được thể hiện qua *Bảng 4.5*.

Bảng 4.5. Ma trận so sánh cặp tổng hợp số thực cho các tiêu chí

	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10	Tổng
TC1	0,126	0,875	0,875	0,488	0,686	0,690	0,686	0,875	0,875	0,875	**7,050**
TC2	0,126	0,140	0,500	0,128	0,308	0,500	0,497	0,500	0,310	0,310	**3,319**
TC3	0,126	0,552	0,125	0,128	0,308	0,500	0,308	0,310	0,310	0,310	**2,977**
TC4	0,497	0,972	0,875	0,128	0,686	0,875	0,686	0,875	0,875	0,875	**7,343**
TC5	0,686	0,762	0,690	0,304	0,126	0,500	0,686	0,690	0,690	0,500	**5,636**
TC6	0,308	0,552	0,500	0,128	0,497	0,125	0,497	0,310	0,500	0,500	**3,918**
TC7	0,308	0,552	0,690	0,304	0,308	0,500	0,126	0,310	0,500	0,310	**3,909**
TC8	0,126	0,552	0,690	0,128	0,308	0,690	0,497	0,125	0,500	0,310	**3,928**
TC9	0,126	0,762	0,690	0,128	0,308	0,500	0,497	0,500	0,125	0,310	**3,947**
TC10	0,126	0,762	0,690	0,128	0,497	0,500	0,686	0,690	0,690	0,125	**4,896**

Trong nghiên cứu này, để phân tích mối quan hệ tương quan ngẫu nhiên của các yếu tố, kết hợp các bước trên của phương pháp DEMATEL và phương pháp logic mờ, quy trình của phương pháp Fuzzy DEMATEL được đề xuất (Zhou, Huang & Zhang, 2011). Sau khi đã có ma trận so sánh số thực, tiến hành chuẩn hóa ma trận. Từ đó, ma trận quan hệ tổng T sẽ được hình thành và được tính tổng hàng và cột. Từ kết quả tổng này, các tiêu chí sẽ được xếp hạng trước khi tiến hành xây dựng nên biểu đồ quan hệ nguyên nhân - kết quả trong *Hình 4.1*.



Hình 4.1: Biểu đồ nguyên nhân - kết quả

Trong đề tài này, ta sẽ đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí cũng như sự ảnh hưởng của chúng lên nhau. Theo kết quả đánh giá, có thể rút ra thứ tự các tiêu chí dựa trên độ quan trọng: TC2 > TC5 > TC1 > TC6 > TC3 > TC4 > TC7 > TC9 > TC10 > TC8. Tuy nhiên, cần phân tích thêm để người ra quyết định có một sự lựa chọn tốt nhất.

Từ *Bảng 4.5* và *Hình 4.1*, ta có thể thu nhận được nhiều thông tin giá trị. TC4, TC1, TC5 và TC10 thuộc nhóm nguyên nhân, những tiêu chí còn lại như TC7, TC8, TC9, TC6, TC2 và TC3 thuộc nhóm kết quả. Nếu muốn đạt được hiệu quả đối với các tiêu chí thuộc nhóm kết quả, việc chú ý đến các tiêu chí thuộc nhóm nguyên nhân sẽ rất cần thiết. Bởi vì nhóm nguyên nhân bao hàm ý nghĩa của các yếu tố ảnh hưởng, trong khi nhóm kết quả biểu thị ý nghĩa của các yếu tố bị ảnh hưởng. Nói cách khác thì nhóm nguyên nhân khó bị tác động, còn nhóm kết quả thì dễ bị tác động.

Tóm lại, đối với kết quả của phương pháp DEMATEL mờ, ta nên xem xét kĩ các yếu tố TC1, TC2, TC4, TC5 khi ra quyết định lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics ở ĐBSCL.

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, các tiêu chí tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics được xây dựng dựa trên các tài liệu khoa học liên quan. Các tiêu chí này sau đó được tính toán, đánh giá, xếp hạng được mức độ quan trọng thông qua phương pháp kết hợp giữa định tính và định lượng Fuzzy DEMATE nhằm đưa ra những đánh giá khách quan về việc lựa chọn các tiêu chí phù hợp tác động đến việc lựa chọn mô hình 4PL cho hoạt động logistics cũng như cải thiện chất lượng và thúc đẩy sự phát triển của dịch vụ logistics tại ĐBSCL.

Bên cạnh đó, nghiên cứu còn một số hạn chế như việc khảo sát chỉ thực hiện trong một nhóm đối tượng nên vẫn còn mang tính cục bộ. Mở rộng phạm vi khảo sát trong nghiên cứu tiếp theo để tăng mức độ chính xác trong đánh giá. Đồng thời, sử dụng thêm một số phương pháp đánh giá và lựa chọn khác như Fuzzy SAW... để củng cố lại kết quả một cách tốt hơn và mở rộng hơn trong tương lai.

Lời cảm ơn: Đây là sản phẩm từ Luận án Tiến sĩ được giao theo Quyết định số 1742/QĐ-ĐHGTVT "Nghiên cứu phát triển chuỗi dịch vụ logistics đối với hàng nông sản tại ĐBSCL" tại Trường Đại học GTVT TP. Hồ Chí Minh của Nghiên cứu sinh Nguyễn Thắng Lợi theo Quyết định số 1491/QĐ-ĐHGTVT-HĐTS về việc công nhận trúng tuyển nghiên cứu sinh đợt 2 năm 2020.

Nghiên cứu sinh Nguyễn Thắng Lợi 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.030.

Tài liệu tham khảo

[1]. Brown, I.T. (2004), *Testing and extending theory in strategic information systems planning through literature analysis*, Information Resources Management Journal (IRMJ), vol.17, no.4, pp.20-48.

[2]. Cheng, C.H., Lin, Y. (2002), *Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation*, European Journal of Operational Research, vol.142, pp.174-186.

[3]. Gabus, A., Fontela, E. (1972), *World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL*, Battelle Geneva Research Centre, Switzerland, Geneva.

[4]. Ghosh, A. K., Benoy Joseph, W., Gardner, J. T., & Thach, S. V. (2004), *Understanding industrial distributors expectations of benefits from relationships with suppliers*, Journal of Business & Industrial Marketing, vol.19(7), pp.433-443.

[5]. Hallowell, R. (1996), *The relationships of customer satisfaction, customer loyalty, and profitability: an empirical study*, International Journal of Service Industry Management, vol.7(4), pp.27-42.

[6]. Jaskólski, K. (2014), *Availability and Integrity Model of Automatic Identification System (AIS) Information*, Ph.D. Thesis, GRIN Verlag, Munich, Germany.

[7]. K. Govindan and M. B. Jepsen (2016), *ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications*, European Journal of Operational Research, vol.250 (1), pp.1-29.

[8]. Lin, R.-J. (2013), *Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices*, Journal of Cleaner Production, vol.40, pp.32-39.

[9]. Moynihan, G. P., Raj, P. S., Sterling, J. U., & Nichols, W. G. (1995), *Decision support system for strategic logistics planning*, Computers in Industry, vol.26(1), pp.75-84.

[10]. Opricovic, S., Tzeng, G.H., (2003), *Defuzzification within a multicriteria decision model*, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-based Systems, vol.11, pp.635-652.

[11]. Porter, M.E.; Heppelmann, J.E. (2015), *How smart, connected products are transforming companies*, Harv. Bus. Rev, vol.93, pp.96-114.

[12]. Wu, C.-F. (2002), *The Relationship of Ethical Decision-Making to Business Ethics and Performance in Taiwan*, Journal of Business Ethics, vol.35(3), pp.163-76.

[13]. Zhou, Q., Huang, W., & Zhang, Y. (2011), *Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method,* Safety Science, vol.49(2), pp. 243-252.

Ngày nhận bài: 21/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 26/4/2023
Người phản biện: ThS. Định Thị Kiều Oanh
ThS. Trương Quỳnh Hoa

Các đặc điểm phản ánh đặc trưng của mô hình vận tải đường sắt kết nối giữa cảng biển và các phương thức vận tải khác

■ **TS. PHẠM VIỆT HÙNG(*); ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)hungpv@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Thúc đẩy vận tải đường sắt trong hoạt động vận chuyển hàng hóa phụ thuộc vào các yếu tố nào tác động đến quá trình kết nối của đường sắt với cảng biển và các phương thức vận tải khác? Thông qua bài báo này, nhóm tác giả chỉ ra các đặc điểm phản ánh đặc trưng của mô hình vận tải đường sắt kết nối với cảng biển và các phương thức vận tải khác.

TỪ KHÓA: Kết nối, vận tải đường sắt, cảng biển, đặc trưng mô hình kết nối.

ABSTRACT: Promoting railway transportation in cargo transportation relies on elements affecting the connecting process between railroads and seaports, as well as other transportation techniques. In this article, the writers highlight the features of the rail transportation model in relation to seaports and other modes of transport.

KEYWORDS: Connectivity, railway transportation, seaports, characteristic of connectivity model.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cảng biển không phải là điểm đầu hoặc điểm kết thúc của quá trình vận tải mà là điểm luân chuyển hàng hóa và hành khách. Nói cách khác, cảng như là một mắt xích trong dây chuyền vận tải của hệ thống logistics. Vùng hấp dẫn cảng là khu đất ở bên trong thành phố hoặc cảng, từ đó có thể thu hút khách hàng nhằm cung cấp các dịch vụ đối với hàng hóa qua cảng. Theo nghĩa rộng hơn, vùng hấp dẫn cảng là nơi mà cảng có thể thu hút được hàng hóa qua cảng. Trong vùng hấp dẫn của cảng thường phải hình thành các trung tâm phân phối hoạt động như đầu mối vận tải trung chuyển hàng hóa, cung cấp dịch vụ vận tải và logistics. Chính vì thế, cần xác định các đặc điểm phản ánh đặc trưng của các mô hình kết nối, nhất là với đường sắt trong kết nối giữa cảng biển và phương thức vận tải khác.

2. DÒNG LƯU CHUYỂN CỦA HÀNG HÓA THÔNG QUA CẢNG BIỂN

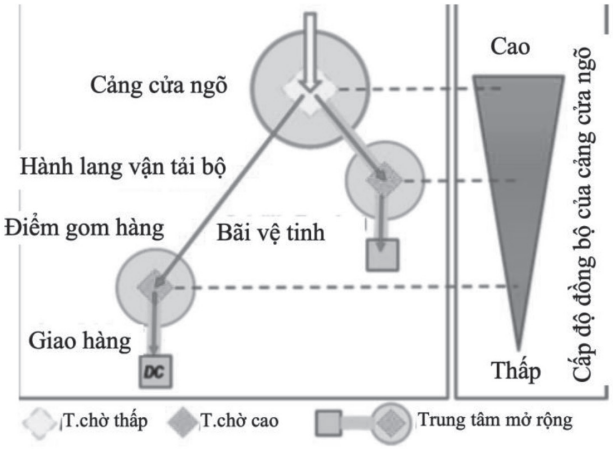
** Dòng lưu chuyển của hàng xuất khẩu:*

Cảng đầu mối định hướng cho hàng xuất khẩu nằm trong vùng sản xuất thường xuyên phải đối mặt với vấn đề khả năng đáp ứng với nhu cầu muốn sử dụng cơ sở hạ tầng. Dòng lưu chuyển của hàng hóa container đến cảng có thể từ nhà sản xuất hoặc qua trung tâm logistics gần cảng hoặc nằm sâu trong hậu phương cảng kết nối với cảng đầu mối qua các mô hình vận tải đa phương thức. Ở khu châu Á - Thái Bình Dương, các trung tâm xuất khẩu thường là các điểm gom hàng và tách hàng cho hàng lẻ. Sự kết nối với nội địa thường có xu hướng khá nghèo nàn và dòng lưu chuyển hàng là mất cân đối, do đó các trung tâm logistics thường tập trung gần các cảng đầu mối nhằm rút ngắn thời gian.

** Phân khúc hàng hải:*

Phân khúc hàng hải của chuỗi cung ứng có thể dựa trên cấu trúc dịch vụ từ cửa ngõ này đến cửa ngõ khác (gateway-to-gateway), bao gồm các điểm trung chuyển, kết nối. Nếu điểm trung chuyển là điểm tiếp theo trong hành trình vận tải thì nó có thể là điểm đóng/dỡ hàng container. Các trung tâm trung chuyển như vậy mang lại lợi ích về mặt chi phí và phù hợp cho các chuỗi cung ứng toàn cầu và có khoảng cách dài về mặt địa lý.

Sự thu hút về dịch vụ logistics tại cảng đối với hàng hóa trung chuyển là được quyết định cấu trúc thị trường hậu phương cảng. Nếu một cảng trung chuyển hàng đến các cảng nhỏ hơn với hậu phương cảng kém phát triển thì các trung tâm trung chuyển sẽ xu hướng là đặt tại nước ngoài.

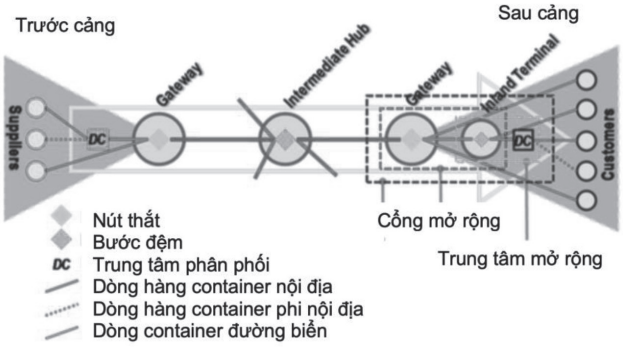


Hình 2.1: Mô hình mối quan hệ giữa cảng và dòng dịch chuyển hàng hóa

** Dòng hàng hóa nhập khẩu vào nội địa: hướng tới mở rộng cảng biển:*

Với sự vận động của mạng lưới logistics đã tạo nên sự phát triển lớn mạnh của các trung tâm logistics trong nội địa tại châu Âu và Bắc Mỹ. Chức năng của trung tâm logistics này phát triển từ hoạt động đơn giản như gom hàng đến các dịch vụ logistics phức tạp khác. Kết nối đa phương thức giúp hình thành trung tâm logistics lớn, cung

cấp các như dịch vụ đa dạng cho từng khách hàng và thị trường cụ thể, kết nối với các chuỗi cung ứng khác nhau. Trung tâm logistics không chỉ có chức năng căn bản như xếp dỡ hàng mà còn còn có chức năng phân phối, giao nhận, đại lý, sửa chữa container, đóng gói... Khái niệm trung tâm logistics đã rất phát triển tại châu Âu như Đức, Ý, Anh, Tây Ban Nha.



Hình 2.2: Mô hình kết nối của chuỗi cung ứng bán lẻ toàn cầu

** Dòng hàng hóa nhập khẩu vào nội địa: hướng tới trung tâm logistics mở rộng:*

Phân khúc trung tâm logistics cho hàng nhập khẩu của chuỗi cung ứng bán lẻ có đặc điểm là có nhiều lựa chọn về tuyến đường. Sự chọn lựa giữa các trung tâm logistics phụ thuộc vào nhiều yếu tố, ví dụ như vị trí trung tâm, tần suất giao hang, tính kinh tế nhờ quy mô, các yêu cầu về đóng gói, sự chia sẻ về chi phí logistics, công nghệ thông tin.

Sự khác biệt ngày càng tăng của các chuỗi cung ứng và mạng lưới logistics nhằm đáp ứng với từng khách hàng và thị trường cụ thể đang có tác động lớn đến cảng biển. Cùng với chủ hàng và nhà cung cấp dịch vụ logistics, các nhà khai thác cảng tạo nên giá trị thông qua phát triển khái niệm mới để đảm bảo sự liền mạch và đồng bộ trong các chuỗi cung ứng. Một trong những khái niệm đó là sự phát triển của cảng nội địa như là trung tâm logistics mở rộng (như hình trên).

3. CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA MÔ HÌNH KẾT NỐI VỚI CẢNG BIỂN

Trên cơ sở dòng lưu chuyển hàng hóa qua cảng biển, ta nhận thấy rằng có rất nhiều phương thức vận tải tham gia vào quá trình đó. Để xác định đặc trưng của mô hình kết nối với cảng biển sử dụng vận tải đường sắt kết nối với các phương thức vận tải khác ta cần có các kịch bản để xác định kịch bản nào tối ưu nhất trong việc kết nối.

Bảng dưới đây tóm tắt các kịch bản cho các mô hình kết nối với cảng biển bao gồm các yếu tố về quy mô, phương thức vận tải kết nối và người khai thác.

Đối với cảng mở rộng, mô hình thường gặp sẽ là mạng lưới cảng vệ tinh gần với cảng đầu mối. Sự kết nối được sử dụng phương thức đường sắt hoặc thủy nội địa và đóng vai trò các điểm kết nối trong vận tải đa phương thức được quản lý bởi nhà khai thác cảng và vận tải.

Đối với trung tâm logistics mở rộng thì nó phụ thuộc vào sự đồng bộ hóa kết nối với cảng biển. Khi kết nối với các hoạt động vận tải đa phương thức, chúng có nhiều chức năng vận tải như giao thẳng, bố trí lại container rỗng, nhưng khi chỉ kết nối duy nhất với đường bộ thì trung tâm logistics sẽ đóng vai trò như điểm trung chuyển hoặc cross-docking.

Bảng 3.1. Các đặc điểm phản ánh đặc trưng của mô hình kết nối với cảng biển

	Phạm vi		Phương thức/ Phương tiện vận tải		Người khai thác	
	Khoảng cách ngắn	Khoảng cách dài	Sắt/ Sà lan	Bộ	Người khai thác cảng, vận tải	Trung tâm logistics
Cảng mở rộng	Các cảng mạng lưới	Mô hình kết nối với cảng cạn	Vận tải đa phương thức	Giới hạn	Chủ yếu	Giới hạn
Trung tâm logistics mở rộng	Đồng bộ hoá với cảng cửa ngõ	Đồng bộ hoá với cảng cạn	Đa dạng chức năng (giao thẳng)	Cross-docking, gom hàng	Giới hạn	Chủ yếu

Nguồn: Tác giả tổng hợp

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở xác định dòng lưu chuyển hàng hóa thông qua cảng biển cũng như các đặc điểm phản ánh đặc trưng mô hình kết nối ta nhận thấy rằng: Vận tải hàng hóa bằng đường sắt cần kết nối với các phương thức vận tải khác tại các cảng mở rộng hoặc có kết nối trung tâm logistics cũng như triển khai các dịch vụ hỗn hợp cho hàng hóa.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.88.

Tài liệu tham khảo

[1]. PGS. TS. Nguyễn Văn Chương (2010), *Nghiên cứu phát triển các đầu mối vận tải, các trung tâm logistics phục vụ hoạt động cảng biển khu vực phía Bắc đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế biển*, Đề tài NCKH Bộ GTVT - Mã số DT093009.

[2]. Dự án Hỗ trợ Thương mại đa biên EU - Việt Nam MUTRAP III (3/2011), *Các tham luận trong Diễn đàn logistics và dịch vụ cảng biển Việt Nam trong bối cảnh hội nhập kinh tế*, Vũng Tàu.

[3]. Florin NICOLAE & Marian RISTEA & Alexandru COTORCEA & Filip NISTOR (2015), *The Relationship between port logitics and logitics global logitics performance*.

[4]. Jaržemskis, A. (2007), *Research on logistics centre as a tool for cooperation*, Transport Journal, vol.12, no.1, pp.50-54.

[5]. Zhang Mi & Xiao Hanbin, School of Logistics Engineering, Wuhan University of Technology, *Research on Port Logistics Development Model Based on Supply Chain Management*.

Ngày nhận bài: 22/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 19/4/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Minh Đức
TS. Phạm Thị Thu Hằng

Qui trình quản lý rủi ro trong xây dựng cảng biển Việt Nam

■ **ThS. NGUYỄN CẢNH TĨNH**
Tổng công ty Hàng hải Việt Nam
Email: tinhnc@vimc.co

TÓM TẮT: Bài báo đề cập tới qui trình quản lý rủi ro, đặc biệt đi sâu phân tích nhân tố ảnh hưởng đến rủi ro trong quá trình xây dựng cảng biển ở Việt Nam.

TỪ KHÓA: Rủi ro, quản lý rủi ro.

ABSTRACT: The article deals with the risk management process, especially in-depth analysis of factors affecting risk during the construction of seaports in Vietnam.

KEYWORDS: Risk, risk management.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đầu tư xây dựng công trình cảng biển đòi hỏi nguồn vốn đầu tư lớn, trong thời gian dài, là lĩnh vực chứa đựng nhiều rủi ro chỉ xảy ra với xác suất một lần nhưng ảnh hưởng rất lớn. Có những rủi ro xảy ra lặp đi lặp lại nhiều lần với nhiều dự án khác nhau.

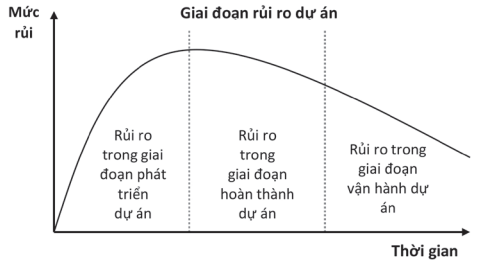
Vì vậy, quản lý rủi ro trong xây dựng là công việc bắt buộc phải có đối với bất kỳ công ty nào. Một kế hoạch quản lý rủi ro hiệu quả phải có các quy trình chi tiết và dễ thực hiện giúp kiểm soát rủi ro, đưa ra quyết định về cách đối phó nhằm xoay chuyển chúng, thúc đẩy dự án diễn ra theo đúng kế hoạch.

2. NHẬN DẠNG RỦI RO TRONG ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CẢNG BIỂN VIỆT NAM

Các nhà đầu tư trong các dự án phát triển hạ tầng cảng biển phải đối phó với nhiều yếu tố rủi ro ngay từ giai đoạn phát triển của dự án. Ba giai đoạn lớn trong một dự án phát triển hạ tầng cảng biển với các yếu tố rủi ro khác nhau là giai đoạn phát triển, giai đoạn xây dựng và giai đoạn vận hành (*Hình 2.1).* Mức rủi ro khác nhau theo từng giai đoạn khác nhau của dự án cũng cần được quan tâm.

- Giai đoạn phát triển dự án: Toàn bộ quá trình phát triển dự án rất phức tạp, tốn thời gian và chi phí là rất lớn. Tất cả các công trình dự định đầu tư đều phải trải qua giai đoạn phát triển dự án. Trong giai đoạn phát triển dự án do hạn chế về tài chính của chủ đầu tư, các dự án phụ thuộc nhiều vào vốn vay, do đó rủi ro tài chính rất cao trong giai đoạn này. Đồng thời, rủi ro lựa chọn dự án hiệu quả, rủi ro đấu thầu cũng là những yếu tố rủi ro quan trọng trong giai đoạn này. Vì vậy, mức rủi ro liên tục tăng và đạt mức cao nhất khi kết thúc giai đoạn phát triển dự án.

- Giai đoạn hoàn thành (xây dựng) dự án: So với sự phát triển trong lĩnh vực thương mại hay công nghiệp khác, trong một dự án phát triển hệ thống cảng biển luôn đòi hỏi vốn đầu tư cao và thời gian xây dựng dài hơn. Thời gian xây dựng dài kết hợp với chi phí vốn vay lớn cho đến khi hoàn thành (vì không có doanh thu) dẫn đến kết quả là chi phí tài chính cao. Mức rủi ro này có thể cộng hưởng với việc nhà thầu, tư vấn và giám sát không phù hợp hoặc thiếu năng lực chuyên môn, tài chính. Giai đoạn hoàn thành (thực hiện) dự án với rủi ro cao vào đầu giai đoạn, tuy nhiên, mức rủi ro giảm dần vào cuối giai đoạn khi hoàn thành bàn giao dự án chuẩn bị cho giai đoạn vận hành, cung cấp dịch vụ và thu hồi vốn đầu tư.



Nguồn: Padiyar (2004)

Hình 2.1: Rủi ro trong các giai đoạn khác nhau của dự án đầu tư

- Giai đoạn vận hành dự án: Trong lĩnh vực thương mại và dự án công nghiệp, rủi ro về sự lỗi thời của sản phẩm và rủi ro thị trường cạnh tranh thường rất lớn. Tuy nhiên, trong các dự án phát triển hệ thống cảng biển, các yếu tố rủi ro trước khi vận hành thường có mức rủi ro lớn hơn so với mức rủi ro trong giai đoạn vận hành. Bởi vì, đầu tư phát triển phát triển hệ thống cảng biển hầu như không chịu ảnh hưởng bởi sự lỗi thời và rủi ro thị trường cạnh tranh. Mặc dù vậy, rủi ro cũng xuất hiện do việc đánh giá thấp chi phí vận hành, chi phí bảo trì hoặc đánh giá quá cao lượng cầu và mức phí. Do đó, giai đoạn vận hành thường có rủi ro tương đối thấp so với các giai đoạn khác của dự án phát triển hệ thống cảng biển.

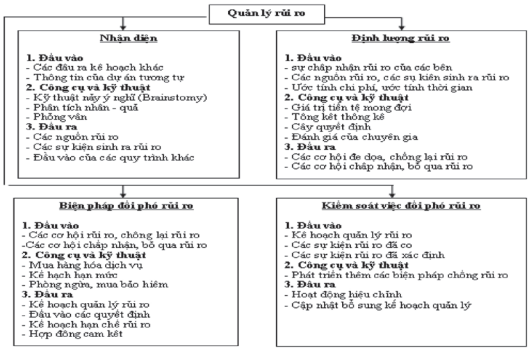
Ngoài những yếu tố rủi ro cụ thể trong từng giai đoạn của dự án, có những nhóm yếu tố rủi ro khác như: rủi ro chính trị và chính sách; rủi ro pháp lý; rủi ro kinh tế, tài chính và những rủi ro bất khả kháng; rủi ro trong tổ chức và điều phối giữa các bên đối tác… có thể xuất hiện theo suốt các giai đoạn của một dự án, mặc dù có thể có những tác động khác nhau.

3. QUẢN LÝ RỦI RO VÀ LỢI ÍCH ĐEM LẠI TRONG ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CẢNG BIỂN

Quản lý rủi ro là thiết lập một quy trình mang tính hệ

thống và có nguyên tắc được áp dụng để hoạch định chiến lược và áp dụng trong phạm vi quản lý dự án đầu tư của các bên có liên quan. Do không thể loại bỏ hoàn toàn các rủi ro nên các tổ chức liên quan đầu tư phát triển hệ thống cảng biển áp dụng mô hình quản trị rủi ro để phát hiện các sự kiện, đánh giá và quản lý những sự kiện có khả năng xảy ra ảnh hưởng tới mục tiêu đảm bảo đầu tư nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực và nắm bắt cơ hội.

Thông thường, quản lý rủi ro trải qua những quá trình sau: lập kế hoạch quản lý rủi ro, xác định rủi ro, phân tích rủi ro định tính, phân tích rủi ro định lượng, lập kế hoạch đối phó rủi ro và kiểm soát rủi ro.



Hình 3.1: Nội dung quản lý rủi ro trong dự án

** Việc quản lý rủi ro tốt sẽ có những lợi sau:*

- Chủ động phát hiện các cơ hội và nguy cơ có khả năng xảy ra làm tác động đến mục tiêu dự án, từ đó thực hiện giải pháp phù hợp nhằm làm tăng khả năng của cơ hội và giảm tác động của nguy cơ;

- Tiết kiệm chi phí và thời gian thực hiện dự án ngay từ giai đoạn lập kế hoạch. Việc xác định được rủi ro ngay từ đầu dự án sẽ giúp phát hiện sớm các sự cố, có giải pháp dự phòng làm giảm chi phí và thời gian cho dự án. Ý nghĩa thứ hai của việc này chính là loại bỏ các thông tin không chắc chắn và vì thế việc ước tính sẽ chính xác hơn và khoản chi phí dự phòng sẽ ít đi, điều này giúp tiết kiệm thời gian và chi phí cho dự án;

- Tăng giá trị cho kế hoạch, làm kế hoạch thực tế và giá trị hơn. Rủi ro sẽ được thực hiện cùng với các lĩnh vực kiến thức khác như yêu cầu, thời gian, chi phí, nhân sự, chất lượng, đấu thầu. Nếu áp dụng quá trình phân tích rủi ro vào yêu cầu sẽ làm yêu cầu rõ ràng hơn, đầy đủ và chính xác hơn. Áp dụng quản lý rủi ro và thời gian sẽ làm cho việc ước tính thời gian chính xác hơn. Áp dụng quản lý rủi ro vào nhân sự sẽ lựa chọn được những nhân sự phù hợp cho dự án hơn…;

- Hạn chế/loại bỏ những thay đổi không cần thiết xảy ra trong quá trình thực thi dự án giúp tránh các phát sinh một cách không kiểm soát được về các yêu cầu nguồn lực, thời gian, chi phí...;

- Đánh giá chi tiết và cụ thể cơ hội/nguy cơ các thành phần nhỏ hay hạng mục công việc trong dự án và có đối sách phù hợp. Việc thành công của dự án là một nỗ lực tổng hòa của từng chi tiết trong công việc cũng như việc phối hợp các lĩnh vực kiến thức lại với nhau. Áp dụng quản lý rủi ro vào từng hạng mục công việc chắc chắn sẽ mang lại sự thành công cho từng hạng mục công việc và vì thế cho toàn bộ dự án;

- Đánh giá chi tiết và cụ thể cơ hội/nguy cơ từ các phương diện: Yêu cầu, thời gian, chi phí, chất lượng, nhân sự, truyền thông, mua sắm, đấu thầu và có đối sách phù hợp. Cơ hội và nguy cơ của dự án đến từ mọi lĩnh vực kiến thức khác. Việc hoàn thành xuất sắc một lĩnh vực nào đều mang lại cơ hội thành công lớn hơn cho dự án. Việc áp dụng quản lý rủi ro vào tất cả các lĩnh vực kiến thức một cách toàn diện sẽ là một phương pháp tối ưu nhằm loại bỏ những nguy cơ và phát huy những cơ hội từ nhiều góc nhìn khác nhau;

- Đánh giá chi tiết và cụ thể cơ hội/nguy cơ từ môi trường bên ngoài, môi trường nội bộ, các ràng buộc, các giả định của dự án và có đối sách phù hợp;

- Giúp nhà quản trị hiểu rõ hơn về dự án/hoạt động kinh doanh nếu áp dụng quá trình quản lý rủi ro;

- Giúp công tác quản lý của tổ chức mang tính hệ thống, bài bản và chuyên nghiệp;

- Ảnh hưởng tích cực đến văn hóa tổ chức, tinh thần làm việc của nhân viên và trách nhiệm với cộng đồng;

- Tăng sự thỏa mãn khách hàng, nâng cao giá trị thương hiệu, uy tín.

4. KẾT LUẬN

Bằng những giá trị vô giá của mình mang lại cho dự án, quản lý rủi ro luôn là một lĩnh vực được chú ý hàng đầu cùng với quản lý dự án góp phần vào việc nâng cao hiệu quả của quản lý dự án và mang đến sự thành công cho dự án.

Nghiên cứu vấn đề quản lý rủi ro là vấn đề phức tạp và chịu sự tác động của nhiều nhân tố khách quan và chủ quan khác nhau. Tuy nhiên, có thể khẳng định các nhân tố và quản lý rủi ro trong đầu tư xây dựng cảng biển Việt Nam cần đặt trong bối cảnh kinh tế - chính trị - xã hội gắn với từng giai đoạn phát triển và điều kiện địa lý cụ thể.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bahamid, R.A. and Doh, S.I. (2017), *A review of risk management process in construction projects of developing countries*, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 271, 012042.

[2]. IRM (2002), *A Risk management standard*, London: The Institute of Risk Management.

[3]. Park, K.F. and Shapira, Z. (2017), *Risk and uncertainty*, M. Augier, D.J. Teece (eds.), The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management, Retrieved from: *https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2_250-1*.

[4]. PMI (2017), *A Guide to the project management body of knowledge - PMBOK Guide*, 6th edition, Newtown Square, PA: Project Management Institute.

[5]. WSDOT (2018), *Project risk management guide*, Retrieved from: *https://www.wsdot.wa. gov/publications/fulltext/cevp/projectriskmanagement.pdf.*

Ngày nhận bài: 04/5/2023
Ngày chấp nhận đăng: 27/5/2023
Người phản biện: PGS. TS. Trần Sĩ Lâm

Các nhân tố ảnh hưởng đến năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp vận tải trong hội nhập quốc tế

■ **ThS. NGUYỄN NGỌC HÀ(*); TS. NGUYỄN THỊ LÊ HẰNG**
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
Email: (*)nguyenha@vimaru.edu.vn

TÓM TẮT: Năng lực cạnh tranh (NLCT), khả năng cạnh tranh hay sức cạnh tranh là những thuật ngữ có cùng nội dung. Các nhân tố ảnh hưởng đến NLCT của doanh nghiệp (DN) vận tải sẽ góp phần giúp DN đánh giá được khả năng cạnh tranh trong môi trường hội nhập ngày nay.

TỪ KHÓA: Năng lực cạnh tranh, doanh nghiệp vận tải, hội nhập quốc tế.

ABSTRACT: Competitive capacity, competitiveness, and competitive strength are related words. The factors that influence the competitive capability of transportation companies will help them analyze their competitiveness in the current integrated environment.

KEYWORDS: Competitive capacity, transportation companies, international integration.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong nền kinh tế thị trường, DN là một bộ phận chủ yếu tạo ra GDP, có tính quyết định trong việc giữ vững nhịp độ tăng trưởng kinh tế và tác động tích cực vào chuyển dịch cơ cấu kinh tế, đổi mới mô hình tăng trưởng, tạo việc làm và nâng cao mức sống xã hội. Một trong những yếu tố chính làm tăng quy mô GDP phải kể đến là sự phát triển của hệ thống DN và việc nâng cao NLCT của DN là sự phát triển và tăng trưởng kinh tế ở Việt Nam hiện nay cũng gắn bó chặt chẽ với tình hình kinh doanh và sức khỏe của các DN nói chung, trong đó có các DN vận tải.

2. CÁC QUAN ĐIỂM VỀ NLCT

Khái niệm NLCT được đề cập đầu tiên ở Mỹ vào đầu những năm 1980. Theo Aldington Report (1985): "DN có khả năng cạnh tranh là DN có thể sản xuất sản phẩm và dịch vụ với chất lượng vượt trội và giá cả thấp hơn các đối thủ cạnh tranh trong nước và quốc tế. Khả năng cạnh tranh đồng nghĩa với việc đạt được lợi ích lâu dài của DN và khả năng bảo đảm thu nhập cho người lao động và chủ DN". Định nghĩa này cũng được nhắc lại trong Sách trắng về NLCT của nước Anh (1994). Năm 1998, Bộ Thương mại và Công nghiệp (Anh) đưa ra định nghĩa: "Đối với DN, NLCT là khả năng sản xuất đúng sản phẩm, xác định đúng giá cả và vào đúng thời điểm. Điều đó có nghĩa là đáp ứng nhu cầu khách hàng với hiệu suất và hiệu quả hơn các DN khác".

Tuy nhiên, khái niệm NLCT đến nay vẫn chưa được hiểu một cách thống nhất, một số khái niệm chủ yếu đề cập dưới góc độ NLCT của DN nhằm làm rõ hơn về vấn đề này.

- Tổ chức Hợp tác và và Phát triển Kinh tế (OECD) định nghĩa NLCT là "Khả năng của các công ty, các ngành, các vùng, các quốc gia hoặc khu vực siêu quốc gia trong việc tạo ra việc làm và thu nhập cao hơn trong điều kiện cạnh tranh quốc tế trên cơ sở bền vững".

Trên góc độ tổng quát lấy con người làm trung tâm, khái niệm NLCT được Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF) quan niệm: "Đối với DN, khả năng cạnh tranh có nghĩa là tạo ra những lựa chọn tăng trưởng mới, mang lại giá trị cho các cổ đông. Đối với xã hội, nâng cao khả năng cạnh tranh là tạo ra việc làm mới và điều kiện sống tốt hơn".

NLCT của DN là khả năng duy trì, mở rộng thị phần và đạt lợi nhuận cao của DN. Đây là quan niệm khá phổ biến hiện nay, theo đó NLCT là khả năng tiêu thụ hàng hóa, dịch vụ so với đối thủ và khả năng "thu lợi" của các DN (Porter 1985, 1998).

NLCT đồng nghĩa với duy trì và nâng cao lợi thế cạnh tranh. Theo Porter (1985,1998, tr.10) thì NLCT là "để có thể cạnh tranh thành công, các DN phải có được lợi thế cạnh tranh dưới hình thức hoặc là có được chi phí sản xuất thấp hơn hoặc là có khả năng khác biệt hóa sản phẩm để đạt được những mức giá cao hơn trung bình. Để duy trì lợi thế cạnh tranh, các DN cần ngày càng đạt được những lợi thế canh tranh tinh vi hơn, qua đó có thể cung cấp những hàng hóa có chất lượng cao hơn hoặc sản xuất có hiệu quả hơn".

Quan niệm của Porter (1985, 1998) không chỉ đề cập đến vấn đề NLCT mà còn bao hàm cả việc DN phải liên tục duy trì lợi thế cạnh tranh của mình. Nói cách khác, DN phải liên tục duy trì mức lợi nhuận trên cơ sở bám sát với nhịp độ phát triển của thị trường. Việc hạ thấp giá thành sản phẩm để nâng cao NLCT theo quan niệm mang tính dài hạn này của Porter cũng như đại đa số các nhà nghiên cứu khác không bao gồm việc hạ thấp giá thành bằng những biện pháp có tính tiêu cực như cắt giảm lương nhân viên, cắt giảm chí phí bảo hộ lao động, cắt giảm chi phí phúc lợi, chi phí môi trường... NLCT phải gắn liền với khái niệm phát triển bền vững, sử dụng hiệu quả các nguồn lực xã hội.

Hình 2.1: Tăng cường kết nối vận tải biển

3. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NLCT CỦA DN NHỎ VÀ VỪA

3.1. Các yếu tố bên trong DN

Nghiên cứu về lý thuyết năng lực cho thấy, có 5 nhóm nhân tố chính tác động đến NLCT của DN nói chung và DN vận tải nói riêng bao gồm:

- Năng lực tổ chức quản lý DN:

Năng lực tổ chức, quản lý DN được coi là nhân tố có tính quyết định sự tồn tại và phát triển của DN nói chung cũng như NLCT của DN nói riêng. Trình độ tổ chức, quản lý DN được thể hiện trên các mặt:

+ Trình độ của đội ngũ cán bộ quản lý: Được thể hiện bằng những kiến thức cần thiết để quản lý và điều hành, thực hiện các công việc đối nội và đối ngoại của DN.

+ Trình độ tổ chức, quản lý DN: Thể hiện ở việc sắp xếp, bố trí cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý và phân định rõ chức năng, nhiệm vụ của các bộ phạn. Việc hình thành tổ chức bộ máy quản lý DN theo hướng tinh, gọn, nhẹ và hiệu lực cao có ý nghĩa quan trọng không chỉ bảo đảm hiệu quả quản lý cao, ra quyết định nhanh chóng, chính xác, mà còn làm giảm tương đối chi phí quản lý của DN, nhờ đó mà nâng cao NLCT của DN.

+ Trình độ, năng lực quản lý của DN còn thể hiện trong việc hoạch định chiến lược kinh doanh, lập kế hoạch, điều hành tác nghiệp... Điều này có ý nghĩa lớn trong việc nâng cao hiệu quả hoạt động của DN trong ngắn hạn và dài hạn và do đó có tác động mạnh tới việc nâng cao NLCT của DN.

- Năng lực Marketing:

Năng lực marketing của DN được thể hiện, một là, thông qua việc liên tục theo dõi và đáp ứng được với những thay đổi của thị trường. Hai là DN phải luôn nỗ lực tạo dựng mối quan hệ tốt với các đối tác kinh doanh như nhà cung cấp, khách hàng, nhà phân phối và chính quyền.

Việc đánh giá năng lực marketing của DN được thực hiện thông qua 4 thành phần cơ bản sau: Đáp ứng khách hàng (Customer responsiveness) thể hiện sự đáp ứng của DN theo sự thay đổi về nhu cầu và ước muốn của khách hàng; Phản ứng với đối thủ cạnh tranh (Competitor responsiveness); Thích ứng với môi trường vĩ mô (Responsiveness to the change of the macroenvironment). Chất lượng mối quan hệ với đối tác (Relationship quality), gọi tắt là chất lượng quan hệ, thể hiện mức độ DN đạt được chất lượng mối quan hệ với khách hàng, nhà cung cấp, nhà phân phối và các cấp chính quyền có liên quan. Đó là việc DN thực hiện những cam kết đã đề ra với khách hàng hay là các thành viên tham gia thỏa mãn với mối quan hệ đã thiết lập.

- Năng lực tài chính:

Năng lực tài chính của DN là khả năng đảm bảo nguồn lực tài chính cho hoạt động của DN nhằm đạt được các mục đích mà DN đã đề ra. Như vậy, năng lực tài chính của DN được thể hiện ở khả năng đảm bảo nguồn vốn mà DN có khả năng huy động đáp ứng nhu cầu vốn cho các hoạt động của DN; được thể hiện ở quy mô vốn, khả năng huy động và sử dụng vốn có hiệu quả, năng lực quản lý tài chính... trong DN. Như vậy, năng lực tài chính phản ánh sức mạnh kinh tế của DN, là yêu cầu đầu tiên, bắt buộc phải có nếu muốn DN thành công trong kinh doanh và nâng cao NLCT.

- Năng lực tiếp cận và đổi mới công nghệ:

Thiết bị, công nghệ sản xuất là yếu tố rất quan trọng, ảnh hưởng rất lớn đến NLCT của DN. Công nghệ phù hợp cho phép rút ngắn thời gian vận chuyển, giảm mức tiêu hao năng lượng, tăng năng suất, hạ giá thành vận chuyển,

nâng cao chất lượng dịch vụ, tạo ra lợi thế quan trọng đối với dịch vụ của DN.

- Năng lực tổ chức dịch vụ:

Năng lực phục vụ thể hiện qua sự mong muốn và sẵn sàng của nhân viên cung cấp dịch vụ kịp thời cho khách hàng nhằm đem lại sự hài lòng cho khách hàng. Nó thể hiện qua thái độ, kỹ năng của nhân viên trong quá trình phục vụ. Nếu nhân viên có thái độ tích cực và kỹ năng chuyên nghiệp sẽ phục vụ khách hàng được chuyên nghiệp hơn và đem lại cho khách hàng sự hài lòng, từ đó tạo ra lòng trung thành của khách hàng.

3.2. Các yếu tố bên ngoài DN

Có rất nhiều yếu tố bên ngoài tác động đến năng lực canh tranh của DN. Dựa trên mô hình kim cương của M. Porter để đưa ra các yếu tố bên ngoài tác động tới NLCT của DN đó là:

- Một là, các điều kiện yếu tố đầu vào gồm 5 phân nhóm: Kết cấu hạ tầng vật chất - kỹ thuật; hạ tầng hành chính, nguồn nhân lực, hạ tầng công nghệ, thị trường tài chính.

- Hai là, các điều kiện về cầu: Sở thích của người mua, tình hình pháp luật về tiêu dùng, về công nghệ thông tin...

- Ba là, các ngành cung ứng và ngành liên quan: Chất lượng và số lượng các nhà cung cấp địa phương, khả năng tại chỗ về nghiên cứu chuyên biệt và dịch vụ đào tạo, mức độ hợp tác giữa các khu vực kinh tế, khả năng cung cấp tại chỗ các chi tiết và phụ kiện máy móc.

- Bốn là, bối cảnh đối với chiến lược và cạnh tranh của DN gồm hai phân nhóm là động lực và cạnh tranh (các rào cản vô hình, sự cạnh tranh của các nhà sản xuất địa phương, hiệu quả của việc chống độc quyền).

Theo logic truyền thống, các yếu tố bên ngoài DN tác động NLCT của DN được phân chia thành các nhóm sau đây:

- Thị trường:

Thị trường là môi trường kinh doanh rất quan trọng đối với DN. Thị trường đồng thời còn là công cụ định hướng, hướng dẫn hoạt động của DN, thông qua mức cầu, giá cả, lợi nhuận... để định hướng chiến lược, kế hoạch kinh doanh. Như vậy, sự ổn định của thị trường có ý nghĩa rất quan trọng đối với hoạt động của DN nói chung và nâng cao sức cạnh tranh của DN nói riêng. Để phát huy vai trò của các yếu tố thị trường đối với DN, cần có sự can thiệp của Nhà nước vào thị trường nhằm ổn định thị trường (hạn chế những biến động lớn của thị trường), tạo lập môi trường thị trường canh tranh tích cực và hiệu quả, hạn chế độc quyền kinh doanh... Điều quan trọng là tạo lập môi trường thị trường cạnh tranh tích cực, tăng sức ép đổi mới quản lý, cải tiến quy trình sản xuất, ứng dụng thành tựu khoa học - công nghệ, đổi mới và đa dạng hóa sản phẩm..., tạo động lực cho DN vươn lên.

- Thể chế chính sách:

Thể chế, chính sách là tiền đề quan trọng cho hoạt động của DN. Nội dung của thể chế, chính sách bao gồm các quy định pháp luật, các biện pháp hạn chế hay khuyến khích đầu tư... Thể chế, chính sách bao gồm pháp luật, chính sách về đầu tư, tài chính, tiền tệ, đất đai, công nghệ, thị trường..., nghĩa là các biện pháp điều tiết cả đầu vào và đầu ra cũng như toàn bộ quá trình hoạt động của DN. Do vậy, đây là nhóm yếu tố rất quan trọng và bao quát rất nhiều vấn đề liên quan tới hoạt động của DN nói chung và nâng cao sức cạnh tranh của DN nói riêng.

- Kết cấu hạ tầng:

Kết cấu hạ tầng bao gồm hạ tầng vật chất - kỹ thuật và hạ tầng xã hội bao gồm hệ thống giao thông... Đây là tiền đề quan trọng, tác động mạnh đến hoạt động của DN, ảnh hưởng đến chất lượng và giá cả của dịch vụ vận tải.

- Trình độ nguồn nhân lực:

Trình độ nguồn nhân lực của quốc gia nói chung có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển DN. Trong nền sản xuất hiên đại, đặc biệt là trong xu hướng chuyển sang nền kinh tế tri thức thì chất lượng nguồn nhân lực của quốc gia hay của một vùng lãnh thổ là yếu tố được quan tâm nhất khi các DN lựa chọn đầu tư. Trình độ và các điều kiện về nguồn nhân lực thể hiện ở kỹ năng của nguồn nhân lực, mức lương, hệ thống lương, điều kiên làm việc, sức khỏe và an toàn, đầu tư cho đào tạo, vai trò của công đoàn. Để nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, cần chú trọng giáo dục và đào tạo, tạo mọi điều kiện để các cơ sở đào tạo, các hoạt động đào tạo phát triển thông qua cơ chế, chính sách và các biện pháp khác của Nhà nước.

4. KẾT LUẬN

DN vận tải cũng như các loại hình DN khác cũng có các nhân tố ảnh hưởng đến NLCT, bao gồm các yếu tố bên trong và yếu tố bên ngoài. Để xây dựng chiến lược NLCT cho DN vận tải thì cần xác định, đánh giá khả năng cạnh tranh các nhân tố cơ bản trên để khắc phục những hạn chế cũng như nâng cao năng lực dựa trên những nhân tố thế mạnh.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT22-23.89.

Tài liệu tham khảo

[1]. Lê Xuân Bá, Trần Kim Hào, Nguyễn Hữu Thắng (2006), *DN nhỏ và vừa Việt Nam trong điều kiện hội nhập kinh tế quốc tế*. NXB. Chính trị Quốc gia.

[2]. Michael, E. P. (2016), *Lợi thế cạnh tranh*, NXB. Trẻ.

[3]. Nguyễn Đình Thọ & Nguyễn Thị Mai Trang (2009), *Một số yếu tố tạo thành năng lực động DN và giải pháp nuôi dưỡng*, Hội thảo "Năng lực cạnh tranh động của DN".

[4]. Nguyễn Đình Thọ, Nguyễn Thị Mai Trang (2008), *Năng lực cạnh tranh động của DN Việt Nam,* TP. Hồ Chí Minh, NXB. Thống kê, tr.153-162.

[5]. Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Harvard Business Review.

[6]. Porter, M. E. (1996), *What is Strategy?*, Harvard Business Review.

Ngày nhận bài: 15/3/2023
Ngày chấp nhận đăng: 20/4/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Minh Đức
TS. Phạm Thị Yến

Mức sẵn lòng sử dụng và chi trả đối với dịch vụ xe buýt công cộng chất lượng cao của người dân TP. Hồ Chí Minh

■ **TS. NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG**
Phân hiệu tại TP. Hồ Chí Minh, Trường Đại học Giao thông vận tải
Email: huongntt_ph@utc.edu.vn

TÓM TẮT: Nhiều năm qua, TP. Hồ Chí Minh đã nỗ lực phát triển hệ thống vận tải hành khách công cộng (VTHKCC). Tuy nhiên, sản lượng hành khách sử dụng VTHKCC giảm mạnh hàng năm khiến cho các doanh nghiệp khai thác vận hành hoạt động khó khăn, một số doanh nghiệp xin dừng cung cấp dịch vụ. Nhằm thu hút thêm hành khách đi xe buýt, Thành phố và các doanh nghiệp vận tải dự kiến cung cấp dịch vụ buýt chất lượng cao. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm nắm bắt yêu cầu của người dân TP. Hồ Chí Minh đối với chất lượng dịch vụ vận tải xe buýt và khả năng chi trả thực tế của người dân với các mức chất lượng dịch vụ khác nhau. Trên cơ sở đó, các doanh nghiệp vận tải có phương án cung ứng dịch vụ và chính sách giá vé phù hợp đảm bảo cân đối doanh thu, chi phí vận hành và sản lượng.

TỪ KHÓA: Vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt, mức sẵn lòng sử dụng, mức sẵn lòng chi trả, TP. Hồ Chí Minh.

ABSTRACT: For many years, Ho Chi Minh City (HCMC) has made great efforts to develop the public transport system. However, the bus passenger volume decreases sharply every year. The operators has difficulties and requests to stop providing services. In order to attract more bus passengers, the City and transportation enterprises plan to provide high-quality bus services. Therefore, this study was conducted to understand the requirements of Ho Chi Minh citizens for the quality of bus transport services and the actual affordability of them at different service quality levels. Based on the research results, transport enterprises have plans to provide bus services and appropriate fare policies to ensure the balancing between revenue, operating cost and bus passenger volume.

KEYWORDS: Public transport by bus, willingness to use, willingness to pay, Ho Chi Minh City.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng dịch vụ VTHKCC là góp phần bảo vệ môi trường, giảm thiểu UTGT. Chính vì vậy, nhiều năm qua, TP. Hồ Chí Minh đã nỗ lực phát triển hệ thống VTHKCC. Tuy nhiên, doanh thu từ bán vé không bù đắp được chi phí vận hành khai thác, nên hàng năm Thành phố phải trợ giá cho hoạt động của mạng lưới xe buýt hàng nghìn tỉ đồng, nhưng sản lượng hành khách sử dụng VTHKCC vẫn giảm mạnh hàng năm. Các doanh nghiệp khai thác vận hành hoạt động khó khăn, một số doanh nghiệp xin dừng cung cấp dịch vụ. Việc này tạo nên một vòng luẩn quẩn cho bài toán sản lượng, doanh thu và chất lượng dịch vụ VTHKCC. Các doanh nghiệp vận tải nhận thấy rằng để thu hút thêm hành khách đi xe buýt cần đặc biệt nâng cao chất lượng dịch vụ. Nhưng chất lượng dịch vụ nâng cao đồng nghĩa với việc chi phí vận hành và khai thác tăng lên.

Vì vậy, bài báo tập trung nghiên cứu về mức sẵn lòng sử dụng và chi trả của người dân TP. Hồ Chí Minh đối với dịch vụ xe buýt công cộng, nhằm nắm bắt yêu cầu của người dân TP. Hồ Chí Minh đối với chất lượng dịch vụ vận tải xe buýt và khả năng chi trả thực tế của người dân với các mức chất lượng dịch vụ khác nhau. Trên cơ sở đó, các doanh nghiệp vận tải có phương án cung ứng dịch vụ và chính sách giá vé phù hợp đảm bảo doanh thu và sản lượng. Cụ thể, nghiên cứu này nhằm đánh giá nhu cầu hành khách theo các thay đổi về chi phí đi lại, các yếu tố chất lượng phương tiện được cải thiện, trên cơ sở đó xây dựng cơ cấu giá vé phù hợp, so sánh với mức giá vé đang áp dụng, đánh giá doanh thu và chi phí của đơn vị vận hành nhằm đưa ra các điều chỉnh về giá vé theo phương thức thay đổi mức trợ giá cho doanh nghiệp.

Bài báo gồm có 5 phần: 1) Giới thiệu tổng quan vấn đề nghiên cứu; 2) Phương pháp nghiên cứu và thu thập số liệu; 3) Phân tích mức sẵn lòng sử dụng; 4) Phân tích mức sẵn lòng chi trả; 5) Kết luận và kiến nghị.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Một cuộc khảo sát về mức sẵn lòng sử dụng và chi trả đã được tiến hành với số lượng 300 mẫu khảo sát, trong đó có 270 người đã từng sử dụng xe buýt và 30 người chưa từng sử dụng dịch vụ xe buýt.

Mục đích khảo sát là thu thập ý kiến đánh giá của người sử dụng GTCC và khách hàng tiềm năng về 1) Các đặc trưng dịch vụ xe buýt chất lượng cao so với dịch vụ xe buýt thông thường hiện có; 2) Khả năng sử dụng dịch vụ xe buýt chất lượng cao và 3) Mức sẵn lòng chi trả đối với dịch vụ xe buýt chất lượng cao này.

Cụ thể, khảo sát nhằm mục đích trả lời 5 câu hỏi sau:

1) Dịch vụ mới hiện đang có và dự kiến sẽ có những đặc trưng gì mới?; 2) Các đặc trưng này khách hàng có đánh giá thế nào?; 3) Họ có sẵn sàng sử dụng với mức độ thế nào?; 4) Họ có sẵn sàng trả thêm để sử dụng dịch vụ mới này?; 5) Mức độ sẵn sàng lòng chi trả khác nhau như thế nào đối với chặng cự ly di chuyển (nội thành, liên ngoại thành, liên tỉnh - kế cận) và đối với các nhóm đối tượng khác nhau?.

Theo đó, khảo sát phỏng vấn thông qua bảng hỏi bao gồm các nội dung sau: (Phần 1) Hỏi về đặc điểm nhân khẩu học của người được hỏi; (Phần 2) Hỏi về đặc điểm đi lại hàng ngày; (Phần 3) Hỏi về yêu cầu chất lượng dịch vụ xe buýt và mức sẵn lòng chi trả, gồm có: Đánh giá về các đặc trưng của dịch vụ xe buýt chất lượng cao, so sánh với các tuyến xe buýt hiện có tại TP. Hồ Chí Minh, mức sẵn lòng sử dụng và mức sẵn lòng chi trả, các góp ý để tăng chất lượng và tính hấp dẫn của dịch vụ xe buýt tại TP. Hồ Chí Minh.

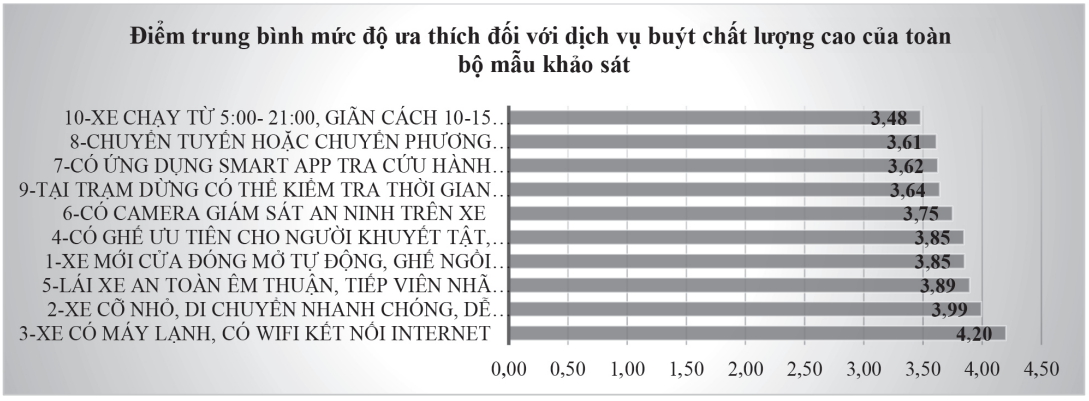
3. PHÂN TÍCH YÊU CẦU, MỨC ĐỘ ƯA THÍCH VÀ MỨC SẴN LÒNG SỬ DỤNG DỊCH VỤ XE BUÝT CHẤT LƯỢNG CAO

Buýt chất lượng cao được hiểu là buýt có các đặc điểm sau: 1) Xe mới, cửa đóng mở tự động, ghế ngồi êm sạch sẽ ; 2) Xe có máy lạnh, có wifi; 3) Có ghế ưu tiên cho người khuyết tật, người già, phụ nữ có thai, trẻ em; 4) Lái xe an toàn êm thuận, đảm bảo xe dừng hẳn để hành khách lên xuống; tiếp viên nhã nhặn, lịch sự và luôn ân cần; 5) Có camera giám sát an ninh trên xe; 6) Có ứng dụng Smart App tra cứu hành trình, đặt vé, tích điểm thành viên, thanh toán điện tử, kiểm tra mã QR khi lên xe thay cho vé giấy; 7) Chuyển tuyến hoặc chuyển phương thức dễ dàng, thuận tiện thông qua Smart App; 8) Tại trạm dừng, có thể tra cứu thông tin bao lâu nữa xe sẽ tới thông qua Smart App hoặc biển báo điện tử treo tại trạm dừng; 9) Xe chạy từ 5:00 sáng đến 9:00 tối, giãn cách 10 - 15 phút/chuyến, đảm bảo đúng giờ; 10) Đảm bảo sự thuận tiện tiếp cận đi đến bến, trạm dừng cho người sử dụng.

Kết quả phân tích ý kiến so sánh giữa dịch vụ buýt chất lượng cao và dịch vụ buýt thông thường tại TP. Hồ Chí Minh cho thấy 100% nhóm người "chưa bao giờ sử dụng dịch vụ buýt" đều trả lời là hai dịch vụ như nhau. Điều này là hợp lý bởi vì những người chưa sử dụng dịch vụ buýt thì họ không có trải nghiệm nên họ không so sánh phân biệt được sự khác nhau. Muốn thu hút nhóm người này sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao thì cần đẩy mạnh thông tin quảng cáo, kèm với chương trình khuyến mãi để họ có điều kiện trải nghiệm dịch vụ mới.

Đối với nhóm "đã từng sử dụng dịch vụ buýt", điểm trung bình so sánh giữa dịch vụ buýt chất lượng cao và dịch vụ buýt thông thường tại TP. Hồ Chí Minh ở tất cả các khía cạnh dịch vụ đều có giá trị lớn hơn 0. Điều đó có nghĩa là, đại đa số người của nhóm này đánh giá dịch vụ chất lượng cao là "tốt hơn" hoặc chí ít là "như nhau". Trong 10 tiêu chí, có 4 tiêu chí của dịch vụ buýt chất lượng cao được xem là hơn hẳn dịch vụ buýt thông thường, đó là các tiêu chí 2, 3, 1 và 8. Ba tiêu chí đầu đã có, tuy nhiên tiêu chí thứ tư là dự kiến triển khai. Do vậy, để nâng cao tính thu hút của dịch vụ đối với những hành khách đang đi buýt hiện nay thì cần triển khai sớm giải pháp nâng cấp Smart App để hỗ trợ chuyển tuyến hoặc chuyển phương thức dễ dàng, thuận tiện.

Phân tích toàn bộ mẫu cho thấy có 9 khía cạnh/tiêu chí khá được ưa thích (có giá trị trên 3,5/5), trừ khía cạnh về thời gian đóng mở tuyến và giãn cách chạy xe (có giá trị dưới 3,5/5). Trong 9 khía cạnh ưa thích, có 6 khía cạnh rất được ưa thích, đó là 3, 2, 1, 5, 4 và 6. Như vậy, nỗ lực nâng cao chất lượng dịch vụ của buýt chất lượng cao thông qua các đặc trưng dịch vụ đã được hành khách đi xe buýt ghi nhận.



Hình 3.1: Mức độ ưa thích đối với dịch vụ buýt chất lượng cao

Phân tích khảo sát về mức sẵn lòng sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao cho thấy có dấu hiệu tích cực trong khả năng thu hút thêm hành khách đi xe buýt. Cụ thể: Đối với nhóm người "hiếm khi sử dụng", có trên 25% sẽ chuyển lên sử dụng ở mức "sử dụng hàng tháng" đối với dịch vụ buýt chất lượng cao mới. Đối với nhóm người "sử dụng hàng tháng", có gần 2% là sẽ chuyển lên sử dụng ở mức "hàng tuần hoặc hàng ngày" đối với dịch vụ buýt chất lượng cao mới.

Trên cơ sở giả thiết về số chuyến đi bằng xe buýt trung bình một ngày của một người thuộc mỗi nhóm, tỷ lệ thay đổi tần suất sử dụng xe buýt và cấu trúc phân bố dân số theo tần suất sử dụng xe buýt, lượng hành khách được dự báo tăng lên khi chất lượng dịch vụ buýt được nâng cấp tương đương mức chất lượng của dịch vụ buýt chất lượng cao. Dự báo cho thấy lượng khách đi xe buýt có thể tăng lên gấp 1,61 lần (thị phần buýt tăng từ 6,58% lên 10,58%) khi nâng cấp chất lượng dịch vụ. Đây là một tác động tích cực của giải pháp cải thiện dịch vụ buýt TP. Hồ Chí Minh.

Bảng 3.1. Mức sẵn lòng sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao

	Tần suất sử dụng hiện tại					
	Số lượng			Tỷ lệ %		
	Hiếm khi sử dụng	Sử dụng hàng tháng	Sử dụng hàng tuần, hàng ngày	Hiếm khi sử dụng	Sử dụng hàng tháng	Sử dụng hàng tuần, hàng ngày
Hiếm khi sử dụng	71	0	0	74,7%	0,0%	0,0%
Sử dụng hàng tháng	24	104	0	25,3%	98,1%	0,0%
Sử dụng hàng tuần hoặc hàng ngày	0	2	99	0,0%	1,9%	100,0%
Tổng	**95**	**106**	**99**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Bảng 3.2. Dự báo tăng trưởng sản lượng nhờ nâng cao chất lượng dịch vụ buýt công cộng

	% dân số hiện tại	% dân số tương lai	Chuyến đi buýt/người/ngày	% buýt hiện tại	% buýt tương lai
Hiếm khi sử dụng buýt	89,2	67,0	0,02	1,784	1,340
Sử dụng buýt vài lần/tháng	6,8	29,0	0,20	1,360	5,793
Sử dụng buýt hàng tuần, hàng ngày	4,0	4,0	0,86	3,440	3,452
Tổng	100	100		6,58	10,58
Số lần thị phần xe buýt tăng lên					**1,61**

Để biết các yếu tố hoặc khía cạnh dịch vụ nào đóng góp vào khả năng tăng tần suất sử dụng xe buýt, phần này phân tích mối tương quan thống kê giữa mức độ ưa thích đối với từng khía cạnh dịch vụ và mức sẵn lòng sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao. Đối với nhóm người "chưa bao giờ hoặc hiếm khi sử dụng dịch vụ buýt", các yếu tố tác động lớn nhất đến mức sẵn lòng sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao là các khía cạnh 5, 9, 8. Vì thế, cần đẩy mạnh việc triển khai Smart App là giải pháp hữu hiệu để thu hút những đối tượng này chuyển sang trải nghiệm dịch vụ buýt chất lượng cao.

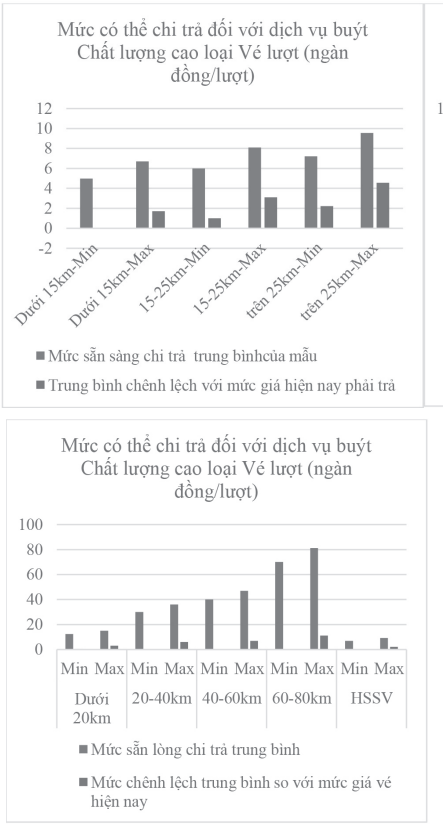
Bảng 3.3. Các yếu tố chất lượng tác động đến tăng tần suất sử dụng xe buýt

	Nhóm chưa bao giờ, hiếm khi sử dụng		Nhóm sử dụng vài lần/tháng	
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
1-Xe mới cửa đóng mở tự động, ghế ngồi êm sạch sẽ	0.163	0.117	.360**	0.000
2-Xe cỡ nhỏ, di chuyển nhanh chóng, dễ tiếp cận…	.218*	0.033	.331**	0.001
3-Xe có máy lạnh, có wifi kết nối internet	-0.182	0.078	.429**	0.000
4-Có ghế ưu tiên cho người khuyết tật, người già…	0.129	0.214	.208*	0.032
5-Lái xe an toàn êm thuận, tiếp viên nhã nhặn, lịch sự	.351**	0.000	.343**	0.000
6-Có camera giám sát an ninh trên xe	0.073	0.480	.333**	0.000
7-Có ứng dụng Smart App tra cứu hành trình, đặt vé…	0.147	0.156	.255**	0.008
8-Chuyển tuyến hoặc chuyển phương thức qua Smart App	.275**	0.007	.318**	0.001
9-Tại trạm dừng có thể kiểm tra thời gian xe đến qua Smart App	.319**	0.002	.287**	0.003
10-Xe chạy từ 5:00- 21:00, giãn cách 10-15 phút/chuyến…	.241*	0.019	.236*	0.015

Đối với nhóm người "sử dụng xe buýt ở mức vài lần/tháng" thì yếu tố tác động lớn nhất đến mức sẵn lòng sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao là 3, 1, 5, 2, 8, 9 và 7. Vì thế, để thu hút các đối tượng đang sử dụng xe buýt ở tần suất thấp lên mức cao hơn, bên cạnh việc tiếp tục triển khai dịch vụ buýt chất lượng cao với xe có máy lạnh, wifi, xe mới loại cỡ nhỏ có ghế ngồi êm sạch sẽ và cửa đóng mở tự động, lái xe và tiếp viên chuyên nghiệp thì cần phải đẩy mạnh triển khai Smart App để hỗ trợ tra cứu hành trình, tra cứu thời gian xe đến trạm, đặt vé, thanh toán, chuyển tuyến/chuyển phương tiện.

Đối với nhóm người trả lời "sẽ không sử dụng" dịch vụ buýt chất lượng cao mới (chiếm 6,3%), họ đưa ra các lý do như sau: xe máy thuận tiện, đi quen, không thích đi buýt; không gần tuyến, gần trạm, nhà hẻm nhỏ, xa đi không tiện, mất thời gian; say xe; chỉ đi tuyến quen và thuận tiện; tài xế chạy nhanh và ẩu; công việc di chuyển nhiều, đi buýt không tiện; đi ô tô cá nhân; có tuổi đi lại khó khăn, chỉ đi xe đạp; ngại giá vé thay đổi. Có 2 lý do chính đó là thói quen sử dụng xe máy nên không thích đi xe buýt và điều kiện tiếp cận trạm dừng xe buýt kém, chiếm 83%. Đây là các vấn đề mà chính quyền thành phố cần nghiên cứu cải thiện để có sự đột phá.

4. PHÂN TÍCH KHẢ NĂNG CHI TRẢ



Hình 4.1: Mức sẵn lòng chi trả đối với dịch vụ buýt chất lượng cao

So sánh mức có thể chi trả tối đa đối với dịch vụ buýt chất lượng cao nội thành và giá vé dịch vụ buýt hiện tại tại TP. Hồ Chí Minh cho thấy: Tính trung bình thì người sử dụng có thể trả thêm tối đa 2 - 4,5 nghìn đồng/lượt và 4 - 10 nghìn đồng/tháng so với mức giá vé hiện nay. Tính theo cự ly, họ sẵn sàng trả thêm 2 nghìn đồng/lượt và 4 nghìn đồng/tháng đối với cự ly <15 km, 3 nghìn đồng/lượt và 8 nghìn đồng/tháng đối với cự ly 15 - 25 km, 4,5 nghìn đồng/lượt và 10 nghìn đồng/tháng đối với cự ly > 25 km.

So sánh mức có thể chi trả tối đa đối với dịch vụ buýt chất lượng cao kế cận và giá vé dịch vụ buýt hiện tại cho thấy: Khi tính trung bình thì người sử dụng có thể trả thêm tối đa từ 2 - 11 nghìn đồng/lượt và không trả thêm đối với vé tháng so với mức giá vé hiện nay. Tuy nhiên, nhóm học sinh - sinh viên có thể chấp nhận trả thêm trung bình tối đa 24 nghìn đồng/tháng. Tính theo cự ly, người sử dụng sẵn sàng trả thêm 3 nghìn đồng/lượt đối với cự ly < 20 km, 6 nghìn đồng/lượt đối với cự ly 20 - 40 km, 7 nghìn đồng/lượt đối với cự ly 40 - 60 km, và 11 nghìn đồng/lượt đối với cự ly 60 - 80 km. Riêng học sinh - sinh viên chấp nhận trả thêm tối đa 2 nghìn đồng/lượt bất kể cự ly di chuyển.

Mặc dù theo kết quả khảo sát, trung bình người được hỏi có thể chi trả thêm tối đa 250 nghìn đồng/tháng cho việc đi lại, nhưng họ chỉ sẵn sàng trả thêm 5 - 10 nghìn đồng/tháng cho dịch vụ buýt nội thành chất lượng cao và không sẵn sàng trả thêm cho dịch vụ buýt kế cận chất lượng cao. Điều này thể hiện người dân có thể sẵn sàng trả thêm cho các dịch vụ vận tải khác (xe cá nhân, taxi, xe ôm…) nhiều hơn mức sẵn sàng trả thêm cho dịch vụ xe buýt chất lượng cao. Điều này có thể lý giải bởi quan niệm dịch vụ xe buýt công cộng phải "rẻ" dù là chất lượng cao hay thấp. Đây sẽ là một "rào cản" khá lớn cho sự thay đổi chính sách về chất lượng, giá vé và trợ giá.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các kết quả chính và hàm nghĩa chính sách được tổng kết như sau:

- Muốn thu hút nhóm người chưa bao giờ sử dụng buýt sử dụng dịch vụ buýt chất lượng cao thì điều tiên quyết là cần đẩy mạnh thông tin quảng cáo, kèm với chương trình khuyến mãi để họ có điều kiện trải nghiệm dịch vụ mới.

- Để khuyến khích các đối tượng đang sử dụng xe buýt ở tần suất thấp (hàng tháng) lên mức cao hơn (hàng tuần hoặc hàng ngày), bên cạnh việc tiếp tục triển khai dịch vụ buýt chất lượng cao với 7 đặc trưng dịch vụ của chất lượng cao đã có thì cần phải đẩy mạnh triển khai Smart App càng sớm càng tốt để hỗ trợ việc tiếp cận và chuyển tuyến.

- Tiếp tục duy trì và cải thiện hơn nữa 7 đặc trưng dịch vụ của chất lượng cao, bao gồm đặc trưng số 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 8. Tuy nhiên, để thu hút những hành khách mới thì cần thiết triển khai sớm giải pháp bổ sung chức năng hỗ trợ chuyển tuyến, chuyển đổi phương thức vào Smart App hiện có của chất lượng cao.

- Có thể xem xét nâng cấp chất lượng và chuyển một số tuyến buýt đang trợ giá thành không trợ giá bởi lượng khách gia tăng dự kiến sẽ làm tăng doanh thu từ vé. Đồng thời, giải pháp nâng cao chất lượng dịch vụ có thể góp phần nâng cao hiệu quả đồng tiền trợ giá đối với các tuyến vẫn cần trợ giá.

- Đối với nhóm người trả lời "sẽ không sử dụng" dịch vụ buýt chất lượng cao, có 2 lý do chính đó là thói quen sử dụng xe máy nên không thích đi xe buýt và điều kiện tiếp cận trạm dừng xe buýt kém (quá xa chỗ ở hoặc chỗ làm). Đây là các vấn đề mà Chính quyền Thành phố cần nghiên cứu cải thiện với những đột phá. Điều này sẽ hỗ trợ mạnh mẽ cho các cố gắng của doanh nghiệp vận tải.

- Có thể xem xét tăng mức giá vé dịch vụ buýt chất lượng cao.

Tài liệu tham khảo

[1]. James R Foreit and al. (Jan 2003), *The reliability and validity of willingness to pay surveys for reproductive health pricing decisions in developing countries*, Health Policy, vol.63, Issue 1, pp.37-47.

[2]. Amin-Pujiati and al., *Willingness To Pay For Improving The Quality Of Public Transportation*, *https://www.researchgate.net/publication/340348818.*

Ngày nhận bài: 17/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 22/5/2023
Người phản biện: TS. Nguyễn Thanh Tú
TS. Lê Thu Huyền

Obstacles in establishing a sustainable logistics centers in Vietnam

■ **MA. TRAN HAI VIET(*); MA. PHAM THI PHUONG MAI**
Vietnam Maritime University
Email: (*)tranhaiviet@vimaru.edu.vn

ABSTRACT: Although the concept of sustainable logistics has been around since 1980 and logistics activities resulting in sustainability and environmentally friendly businesses have been a top priority on every agenda, green logistics has still been underestimated in developing countries like Vietnam. With COP 26, Vietnam has just committed to using renewable and recycled energy. Therefore, in the next few years, green logistics, in general, and green logistics centers (ILCs) have become indispensable trends that both governments and firms must focus on to transform conventional performance towards sustainable ones. However, in order to achieve this long-term goal, stakeholders in the logistics field, besides specific advantages, also have to face a dilemma. This research aims to investigate the current status of green logistics application in the operations of logistics centers in developing countries like Vietnam, which has achieved a level of 39 according to the Logistics Vietnam 2022 report. Additionally, this study will identify the disadvantages and opportunities for this category in the logistics field.

KEYWORDS: Green logistics center, indicators, logistics centers.

1. INTRODUCTION

1.1. Context

The most significant environmental issues caused by logistics include air pollution, noise pollution, stealing of land, and transportation accidents (Graham, 2018). There has been an increase in interest in how logistics affects climate change, because new research has revealed that the harm posed by global warming is larger than previously believed by the public.

The logistics center may be viewed as a foundation for economic growth with a focus on the logistics sector, including strategies to increase investment or small and very small firms's ability to compete. The presence of logistics hubs is viewed as a catalyst for development, resulting in greater employment possibilities and economic success for the nation. By 2025, the research projects that the logistics sector would account for 8% to 10% of Vietnam's GDP. In order to surpass this figure, a fresh strategy must be created that would enhance logistics competitiveness in the nation by 2025. The greatest consumer market in Vietnam, in particular, is Ho Chi Minh City. Moreover, it serves as the south's major supply and distribution hub. The city must be traversed by goods intended for import and export from the South and trade. As a result, a project concentrating on the construction of three logistics facilities in the southern region is under way with the intention of luring enterprises to use specialist logistics services and reducing unneeded expenses. Also, the strategy is fostering the development of logistics hubs in the area and provinces like Hai Phong, Hanoi, Can Tho, Da Nang, Lao Cai, etc. as well as the attraction of investment money into the region's logistics infrastructure. Without intervention, the number of delivery vehicles in the top 100 worldwide cities would rise by 36% through 2030 to match the rising demand for online shopping, according to a World Economic Forum research from November 2020. Based on this context, this research will solve these following questions:

- What are the key performance indicators of green operations in logistics centers.
- With these indicators, what is status quo in application of green logistics in Vietnam.

1.2. Methodology

To answer these questions, this research bases on the following process. The first step is that authors make a systematic review to find out about indicators that researchers have built to assess green logistics with logistics service providers and logistics centers. The second step is to organize an in-depth interview to check these indicators with experts in the logistics field.

The authors have developed a variety of semi-structured interview methods in order to gather in-depth information on these green logistics features. The interview is the main method for learning about respondents' experiences and irrational viewpoints (Whipp, 1997). The interview's goal was to generate responses relevant to the study hypotheses. The theory in this instance relates to the limits of the present green logistics facilities in Vietnam. Although interview forms can vary, one extreme is the one where questions are asked in a rigid framework and order. The open or unstructured interview is at the opposite extreme of the spectrum; it is very helpful for discussing sensitive topics and is often used in "elite" interviewing. Instead of using a predetermined list of questions, semi-structured interviews use lists of themes or major concerns. *Table 1.1* lists the structure of the interview experts and their roles. As many of the responders were logistics service providers with somewhat high administrative positions, access had to be regularly bargained.

Table 1.1. The organization of experts and their functions

Respondent group	Name	Function	Expert number
Logistics service providers	Senior managers	Building and performing strategic plan	5
Exporters	Managers	Performing business plans	1
Importers	Managers	Establishing business plan	1
Sea ports	Sale employees and managers	Negotiating with shipping lines	2

Logistics centers	Employees and Managers	Establishing and performing business plan	4
Warehouse	Leaders of teams	Performing operations	5

(Resources: authors)

The authors have developed a variety of semi-structured interview methods in order to gather in-depth information on these four logistical variables. Semi-structured interviews are a general word for a variety of distinct interviewing techniques, most frequently employed in qualitative research (Lewis-Beck et al, 2004).

Table 1.2. Interview themes

Theme	Key point	Objectives
Business strategies in firms	Policies, management system, regulations to protect environment	Comparing between indicators in research with practice
Operation in warehouse	Renewable energy, environmentally - friendly equipment, technology, treating waste	Evaluate whether operations in warehouse can influence on green rules
Transport	The role of rail and inland water way, standard of vehicles, maintaining process, electronic energy, empty vehicles, optimizing transport	The role of green transport in logistics centers
Packaging	biodegradable material, optimize packaging process	How packaging material contribute to green indicator
Reverse logistics	collection of products, handling waste and removed package	Consider the percentage of the role of reverse logistics in Vietnam

(Resources: authors)

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Green logistics

Although switching a company's logistics operations to green logistics operations may initially be expensive, the rewards of such an investment may be substantially greater (Abareshi, 2013). The use of green logistics practices, such as the environmentally friendly method of driving company cars may significantly lower the amount of gasoline consumed and, as a result, the financial and environmental expenses to the company (Govindan, 2018). Another instance of a green activity that can directly assist organizations in lowering environmental and financial costs is the implementation of a successful reverse logistics system. This is done by reusing waste that would otherwise be useless after the consumption of the materials and final products. A further motivation for firms to embrace green practices is the growing public concern for the environment. By offering green goods and services to the public, businesses may build a trustworthy reputation by projecting an approachable and responsible image. Consumers may verify the process of product manufacture and delivery, as well as the effects of these procedures on the environment, through initiatives like the creation of carbon footprint reports. Customers see businesses as trustworthy when they are sensitive to environmental concerns (PBLV, 2018).

Organizations in the same industry compete fiercely with one another, therefore businesses that make very comparable items and sell them for the same price might gain a crucial competitive edge by implementing green operations. In addition to the growing popular concern for the environment, the government is also becoming more concerned about environmental issues. Certain manufacturing, storage, and distribution requirements are demanded by local, national, and international governmental agencies from the organizations. The restrictions that the government authorities put on organizations must be followed or they risk paying hefty penalties or having their ability to produce constrained. Companies can also take advantage of tax credits if they make an attempt to lessen the negative effects of their logistical activities, such as by decreasing car emissions and employing renewable energy sources (Bouzon, 2016).

2.2. Role of green logistics in sustainable development in logistics system and supply chain

In today's world, sustainable development is an essential goal for businesses across various industries. The logistics system and supply chain are no exception. The role of green logistics becomes increasingly crucial in promoting sustainable development in these areas.

Green logistics involves implementing eco-friendly practices across transportation, warehousing and distribution activities. This can include the use of alternative fuel vehicles, optimizing delivery routes to minimize mileage, reducing packaging waste, and integrating reverse logistics to reduce waste and improve recycling rates. By adopting green logistics strategies, businesses can minimize their carbon footprint and contribute to the preservation of natural resources (Abdel-Baset, 2019).

One significant benefit of green logistics is cost savings. Companies can reduce costs associated with fuel consumption, packaging, and waste disposal while increasing operational efficiency by making better use of space, time and resources. This ultimately leads to higher profits, which can be reinvested in developing sustainable technologies or expanding green logistics practices.

Additionally, green logistics can help enhance a company's reputation and brand image (Alonso, 2017). Consumers are becoming more environmentally-conscious and are actively seeking out products and services that align with their values. Businesses that prioritize green logistics can create a competitive edge by addressing this demand for sustainable options.

2.3. Key performance indicators (KPIs) on Green logistics for ILC

By researching journal articles, authors have made a list of primary indicators divided into 5 groups including business strategies, warehouse, transport, packaging, reverse logistics. These main categories can be analyzed into 22 sub-categories which influence the building of green logistics centers.

Table 2.1. Key performance Indicators of green logistics centers

Numbers	Key performance indicators	Researcher
1	Issuing policies and strategies with regard to protecting environment	Mumtaz, 2018
2	Apply ISO 14001	Abdel-Baset, 2019
3	Imposing regulations and processes to solve pollution	Lorentz et.al, 2011
4	Establishing the target of reducing emission in business aims	Rodríguez, 2019
5	Using renewable energy in warehouse	Abdel-Baset, 2019
6	Using environmentally friendly equipment and vehicle in warehouse	Rodríguez, 2019
7	Taking advantage of technology to optimize operations	Rodríguez,et al., 2019
8	Imposing the process of treating waste	MacArthur, E., 2017.
9	Having contract with companies specializing in solving waste	Rodríguez,. et al., 2019
10	Using rail and inland water way transport instead of road	He, Z., 2017
11	Using vehicles being suitable for EURO6 standard	Xiao, 2015
12	Applying arranged maintaining process	Xiao, 2015
13	Using vehicles with electronic fuels and biofuels instead of patrol	VLA, 2022

14	Reducing empty vehicles with turning route	Seuring, 2008
15	Establishing processes solving environmental issues during transport	Lorentz, 2011
16	Using technology to optimize transportation	He, Z.,2017
17	Using biodegradable packaging	Lorentz, 2011
18	Applying solution to optimize packaging process	Lorentz, 2011
19	Using digital system to replace paper documents	Rodríguez, 2019
20	Simplizing procedure in push the flow of goods	Rodríguez, 2019
21	Equipping systems to collect products and packages	Guarnieri, 2020
22	Building system to handling waste, package	Rogers, 2001

(Resource: authors have collected by systematic review)

3. STATUS-QUO OF GREEN LOGISTICS ACTIVITIES IN ILC

3.1. Transportation

3.1.1. Road transport

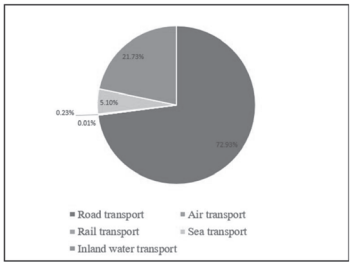
According to a report of the Ministry of natural resources and environment 2019, on average, transport released about 30 million tons of CO_2. Road transport accounts for 85% of emission. Besides this, GreenHouse gas in Vietnam has been higher than that of developing countries and underdeveloped countries. The primary reason almost certainly comes from the poor infrastructure, vehicles, and unsuitable ability to manage and organize road transport service.

In Vietnam, the fleet is 7.5 years old on average. A World bank report in 2019 demonstrates that 94% of the truck fleet is older than five years, with a significant part falling into the 8 to 12-year age range. A younger, more effective fleet is more desired since the older fleet results in greater logistical costs and GHG emissions due to higher total cost of operations and reduced fuel efficiency. Vietnam may aim for a mandated fleet renovation of vehicles older than eight years, as figure 2.12 also shows.

3.1.2. Rail transport

Although rail transport has released the lowest quantity of emission among different types of transport, VietNam's railroad has so far been slow. For many years, the Central budget's investment in transport infrastructure was only approximately 3% of the entire investment in the railway sector. The railway network of VietNam now consists of 7 main railway lines, totaling 3,162.9 km in length, of which 2,703.2 km are main lines and 459.7 km are station inner lines and branch lines. The 1,000 mm gauge lines still make up 84% of the country's total railway length (2,656.2 km), even though most other nations no longer use them. The 1,435 mm gauge lines make up 190.5 km, or 6%, while the remaining length is mixed-gauge (1,435 mm and 1,000 mm).

In contrast to the developed nations of the world, where the average speed of passenger trains is about 150 - 200 km/hour, high-speed rail is over 300 km/hour, and super high speed rail can reach more than 500 km/hour, Viet Nam's railways only operate at speeds of 50 - 60 km/h for freight trains and 80 - 90 km/h for passenger trains.



(Source: General statistics office, Report the first 6 months 2022)

Figure 3.1: Structure of transport in Vietnam

3.2. Warehouse and Container Yard

Generally, the quality of the warehouse system in Vietnam is lower than that of other countries in Asia. As for energy for warehouses, the ratio of enterprises which do not use renewable energy in business performance in warehouses comprise 68,6%. The system often uses electricity as the main energy source to take light and control temperature. Common reasons mostly come from the lack of financial resources and first-time expense for investment in using environmentally friendly facilities is relatively high.

In addition to this, distribution warehouses and CFS do not have any system to connect with their customers to intensify, store, manage, supervise shipments. The number of warehouses which apply the warehouse management system (WMS) only represented the minority, about 36.2%. Among these warehouses using WMS, 32.90% answered that WMS can help them control operations effectively while the figure with the answer of relative efficiency was 58.90%. (Report of Vietnam logistics in 2022).

3.3. Packaging

In the survey of VLA, 2022, packages from paper gained the highest proportion with 43% whereas recycled plastic accounted for 11%. The rate of nylon and polystyrene material only got 12%, 13% respectively. Furthermore, firms also have tried to use reusable packaging like wooden palette, plastic to limit waste from the storage process.

3.4. Information system

FMS (forwarding managing system), TMS (transport management system), WMS (Warehouse managing system), ERP (enterprise resource planning) only contribute a minor percentage in logistics operations. These aforementioned systems cannot almost certainly connect together as expected because each firm has a different system with various features. This disadvantage makes logistics centers do not almost certainly share the use of resources like vehicles, space in warehouses

3.5. Reverse logistics

Reverse logistics activities in general and in logistics centers in particular are not focused fully in Vietnam compared to other developed countries. The majority of firms in Vietnam only carry out reverse logistics for default products from customers, they do not have adequate ability to collect and recycle expired products from markets. The reasons result from the combination of capability of firms and the law system. Besides this, the treatment of waste from logistics centers and logistics activities is managed by too many relevant authorities inappropriately without reasonable allocation in responsibility. This often leads to the difficulty in treatment processes of reverse logistics, especially waste.

4. ANALYSIS AND DISCUSSIONS ABOUT CHALLENGES

4.1. Rising Expenses

Managers at logistics facilities could feel conflicted about how to balance economics with customer demands or social duty. During the past ten years, regulatory measures from all around the world have made it plain that what is currently a choice may become necessary. Cost constraints are real and the following ones could arise when businesses work to make their operations in LCs greener.

Since public opinion has shifted so rapidly in favor of corporate social responsibility, many people feel that the gap between low-cost procurement and sustainability is

decreasing. Costs are thus definitely reasonable and are likely to be repaid in the long run. Selecting carriers, for instance, who have invested in (or partnered to invest in) emission-efficient vehicles, such as trucks, planes, etc., is a long-term strategy that requires a higher initial outlay but produces a return over time.

4.2. The logistics industry as a whole lacks a sustainability framework

The dilemma of how to create a sustainability framework for all logistical activities persists, regardless of how far LCs has come in this area or if it is still in the early stages. Companies rely on multiple internal and external systems in order to function; they do not run in a vacuum. Because to this, the issue of green LCs is frequently one of systemic importance and is dealt with at the highest level of governance. Companies all around the area are putting plans in place to comply with these requirements, and laws are likely to follow this drive. Building frameworks that satisfy any legal obligations and enable the maintenance of new, sustainability-focused policies and procedures will be crucial for LCs.

4.3. Putting Green Development into Practice

To implement this green trend in logistics hubs, a sizable number of stakeholders must be prepared. This dilemma is extremely pressing and lacks a fast or simple answer due to the nature of economic interconnections, the aforementioned government activities and a number of other aspects. Ecological integrity as a norm and sustainability in logistics centers as a common practice are being advanced by researchers, analysts, and industry leaders, but it is probable that - at least globally - this will require more time. This is not an overnight change. Yet, enduring change can be achieved by making small, progressive changes.

5. SOLUTIONS TO BUILDING AND DEVELOPING GREEN ILCS

5.1. Perspective from macro level

Road transportation is heavily utilized in the freight transport sector as a result of the lack of governmental financial resources and the percentage of inland freight transport, measured in tonne kilometers, is clearly larger in Vietnam than in other nations. Vietnam's government and business sector must actively participate in developing and implementing macrostrategies throughout the five domains. Governments are responsible for creating a single intermodal network with intermodal terminals located in significant economic basins (El-Kassar, 2019.)

5.2. Measure from enterprises

Businesses have a variety of green warehousing items to select that will support sustainable logistics after evaluating their warehouses to discover logistics solutions for environmental sustainability: Order-picking technology, a warehouse management system (WMS), bar coding, and radio frequency identification. With the use of a WMS, retailers, distribution hubs, and warehouses may be digitally coordinated together with shipping and transportation. Green warehouses can run with the right quantity of merchandise thanks to improved inventory control provided by a WMS, minimizing superfluous inventory and maximizing storage space (Mathiyazhagan, K2013).

Automating or digitizing order picking using technology can improve accuracy and expedite warehouse orders. The use of less paper is an extra benefit of order-picking technology.

The environmentally friendly distribution techniques of bar coding and RFID also lessen the demand for paper. Across the supply chain, these technologies enhance procedures and boost product visibility.

6. CONCLUSION

The expansion of the logistics industry is fueling the need for new warehouses or compelling businesses to rebuild existing infrastructure to satisfy customer demand. In light of this, there are several ways that eco-logistics might be expressed in warehouse design.

Energy conservation promotion and monitoring inside the warehouse may be done in a variety of ways. For instance, the complete automation of several warehouse processes allows for the reduction of the requirement for artificial illumination (emulating the methodology known as lights-out manufacturing). Using adaptive packaging alternatives that are more adaptable or using little packaging on items to reduce resource waste are additional ways to adhere to sustainable logistics practices.

Acknowledgement: This research is funded by Vietnam Maritime University under grant number DT22-23.95.

References

[1]. Abareshi (2013), *Greening logistics and its impact on environmental performance: an absorptive capacity perspective*.

[2]. Abdel-Baset (2019), *Evaluation of the green supply chain management practices: a novel neutrosophic approach.*

[3]. Alonso (2017), *Latest clean manufacturing trends applied to a world class manufacturing management for improving logistics and environmental performance.*

[4]. Bouzon (2016), *Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP.*

[5]. El-Kassar (2019), *Green innovation and organizational performance: the influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices.*

[6]. Geng (2017), *The relationship between green supply chain management and performance.*

[7]. Govindan (2018), *From a literature review to a multi-perspective framework for reverse logistics barriers and drivers*

[8]. Graham (2018), *The relationship between downstream environmental logistics practices and performance.*

[9]. Guarnieri (2020), *Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy.*

[10]. He, Z. (2017), *Performance measurement system and strategies for developing low-carbon logistics: A case study in China*

[11]. LEWIS-BECK (2004), *Encyclopedia of social science research methods Vol. 1: Sage Publication Inc.*

[12]. Lorentz (2011), *Benchmarking green logistics performance with a composite index.*

[13]. MacArthur, E. (2017), *Beyond plastic waste.*

[14]. Mathiyazhagan (2013), *An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management.*

[15]. Ministry of industry and trade (2020, 2021, 2022), *Reports of Vietnam logistics.*

Receipt date: 03/4/2023
Acceptance date for posting: 17/4/2023
Reviewer: Dr. Pham Thi Yen
Dr. Nguyen Thi Thuy Hong

Nghiên cứu quy hoạch định hướng vận tải hành khách công cộng (TOD), trường hợp tuyến đường sắt đô thị số 2 - TP. Hồ Chí Minh

■ **PGS. TS. TRẦN QUANG PHÚ; ThS. BÙI QUỐC AN(*); TS. PHAN TẤT HIỂN**
Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh
Email: (*)an.bui@ut.edu.vn

TÓM TẮT: Việc xây dựng các tuyến đường sắt đô thị (ĐSĐT) đang là ưu tiên chính của TP. Hồ Chí Minh nhằm giải quyết tình trạng UTGT. Bài báo đánh giá cơ sở của việc xây dựng mô hình TOD đối với tuyến ĐSĐT số 2 nhằm đưa ra các giải pháp cải thiện điều kiện xung quanh nhà ga và các dịch vụ giao thông kết nối khác nhằm tăng khả năng tiếp cận các dịch vụ vận tải, góp phần thu hút lượng hành khách cho ĐSĐT cũng như cải tạo, chỉnh trang đô thị.

TỪ KHÓA: Phát triển định hướng vận tải hành khách công cộng, tuyến đường sắt đô thị số 2.

ABSTRACT: The urban railway routes is a priority of Ho Chi Minh City to solve traffic congestion. The article evaluates the basis of establishment a TOD model for urban railway No. 2 in order to provide solutions around the station and transport connected to increase accessibility access to transport services, contributing to attracting passengers for urban railways as well as urban renovation.

KEYWORDS: Transit - Oriented - Development (TOD), urban railway No. 2.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

TP. Hồ Chí Minh là trung tâm kinh tế của cả nước với quá trình đô thị hóa mạnh mẽ, cùng với đó nhu cầu đi lại của người dân tăng lên nhanh chóng. Mặc dù trong những năm gần đây Thành phố đã chú trọng đầu tư phát triển hạ tầng GTVT, cải thiện hệ thống giao thông công cộng (GTCC) nhưng tổng số các chuyến đi bằng phương tiện công cộng vẫn còn thấp, chỉ chiếm dưới 5%, phần lớn các chuyến đi được thực hiện bằng xe máy. Để góp phần giải quyết những vấn đề này, Thành phố cần phát triển hệ thống GTVT hành khách theo một lộ trình thích hợp, trong đó hệ thống vận chuyển với khối lượng lớn (MRT) đóng vai trò quan trọng.

Mô hình phát triển định hướng vận tải hành khách công cộng (TOD) đã được chứng minh hiệu quả trong việc giải quyết nhu cầu đi lại của người dân tại các thành phố có hệ thống Metro phát triển. Trong đó, khu vực TOD được sử dụng hỗn hợp cho các mục đích cư trú, văn phòng, thương mại và được thiết kế để tối ưu hóa việc tiếp cận đến GTCC với nhiều đặc tính hỗ trợ cho người đi lại của hành khách.

Dự án xây dựng tuyến ĐSĐT số 2, tuyến Bến Thành - Tham Lương giai đoạn 1 với chiều dài 11,3 km đi qua khu vực đô thị phát triển đô thị đông đúc, vị trí các nhà ga được bố trí gần các các địa điểm đầu mối hoặc điểm phát sinh/thu hút hành khách lớn thuộc trục Bắc - Nam TP. Hồ Chí Minh nên có nhu cầu đi lại của hành khách rất cao. Để phát triển không gian một cách hài hòa và tăng số lượng hành trình sử dụng Metro, đi bộ, xe đạp, xe buýt... hướng đến giảm số lượng phương tiện giao thông cá nhân thì việc định hướng tổ chức, kết nối các phương thức vận tải khu vực xung quanh các nhà ga của các tuyến Metro số 2 theo hướng TOD là hết sức cần thiết.

2. TUYẾN ĐSĐT SỐ 2 - TP. HỒ CHÍ MINH

Tuyến ĐSĐT số 2 TP. Hồ Chí Minh kết nối khu Tây Bắc, khu vực đô thị mới Quận 12, quận Tân Phú, quận Tân Bình, các khu có mật độ dân cư cao như Bảy Hiền, Ông Tạ, các khu vực thường xuyên UTGT dọc đường Cách Mạng Tháng Tám của Quận 3, Quận 10 với khu trung tâm thành phố.

Tổng mức đầu tư cho dự án là 26.116 tỉ đồng, tương đương 1.374,5 triệu USD được hợp vốn với 4 nguồn vốn: vay ODA của Ngân hàng Phát triển châu Á (ADB), Ngân hàng Tái thiết Đức (KfW), Ngân hàng Đầu tư châu Âu (EIB) và vốn đối ứng từ ngân sách nhà nước Việt Nam.

Tuyến có 42 nhà ga, trong đó có khoảng 16 nhà ga ngầm và hơn 10 nhà ga trên cao. Trong 42 nhà ga hiện chỉ mới có 21 nhà ga được quy hoạch, còn 21 nhà ga còn lại vẫn chưa được đưa vào bản vẽ.

Hình 2.1: Sơ đồ tuyến ĐSĐT số 2 - giai đoạn 1

3. ĐÁNH GIÁ CÁC ĐIỀU KIỆN ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOD VỚI TUYẾN ĐSĐT SỐ 2

3.1. Tổng quan về mô hình phát triển định hướng vận tải hành khách công cộng (TOD)

Transit - Oriented - Development (TOD) là mô hình phát triển cộng đồng dân cư đô thị quanh điểm dừng GTCC chính với bán kính từ (400 - 800)m (tương đương từ 5 - 10 phút đi bộ). Mô hình phát triển này được đặc trưng bởi sự đa dạng và mật độ cao trong sử dụng đất với các chức năng chính như nhà ở, trung tâm thương mại, khu văn phòng làm việc… tích hợp trong một không gian có hạ tầng và tiện nghi thân thiện với người đi bộ. Cấu trúc

của TOD gồm một lõi trung tâm là ga Metro hay trạm xe buýt… vây quanh là các tiện ích dịch vụ như thương mại, văn phòng. Nhờ khả năng tiếp cận nhanh chóng với GTCC tốc độ cao, khối lượng lớn và đi kèm với nhiều dịch vụ đô thị, TOD có ưu thế phát triển dân cư mật độ cao, tạo ra nhiều cơ hội tiếp cận việc làm, nhà ở và các dịch vụ của người dân mọi lứa tuổi và thu nhập, cũng như kiến tạo một không gian sống nhân văn.

TOD mang đến các tiềm năng về lợi ích trên các lĩnh vực xã hội, môi trường, tài chính. Sự phát triển xung quanh các ga đường sắt tận dụng được những khoản đầu tư thông qua việc đem lại lợi ích cho địa phương, bao gồm:

- Giảm lượng tham gia của các phương tiện giao thông cá nhân, từ đó giảm ùn tắc trong khu vực, giảm phát thải;
- Tăng nhu cầu đi lại bằng GTCC;
- Thiết lập cộng đồng dân cư lành mạnh, tiện nghi, thân thiện với đi bộ;
- Có tiềm năng tạo ra giá trị gia tăng thông qua việc tăng hoạch duy trì các giá trị bất động sản quanh khu vực điểm dừng GTCC.

3.2. Thuận lợi, khó khăn khi ứng dụng mô hình TOD với tuyến ĐSĐT số 2

- Những thuận lợi:

Trong bối cảnh tốc độ phát triển đô thị ở mức cao, việc xây dựng mạng lưới GTCC hiện đại là ưu tiên để đảm bảo phát triển bền vững. TP. Hồ Chí Minh đã và đang tập trung đầu tư xây dựng và kết nối các tuyến ĐSĐT, các công trình bổ trợ nhằm thu hút thêm lượng hành khách cho ĐSĐT và thay đổi thói quen di chuyển hiện nay của người dân (vốn chủ yếu là sử dụng xe gắn máy).

Việc áp dụng mô hình TOD trong phát triển đô thị ở khu vực tuyến ĐSĐT số 2 là khả thi khi mật độ dân cư đông đúc và các trung tâm thương mại, công trình dịch vụ tập trung. Tận dụng quỹ đất hiện có, sử dụng không gian ngầm tại khu vực trung tâm các Quận 1, 2, Tân Bình... phát triển theo đúng định hướng tại khu vực ngoại vi là giải pháp cần được xem xét khi phát triển ĐSĐT.

Quy hoạch phân khu tại các khu vực tuyến ĐSĐT số 2 đi qua đã được phê duyệt, trong đó có quy hoạch kết nối nhà ga công cụ quan trọng giúp kiểm soát, quản lý phát triển đô thị theo quy hoạch. Các quy hoạch TOD đề xuất cần được thể hiện hay lồng ghép trong quy hoạch phân khu tương ứng.

- Những khó khăn:

Thiếu các văn bản pháp lý, các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, quy hoạch đô thị theo mô hình TOD; thiếu sự phối hợp liên ngành dẫn tới sự chồng chéo trong quy hoạch đô thị. Việc điều chỉnh mô hình tổ chức quản lý là cần thiết để triển khai xây dựng mạng lưới GTCC có quy mô lớn.

Trong thời gian qua, việc xây dựng phát triển đô thị, mở rộng các tuyến đường đã gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là trong công tác giải phóng mặt bằng và giải quyết những vấn đề phát sinh trong quá trình quản lý.

Khu vực nội đô không còn quỹ đất để phát triển và chịu các quy định về kiểm soát phát triển như mật độ xây dựng, tầng cao, dân số... Với những khu phố tại khu vực trung tâm TP. Hồ Chí Minh và khu vực nhà ga trên tuyến ĐSĐT số 2 cần phải giữ gìn những giá trị vật thể và phi vật thể trong quá trình phát triển.

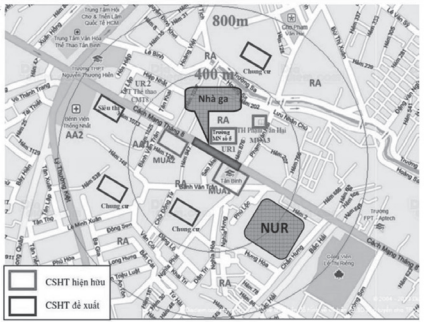
Việc liên kết, vận hành toàn bộ hệ thống GTCC của TP. Hồ Chí Minh và các nhà ga thuộc tuyến ĐSĐT số 2 cũng gặp nhiều trở ngại. Theo quy hoạch mạng lưới vận tải hành khách công cộng có sức chuyên chở lớn sẽ tạo nên nhiều điểm giao cắt, kết nối và đều là những điểm rất phức tạp. Bên cạnh đó còn có các nhà ga trung gian và nhiều điểm dừng đỗ xe buýt.

4. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH PHÁT TRIỂN ĐỊNH HƯỚNG VẬN TẢI HÀNH KHÁCH CÔNG CỘNG (TOD) CHO TUYẾN ĐSĐT SỐ 2 - TP. HỒ CHÍ MINH

4.1. Các giải pháp khu vực xung quanh hộp nhà ga

Các biện pháp trong phạm vi bán kính 500 m từ nhà ga: Cần thiết phải đảm bảo trong phạm vi khu vực lân cận bán kính 500 m có đầy đủ các cơ sở vật chất cho hành khách tiếp cận nhà ga bằng việc đi bộ, xe đạp hoặc xe máy bằng 1 tuyến đường có các tiện nghi tốt theo tiêu chuẩn để thu hút và khuyến khích người dân sử dụng chúng.

Khu vực xung quanh nhà ga được tính là khoảng 100 m từ hộp nhà ga, còn được gọi là "khu vực nhà ga". Đây là khu vực chứa tất cả các công trình tiện ích tạo điều kiện cho việc trung chuyển giữa các phương thức.



Hình 4.1: Sơ đồ tổ chức không gian xung quanh ga

Yêu cầu quan trọng trong khu vực này là không được đỗ xe trên lối đi bộ hoặc đường trong phạm vi nhà ga; đảm bảo lối tiếp cận của người đi bộ là đủ rộng cho người đi bộ không bị vướng xe máy, xe ôm và các hoạt động kinh doanh trên phố. Việc này có thể yêu cầu phải loại bỏ hoàn toàn các hoạt động trên ở một số vị trí xung quanh khu vực nhà ga.

Điều tiết giao thông tại các ngõ hẻm và tạo ra kết nối qua các khu vực nhà ga. Các công tác này được yêu cầu để đảm bảo an toàn và ưu tiên cho việc đi lại của người đi bộ dọc lối đi bộ trên các tuyến phố chính.

4.2. Cải thiện dịch vụ xe buýt kết nối

Các biện pháp ưu tiên cho xe buýt cần thiết để cho phép xe buýt có thể đến ga mà không bị làm chậm lại bởi các phương tiện giao thông khác. Chủng loại và vị trí chính xác của các biện pháp được yêu cầu sẽ phụ thuộc vào lưu lượng xe buýt được dự báo sau khi thực hiện việc thiết kế lại mạng lưới xe buýt.

Hình 4.2: Mô hình kết nối ĐSĐT với các loại hình vận tải khác

Xe buýt trung chuyển kết thúc hành trình tại nhà ga cần có đủ không gian tại điểm dừng xe buýt để chờ đợi giữa các chuyến nhằm phục hồi lịch trình và để lấy thêm hành khách. Số lượng và vị trí chính xác các điểm dừng xe buýt yêu cầu sẽ phụ thuộc vào lưu lượng xe buýt được dự báo sau khi thực hiện việc thiết kế lại mạng lưới xe buýt.

Để phục vụ nhu cầu của hành khách được tốt nhất ta bố trí khoảng cách giữa 2 trạm kế nhau trên tuyến từ 200 - 300 m, khoảng cách trung bình 250 m. Số trạm cần thiết trên mỗi tuyến được xác định theo công thức:

$$N_{td} = (L/L_{tb}) - 1$$

Trong đó:

N_{td} - Số trạm dừng cần thiết;

L - Chiều dài tuyến;

L_{tb} - Cự ly trung bình giữa 2 trạm.

Khi đó, ta có số trạm cần thiết trên mỗi tuyến tại nhà ga điển hình (ga Phạm Văn Hai):

+ Tuyến 1: Theo các tuyến đường Bành Văn Trân - Lý Thường Kiệt có tổng chiều dài 2.200 m: $N_{td}1 = (2200/250) - 1 = 8$ (trạm).

+ Tuyến 2: Theo các tuyến đường Phạm Văn Hai - Bùi Thị Xuân - Hoàng Văn Thụ có tổng chiều dài 2.800 m: $N_{td}2 = (2.800/250) - 1 = 10$ (trạm).

+ Tuyến 3: Theo các tuyến đường Bắc Hải - Lý Thường Kiệt - Lê Minh Xuân có tổng chiều dài 3.450 m: $N_{td}3 = (3.450/250) - 1 = 13$ (trạm).

Dịch vụ gom khách cho các tuyến ĐSĐT số 2 có ý nghĩa cho việc mở rộng phạm vi phục vụ của tuyến. Ngoài việc kết nối ĐSĐT với các dịch vụ xe buýt hiện hữu tại các bến đầu cuối và bến lên xuống hành khách, nếu có điều kiện bố trí dịch vụ "xe ôm" vận chuyển hành khách từ các khu dân cư thương mại - dịch vụ đến nhà ga và ngược lại.

4.3. Các dịch vụ giao thông kết nối khác

Việc tính toán số xe cho mỗi loại đến ga và đỗ lại trong giờ cao điểm được tính toán theo bảng tổng hợp số lượng mỗi loại xe đến ga các năm như sau:

Bảng 4.1. Tổng hợp số lượng mỗi loại xe đến ga (nhà ga điển hình)

Năm dự báo	Số lượng xe đạp	Số lượng xe máy	Số lượng xe ô tô
2025	52	415	26
2030	69	551	35

Số vị trí cần thiết trong bãi đỗ cho từng loại xe như sau:

Bảng 4.2. Số vị trí cần thiết trong bãi cho từng loại xe theo năm dự báo (nhà ga điển hình)

Năm dự báo	Số vị trí xe đạp	Số vị trí xe máy	Số vị trí ô tô
2025	78	623	39
2030	104	827	53

- Xe đạp:

Chỗ gửi xe đạp được cung cấp cho tất cả các ga. Khu vực gửi xe đạp có thể là bên dưới cầu thang các ga trên cao và gần với cửa vào các ga tại các ga ngầm. Các điểm sạc pin cũng cần được bố trí để phục vụ xe đạp điện. Xe đạp cũng có thể bố trí trong khu vực gửi xe máy bên ngoài phạm vi nhà ga với hàng đầu tiên của bãi gửi xe máy, gần nhất tới nhà ga, được dành cho xe đạp.

- Taxi:

Các cơ sở vật chất cho những điểm đón, trả khách của xe taxi được bao gồm trong tất cả các nhà ga gần với cầu thang và thang máy tiếp cận nhà ga Metro phục vụ mục đích đón, trả khách, bao gồm cả người khuyết tật. Các điểm trả khách của xe taxi được nằm tại những vị trí không cản trở điểm dừng của xe buýt hoặc lưu lượng xe buýt đến và đi khỏi điểm dừng.

- Ô tô:

Tại một số vị trí ga, ô tô sẽ sử dụng bãi đỗ và các điểm xuống xe giống với xe máy. Điểm duy nhất là tại ga cuối cùng ga Tham Lương, ô tô sẽ sử dụng bãi đỗ ngoại vi giống với xe máy (bãi đỗ xe ngoài trời).

- Cải thiện dịch vụ xe máy và xe ôm:

Xe máy sẽ là phương thức tiếp cận chính thứ 3, sau đi bộ và xe buýt. Hành khách Metro sẽ tới các ga như là người lái xe máy, hành khách trên xe máy hoặc hành khách trên xe ôm. Điểm trả khách nên được đặt tại vị trí mà không can thiệp các điểm dừng xe buýt hoặc lưu lượng xe buýt đến/đi khỏi các điểm dừng. Hành khách có nhu cầu sử dụng xe máy để tiếp cận nhà ga sẽ sử dụng các bãi đỗ xe thương mại trong khu vực gần với nhà ga hoặc các bãi đỗ xe máy trên lối đi bộ bên ngoài khu vực nhà ga.

5. KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu quy hoạch kết nối hệ thống GTCC (xe buýt, xe đạp, đi bộ...) vào các ga ĐSĐT theo định hướng TOD sẽ giúp gia tăng đáng kể lượng hành khách sử dụng ĐSĐT, góp phần cải thiện chất lượng giao thông của người dân trong khu vực. Tại khu vực xung quanh các nhà ga sẽ tập trung nhiều công trình thương mại - dịch vụ, công cộng, tiện ích và nhà ở cao tầng; hình thành những khu trung tâm đô thị.

Đối với nội dung kết nối các phương thức vận tải, các tuyến ĐSĐT và hệ thống GTVT hiện hữu sẽ thành một mạng lưới hoàn chỉnh, khi đó hệ thống ĐSĐT sẽ là trục chính của giao thông đô thị với khối lượng vận chuyển hành khách lớn. Để tổ chức tốt việc phát triển không gian đô thị xung quanh ga một cách hiệu quả, cần xem xét, xác lập quy hoạch các khu vực này theo các định hướng: phát triển nén, hoàn chỉnh mạng lưới các tuyến xe buýt gắn kết và các loại hình vận tải khác với hoạt động của tuyến.

Tài liệu tham khảo

[1]. Anastasia Loukaitou-Sideris (2000), *Transit-Oriented Development in the Inner City: A Delphi Survey*, Journal of Public Transportation, vol.3, no.2, pp.75-98.

[2]. Ban Quản lý ĐSĐT TP. Hồ Chí Minh (2018), *Báo cáo dự án đầu tư tuyến ĐSĐT số 2 (Bến Thành - Tham Lương)*.

[3]. Chính phủ (2013), *Quyết định số 568/QĐ-TTG, "Quyết định phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh đến năm 2020 và tầm nhìn sau năm 2020"*, Thủ tướng Chính phủ đã ký duyệt.

[4]. NJDOT (2019), *New Jersey Department of Transportation: Manual of Best Practices for TransitOriented Development.*

Ngày nhận bài: 25/4/2023
Ngày chấp nhận đăng: 27/5/2023
Người phản biện: TS. Lê Hoàng An
TS. Trần Xuân Dũng

SCM: Giải pháp tối ưu xử lý lớp bùn nông cho công trình đường cao tốc khu vực đồng bằng sông Cửu Long

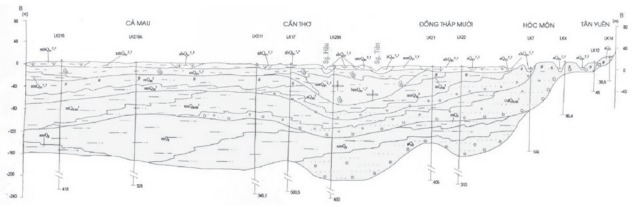
■ **PGS. TS. LÊ QUANG HANH; ThS. ĐỖ NGỌC PHONG**
Công ty Cổ phần Công trình ngầm FECON RAITO

GIỚI THIỆU

Đặc điểm địa chất đồng bằng sông Cửu Long có các lớp trầm tích trẻ phổ biến sâu và rộng khắp vùng. Lớp đất bề mặt có đặc tính rất mềm yếu, độ ẩm cao và chứa nhiều hữu cơ, gây ra rất nhiều khó khăn khi triển khai thi công xây dựng các công trình đường giao thông trong khu vực *(Hình 1.1)*.

SCM là phương pháp trộn nông cơ học được phát triển bởi Công ty FECON RAITO (FRU), xi măng bột hoặc vữa xi măng được trộn với đất hiện hữu. Phương pháp này triển khai bởi hai dạng thiết bị khác nhau. Loại máy xay cắt để trộn và loại gầu cào xới trộn có thể thi công xử lý nền đến độ sâu 10 m. Thiết bị nhỏ gọn và đồng bộ, kiểm soát thông số tự động, cho hiệu suất thi công cao, chất lượng đảm bảo. Bộ thiết bị cắt trộn này có thể gắn dễ dàng trên máy đào cỡ 0,7 - 1,0 m^3.

Với đặc tính dễ dàng di chuyển và cơ động trong thi công ở các độ sâu khác nhau, thiết bị SCM rất phù hợp với điều kiện thi công ở các vùng có đất yếu phân bố ngay trên mặt đất và khó tiếp cận bởi thiết bị thi công cơ giới loại lớn như ở đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam.



(nguồn: Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam)

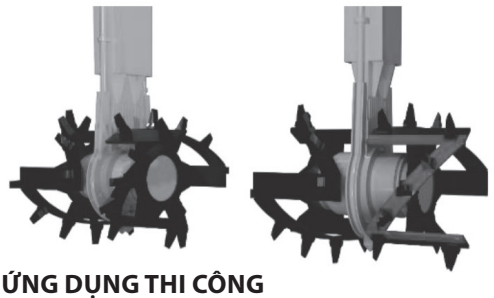
Hình 1.1: Mặt cắt địa chất trầm tích khu vực đồng bằng sông Cửu Long

ƯU ĐIỂM NỔI BẬT

- Thiết bị nhỏ gọn, linh hoạt và có thể gắn trên máy đào dễ dàng;
- Chiều sâu cải tạo đến 2 m đối với loại gầu xới, đến 10 m đối với loại xay cắt trộn;
- Hệ thống kiểm soát thông số thi công cho phép đảm bảo chất lượng mục tiêu.

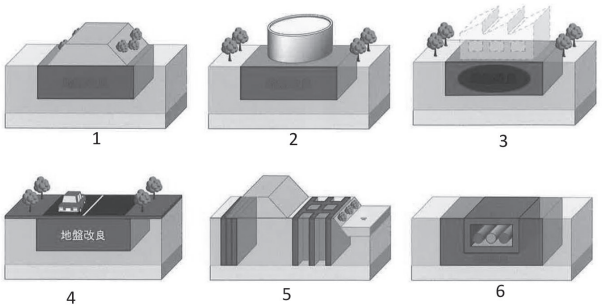
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG

Loại gầu xới trộn thi công đến sâu 2 m và loại xay cắt trộn tới độ sâu 10 m. Các loại mũi xay cắt trộn cũng được chế tạo đặc biệt.



ỨNG DỤNG THI CÔNG

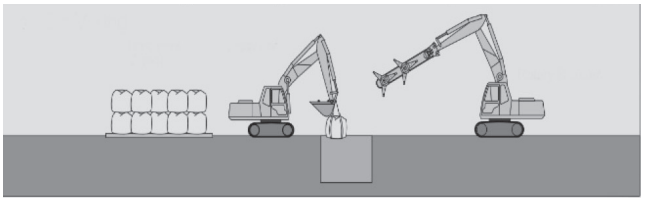
Thiết bị	Chiều sâu thi công		Điều kiện
	Đất cát	Đất sét yếu	
Xay cắt	2,0 m	10,0 m	Đất cát N ≤ 15; Đất sét ≤ 5
Gầu xới	1,0 m	1,5 m	Đất cát N ≤ 20; Đất sét ≤ 5

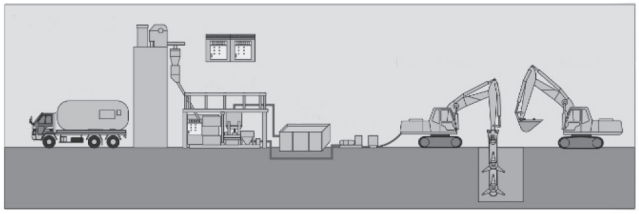


1) - Chống trượt, trồi; 2) - Gia cố nền bể chứa; 3) - Bao bọc, ngăn chặn; 4) - Chống lún nền đường ô tô; 5) - Gia cố bờ kè, chống hóa lỏng; 6) - Bảo vệ công ngầm

BỐ TRÍ THI CÔNG

Sử dụng xi măng bột và sử dụng vữa xi măng:





QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

Thiết bị giám sát thông số thời gian thực:

Vị trí thi công được định vị trước:

Tài liệu tham khảo

[1]. *https://www.raito.co.jp/english/construction/ground.html#anchor02.*

[2]. *https://fecon.com.vn/cong-ty-cp-cong-trinh-ngam-fecon-u12/.*

ĐỀ XUẤT CÁC PHƯƠNG ÁN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG SỬ DỤNG CÁT BIỂN

(tiếp theo số tháng 5/2023)

Bài 2: Thấy gì từ hoạt động thử nghiệm trong phòng?

■ **BẢO CHÂU**

LẤY MẪU VẬT LIỆU

Thời gian qua, Ban QLDA Mỹ Thuận đã lựa chọn, đề xuất các nguồn vật liệu để thi công nền đường. Với mỗi nguồn vật liệu cát biển, vải địa kỹ thuật, màng chống thấm, vật liệu Geocell lấy 3 mẫu vật liệu/1 nguồn để thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu; so sánh, đánh giá kết quả thử nghiệm với các quy định hiện hành.

Mẫu cát biển sử dụng bao gồm hai loại: cát khai thác tự nhiên và cát biển sau khi đã rửa mặn (nếu có). Đối với trường hợp sử dụng xi măng để gia cố sẽ thiết kế hỗn hợp để chọn được tỷ lệ sử dụng xi măng phù hợp (dự kiến sẽ phối trộn 3 tỷ lệ xi măng với 1 nguồn cát sử dụng).

Nội dung và khối lượng các thí nghiệm trong phòng cho 1 nguồn vật liệu như sau:

** Thí nghiệm vật liệu cát biển:*

Nội dung, khối lượng thí nghiệm cát biển (cho 1 nguồn cát) được đưa ra tại *Bảng 1*.

Bảng 1. Nội dung, khối lượng thí nghiệm cát biển trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Thành phần hạt	Mẫu	03	TCVN 4198:2014
2	Giới hạn dẻo, giới hạn chảy, chỉ số dẻo	Mẫu	03	TCVN 4197:2012
3	Đầm chặt tiêu chuẩn	Mẫu	03	TCVN 12790:2020
4	Chỉ số CBR	Mẫu	03	TCVN 12792:2020
5	Độ trương nở	Mẫu	03	TCVN 12792:2020
6	Hàm lượng hữu cơ	Mẫu	03	AASHTO T267
7	Hàm lượng bùn, bụi, sét	Mẫu	03	TCVN7572-8:06
8	Khối lượng riêng	Mẫu	03	TCVN 4195:2012
9	Hàm lượng muối hòa tan	Mẫu	03	Phụ lục D TCVN9436-2012
10	Thí nghiệm E đàn hồi	Mẫu	03	22TCN211-06
11	Thí nghiệm cắt phẳng	Mẫu	03	TCVN4199-95

** Thí nghiệm vật liệu đất đắp bao:*

Nội dung, khối lượng thí nghiệm đất đắp bao được đưa ra tại *Bảng 2*.

Bảng 2. Nội dung, khối lượng thí nghiệm đất trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Thành phần hạt	Mẫu	03	TCVN 4198:2014
2	Độ ẩm tự nhiên	Mẫu	03	TCVN 4196:2012
3	Giới hạn dẻo, giới hạn chảy, chỉ số dẻo	Mẫu	03	TCVN 4197:2012
4	Đầm nén tiêu chuẩn	Mẫu	03	TCVN 12790:2020
5	Chỉ số CBR	Mẫu	03	TCVN 12792:2020
6	Độ trương nở	Mẫu	03	TCVN 12792:2020
7	Hàm lượng hữu cơ	Mẫu	03	AASHTO T267
8	Thí nghiệm cắt phẳng	Mẫu	03	TCVN4199-95

** Thí nghiệm vật liệu xi măng:*

Nội dung, khối lượng thí nghiệm xi măng được đưa ra tại *Bảng 3*.

Bảng 3. Nội dung, khối lượng thí nghiệm xi măng trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Khối lượng riêng	Mẫu	03	TCVN 4030:2003
2	Độ nghiền mịn	Mẫu	03	TCVN 4030 - 03
3	Lượng sót trên sàng 0,09 mm	Mẫu	03	TCVN 6017 - 95
4	Độ dẻo tiêu chuẩn	Mẫu	03	TCVN 6017 - 95
5	Độ ổn định thể tích	Mẫu	03	TCVN 6017 - 95
6	Thời gian đông kết	Mẫu	03	TCVN 6017 - 95
-	Bắt đầu đông kết	Mẫu	03	
-	Kết thúc đông kết	Mẫu	03	
7	Giới hạn bền nén	Tổ mẫu	03	TCVN 6016 : 1995

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
-	3 ngày	Tổ mẫu	03	
-	28 ngày	Tổ mẫu	03	

** Thí nghiệm vật liệu Geocell:*

Nội dung, khối lượng thí nghiệm vật liệu Geocell được đưa ra tại *Bảng 4*.

Bảng 4. Nội dung, khối lượng thí nghiệm vật liệu Geocell trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Thí nghiệm đo khoảng cách mối nối	Mẫu	03	Đo thông thường
2	Thí nghiệm chiều cao	Mẫu	03	Đo thông thường
3	Thí nghiệm chiều dầy	Mẫu	03	Đo thông thường
4	Thí nghiệm xác định khối lượng riêng	Mẫu	03	ASTM D792
5	Thí nghiệm cường độ mối nối	Mẫu	03	ISO 13426-1
6	Thí nghiệm giới hạn chảy	Mẫu	03	ASTM D6992
7	Thí nghiệm thời gian ô xi hóa OIT	Mẫu	03	ASTM D73895
8	Thí nghiệm chống tia cực tím (tia UV)	Mẫu	03	ISO 4892-3:2016

THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU VẢI ĐỊA KỸ THUẬT

Nội dung, khối lượng thí nghiệm vật liệu vải địa kỹ thuật được đưa ra tại *Bảng 5*.

Bảng 5. Nội dung, khối lượng thí nghiệm vải địa kỹ thuật trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Lực kéo giật	Mẫu	03	TCVN 8871-1
2	Cường độ kéo (chiều cuộn và chiều khổ)	Mẫu	03	ASTM D4595
3	Độ giãn dài kéo đứt (chiều cuộn và chiều khổ)	Mẫu	03	ASTM D4595
4	Lực kháng xuyên thủng thanh	Mẫu	03	TCVN 8871-4
5	Lực xé rách hình thang	Mẫu	03	TCVN 8871-2
6	Áp lực kháng bục	Mẫu	03	TCVN 8871-5
7	Kích thước lỗ biểu kiến	Mẫu	03	TCVN 8871-6
8	Đơn vị thấm	Mẫu	03	ASTM D4491
9	Độ bền kháng tia cực tím 500h	Mẫu	03	ASTM D4355

** Thí nghiệm vật liệu màng chống thấm:*

Nội dung, khối lượng thí nghiệm vật liệu màng chống thấm được đưa ra tại *Bảng 6*.

Bảng 6. Nội dung, khối lượng thí nghiệm màng chống thấm trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Chiều dày	Mẫu	03	TCVN 8220
2	Độ thấm nước dưới áp lực thủy tĩnh	Mẫu	03	ASTM D - 5385
3	Độ thấm nước dưới áp lực thủy tĩnh tại 100 kPa	Mẫu	03	ASTM D - 5084
4	Cường độ kéo đứt (chiều cuộn và chiều khổ)	Mẫu	03	ASTM D882
5	Độ giãn dài kéo đứt (chiều cuộn và chiều khổ)	Mẫu	03	ASTM D882
6	Lực kháng xé (chiều cuộn và chiều khổ)	Mẫu	03	ASTM D624

THÍ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ VẬT LIỆU CÁT BIỂN TRỘN XI MĂNG

Nội dung, khối lượng thí nghiệm vật liệu cát biển trộn xi măng (cho 1 nguồn cát biển trộn xi măng) được đưa ra tại *Bảng 7*.

Bảng 7. Nội dung, khối lượng thí nghiệm cát biển trộn xi măng trong phòng

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện	Tiêu chuẩn thí nghiệm
1	Đúc mẫu	Tổ mẫu	09	
2	Cường độ chịu kéo khi ép chẻ	Tổ mẫu	03	TCVN 8862:2011
3	Giới hạn bền nén			TCVN 6016:2011
-	3 ngày	Tổ mẫu	03	
-	28 ngày	Tổ mẫu	03	
4	Thí nghiệm mô-đun đàn hồi	Tổ mẫu	03	22TCN211-06

THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN NỀN ÁO ĐƯỜNG

Trên cơ sở các phương án thi công thí điểm đề xuất tại Bài 1 (số tạp chí tháng 5/2023) và điều kiện thực tế đoạn thi công thí điểm (địa hình, địa chất, thủy văn, lưu lượng xe, các kết quả khảo sát, thí nghiệm vật liệu...) tiến hành tính toán, thiết kế chi tiết kết cấu nền áo đường có sử dụng các phương án đề xuất phù hợp với điều kiện thực tế đoạn thí nghiệm.

(Còn nữa)

Ban hành Thông tư Sửa đổi, bổ sung một số điều các Thông tư về trạm thu phí, giá dịch vụ sử dụng đường bộ

Bộ GTVT vừa ban hành Thông tư số 07/2023/TT-BGTVT ngày 24/5/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều các Thông tư về trạm thu phí, giá dịch vụ sử dụng đường bộ.

Theo đó, sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 35/2016/TTBGTVT ngày 15/11/2016 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định mức giá tối đa dịch vụ sử dụng đường bộ các dự án đầu tư xây dựng đường bộ để kinh doanh do Bộ GTVT quản lý và Thông tư số 28/2021/TT-BGTVT ngày 30/11/2021 của Bộ trưởng Bộ GTVT sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 35/2016/TT-BGTVT.

Cùng với đó, sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 45/2021/TTBGTVT ngày 31/12/2021 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định về hoạt động trạm thu phí đường bộ.

Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/8/2023.

Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam

Bộ GTVT vừa ban hành Quyết định số 651/QĐ-BGTVT ngày 29/5/2023 Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam.

Theo Quyết định, Cục Hàng không Việt Nam là tổ chức trực thuộc Bộ GTVT, thực hiện chức năng tham mưu giúp Bộ trưởng Bộ GTVT (sau đây gọi tắt là Bộ trưởng) quản lý nhà nước về hàng không dân dụng trong phạm vi cả nước; trực tiếp thực thi nhiệm vụ, quyền hạn của nhà chức trách hàng không theo quy định của pháp luật và Điều ước quốc tế mà nước Cộng hòa XHCN Việt Nam là thành viên.

Cục Hàng không Việt Nam có tư cách pháp nhân, có con dấu hình Quốc huy; có tài khoản riêng tại Kho bạc Nhà nước, có trụ sở tại TP. Hà Nội.

Cục Hàng không Việt Nam có tên giao dịch quốc tế là "Civil Aviation Authority of Vietnam".

Cục Hàng không Việt Nam thực hiện nhiệm vụ, quyền hạn của nhà chức trách hàng không theo quy định tại Nghị định số 66/2015/NĐ-CP ngày 12/8/2015 của Chính phủ quy định về nhà chức trách hàng không.

Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký và thay thế các Quyết định số 2606/QĐ-BGTVT ngày 07/9/2017 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam; Quyết định số 1055/QĐ-BGTVT ngày 31/5/2019 của Bộ trưởng Bộ GTVT về việc sửa đổi, bổ sung Quyết định số 2606/QĐ-BGTVT ngày 07/9/2017 của Bộ trưởng Bộ GTVT quy định chức năng nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Hàng không Việt Nam; Quyết định số 1824/QĐ-BGTVT ngày 23/9/2020 của Bộ trưởng Bộ GTVT về việc sáp nhập Phòng Pháp chế với Phòng Hợp tác quốc tế và đổi tên thành Phòng Pháp chế - Hợp tác quốc tế thuộc Cục Hàng không Việt Nam. Trường hợp các văn bản quy phạm pháp luật dẫn chiếu tại Quyết định này được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế bằng văn bản quy phạm pháp luật khác thì áp dụng quy định tại văn bản sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế đó.

Ban hành Nghị định số 25/2023/NĐ-CP về quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường cao tốc

Chính phủ vừa ban hành Nghị định số 25/2023/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số Điều của Nghị định số 32/2014/NĐ-CP ngày 22/4/2014 về quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường cao tốc.

Theo đó, doanh nghiệp quản lý, khai thác đường cao tốc, gồm: doanh nghiệp dự án được thành lập theo quy định của Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư để tham gia ký kết và thực hiện hợp đồng đầu tư xây dựng, kinh doanh, khai thác đường cao tốc theo phương thức đối tác công tư; doanh nghiệp thuê hoặc nhận chuyển nhượng có thời hạn quyền khai thác tài sản kết cấu hạ tầng đường cao tốc theo quy định của pháp luật về quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; doanh nghiệp được Nhà nước giao đầu tư xây dựng, quản lý, khai thác đường cao tốc.

Người quản lý sử dụng đường cao tốc là cơ quan, tổ chức được Nhà nước giao quản lý, khai thác sử dụng tài sản công kết cấu hạ tầng đường cao tốc; doanh nghiệp quản lý, khai thác đường cao tốc.

Về phương án tổ chức giao thông đường cao tốc, Nghị định quy định, UBND cấp tỉnh chịu trách nhiệm phê duyệt phương án, điều chỉnh phương án tổ chức giao thông trên đường cao tốc thuộc phạm vi quản lý; thỏa thuận phương án tổ chức giao thông với Bộ GTVT hoặc UBND cấp tỉnh khác trong trường hợp đường cao tốc hoặc đường khác do các cơ quan này đầu tư xây dựng kết nối với đường cao tốc thuộc phạm vi quản lý của địa phương mình…

Nghị định số 25/2023/NĐ-CP cũng bổ sung quy định về tổ chức giao thông trên đường cao tốc đối với chủ đầu tư dự án xây dựng đường cao tốc.

Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 139/2018/NĐ-CP ngày 08/10/2018 của Chính phủ quy định về kinh doanh dịch vụ kiểm định xe cơ giới

Ngày 08/6/2023, Phó Thủ tướng Chính phủ Trần Hồng Hà đã ký ban hành Nghị định số 30/2023/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 139/2018/NĐ-CP ngày 08/10/2018 của Chính phủ quy định về kinh doanh dịch vụ kiểm định xe cơ giới. Đồng thời, Nghị định mới cũng bãi bỏ một số khoản, điều; thay thế cụm từ; thay thế, bổ sung một số Phụ lục của Nghị định số 139/2018/NĐ-CP như: Bãi bỏ Khoản 2 Điều 2, Khoản 5 Điều 11, Điều 17, Điều 21, Điều 22, Điều 23 và Điều 26.

Nghị định này có hiệu lực từ ngày 08/6/2023 ❑

Kinh nghiệm thế giới làm đường cao tốc

Chú trọng xây dựng mạng lưới đường cao tốc là mục tiêu của bất kỳ quốc gia nào muốn phát triển, hiện đại hóa đất nước bởi tính chất ưu việt của nó trong lưu thông, liên kết vùng và mở rộng giao thương quốc tế. Thời gian qua, nhiều quốc gia trên thế giới đã tập trung phát triển hệ thống đường cao tốc, tạo động lực cho phát triển kinh tế - xã hội, mở ra cánh cửa hội nhập. Dưới đây là kinh nghiệm của một số nước trong việc thu hút đầu tư các nguồn vốn, kinh nghiệm phát triển, quản lý vận hành đường cao tốc, làm bài học tham khảo cho Việt Nam.

HÀN QUỐC LẬP QUỸ PHÁT TRIỂN ĐƯỜNG CAO TỐC

Đất nước "kim chi" có khoảng gần 4.700 km đường cao tốc, phân bổ hợp lý trên các vùng miền và thuận lợi kết nối tới các chùm đô thị, cảng biển, sân bay, khu công nghiệp. Các khu vực được kết nối bởi tuyến cao tốc hiện chiếm tới 63% dân số, đóng góp 63% GNP và 81% sản lượng công nghiệp trong nước...

Về quản lý và phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc, Tổng công ty Đường cao tốc Hàn Quốc (KEC) là doanh nghiệp nhà nước, cơ quan chuyên ngành về kỹ thuật giao thông, có nhiệm vụ lập kế hoạch thực hiện duy tu, bảo dưỡng các tuyến đường bộ, quản lý các trạm nghỉ, các cây xăng, kết nối các tuyến đường bộ cao tốc và điều hành cơ quan nghiên cứu về giao thông.

Ngay từ những năm 1960, khi hệ thống đường cao tốc được hình thành, Chính phủ Hàn Quốc đã thành lập công ty nhà nước về đường bộ cao tốc, thực hiện nhiệm vụ lập kế hoạch, xây dựng và quản lý đường bộ cao tốc quốc gia, đồng thời phát triển các khu vực gắn với kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc. Để xây dựng, vận hành và khai thác, Tổng công ty có trách nhiệm xây dựng kế hoạch phát triển đường bộ cao tốc.

Nhằm khuyến khích phát triển hệ thống đường cao tốc, Chính phủ hỗ trợ 50% tổng mức đầu tư và Tổng công ty chịu trách nhiệm 50% tổng mức đầu tư. Phần vốn đầu tư do Chính phủ hỗ trợ được sử dụng để chi trả cho việc mua đất, bồi thường giải phóng mặt bằng để thực hiện dự án (bao gồm cả đất xây dựng đường, đất xây trạm nghỉ, cây xăng) và kinh phí đầu tư xây dựng tuyến đường. Đối với trạm nghỉ và cây xăng, Tổng công ty có trách nhiệm tự bỏ vốn đầu tư xây dựng và khai thác, không tính vào tổng mức đầu tư dự án. Sau khi các tuyến đường bộ cao tốc được triển khai xây dựng và hoàn thành, Tổng công ty sẽ trực tiếp quản lý và thu phí. Toàn bộ nguồn thu được từ khai thác tuyến đường bộ (thu phí, thu khác) sẽ tập trung vào một quỹ và được sử dụng cho chi phí quản lý, bảo trì tuyến đường (như: duy tu, bảo dưỡng, điều hành...), sử dụng cho việc nghiên cứu và đầu tư xây dựng tuyến đường bộ (gồm cả kết

Autobahn - Hệ thống đường cao tốc liên bang ở Đức

cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc) mới.

CAO TỐC Ở HOA KỲ TỐI THIỂU 4 LÀN XE

Tính đến năm 2019, Hoa Kỳ có 107.702 km đường bộ cao tốc các loại (57.711 km đường bộ cao tốc ngoài đô thị và 49.991 km đường bộ cao tốc trong đô thị). Từ năm 1956, kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc liên bang bắt đầu được xây dựng, hình thành một hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc theo các tiêu chuẩn thống nhất trên toàn quốc. Một trong những điểm nhấn của tiêu chuẩn kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc là cho phép phương tiện giao thông lưu thông với tốc độ cao (tối thiểu 80 km/h và tối đa đến 120 km/h hoặc có thể cao hơn), thông suốt và bảo đảm an toàn, giảm thời gian đi lại, với quy mô kỹ thuật các tuyến đường bộ cao tốc tối thiểu là 4 làn xe đối với tất cả các cao tốc bang và liên bang.

CHLB ĐỨC: ĐƯỜNG CAO TỐC XE HƠI ĐƯỢC ĐI VÀO MIỄN PHÍ

Đức là một trọng số những nước phát triển đường cao tốc đầu tiên trên thế giới. Từ 1953, Chính phủ Đức đã tập trung phát triển đường cao tốc với tên gọi chính thức cho hệ thống đường cao tốc là Bundesautobahn, có nghĩa là "đường cao tốc liên bang". Trong đó, Hệ thống đường cao tốc Autobahn (không giới hạn tốc độ) trải dài 13.000 km, khiến nó nằm trong số các hệ thống đường dài và dày đặc nhất trên thế giới. Hầu hết các phần cao tốc đều có hai, ba hoặc thậm chí bốn làn đường ở mỗi hướng, cộng thêm một làn đường khẩn cấp. Đường cao tốc được tài trợ bởi thuế và được duy trì bởi chính Nhà nước Đức chứ không phải các địa phương mà nó đi qua. Đường cao tốc ở Đức trong một thời gian dài xe hơi được đi miễn phí, nhưng kể từ năm 2005 xe tải bắt đầu bị thu phí.

NHẬT BẢN: MÔ HÌNH NHƯỢNG QUYỀN KHAI THÁC VÀ CẤP VỐN

Tại đất nước mặt trời mọc, Chính phủ đã chú trọng hình thành mô hình xây dựng, quản lý, khai thác kết cấu

Hệ thống đường cao tốc tại Mỹ

hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc, đó là mô hình nhượng quyền, cấp vốn. Theo đó, Tập đoàn Đường bộ cao tốc Nhật Bản đã được thành lập năm 1956, là cơ quan xây dựng và quản lý kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc. Tập đoàn này được hưởng một số ưu đãi như: miễn các loại thuế khác nhau, bao gồm cả thuế doanh nghiệp; được thu phí sử dụng kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc và các khoản phí khác liên quan đến vận hành kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc; quyền mua đất bắt buộc và cưỡng chế hành chính; các khoản vay từ chính phủ, phát hành trái phiếu vào quỹ chính phủ và bảo lãnh của chính phủ đối với trái phiếu. Nguồn thu phí cùng với việc phát hành trái phiếu đã cho phép Tập đoàn xây dựng và vận hành gần như toàn bộ hệ thống đường cao tốc.

Bên cạnh đó, nhằm khuyến khích, thu hút các thành phần kinh tế khác đầu tư vào phát triển đường cao tốc, Chính phủ Nhật Bản cho thành lập mô hình nhượng quyền (BTO) trong đầu tư phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc và áp dụng mô hình PPP đối với các dự án…, nhờ vậy giảm được chi phí, rủi ro trong môi trường cạnh tranh cao.

TRUNG QUỐC: NHÀ NƯỚC CHỦ YẾU HỖ TRỢ VỀ CHÍNH SÁCH NHƯ TÍN DỤNG CHO VAY ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN CAO TỐC

Hiện nay, Trung Quốc phát triển mạng lưới đường bộ cao tốc quốc gia với khoảng 85.000 km. Mạng lưới mới này được hợp thành bởi 7 tuyến từ Thủ đô Bắc Kinh, 9 tuyến dọc Nam - Bắc và 18 tuyến ngang Đông - Tây, bởi vậy có tên gọi tắt là "Mạng lưới 7918". Mạng lưới này liên kết tất cả các thành phố có 200 nghìn dân trở lên với nhau và nối với các trục giao thông đường sắt, sân bay, đường thủy chính và các cửa khẩu quan trọng. "Mạng lưới 7918" phủ rộng trên diện tích dân cư hơn một tỷ người.

Chính phủ Trung Quốc xác định "Đại lộ thì đại phú", từ đó xác định tầm nhìn và quy mô dài hạn. Trung Quốc cũng đã thành công trong việc giữ quỹ đất và giải phóng mặt bằng nhanh chóng, thuận lợi cho xây dựng, phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc. Việc huy động vốn đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc được huy động bằng nhiều hình thức: vay vốn ngân hàng, phát hành trái phiếu, cổ phiếu, thu tiền chuyển nhượng quyền kinh doanh đối với loại đường thu phí (chuyển nhượng quyền thu phí) và sử dụng vốn nước ngoài. Nhà nước chủ yếu hỗ trợ về chính sách như tín dụng cho vay đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ cao tốc, thu phí hoàn trả, thu các phụ phí mua sắm phương tiện, cho lập Quỹ xây dựng đường bộ ❑

NAM NINH
(dịch và tổng hợp)

Đừng để rác thải nhựa hủy hoại môi trường sống

HẢI NAM

Theo đánh giá của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP), ô nhiễm môi trường từ rác thải nhựa đang trở thành vấn đề bức thiết hàng đầu mà các quốc gia trên thế giới phải đối mặt. Do đó, Ngày Môi trường thế giới năm nay (05/6) được Chương trình UNEP phát động với chủ đề "Giải pháp cho ô nhiễm nhựa". Hưởng ứng Chương trình, toàn ngành GTVT đã xây dựng kế hoạch triển khai những giải pháp thiết thực, hiệu quả, đồng thời đẩy mạnh công tác tuyên truyền để bảo vệ môi trường sống trước mối nguy hại từ rác thải nhựa.

RÁC THẢI NHỰA - MỐI NGUY TOÀN CẦU

Hằng năm, trên thế giới có khoảng 400 triệu tấn nhựa được sản xuất, một nửa trong số đó được thiết kế chỉ sử dụng một lần, ít hơn 10% được tái chế. Ước tính có khoảng 19 - 23 triệu tấn được thải ra hồ, sông và biển hằng năm. Microplastic là các hạt nhựa nhỏ đi vào thức ăn, nguồn nước và không khí. Ước tính mỗi người trên hành tinh có thể phải tiếp nhận hơn 50.000 hạt nhựa mỗi năm. Nhựa dùng một lần bị vứt bỏ hoặc đốt cháy gây hại cho sức khỏe con người, gây ô nhiễm các hệ sinh thái, từ đỉnh núi đến đáy đại dương.

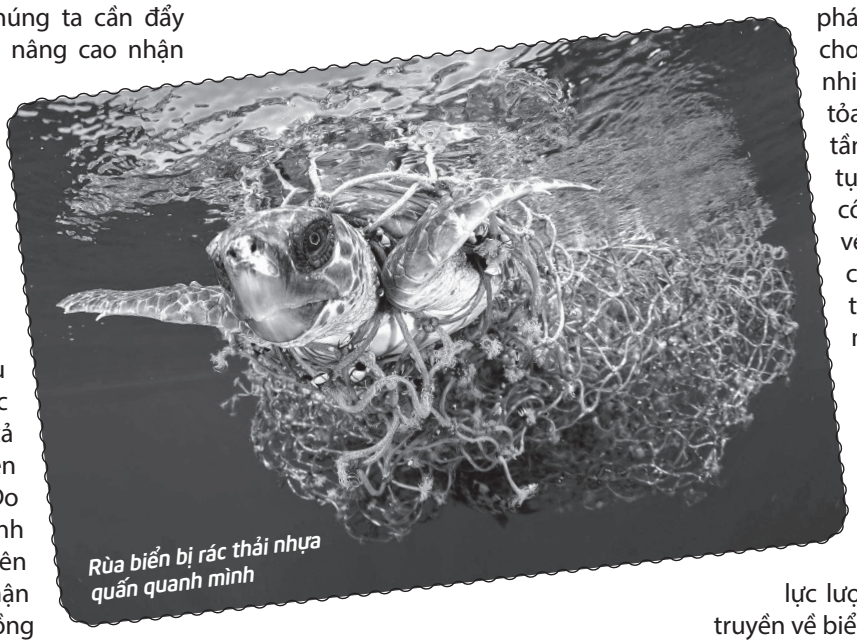
Theo Liên hợp quốc, ít nhất 800 loài vật trên toàn thế giới bị ảnh hưởng bởi các mảnh vụn trên biển và 80% trong số đó là nhựa... Nhựa trôi dạt ngoài biển đã ảnh hưởng đến 267 loài, trong đó có 86% là loài rùa biển. Sinh vật biển có thể bị thương do nhựa cắt vào cơ thể và có thể bị ngạt hoặc mắc kẹt đến chết. Một số loài, chẳng hạn như chim, cá, rùa biển và cá voi có thể nhầm tưởng rằng nhựa là thức ăn. Ngoài ra, các mảnh vụn nhựa sẽ thúc đẩy sự lây lan của các sinh vật xâm lấn và gây hại thêm cho hệ sinh thái biển. Các mảnh vụn nhựa không chỉ gây hại cho động vật hoang dã biển mà còn ảnh hưởng đến chuỗi thức ăn của con người. Mọi người có thể tìm thấy vi nhựa trong các loại thực phẩm và đồ uống khác nhau, bao gồm nước, bia và muối.

Theo thống kê mới nhất của Bộ Tài nguyên và Môi trường, tại Việt Nam, lượng rác thải nhựa thải ra biển mỗi năm là 0,28 - 0,73 tấn, chiếm 6% và Việt Nam là nước xếp thứ 4 về lượng rác thải nhựa trên biển của toàn thế giới.

Bên cạnh việc sinh vật biển bị tác động trực tiếp khi ăn phải rác thải nhựa thì việc các sinh vật trong chuỗi thức ăn của chúng bị giết chết do rác thải nhựa cũng đã gây nên tình trạng

thiếu thức ăn của chúng. Rác thải nhựa sẽ gây ra cái chết của nhiều loài sinh vật biển, dẫn đến nguy cơ tuyệt chủng hoặc làm phá hủy, suy giảm đa dạng sinh học, ngoài ra còn làm thay đổi cấu trúc, thành phần loài của hệ sinh thái do việc chuyên chở các sinh vật ngoại lai thông qua rác thải nhựa từ nơi khác đến.

Để ngăn chặn mối nguy hại từ rác thải nhựa, chúng ta cần đẩy mạnh tuyên truyền, nâng cao nhận thức người dân về chất thải nhựa nói riêng và bảo vệ môi trường nói chung. Con người cần hạn chế tối đa việc sử dụng các đồ nhựa, đồng thời thực hiện nghiêm các hoạt động thu gom, phân loại rác thải nhựa, không xả chúng bừa bãi ra bên ngoài môi trường. Do vậy, việc đẩy mạnh các hoạt động tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho cộng đồng về tác hại của rác thải nhựa là điều cần thiết. Chúng ta cần tái sử dụng các loại chai lọ, sử dụng các dụng cụ ăn uống (bát, đũa, thìa, muỗng) bằng gỗ, sứ…; hạn chế sử dụng túi ni-lông nếu không cần thiết, sử dụng bình thủy tinh đựng nước thay chai nhựa, bỏ rác đúng nơi quy định, không vứt rác bừa bãi, chủ động phân loại rác thải, hạn chế tối đa việc sử dụng đồ nhựa một lần. Ngoài ra, việc phân loại rác tại nguồn giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm thiểu tổng lượng rác thải từ cộng đồng thải ra ngoài môi trường, đồng thời góp phần nâng cao nhận thức cho cộng đồng về việc bảo vệ và sử dụng hợp lý các loại tài nguyên, bảo vệ môi trường. Sau khi phân loại sẽ tiến hành tái chế các chất thải nhựa. Biện pháp này giúp tận dụng rác thải nhựa để tạo nên những sản phẩm mới có ích, được sử dụng nhiều lần. Tái chế rác thải nhựa mang đến nhiều ưu điểm, giúp làm sạch môi trường, tái sử dụng các tài nguyên, đồng thời còn tạo việc làm cho người lao động.



Rùa biển bị rác thải nhựa quấn quanh mình

NGÀNH GTVT HƯỞNG ỨNG BẰNG NHỮNG VIỆC LÀM THIẾT THỰC

Để có những việc làm thiết thực, Bộ GTVT đề nghị các cơ quan, đơn vị căn cứ vào chức năng, nhiệm vụ, điều kiện để tổ chức thực hiện hiệu quả theo chủ đề "Giải pháp cho ô nhiễm nhựa".

Theo đó, các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ tổ chức tuyên truyền và thực hiện các quan điểm, chủ trương của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước, luật pháp quốc tế về biển, đảo; các quyền, lợi ích hợp pháp, chính đáng của Việt Nam trên biển; quy định của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo; các cơ chế, chính sách, pháp luật về bảo vệ môi trường...

Các đơn vị tăng cường nghiên cứu, chuyển giao công nghệ tiên tiến để tái chế chất thải nhựa trở thành các sản phẩm hữu ích, thân thiện với môi trường; khuyến khích các nghiên cứu về biển, đảo, hoạt động sản xuất kinh doanh thân thiện với môi trường biển; thực hiện thu gom, phân loại, xử lý rác thải sinh hoạt, rác thải nhựa tại nguồn.

Các cơ quan truyền thông, báo chí ngành GTVT tăng thời lượng, tần suất tuyên truyền về các hoạt động, thông điệp, chủ đề về bảo vệ môi trường, các hoạt động hưởng ứng Tuần lễ Biển và Hải đảo Việt Nam, ngày Đại dương thế giới năm 2023, trong đó tập trung tuyên truyền các mô hình điển hình trong việc thu gom, phân loại, xử lý rác thải sinh hoạt, rác thải nhựa tại nguồn, các hoạt động phát triển kinh tế biển, bảo vệ chủ quyền biển, đảo, xây dựng văn hóa sinh thái biển; đổi mới và đa dạng hóa, hiện đại hóa về hình thức, nội dung, công cụ, phương thức, phương tiện thông tin, tuyên truyền; vận dụng nền tảng công nghệ và mạng xã hội để truyền thông "Giải pháp cho ô nhiễm nhựa", cho hành động "Chống ô nhiễm nhựa" để tạo sự lan tỏa, hưởng ứng của các tầng lớp nhân dân; tiếp tục đầu tư nguồn lực cho công tác tuyên truyền về biển, đảo; tổ chức các chương trình bồi dưỡng, tập huấn nghiệp vụ, nâng cao năng lực, trình độ chuyên môn, bản lĩnh chính trị, cập nhật kiến thức cho đội ngũ làm công tác tuyên truyền, các cơ quan truyền thông, báo chí; mở rộng hơn nữa lực lượng làm công tác tuyên truyền về biển, đảo.

Các cơ quan, đơn vị đồng loạt tổ chức các hoạt động cộng đồng như: Mít tinh, phong trào ra quân làm vệ sinh môi trường, trồng cây xanh, thu gom, xử lý chất thải; phát động Chiến dịch chung tay giảm thiểu rác thải nhựa bằng các hành động thiết thực như thành lập liên minh nói không với túi ni-lông khó phân hủy, sản phẩm nhựa dùng một lần; đẩy mạnh hoạt động thu hồi, tái chế, tái sử dụng túi ni-lông khó phân hủy, sản phẩm nhựa dùng một lần; khuyến khích người tiêu dùng sử dụng sản phẩm thân thiện với môi trường; treo băng rôn, pano, áp phích (khuyến khích thiết kế từ các vật liệu có tính thân thiện môi trường) tại các cơ quan, đơn vị, địa điểm phù hợp để công tác tuyên truyền lan tỏa cao; tổ chức hội thảo, hội nghị, tọa đàm, diễn đàn về công tác quản lý, khai thác, sử dụng hợp lý, hiệu quả, công bằng, bền vững tài nguyên biển, hải đảo; kiểm soát ô nhiễm môi trường biển; chủ động ứng phó có hiệu quả với biến đổi khí hậu và nước biển dâng ❑

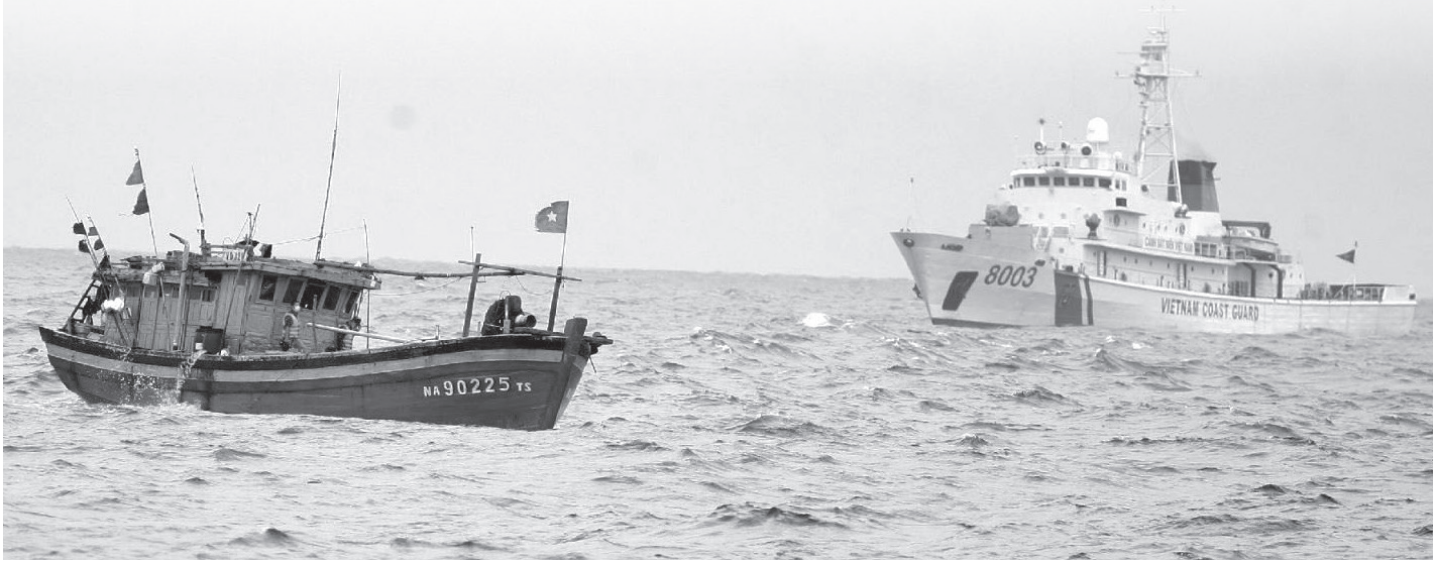
Thành lập các tổ, đội khai thác vùng xa bờ đảm bảo an toàn mùa mưa bão

Vùng biển nước ta là một trong những nơi phải hứng chịu nhiều cơn bão và áp thấp nhiệt đới, gây rất nhiều khó khăn cho việc đánh bắt hải sản cũng như ngư dân phải chịu nhiều rủi ro, nguy hiểm về tính mạng do thiên tai gây ra. Hiện nay, công tác quản lý tàu, thuyền ngày một tốt hơn do nhận thức của ngư dân đã được nâng lên qua việc phổ biến, tuyên truyền, giáo dục cộng đồng về thiên tai và cách phòng tránh, cũng như thực hiện nghiêm quy chế bảo đảm an toàn đối với các phương tiện tàu, thuyền đánh bắt thủy hải sản trên biển.

Theo đại diện Trung tâm Phối hợp tìm kiếm, cứu nạn (TKCN) hàng hải Việt Nam, vấn đề bảo đảm an toàn cho tàu thuyền hoạt động trên biển luôn nhận được sự quan tâm đặc biệt của các cơ quan chức năng. Kết hợp với việc theo dõi các phương tiện thông tin, ngư dân có thể kịp thời ứng phó, chủ động trong hoạt động đánh bắt thủy hải sản và phòng chống thiên tai, bảo vệ tính mạng và tài sản của chính mình và các thuyền viên khác. Để đảm bảo an toàn tính mạng và tài sản của ngư dân, hạn chế thấp nhất thiệt hại có thể xảy ra trong mùa mưa bão năm nay, giảm thiểu rủi ro, đảm bảo an toàn khi hoạt động trên biển, nhất là vào mùa mưa bão, các phương tiện cần chú ý:

Để chuẩn bị cho chuyến đi biển cần rà soát các trang thiết bị cũng như kiểm tra công tác an toàn. Khi biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng theo chiều hướng xấu như hiện nay, thời tiết ngày càng trở nên khó lường. Hệ thống thông tin đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc đảm bảo an toàn an ninh mỗi khi tàu ra khơi. Do vậy, các tàu thuyền cần chú trọng trang bị các trang thiết bị thông tin cần thiết, bởi đó chính là sự sống còn của những người đi biển mỗi khi phương tiện gặp sự cố cần sự trợ giúp. Nhằm giảm thiểu tai nạn, ngư dân cần quan tâm đến thời tiết hàng ngày và cấp gió trên biển. Đây là thông tin quan trọng với người đi biển và cũng là điều quan tâm hàng đầu của thuyền trưởng trước mỗi hành trình. Ngư dân cần chủ động bật máy thu tự động, chuyên dụng thông tin dự báo để thường xuyên lắng nghe các thông tin về cảnh báo thiên tai như bão, áp thấp, thời tiết nguy hiểm, gió mùa… hoặc các bản tin thời tiết biển hàng ngày để có thể đề phòng, chủ động tránh trú hay tìm cách xử lý hiệu quả khi gặp thời tiết bất thường.

Việc phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, thảm họa cần đặc biệt chú ý đến đối tượng ngư dân làm nghề trên biển. Những điều cơ bản mà các địa phương cần trang bị, hướng dẫn cho ngư dân là vấn đề cần thiết để chủ động giảm nhẹ hậu quả xảy ra. Một trong những nhiệm vụ quan trọng là đẩy mạnh tuyên truyền cho ngư dân hiểu biết về bão tố, cơn dông trên biển, sự hình thành các áp thấp nhiệt đới, bão, các lực tác hại của nó, các kinh nghiệm phát hiện



về khí tượng thủy văn, các biểu hiện thiên tai trên biển; các quy chế bảo đảm an toàn khi ra khơi như phao cứu sinh, phương tiện truyền tin, nhận tin...

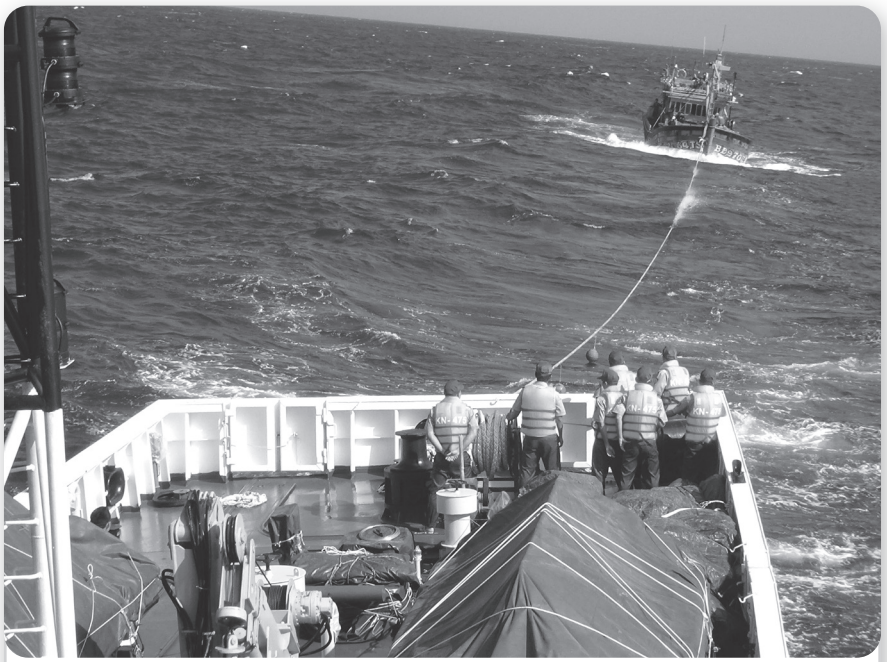
Bên cạnh đó, ngư dân còn phải được tập huấn cách tự cứu, sơ cứu gồm cứu đắm, cứu đuối, cứu thương... Một điều cũng cần thiết là ngư dân nên đeo vòng có ghi họ tên, nơi trú quán ở cổ tay khi bị gặp nạn và từng người phải có phao cứu sinh khi ra khơi. Thứ hai, các tàu thuyền đánh bắt cá lâu ngày ở các vùng biển xa bờ cần nắm được địa lý vùng ngư trường, biết được trước các đảo gần để đến trú ẩn khi thời tiết xấu xảy ra, biết được mạng lưới thông tin báo bão tại ngư trường, có đăng ký đăng kiểm; có liên hệ thường xuyên, định kỳ với các cơ sở có trách nhiệm phòng chống bão khu vực; có đài thu nghe thông tin báo bão, có phao, xuồng cứu nạn, tủ thuốc cứu thương, có dự trữ lương thực khô, nước ngọt sạch đựng trong các can nhựa, túi ni-lông...

Nhằm giảm nhẹ thiệt hại về người và tài sản của ngư dân thì các cấp chính quyền ở các địa phương ven biển cần phối hợp chặt chẽ với ngành thủy sản và các cơ quan chức năng tăng cường công tác đăng kiểm, kiên quyết không cho tàu, thuyền thiếu an toàn ra khơi; mở các lớp tập huấn ngắn ngày để trang bị kiến thức cho ngư dân về an toàn lao động trên biển, cơ cấu tổ chức và phương thức hoạt động kiểu đoàn, đội tàu.

Bên cạnh đó, công tác thông tin an toàn hàng hải, Đài Thông tin Duyên hải sẽ phát sóng các bản tin dự báo thời tiết biển, bản tin dự báo thiên tai, khí tượng, thông tin hướng dẫn luồng lạch, vật nguy hiểm trôi trên biển, vùng biển nguy hiểm... Bản tin cảnh báo thiên tai, khí tượng như bão, áp thấp... 15 phút phát sóng một lần, phát liên tục 24/24h cho đến khi hết hiện tượng thời tiết nguy hiểm.

Để giảm thiểu các vụ tai nạn, sự cố trong quá trình hoạt động tại ngư trường, bên cạnh sự phối hợp thực hiện của các cơ quan chức năng trong việc nâng cao hiệu quả công tác bảo đảm an toàn cho ngư dân và tàu cá khi làm việc trên biển thì chính ngư dân phải tự nâng cao ý thức bảo vệ chính mình mỗi khi ra khơi. Những năm gần đây, nhiều địa phương duyên hải trong cả nước có nghề cá phát triển đã thành lập và duy trì hoạt động của các tổ, đội khai thác trên biển, đặc biệt là thành lập các tổ, đội khai thác vùng xa bờ và vùng lộng để hỗ trợ nhau trong sản xuất cũng như cùng xử lý tai nạn, sự cố, cung cấp trao đổi thông tin về diễn biến thời tiết, ngư trường...❑

PV



Lực lượng TKCN hàng hải luôn sẵn sàng hỗ trợ khi dân cần

Nhằm góp phần đảm bảo an toàn cho ngư dân yên tâm bám biển, cứu hộ, cứu nạn kịp thời khi có thiên tai, tai nạn tàu thuyền, tai nạn lao động ngư dân, thời gian qua, Trung tâm Phối hợp TKCN hàng hải Việt Nam thường xuyên duy trì nghiêm chế độ thường trực TKCN 24/7 từ hệ thống trực chỉ huy, trực ban cứu nạn đến các phương tiện TKCN, đảm bảo thu nhận và xử lý kịp thời tất cả các vụ việc liên quan đến tai nạn, sự cố hàng hải xảy ra trên vùng biển trách nhiệm của Việt Nam; chủ động triển khai và tổ chức tốt công tác phối hợp với các cơ quan, đơn vị Trung ương và địa phương trong hoạt động TKCN, thực hiện tốt Quy chế phối hợp TKCN đã ký kết với Bộ đội Biên phòng, Cảnh sát biển, các đơn vị thuộc ngành Hàng hải.

Để khắc phục và hạn chế tối đa rủi ro, tai nạn cho người và tàu cá trên biển, ngư dân cần nâng cao ý thức chấp hành và sử dụng, đầu tư đầy đủ trang thiết bị cần thiết, đảm bảo an toàn khi hoạt động trên biển, đồng thời ghi nhớ các tần số cứu nạn khẩn cấp, số điện thoại liên lạc của Trung tâm Phối hợp TKCN hàng hải Việt Nam. Bà con có thể nghe các bản tin cảnh báo thiên tai, dự báo thời tiết biển và các thông tin an toàn hàng hải khác trên hai tần số 7906 KHz và 8294 KHz. Khi gặp tai nạn, sự cố trên biển cần sự trợ giúp, bà con hãy liên lạc với bất kỳ đài thông tin duyên hải nào trên tần số 7903 KHz để được hỗ trợ kịp thời.

Cách nào "giải cứu" thị trường ô tô trong nước?

ĐỨC THỌ

Trong bối cảnh sức mua tiếp tục suy giảm bất chấp những nỗ lực kích cầu của các hãng xe, ngành ô tô trong nước tiếp tục phải trông chờ vào sự hỗ trợ từ chính sách giảm 50% lệ phí trước bạ.

Sức mua ô tô trên toàn thị trường đang rất thấp

"TỰ CỨU" BẤT THÀNH

Trước những diễn biến xấu của thị trường ô tô Việt Nam, ngay từ cuối quý I, đầu quý II năm nay, các hãng xe đã đồng loạt tung ra những đợt kích cầu mạnh tay. Thực tế cho thấy, toàn bộ các hãng xe đều đã và vẫn đang phải móc hầu bao của mình để giảm giá, khuyến mại cho khách hàng nhằm kích thích mua sắm. Đa số các hãng xe đều áp dụng hình thức hỗ trợ 50 - 100% lệ phí trước bạ, tương đương 6 - 12% giá bán lẻ niêm yết. Những đợt kích cầu liên tiếp đã tạo nên một đợt "siêu bão" giảm giá chưa từng có trên thị trường. Tuy nhiên, lượng ô tô tiêu thụ trên thị trường vẫn tiếp tục suy giảm ở tỷ lệ 2 con số.

Số liệu thống kê từ báo cáo bán hàng của Hiệp hội Các nhà sản xuất ô tô Việt Nam (VAMA) cùng Hyundai Thành Công và VinFast cho thấy, tổng lượng ô tô tiêu thụ trên toàn thị trường tháng 5/2023 chỉ đạt 27.297

chiếc, giảm 11,4% so với tháng liền kề trước đó và giảm sâu đến 48,9% so với cùng kỳ năm ngoái. Đáng chú ý là hồi tháng 4/2023, tổng sức mua ô tô trên toàn thị trường cũng đã "rơi" mất 16,2% so với tháng liền trước và giảm 40,5% so với cùng kỳ năm 2022, đạt 30.799 chiếc. Cộng dồn 5 tháng đầu năm nay, tổng lượng ô tô tiêu thụ trên toàn thị trường đạt 132.119 chiếc, giảm 36,4% so với cùng kỳ năm 2022.

Sở dĩ thống kê tổng sức mua trên toàn thị trường được cộng dồn từ 3 đơn vị là do báo cáo bán hàng của VAMA chỉ được tính trên số liệu bán hàng của các doanh nghiệp thành viên và lượng xe nhập khẩu của các nhà nhập khẩu không thuộc Hiệp hội. Do đó, số liệu thống kê cần được tính thêm trên báo cáo bán hàng của Hyundai Thành Công và VinFast - hai nhà sản xuất và lắp ráp ô tô lớn không thuộc VAMA.

Như vậy, có thể thấy rằng những nỗ lực "tự cứu" của các doanh nghiệp ô tô thời gian vừa xem như bất thành. Tất nhiên, nếu không có những động thái kích cầu tự thân như vậy, sức mua ô tô sẽ còn suy giảm sâu hơn nữa.

CHỜ "CÚ HÍCH" LỆ PHÍ TRƯỚC BẠ

Trong bối cảnh khó khăn bủa vây, VAMA cùng một số địa phương đã kiến nghị Chính phủ hỗ trợ thông qua chính sách giảm lệ phí trước bạ đối với mặt hàng ô tô sản xuất, lắp ráp trong nước (CKD). Kiến nghị này cũng nhận được sự ủng hộ mạnh mẽ từ cơ quan quản lý ngành công nghiệp ô tô là Bộ Công thương. Theo đánh giá của ông Đỗ Thắng Hải - Thứ trưởng Bộ Công thương, các doanh nghiệp sản xuất, lắp ráp ô tô đang gặp rất nhiều khó khăn, thậm chí cũng có doanh nghiệp đang đứng trước ranh giới sự sống còn. "Vì vậy, nếu không có sự hỗ trợ của các cấp có thẩm quyền, có thể nhiều doanh nghiệp không thể tiếp tục duy trì các hoạt động sản xuất, kinh doanh", Thứ trưởng Đỗ Thắng Hải cho biết.

Tin vui là Chính phủ đã giao Bộ Tài chính xây dựng Nghị định về mức thu lệ phí trước bạ. Theo đó, dự kiến từ ngày 01/7/2023, lệ phí trước bạ đối với mặt hàng ô tô CKD sẽ giảm 50% so với thời điểm trước khi Nghị định mới có hiệu lực. Đây có thể xem là một động thái "giải cứu" hiệu quả đối với các doanh nghiệp sản xuất, lắp ráp ô tô trong nước, mặc dù sức mua ô tô trên thực tế có thể sẽ khó hoàn toàn hồi phục.

Theo đánh giá của Bộ Tài chính, lực cầu ô tô hiện nay đã khác nhiều so với 2 năm trước, giai đoạn áp dụng 2 lần giảm mức thu lệ phí trước bạ ô tô CKD. Hiện tại, nhu cầu mua sắm phương tiện của người tiêu dùng đang rất thấp. Do đó, việc tiếp tục thực hiện chính sách giảm 50% lệ phí trước bạ đối với ô tô CKD lần thứ 3 cũng khó kỳ vọng tạo được "cú hích" mạnh trên thị trường ô tô nói chung.

Mặc dù vậy, theo nhận định của các chuyên gia kinh tế, đối với ngành công nghiệp ô tô trong nước, chính sách giảm mức thu lệ phí trước bạ sẽ giúp các doanh nghiệp vượt qua giai đoạn khó khăn nhất khi giải quyết được lượng xe tồn kho lớn và tiết kiệm được hàng nghìn tỷ đồng để phục hồi sản xuất kinh doanh. Bộ Tài chính nhận định, khi lệ phí trước bạ ô tô giảm 50% trong nửa cuối năm 2023, tổng thu ngân sách nhà nước từ lệ phí trước bạ sẽ hụt khoảng 9.000 tỷ đồng ❑

VĂN HÓA GIAO THÔNG

Những vụ tai nạn được báo trước trên QL.4D

Liên tiếp trong 2 tháng trên QL.4D đoạn qua địa bàn TP. Lào Cai (tỉnh Lào Cai) đã xảy ra 2 vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng, làm chết 7 người (vụ tai nạn xảy ra tối ngày 19/5 làm chết 3 em học sinh Trường THCS Cốc San và vụ thứ 2 xảy ra vào lúc10h32 ngày 11/6 làm chết 4 người trong một gia đình, trong đó người vợ đang mang thai). Theo đánh giá của Ủy ban ATGT Quốc gia, đây là một trong những vụ TNGT đặc biệt nghiêm trọng, đã được các cơ quan chức năng cảnh báo.

Được biết, QL.4D có vai trò quan trọng về phát triển kinh tế, chính trị, văn hóa và an ninh - quốc phòng, nối địa bàn 2 tỉnh Lào Cai và Lai Châu. Tuy nhiên, với sự phát triển và tốc độ thông thương như hiện nay đã đặt ra vấn đề đảm bảo ATGT trên tuyến.

Theo số liệu tổng hợp tình hình TNGT trên QL.4D của Sở GTVT tỉnh Lai Châu và Sở GTVT - Xây dựng tỉnh Lào Cai, từ ngày 01/6/2022 đến 31/5/2023, tuyến QL.4D đã xảy ra 118 vụ tai nạn và va chạm giao thông, làm chết 11 người, bị thương 74 người (trong đó địa phận tỉnh Lai Châu xảy ra 56 vụ tai nạn và va chạm giao thông, làm chết 5 người, bị thương 39 người; địa bàn tỉnh Lào Cai xảy ra 62 vụ, làm chết 6 người, bị thương 35 người). Đặc biệt, chỉ trong hai tháng 10 và 11 năm 2022, tuyến QL.4D địa bàn tỉnh Lai Châu đã xảy ra 19 vụ TNGT, làm chết 1 người, bị thương 12 người; trên địa phận tỉnh Lào Cai xảy ra 20 vụ TNGT, làm chết 1 người, bị thương 16 người.

Qua phân tích, nguyên nhân chính của các vụ tai nạn là do người tham gia giao thông đi lấn làn đường, chuyển hướng không quan sát là chủ yếu, ngoài ra một số vụ do lỗi kỹ thuật của phương tiện.

Ông Nguyễn Thanh Tùng - đại diện Hiệp hội Du lịch tỉnh Lào Cai đã nhiều lần lên tiếng chia sẻ về nguy cơ TNGT trên tuyến QL.4D, đặc biệt là hơn 30 km đoạn từ TP. Lào Cai lên thị xã Sa Pa, khi trên tuyến còn nhiều đoạn cua tay áo, một bên là núi, một bên là vực... Trong khi đó, lưu lượng phương tiện lưu thông trên tuyến ngày càng đông, nhất là những dịp lễ, cuối tuần, từ đó tạo áp lực về ATGT trên tuyến QL.4D.

Vì vậy, cần khẩn trương đưa tuyến tránh QL.4D vào khai thác để giảm áp lực giao thông cho QL.4D hiện hữu giúp giảm nguy cơ xảy ra TNGT trên tuyến ❑

ĐÈN VÀNG

Đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh "Giấc mơ" kết nối sắp thành hiện thực

MỸ LỆ

Đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh (dài 76 km, đi qua TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh Đồng Nai, Bình Dương, Long An) mở ra không gian phát triển mới cho các tỉnh trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Đây là cơ hội để các tỉnh trong khu vực thay đổi cơ cấu kinh tế theo hướng liên kết và phát triển.

HUY ĐỘNG MỌI NGUỒN LỰC ĐỂ THỰC HIỆN DỰ ÁN

Đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh kết nối các đô thị vệ tinh và đô thị các tỉnh phía Đông, Tây, Nam, Bắc của Thành phố, kết nối TP. Hồ Chí Minh với Đồng Nai - Bình Dương - Long An. Đây là tuyến giao thông mà tất cả các xe có thể đến TP. Hồ Chí Minh và từ thành phố này đi các địa phương lân cận và cũng là tuyến đường tránh để các xe trọng tải lớn không đi vào thành phố nhưng lưu thông đến được Bà Rịa - Vũng Tàu, Mộc Bài, Bình Phước hay về đồng bằng sông Cửu Long thuận lợi. Chính vì vậy, ngay từ khi dự án được giao về các địa phương, với mốc thời gian cấp bách nhưng các tỉnh đều cố gắng tập trung nguồn lực để thực hiện.

Chủ tịch UBND TP. Hồ Chí Minh Phan Văn Mãi cho biết, TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh đang phải đối mặt với tình trạng ách tắc giao thông, dư địa đất đai, không gian đô thị phát triển quá chật chội, dẫn tới động lực phát triển giảm dần. Chính vì vậy, tuyến đường Vành đai 3 có vai trò rất quan trọng đối với TP. Hồ Chí Minh và vùng lân cận.

Vành đai 3 không chỉ là tuyến giao thông chiến lược mà còn là hành lang phát triển đô thị, công nghiệp, kết nối vùng. Có thể nói dự án sớm triển khai đưa vào sử dụng sẽ giải quyết những bất cập hiện tại, tạo ra động lực mới thúc đẩy vùng kinh tế trọng điểm phía Nam phát triển. Thời gian qua, HĐND các địa phương đã rà soát nguồn vốn trung hạn, tập trung nguồn vốn cho các dự án trọng điểm, cấp bách, trong đó có dự án đường Vành đai 3. Theo đó, giai đoạn 2023 - 2024, TP. Hồ Chí Minh sẽ bố trí hơn 13.000 tỉ đồng để triển khai dự án.

THÁO GỠ KHÓ KHĂN TỪ KHÂU GPMB VÀ TÁI ĐỊNH CƯ CHO NGƯỜI DÂN

Để đẩy nhanh công tác GPMB thì phải đảm bảo quyền lợi cao nhất cho người dân bị ảnh hưởng, trong đó vừa đảm bảo giá bồi thường thỏa đáng, tái định cư thuận lợi, vừa tạo điều kiện ổn định sinh kế, đào tạo nghề giúp cho bà con ổn định cuộc sống. Mặt khác, việc tổ chức bộ máy cho việc bồi thường, GPMB ở các địa phương cũng được củng cố để thực hiện hiệu quả.

Theo Sở GTVT TP. Hồ Chí Minh, đến nay đã có tổng cộng 335/410 ha đất cần thu hồi phục vụ thi công dự án đường Vành đai 3 đã được 4 địa phương thu hồi để bàn giao cho chủ đầu tư (đạt tỷ lệ 81,5%, cao hơn so với mục tiêu đặt ra là 70% ngày 15/6/2023). Đặc biệt, có những địa phương có tỷ lệ thu hồi - bàn giao đất rất cao, vượt chỉ tiêu đặt ra như huyện Hóc Môn (93%), huyện Bình Chánh (86%). Bên cạnh yêu cầu về mặt bằng đã được đảm bảo, công tác đấu thầu lựa chọn các nhà thầu thi công, tư vấn giám sát... cũng đang được triển khai đúng theo tiến độ, đảm bảo các đơn vị tư vấn giám sát, nhà thầu triển khai đồng loạt công tác thi công trên địa bàn 4 địa phương vào cuối tháng 6/2023, hướng tới mục tiêu thông xe toàn tuyến Vành đai 3 vào cuối năm 2025 và hoàn thành toàn bộ dự án trong năm 2026 như Nghị quyết đã đề ra.

Ông Lương Minh Phúc - Giám đốc Ban QLDA giao thông TP. Hồ Chí Minh khẳng định, việc hoàn thành GPMB cho giai đoạn 1 và đảm bảo khởi công dự án xây dựng đường Vành đai 3 - đoạn qua TP. Hồ Chí Minh đúng tiến độ đề ra sau 1 năm phấn đấu là kết quả của sự quan tâm, hỗ trợ từ các cấp lãnh đạo Đảng, Quốc hội, Chính phủ và các bộ, ngành Trung ương, sự chỉ đạo sát sao của lãnh đạo Thành phố và cả hệ thống chính trị 4 địa phương, đặc biệt là sự đồng thuận, đồng hành của người dân trong vùng triển khai dự án, cùng sự sẻ chia, hỗ trợ của các phương tiện thông tin đại chúng.

"Đây cũng là kết quả của cách làm mới, tiếp cận mới, tâm thế mới, đó là "Tâm thế Vành đai 3, Khát vọng Vành đai 3" với mục tiêu tất cả vì thành phố và chung sức, chung lòng, cùng nhau biến "Giấc mơ Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh" sớm trở thành hiện thực. Chắc chắn cách làm này, khát vọng này sẽ được nhân rộng, lan tỏa cho các dự án giao thông trọng điểm của TP. Hồ Chí Minh trong tương lai, nhất là khi Thành phố được Quốc hội, Trung ương ủng hộ cho triển khai những cơ chế đặc thù trong Nghị quyết thay thế Nghị Quyết 54 sắp tới", ông Lương Minh Phúc nhấn mạnh.

Để có thể hoàn thành dự án như mục tiêu đã đề ra, ngay sau lễ khởi công dự án, chủ đầu tư, các đơn vị tư vấn, nhà thầu, 4 địa phương cùng các đơn vị liên quan phải tiếp tục cùng nhau vượt qua khó khăn, thách thức vô cùng to lớn, đó là: đạt tỷ lệ 100% công tác bồi thường GPMB trước ngày 31/12/2023.

Giám đốc Ban QLDA giao thông TP. Hồ Chí Minh Lương Minh Phúc khẳng định sẽ chủ động, tích cực phối hợp với các cơ quan, ban, ngành đẩy nhanh dự án đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh về đích đúng tiến độ, mang lại nhiều thuận lợi, giá trị cho vùng kinh tế trọng điểm phía Nam ❑

ITS GIÚP CAO TỐC HÀ NỘI - HẢI PHÒNG

Vận hành chuyên nghiệp, hiệu quả và minh bạch

NAM CƯỜNG

Chủ động, tích cực ứng dụng công nghệ 4.0 vào quản lý, khai thác đường cao tốc Hà Nội - Hải Phòng, Tổng công ty Phát triển hạ tầng và Đầu tư tài chính Việt Nam (VIDIFI) đã đưa Hệ thống giao thông thông minh (ITS) vào chuỗi quản lý khai thác, mang lại hiệu quả tích cực, công tác vận hành được trơn tru, thông suốt.

Hệ thống thu phí tự động không dừng hoạt động hiệu quả, tiết kiệm thời gian cho khách hàng

Sau gần 8 năm ứng dụng, hệ thống giao thông thông minh đã quản lý, khai thác toàn tuyến dài 105 km, trải dài qua 4 tỉnh, thành phố, trong điều kiện thời tiết phức tạp (mưa gió lớn, sấm sét...). Có thể nói, hệ thống đã và đang hoạt động ổn định, góp phần quan trọng vào quản lý giao thông, điều hành thực hiện xử lý cứu hộ cứu nạn, giảm thiểu TNGT; nâng cao năng lực lưu thông trên tuyến; quản lý công tác thu phí, đảm bảo thu phí nhanh, thuận tiện, minh bạch, bảo mật; bảo vệ kết cấu hạ tầng đường cao tốc thông qua hệ thống kiểm tra tải trọng xe, chống phá hoại, trộm cắp tài sản; cung cấp kịp thời thông tin giao thông, dịch vụ, tình hình thời tiết trên tuyến và các thông tin hữu ích khác... cho người tham gia giao thông.

Trên cơ sở đó, VIDIFI đã đầu tư triển khai thành công Hệ thống ITS gồm hệ thống thiết bị máy chủ và phần mềm tích hợp giải pháp quản lý toàn diện giúp khai thác tối đa hiệu quả quản lý của hệ thống. Đồng thời, tuyến cáp quang đã được bố trí dọc tuyến với dung lượng băng thông lớn cùng với các thiết bị hiện đại giúp đảm bảo thông tin liên lạc thông suốt toàn tuyến cao tốc và cả nhu cầu mở rộng ứng dụng trong tương lai.

Hệ thống camera CCTV được bố trí dọc tuyến với 58 camera tự động quay quét có bán kính quan sát trên 1 km, có thể phóng to 32 lần, được bố trí trung bình khoảng 2 km/camera, giúp quan sát các hoạt động trên đường cao tốc từ Trung tâm điều hành tuyến đường. Thông qua hệ thống này, các nhân viên vận hành kịp thời phát hiện các hiện tượng bất thường, những tình huống giao thông trên cao tốc, hành vi mất ATGT như xe khách dừng, đỗ trên đường, xe đi ngược chiều... để có phương án xử lý kịp thời, hướng dẫn hỗ trợ người tham gia giao thông, điều độ lực lượng tuần đường phong tỏa, đảm bảo ATGT, góp phần nâng cao ý thức chấp hành luật giao thông. Bên cạnh đó, hệ thống camera giám sát còn giúp ngăn ngừa tình trạng tụ tập trên các cầu vượt ném đá các phương tiện đang lưu thông trên tuyến. Khi phát hiện có hành vi tụ tập, hệ thống loa sẽ phát các thông tin yêu cầu đám đông giải tán, nhờ đó đến nay tình trạng này đã được ngăn chặn triệt để.

Để bảo vệ an toàn cho mặt đường cao tốc, toàn bộ các cửa vào đường cao tốc đều được trang bị hệ thống giám sát tải trọng xe tự động, "tàng hình" của hãng Kistler (Thụy Sỹ) giúp quá trình cân xe được thực hiện nhanh chóng, thuận tiện với độ chính xác cao. Theo đó, công tác kiểm soát xe quá khổ, quá tải được thực hiện 24/24h, đảm bảo kiểm soát 100% tải trọng các xe tải trước khi lưu thông vào đường cao tốc. Các phương tiện quá tải, quá khổ sẽ bị từ chối phục vụ theo quy định, yêu cầu quay đầu tại các lối ra đã được bố trí.

Về Hệ thống thu phí, tuyến sử dụng công nghệ thẻ thu phí thông minh IC của Nhật Bản, kết hợp máy phát hành thẻ tự động đặt tại các làn vào, kết hợp công nghệ tự động xử lý biển số và các camera quan sát giúp thu phí an toàn. Công nghệ thu phí thông minh giúp đẩy nhanh tiến độ lưu thông tại các trạm thu phí, đồng thời quản lý chặt chẽ, ngăn ngừa, phòng chống tiêu cực trong hoạt động thu phí. Hệ thống thu phí trả trước Touch&Go (chạm và đi) không dùng tiền mặt, lái xe khi sử dụng thẻ chỉ việc dừng quẹt thẻ tại các làn, giảm thời gian dừng chờ khi thu phí.

Theo thống kê, thời gian giao dịch tại làn vào khoảng 3 giây/xe và làn ra khoảng 6 giây/xe, đảm bảo việc lưu thông tại các làn thu phí luôn thông suốt. Hiện toàn tuyến có 6 trạm thu phí và 1 trung tâm thu phí với tổng số 62 làn thu phí, trong đó 22 làn vào được lắp đặt máy phát hành thẻ tự động. Tại mỗi trạm thu phí đều có hệ thống giám sát thu phí độc lập để giám sát các hoạt động thu phí tại làn thu phí. Với hơn 200 camera giám sát hoạt động thu phí, tất cả các hoạt động của các trạm thu phí được kết nối và giám sát bởi trung tâm thu phí đặt tại Trung tâm điều hành.

Có thể khẳng định, Hệ thống ITS cao tốc Hà Nội - Hải Phòng với công nghệ hiện đại và đội ngũ triển khai, vận hành chuyên nghiệp đã góp phần đưa tuyến đường trở thành tuyến cao tốc đẹp, hiện đại bậc nhất Việt Nam ❑

CÔNG TY TNHH MTV HOA TIÊU HÀNG HẢI KHU VỰC VI:

Ứng dụng KHCN, công nghệ số vào điều hành, hoạt động

VĂN HÙNG

Công ty TNHH MTV Hoa tiêu Hàng hải khu vực VI là đơn vị thành viên của Tổng công ty Bảo đảm an toàn hàng hải miền Bắc hoạt động dịch vụ hoa tiêu hàng hải dẫn các tàu biển vào, ra và di chuyển trong tuyến dẫn tàu thuộc vùng hoa tiêu bắt buộc của Việt Nam. Công ty hiện được giao cung cấp dịch vụ hoa tiêu bắt buộc các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị.

Tàu VLCC 30 vạn tấn cập phao SPM Nghi Sơn

ĐƠN VỊ TIÊN PHONG TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ

Theo đó, Công ty được Cục Hàng hải Việt Nam giao thực hiện cung cấp dịch vụ hoa tiêu hàng hải trên 9 tuyến dẫn tàu trong vùng 2, đó là: Tuyến dẫn tàu Lệ Môn và Nghi Sơn (Thanh Hóa); tuyến dẫn tàu Cửa Lò, Cửa Hội và Bến Thủy (Nghệ An); tuyến dẫn tàu Vũng Áng và Sơn Dương (Hà Tĩnh); tuyến dẫn tàu Hòn La (Quảng Bình); tuyến dẫn tàu Cửa Việt (Quảng Trị).

Nhiệm vụ đặt ra cho đơn vị là cung cấp dịch vụ hoa tiêu hàng hải đảm bảo an toàn, an ninh hàng hải và phòng ngừa ô nhiễm môi trường. Để đảm bảo yêu cầu đó, Công ty luôn phấn đấu nâng cao năng lực, chất lượng cung ứng dịch vụ hoa tiêu hàng hải theo các tiêu chuẩn quốc tế, đáp ứng yêu cầu hội nhập, đặc biệt là thực hiện dịch vụ hoa tiêu hàng hải cho số lượng lớn tàu thuyền trọng tải lớn vào, rời bến cảng Nghi Sơn, Cửa Lò, Vũng Áng…

Để phát triển nhanh, bền vững theo xu thế của cuộc cách mạng công nghệ 4.0, năm 2022, Nghệ An đã đẩy mạnh thực hiện xây dựng chính quyền số với mục tiêu đẩy mạnh phát triển hạ tầng số, dữ liệu số, phục vụ triển khai chuyển đổi số giai đoạn 2021 - 2025. Theo đó, Nghệ An là một trong những địa phương tiên phong triển khai hệ thống giám sát tàu thuyền ra, vào cảng. Hệ thống luồng hàng hóa ra, vào cảng; thu phí sử dụng công trình, kết cấu hạ tầng, công trình dịch vụ, tiện ích công cộng trong khu vực cảng biển Nghệ An được thực hiện trực tuyến, hoàn toàn không dùng tiền mặt… Ngoài ra, Công ty đã đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ vào công tác hoa tiêu hàng hải, công tác quản trị doanh nghiệp như: đầu tư thiết bị hỗ trợ hoa tiêu dẫn tàu (PPU - Portable Pilot Unit) gồm: Ipad có sử dụng phần mềm SEAiq Pilot VPP, Hải đồ điện tử (ENC) và AIS Pilot Wifi Plug; phần mềm quản lý nghiệp vụ hoa tiêu hàng hải, nghiệp vụ tài chính - kế toán. Công ty cũng thường xuyên tổ chức đào tạo, cập nhật kiến thức cho đội ngũ hoa tiêu để nắm bắt và cập nhật công nghệ mới của ngành hoa tiêu hàng hải khu vực và thế giới.

KHẮC PHỤC KHÓ KHĂN, HOÀN THÀNH TỐT TRỌNG TRÁCH ĐƯỢC GIAO

Năm 2022, Công ty đã thực hiện dịch vụ hoa tiêu hàng hải với 11.214 lượt tàu ra, vào cảng trong khu vực quản lý, bằng 94% so với kế hoạch; doanh thu dịch vụ hoa tiêu hàng

hải đạt 73,3 tỷ đồng, bằng 89% so với kế hoạch. Nguyên nhân của sự sụt giảm là do số lượt tàu ngoại, tàu lớn ra vào cảng giảm mạnh, nhất là tại cảng Nghi Sơn, Cửa Lò và Vũng Áng. Thêm vào đó, do tình hình chiến sự ở Nga và Ucraina, chính sách zero covid của Trung Quốc và do độ sâu cảng bị bồi đắp, không đủ điều kiện kỹ thuật cho tàu trọng tải lớn ra, vào cảng đã tác động không nhỏ đến hoạt động của đơn vị. Ngoài ra, thời gian vừa qua Công ty phải thực hiện giảm 10% giá dịch vụ hoa tiêu hàng hải đối với tàu thuyền Việt Nam hoạt động tuyến nội địa từ ngày 01/7/2022 đến 31/12/2022 nên cũng ảnh hưởng chung đến kết quả doanh thu.

Bên cạnh việc chú trọng thực hiện nhiệm vụ chuyên môn, hàng năm, Công ty luôn quan tâm công tác an sinh xã hội, chia sẻ khó khăn với cộng đồng xã hội. Theo đó, Công ty đã phối hợp với địa phương xây dựng công trình nhà vệ sinh cho các cháu học sinh Trường Tiểu học xã Yên Hòa, huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An, với tổng kính phí 110 triệu đồng từ nguồn đóng góp của người lao động; tổ chức chương trình "Tết yêu thương" tại khu vực thị trấn Cửa Việt, huyện Gio Linh và thị trấn Cửa Tùng, huyện Vĩnh Linh của tỉnh Quảng Trị với những hoạt động thăm, tặng quà tri ân các gia đình chính sách, thương binh, liệt sỹ trong dịp Tết Nguyên đán Nhâm Dần năm 2022; tổ chức hiến 20 đơn vị máu tại Trung tâm Huyết học tỉnh Nghệ An.

Xác định rõ vai trò là một mắt xích quan trọng trong chuỗi các dịch vụ cảng biển trên địa bàn tỉnh Nghệ An, Công ty TNHH MTV Hoa tiêu Hàng hải khu vực VI đã luôn nỗ lực đổi mới vươn lên, hoàn thành tốt nhiệm vụ trong phạm vi địa bàn phụ trách, đảm bảo an toàn hàng hải cho tàu ra, vào cảng. Trong những năm tiếp theo, Công ty sẽ tiếp tục phát huy những kết quả đạt được, thực hiện tốt các chỉ tiêu, kế hoạch đề ra, tập trung thực hiện nhiệm vụ cung cấp dịch vụ hoa tiêu hàng hải trong vùng hoa tiêu bắt buộc hoặc tuyến dẫn tàu được giao đảm bảo chất lượng dịch vụ, an toàn, an ninh hàng hải và phòng ngừa ô nhiễm môi trường theo quy định của pháp luật.

> Trong 6 tháng đầu năm 2023, trong khu vực Công ty quản lý có 5.500 lượt tàu ra, vào cảng (bằng 51% so với kế hoạch); doanh thu đạt 38 tỷ đồng (bằng 52% so với kế hoạch). Đây là tín hiệu tích cực do số lượt tàu lớn ra, vào cảng Nghi Sơn và các cảng khác đang dần được phục hồi.

Bám sát mục tiêu chiến lược phát triển của đơn vị, Công ty đã tập trung xây dựng đội ngũ cán bộ, nhân viên có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, đáp ứng yêu cầu phát triển của khoa học công nghệ và yêu cầu công việc được giao. Về ứng dụng khoa học công nghệ, Công ty tích cực mở rộng hợp tác, hội nhập quốc tế về đào tạo hoa tiêu hàng hải đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng dịch vụ hoa tiêu hàng hải khu vực và quốc tế; ứng dụng khoa học công nghệ trong ngành dịch vụ hàng hải phục vụ công tác dẫn tàu của hoa tiêu hàng hải, đầu tư cơ sở vật chất, phương tiện hiện đại phù hợp với yêu cầu và điều kiện thực tế của Công ty. Ngoài ra, Công ty cũng tích cực tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ hoạt động dẫn tàu và hoạt động quản lý hoa tiêu hàng hải, phương tiện thủy, bộ và quản lý, từng bước nâng cao chất lượng cung ứng dịch vụ hoa tiêu hàng hải ❑

Tàu HT 01 đưa hoa tiêu lên tàu tại cảng lọc hóa dầu Nghi Sơn

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam tuyển sinh 47 chuyên ngành năm 2023

Nhà trường đón tiếp Tổng Thư ký Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO) đến thăm và làm việc

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam thực hiện đào tạo đa ngành, đa bậc học, từ đào tạo nghề đến đào tạo tiến sĩ. Nhà trường là địa chỉ uy tín hàng đầu cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cho các ngành kinh tế, xã hội trong nước và quốc tế. Đặc biệt, tại Nghị quyết số 30-NQ/TW ngày 23/11/2022, Bộ Chính trị đã đặt ra nhiệm vụ "Xây dựng Trường Đại học Hàng hải Việt Nam là trường trọng điểm quốc gia, nghiên cứu, đào tạo phục vụ phát triển bền vững kinh tế biển".

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam tuyển sinh 47 chuyên ngành

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam hiện đang đào tạo 47 chương trình đại học tập trung, chủ yếu vào các lĩnh vực kinh tế biển và cách mạng công nghiệp 4.0, trong đó có 8 chương trình đào tạo đã hoàn thành việc kiểm định chất lượng theo Tiêu chuẩn Quốc gia và 4 chương trình được kiểm định chất lượng theo tiêu chuẩn của Mạng lưới các trường đại học Đông Nam Á (ASEAN University Network-AUN) - mạng lưới có uy tín và lớn nhất trong khu vực.

Thông tin chi tiết về tuyển sinh xem tại trang: http://tuyensinh.vimaru.edu.vn

Trang thiết bị đào tạo và huấn luyện không ngừng được nâng cấp, hiện đại hóa

Sinh viên học tập tại thư viện Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

NĂM 2023, TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM TIẾP TỤC TUYỂN SINH CÁC NHÓM CHUYÊN NGÀNH NHƯ SAU:

➲ **Nhóm Kỹ thuật & Công nghệ** (28 chuyên ngành): Điều khiển tàu biển, Khai thác máy tàu biển, Quản lý hàng hải, Điện tự động công nghiệp, Tự động hóa hệ thống điện, Quản lý công trình xây dựng, Quản lý kỹ thuật công nghiệp, Kỹ thuật môi trường...

➲ **Nhóm Ngoại ngữ** (2 chuyên ngành): Ngôn ngữ Anh, Tiếng Anh thương mại.

➲ **Nhóm Kinh tế & Luật** (8 chuyên ngành): Logistics & chuỗi cung ứng, Kinh tế ngoại thương, Kinh tế vận tải biển, Quản trị tài chính kế toán, Luật hàng hải...

➲ **Nhóm Chất lượng cao** (4 chuyên ngành): Kinh tế ngoại thương, Kinh tế vận tải biển, Điện tự động công nghiệp, Công nghệ thông tin.

➲ **Nhóm Chương trình tiên tiến** (3 chuyên ngành): Quản lý kinh doanh & Marketing, Kinh tế Hàng hải, Kinh doanh quốc tế & Logistics.

➲ **Nhóm Lớp chọn** (2 chuyên ngành): Điều khiển tàu biển, Khai thác máy tàu biển.

Bên cạnh các chuyên ngành truyền thống đã làm nên thương hiệu của Nhà trường, như: Điều khiển tàu biển, Khai thác Máy tàu biển, Thiết kế tàu và Công trình ngoài khơi, Xây dựng công trình thủy..., Trường còn đào tạo những chuyên ngành rất "hot" hiện nay, như: Logistics và chuỗi cung ứng; Kinh doanh quốc tế và Logistics (International Business and Logistics)...

TRONG NĂM HỌC TỚI, TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM THỰC HIỆN 4 PHƯƠNG THỨC XÉT TUYỂN NHƯ SAU:

➲ Xét tuyển theo kết quả thi tốt nghiệp THPT;

➲ Xét tuyển kết hợp;

➲ Xét kết quả học tập và rèn luyện THPT (xét học bạ);

➲ Tuyển thẳng theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Với phương châm đặt sinh viên làm trung tâm đào tạo, Nhà trường không ngừng cải tiến, nâng cấp các trang thiết bị, cơ sở vật chất như: khu giảng đường, thư viện, nhà thi đấu đa năng, ký túc xá, nhà ăn..., nhờ đó chất lượng các dịch vụ được cải thiện đáng kể để đảm bảo phục vụ nhu cầu học tập, sinh hoạt của sinh viên.

Trường Đại học Hàng hải Việt Nam hiện được xếp hạng là một trong những trường có cơ sở vật chất tốt nhất trong hệ thống các trường đại học tại Việt Nam.

Bên cạnh công tác học tập, sinh viên có cơ hội tham gia các hoạt động ngoại khóa đa dạng của gần 20 câu lạc bộ sinh hoạt ngoại khóa của Trường như: CLB Hiến máu tình nguyện, CLB Tiếng Anh, CLB Võ thuật... Điều này góp phần không nhỏ vào việc tạo ra thế hệ sinh viên Trường Đại học Hàng hải Việt Nam "Trí tuệ - Sáng tạo - Trách nhiệm - Nhân văn" với tỷ lệ sinh viên tốt nghiệp ra trường có việc làm lên đến trên 90%, được cơ quan, doanh nghiệp đánh giá rất cao ❑

PV

TRUNG TÂM GDNN ĐÀO TẠO VÀ SÁT HẠCH LÁI XE CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ (TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ NINH THUẬN)

Nâng cao chất lượng đào tạo nghề

VĂN HÙNG

Tiền thân là Trường Dạy nghề Ninh Thuận (nay là Trường Cao đẳng nghề Ninh Thuận) được thành lập theo Quyết định số 102/2001/QĐ-UB ngày 11/12/2001 của UBND tỉnh trực thuộc Sở Lao động - Thương binh và Xã hội với chức năng thi công xây dựng cơ bản. Đầu năm 2002, Trường chính thức đi vào hoạt động, mở khóa đào tạo đầu tiên vào tháng 10/2003 của năm học 2003 - 2004. Ngày 02/10/2006, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ra Quyết định số 107/QĐ-LĐTBXH đưa trường vào danh mục được Bộ đầu tư tập trung bằng nguồn vốn Dự án "Tăng cường năng lực dạy nghề" thuộc Chương trình mục tiêu Quốc gia Giáo dục - Đào tạo giai đoạn 2006 - 2010.

Cùng với sự phát triển của Nhà trường, xu thế chung của thời đại, ngày 21/02/2020, Trung tâm GDNN Đào tạo và Sát hạch lái xe cơ giới đường bộ (Trường Cao đẳng nghề Ninh Thuận) được UBND tỉnh Ninh Thuận thành lập (Quyết định số 215/QĐ-UBND) với nhiệm vụ tổ chức thực hiện chương trình, giáo trình, học liệu của nghề lái xe cơ giới đường bộ các hạng A1, A2, B1, B2, C, D, E, FC, FD, FE theo quy định của Bộ GTVT, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội, quy mô đào tạo là 2.500 học viên/năm. Trung tâm hiện có hơn 64 giáo viên dạy lý thuyết và thực hành với hơn 65 đầu xe các loại, hàng năm thu hút khá đông học viên theo học nhờ chính sách đào tạo nghiêm túc, chặt chẽ, chú trọng chất lượng. Mỗi năm, Trung tâm đào tạo khoảng hơn 1.700 học viên lái xe ô tô các hạng B1, B2, C, D, E và hơn 2.000 học viên hạng A1, A2.

Ông Trần Hữu Trí - Giám đốc Trung tâm GDNN Đào tạo và Sát hạch lái xe cơ giới đường bộ cho biết, từ năm 2011 khi điều chuyển công tác đào tạo lái xe từ Trung tâm Kỹ thuật tổng hợp - Hướng nghiệp Phan Rang về Trường Cao đẳng nghề Ninh Thuận, lãnh đạo Nhà trường đã xác định và chỉ đạo Trung tâm thực hiện nghiêm các qui định về đào tạo lái xe của Bộ GTVT với phương châm "Dạy thật - Học thật - Tay lái thật"; xác định chất lượng đào tạo, tay lái của học viên sau khi ra trường, ý thức chấp hành Luật Giao thông đường bộ của học viên là yếu tố hàng đầu góp phần vào việc giảm thiểu TNGT do con người gây ra, không chạy theo lợi nhuận với bất kỳ lý do gì.

Tiếp nối truyền thống đó, từ khi thành lập, theo Quyết định của UBND tỉnh Ninh Thuận, Trung tâm được giao quyền tự chủ về tài chính. Trong quá trình hoạt động, Ban Giám đốc Trung tâm luôn kiên định với mục tiêu chất lượng đã đặt ra, lấy chất lượng đào tạo lái xe làm chữ tín.

Cùng với sự đầu tư về cơ sở hạ tầng ngày càng hiện đại, Trung tâm còn luôn quán triệt tinh thần tự đổi mới, chủ động, sáng tạo của giáo viên trong quá trình dạy lái xe, khuyến khích sử dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy với máy trình chiếu, ti vi thông minh để mô phỏng tình huống, áp dụng vào bài học thực tế giảng dạy, thay đổi cách truyền đạt, thái độ giảng dạy, tăng tính tương tác giữa giáo viên và học viên.

Phát huy những thành quả đạt được, trong thời gian tới, với phương châm "Dạy thật - Học thật - Tay lái thật", Trung tâm GDNN Đào tạo và Sát hạch lái xe cơ giới đường bộ (Trường Cao đẳng nghề Ninh Thuận) sẽ tiếp tục đầu tư cơ sở vật chất, không ngừng nâng cao chất lượng giáo viên, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý, điều hành để nâng cao chất lượng đào tạo nghề lái xe ô tô ❑

Honda Việt Nam đồng hành cùng sự phát triển của bộ môn đua xe mô tô thể thao nước nhà

TRÍ DŨNG

Không chỉ là nhà sản xuất xe máy hàng đầu, Honda Việt Nam (HVN) còn đặt mục tiêu trở thành công ty được xã hội mong muốn tồn tại. Song hành với việc đa dạng hóa sản phẩm và đột phá công nghệ để đáp ứng nhu cầu của khách hàng, HVN cũng không ngừng nỗ lực đóng góp vào việc phát triển văn hóa xã hội, trong đó có hoạt động đua xe mô tô thể thao. Tất cả cùng hướng tới mục tiêu xây dựng một sân chơi an toàn và lành mạnh, từ đó thúc đẩy sự phổ biến của môn thể thao này trong nước và đưa đại diện của Việt Nam lên bản đồ đua xe quốc tế.

Để đạt được mục tiêu trên, HVN đã và đang phát triển đội đua Honda Racing Vietnam tranh tài tại các giải đua quốc tế và tài trợ tổ chức Giải đua xe Mô tô Việt Nam (Vietnam Motor Racing Championship - VMRC).

Đội đua Honda Racing Việt Nam tại giải đua xe mô tô châu Á - Asia Road Racing Championship (ARRC)

PHÁT TRIỂN ĐỘI ĐUA HONDA RACING - ĐƯA VIỆT NAM LÊN BẢN ĐỒ ĐUA XE QUỐC TẾ

Thành lập năm 2019, Đội đua Honda Racing Việt Nam đã phát triển không ngừng và tham gia các giải đua danh tiếng như Asia Road Racing Championship (ARRC), Thailand Talent Cup 2023 (TTC), Suzuka JP250 4Hour Endurance và Suzuka 8Hour. Đến nay, đội đã đạt được thành tích như xếp thứ 7/20 tại ARRC 2019 và Cúp vô địch TTC 2019. Mục tiêu của đội cho mùa giải năm nay là nâng hạng trên bản đồ đua xe thể thao châu lục và lọt vào Top 10 tại Giải đua xe mô tô châu Á - ARRC.

Để hiện thực hóa mục tiêu, HVN đã tái cấu trúc tổ chức đội đua, nghiên cứu và cải thiện sức mạnh động cơ AP250, hợp tác với đội đua Yuzy tại Malaysia để phát triển xe đua UB150 với kỳ vọng sẽ hỗ trợ tay đua khi tham gia các giải đấu quốc tế. Trong năm 2023, đội cũng tăng cường chất lượng tuyển chọn tay đua, từ đó nâng cao tính cạnh tranh và tạo cơ hội cho toàn đội hỗ trợ nhau trong quá trình thi đấu.

Với đội hình gồm 6 tay đua, bao gồm cả những tay đua kinh nghiệm và những tài năng triển vọng, đội đua đã có khởi đầu ấn tượng trong chặng 1 mùa giải ARRC 2023 tại Thái Lan. Với thành tích xếp thứ 4/21, Việt Nam đã tạo nên thành tích tốt nhất của mình và của đội đua Honda Racing trong lĩnh vực đua xe mô tô thể thao tại đấu trường châu lục.

Đội đua Honda Racing sẽ tham gia 6 chặng ARRC 2023 tại hai hạng mục UB150 và AP250. Với sự chuẩn bị kỹ lưỡng, đội đua được kỳ vọng trở thành một đối thủ đáng gờm và góp phần xây dựng danh tiếng cho Việt Nam trong lĩnh vực đua xe thể thao.

TÀI TRỢ GIẢI ĐUA XE MÔ TÔ VIỆT NAM - TẠO RA MỘT SÂN CHƠI LÀNH MẠNH CHO CÁC TÍN ĐỒ ĐAM MÊ TỐC ĐỘ

2018 là năm đầu tiên HVN tài trợ tổ chức Giải đua xe mô tô Việt Nam (VMRC) và đã thành công trong việc tìm kiếm và nuôi dưỡng tài năng trẻ. Cùng với mong muốn phát triển bộ môn đua xe thể thao như một món ăn tinh thần cho khán giả Việt Nam, HVN tự hào tiếp tục là nhà tài trợ chính, đồng hành với Liên đoàn Đua xe mô tô và xe gắn máy Việt Nam tổ chức Giải đua Mô tô Việt Nam - VMRC 2023.

Tại mùa giải năm nay, độ tuổi đăng ký tham gia VMRC đã được mở rộng, từ độ tuổi tối thiểu là 15 xuống còn 13 tuổi. Bên cạnh đó, các thí sinh ghi danh tại giải đấu năm nay được tuyển chọn một cách kỹ lưỡng bởi đội ngũ chuyên gia. Với dàn tay đua chất lượng đã được kiểm chứng, VMRC 2023 sẽ không chỉ làm mãn nhãn khán giả trong nước mà còn hé lộ những gương mặt triển vọng tiến tới đấu trường quốc tế.

Đến với VMRC 2023 không chỉ có những màn trình diễn ấn tượng của các vận động viên, mà còn có các hoạt động trải nghiệm cho khán giả tại trường đua, có thể kể đến như hoạt động lái xe trong sa hình - Gymkhana hay trường đua mini dành cho trẻ em từ 3 - 12 tuổi. HVN mong muốn giải đấu sẽ trở thành một điểm hẹn quen thuộc với người dân Việt Nam ❑

Đẩy nhanh đầu tư cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ

Phối cảnh cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ

Khu vực huyện Cần Giờ (TP. Hồ Chí Minh) có vị trí tiếp giáp với biển Đông, nằm giữa 2 cửa sông lớn là sông Soài Rạp và Lòng Tàu, tiếp giáp sông Thị Vải và các tuyến hàng hải quan trọng của cảng biển nhóm 4, hội đủ yếu tố để hình thành cảng biển cửa ngõ và cảng trung chuyển quốc tế. Thời gian qua, Tổng công ty Hàng hải Việt Nam (VIMC) đã phối hợp với các cơ quan chức năng trong và ngoài nước lập hồ sơ nghiên cứu, trình Chính phủ và các bộ, ngành phê duyệt đầu tư xây dựng cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ. Khi hình thành cảng biển cửa ngõ và cảng trung chuyển quốc tế sẽ biến nơi đây trở thành trung tâm dịch vụ logistics quy mô lớn, tạo điều kiện phát triển các hoạt động kinh tế mũi nhọn của TP. Hồ Chí Minh và khu vực trong tương lai.

XÚC TIẾN CÁC HOẠT ĐỘNG THÀNH LẬP CẢNG

Theo quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng phê duyệt vào tháng 9/2021, khu vực huyện Cần Giờ là các bến cảng tiềm năng thuộc nhóm cảng biển số 4. Các bến cảng tiềm năng tại huyện Cần Giờ có chức năng phục vụ phát triển kinh tế - xã hội TP. Hồ Chí Minh và vùng phụ cận; có bến tổng hợp, container, hàng rời, bến khách quốc tế được phát triển đồng bộ với hạ tầng giao thông kết nối cảng. Các bến cảng tiềm năng đón cỡ tàu trọng tải đến 150.000 tấn hoặc lớn hơn khi đủ điều kiện và tàu khách dung tích 225.000 GT.

Nắm bắt được tiềm năng và cơ hội đó, thời gian qua, Tổng công ty Hàng hải Việt Nam và hãng tàu Mediterranean Shipping Company (MSC) đã đẩy mạnh nghiên cứu phát triển cảng trung chuyển container quốc tế Cần Giờ. Dự án có quy mô khoảng 7,2 km cầu cảng, tiếp nhận được tàu container trọng tải 24.000 TEU, công suất 10 - 15 triệu TEUs, tổng mức đầu tư dự kiến khoảng 6 tỷ USD. Dự án được phân kỳ thành 7 giai đoạn đầu tư, phía tư vấn và nhà đầu tư mong muốn có thể triển khai thi công giai đoạn 1 vào năm 2024 và đưa vào khai thác từ năm 2027.

Cuối năm 2021, trong khuôn khổ chương trình kết nối doanh nghiệp tại Cộng hòa Pháp, dưới sự chứng kiến của Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính, VIMC và công ty con là cảng Sài Gòn đã trao thỏa thuận khung hợp tác với hãng tàu MSC trong lĩnh vực phát triển cơ sở hạ tầng cảng biển và dịch vụ logistics. Tổ hợp các nhà đầu tư đã báo cáo và đề xuất với Thủ tướng Chính phủ về việc phát triển cảng trung chuyển quốc tế tại khu vực Cần Giờ. Hiện VIMC và MSC đã và đang đẩy nhanh tiến độ nghiên cứu, đề xuất phát triển cảng trung chuyển container quốc tế tại khu vực này.

Trên cơ sở đó, VIMC đề nghị UBND TP. Hồ Chí Minh, Bộ GTVT, Ủy ban Quản lý vốn nhà nước tại

doanh nghiệp, các bộ, ngành và Thủ tướng chính phủ xem xét, ủng hộ chủ trương cảng Sài Gòn hợp tác với MSC thực hiện dự án đầu tư, khai thác cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ. Để tận dụng cơ hội hợp tác, thu hút nhà đầu tư nước ngoài có tiềm lực hàng đầu thế giới, VIMC đề xuất cho phép áp dụng hình thức chỉ định thầu để lựa chọn nhà đầu tư hoặc áp dụng hình thức lựa chọn nhà đầu tư trong trường hợp đặc biệt theo quy định của Luật Đấu thầu; giao UBND TP. Hồ Chí Minh lập hồ sơ đề xuất áp dụng phương án lựa chọn nhà đầu tư trong trường hợp đặc biệt trình Thủ tướng Chính phủ, đồng thời gửi Bộ Kế hoạch và Đầu tư thẩm định theo quy định của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư. Để có cơ sở triển khai đầu tư dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ, VIMC cũng đề nghị Thủ tướng, các bộ, ngành liên quan cập nhật, bổ sung dự án vào các quy hoạch để đảm bảo dự án triển khai phù hợp với các quy hoạch có liên quan.

PHỤC VỤ ĐẮC LỰC KINH TẾ TP. HỒ CHÍ MINH VÀ VÙNG PHỤ CẬN

Nhằm đánh giá tiềm năng, thế mạnh của cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ, mới đây, UBND TP. Hồ Chí Minh đã tổ chức Hội thảo về đề án nghiên cứu xây dựng cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ. Phát biểu tại Hội thảo, ông Bùi Xuân Cường - Phó Chủ tịch UBND TP. Hồ Chí Minh nhận định, hệ thống cảng biển đã góp phần rất lớn vào sự phát triển kinh tế của Thành phố. Huyện Cần Giờ có vị trí địa lý tiếp giáp với biển Đông, nằm giữa hai cửa sông lớn là sông Soài Rạp và Lòng Tàu, tiếp giáp sông Thị Vải và các tuyến hàng hải quan trọng của cảng biển nhóm 4, hội đủ yếu tố để hình thành cảng biển cửa ngõ và cảng trung chuyển. Ngoài ra, huyện Cần Giờ có điều kiện tự nhiên thuận lợi về độ sâu luồng và nằm trên tuyến hàng hải quốc tế có thể đáp ứng cho tàu container trọng tải lớn hoạt động tuyến vận tải châu Âu, châu Phi, châu Mỹ. TP. Hồ Chí Minh hiện đang dồn nguồn lực để phát triển hạ tầng, đặc biệt là các dự án trọng điểm hàng không, cảng kết nối đều đang trong giai đoạn thi công, mở rộng nhằm tăng khả năng cạnh tranh với khu vực. Việc triển khai dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ sẽ đáp ứng nhu cầu vận tải hàng hóa trong giai đoạn tới, đặc biệt là sau năm 2030 khi cảng Cái Mép - Thị Vải được dự báo sẽ vượt công suất.

Dẫn chứng về tính khả thi của dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ, theo đại diện Công ty CP Tư vấn Thiết kế cảng - kỹ thuật biển (Porcoast) - nhà thầu lập báo cáo nghiên cứu khả thi dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ, dự kiến diện tích bến cảng khoảng 571 ha, khoảng 7,2 km cầu cảng với tổng mức đầu tư 5,45 tỷ USD (khoảng 128.000 tỷ đồng) do nhà đầu tư tự thu xếp thực hiện. Quá trình xây dựng dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ sẽ được phân kỳ thành 7 giai đoạn. Giai đoạn 1 bắt đầu vào năm 2024 và đưa vào khai thác năm 2027, hoàn thành xây dựng vào năm 2045.

Cũng theo đơn vị tư vấn đánh giá, dự án hướng tới việc sử dụng bằng vận tải đường biển là chủ yếu. Cảng trung chuyển quốc tế có ý nghĩa lớn trong việc thúc đẩy, hình thành trung tâm tài chính TP. Hồ Chí Minh. Được biết, tốc độ tăng trưởng container toàn cầu luôn tăng từ 5 - 10% (trừ giai đoạn dịch Covid-19). Trong đó, MSC chiếm 18,2% tổng sản lượng toàn cầu, lượng hàng trung chuyển chiếm khoảng 30%. Trong giai đoạn khai thác lần đầu vào năm 2027, dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ có thể đạt công suất 2,1 triệu TEUs, đến năm 2047 sẽ lấp đầy công suất 16,9 triệu TEUs. Nhà đầu tư đã cam kết sẽ phát triển cảng biển xanh, sử dụng các phương tiện chạy bằng điện để giảm thiểu tác động nguy hại cho môi trường.

Đại diện Liên danh nhà đầu tư (Tập đoàn MSC/TIL, Tổng công ty Hàng hải Việt Nam và Công ty CP Cảng Sài Gòn) cho rằng, các bến cảng tiềm năng tại huyện Cần Giờ có chức năng phục vụ phát triển kinh tế - xã hội TP. Hồ Chí Minh và vùng phụ cận; bến tổng hợp, container, hàng rời, bến khách quốc tế được phát triển đồng bộ với hạ tầng giao thông kết nối cảng. Khu bến Cần Giờ được khai thác 80% lượng hàng trung chuyển đưa từ Singapore sang và 20% lượng hàng tại Việt Nam. Nguồn hàng quốc tế tới từ các quốc gia như Thái Lan, Singapore, Malaysia, Trung Quốc… sẽ chiếm phần lớn lượng hàng thông qua cảng ❑ **PV**

Cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ được định hướng đầu tư với khả năng tiếp nhận tàu mẹ trọng tải lên đến 250.000 DWT, công suất thiết kế 15 triệu TEUs, tổng chiều dài cầu bến chính khoảng 7,2 km, nhu cầu sử dụng đất khoảng 570 ha. Việc hình thành một trung tâm dịch vụ logistics quy mô lớn sẽ tạo điều kiện phát triển các hoạt động kinh tế tại địa phương và phát triển logistics trở thành lĩnh vực mũi nhọn của TP. Hồ Chí Minh. Dự kiến kinh phí thực hiện dự án cảng trung chuyển quốc tế Cần Giờ là gần 128.000 tỷ đồng. Tổng công suất hàng hóa thông qua dự kiến đạt 4,8 triệu Teu vào năm 2030 và tăng trưởng dần đạt tới 16,9 triệu Teus khi dự án hoạt động hết công suất (dự kiến năm 2047).

ĐỘI TUYỂN ROBOCON TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

LỌT VÀO VÒNG CHUNG KẾT VÀ GIÀNH GIẢI Ý TƯỞNG

Sau 3 năm gián đoạn do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, Cuộc thi Sáng tạo Robot Việt Nam - Robocon Việt Nam 2023 đã trở lại. Ngay khi có thông báo của Ban Tổ chức Cuộc thi Sáng tạo Robot Việt Nam 2023 (Robocon 2023), Ban Giám hiệu Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã ban hành Quyết định số 429/QĐ-ĐHXDHN về việc thành lập đội tuyển tham dự Cuộc thi gồm 3 đội: H1-AEC, H2-AEC và H3-AEC với nòng cốt là các bạn sinh viên Khoa Cơ khí và Khoa Công nghệ thông tin. Nhà trường đã giao cho 3 đơn vị là Phòng Khoa học và Công nghệ, Đoàn Thanh niên và Khoa Cơ khí lập kế hoạch tham dự Cuộc thi.

Chủ đề cuộc thi năm nay là Khám phá ngôi đền cổ, lấy ý tưởng từ nét văn hóa của một trong những nền văn minh lâu đời nằm ở trung tâm của Đông Nam Á - đất nước Campuchia. Từ ý tưởng của điệu múa truyền thống và trò chơi dân gian, đề thi năm nay giới thiệu 2 chú robot là robot Voi và robot Thỏ. Vượt qua các trận đấu tại vòng loại khu vực, 32 đội xuất sắc nhất giành tấm vé vào Vòng Chung kết cuộc thi. Tại đây, các đội tiếp tục tranh tài để tìm ra đại diện của Việt Nam tham dự cuộc thi Sáng tạo Robot châu Á - Thái Bình Dương - ABU Robocon 2023 tổ chức tại Phnom Penh, Campuchia.

Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã có 2 Đội H2-AEC và H3-AEC xuất sắc vượt qua vòng loại để tiến vào thi đấu tại Vòng Chung kết được tổ chức tại Nam Định. Diễn ra từ ngày 20 - 28/5, trải qua các lượt trận đấu vòng bảng, Đội H3-AEC đã phải dừng bước, còn Đội H2-AEC (được đánh giá như chú ngựa ô của giải) đã xuất sắc vượt qua một loạt các đội mạnh khác để tiến vào vòng 1/8, đấu trận Tứ kết trong ngày thi đấu cuối cùng của giải Robocon 2023.

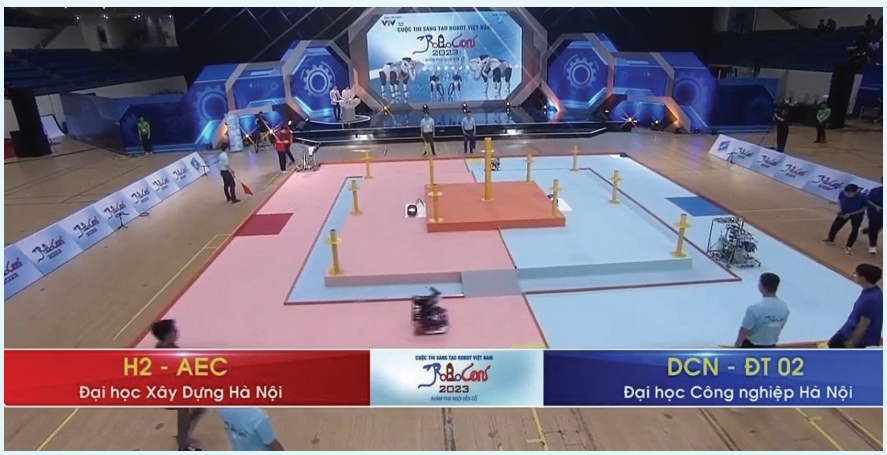
Tại trận Tứ kết gặp Đội DCN-DT02 (Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội), dù rất cố gắng nhưng trước đối thủ quá mạnh (Đội DCN-DT02 sau đó

giành chức vô địch và đại diện Việt Nam thi đấu giải Robocon 2023 Thế giới tại Campuchia), Đội H2-AEC của Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã dừng bước ở vòng Tứ kết.

Ghi nhận những cố gắng và kết quả đạt được của đội, Ban Tổ chức đã trao "Giải Ý tưởng" cho Đội H2-AEC. Giải Ý tưởng là giải thưởng được dành cho đội mang đến những ý tưởng tốt, đến từ những giải pháp công nghệ mang tính đột phá và sáng tạo giúp cho robot vận hành trơn tru và ưu việt hơn trên sàn thi đấu. Ngoài ra, các ý tưởng còn đến từ những công tác thay đổi, cải tiến những chú robot trong quá trình thi đấu để làm cho robot hiệu quả hơn.

Robocon là cuộc thi sáng tạo công nghệ kỹ thuật dành cho sinh viên lớn nhất hiện nay do Đài Truyền hình Việt Nam tổ chức. Cuộc thi là môi trường thực hành, thử nghiệm kiến thức về thiết kế cơ khí, lập trình điều khiển, điện cùng nhiều kỹ năng mềm khác. Năm nay, 32 đội đến từ các trường đại học được chọn vào Vòng Chung kết toàn quốc ❑

PV



Bài toán nhân lực và hạ tầng cho xe buýt Thủ đô

VIỆT CƯỜNG

Trong không gian đô thị Hà Nội, giao thông công cộng là giải pháp hàng đầu nhằm giảm UTGT, giảm áp lực lên những tuyến đường vốn đã nhỏ hẹp nay càng trở nên bức bối khi lượng phương tiện cá nhân ngày càng gia tăng. Hiện tại và trong tương lai, xe buýt vẫn là phương tiện vận tải công cộng chủ đạo, do đó bài toán hạ tầng cần được xem xét một cách nghiêm túc để buýt Hà Nội phát huy vai trò, chức năng, đồng thời yếu tố nguồn nhân lực cũng cần được quan tâm để hình ảnh buýt Thủ đô luôn đẹp trong mắt mỗi hành khách.

Để công nhân xe buýt yêu nghề, gắn bó với nghề rất cần những cơ chế, chính sách phù hợp

CẦN CÓ CHÍNH SÁCH ĐỂ LAO ĐỘNG GẮN BÓ VỚI NGHỀ

Một ngày làm việc của lái và phụ xe buýt thường bắt đầu từ rất sớm trên những cung đường quen thuộc. Liên tục ra vào điểm đón, trả khách, luồn lách trong dòng phương tiện đông đúc là công việc thường ngày của họ. Với những xe chuyên chạy trong phố thì đây quả là áp lực vô cùng lớn khi phải vừa hoàn thành lộ trình tuyến, vừa phải đảm bảo ATGT, đó là chưa kể nhiều tình huống trớ trêu trên đường khiến nhiều lái xe buýt cảm thấy căng thẳng và mệt mỏi. Ngoài áp lực khi tham gia giao thông, các nhân viên xe buýt còn phải đối mặt với nhiều bất cập như hành khách không chủ động mua vé, cố tình trốn vé hay các sự vụ ẩu đả, xô xát từ hành khách… Vất vả là vậy song mức thu nhập của nhân viên xe buýt vẫn ở mức thấp, tuy đã có sự cải thiện song so với mặt bằng chung của xã hội thì còn nhiều khó khăn.

Thực tế, bên cạnh những ghi nhận tích cực thì vẫn còn sự phàn nàn về thái độ, ứng xử của nhân viên xe buýt. Chia sẻ về vấn đề này, đại diện Tổng công ty Vận tải Hà Nội (Transerco) cho biết giải "bài toán" nhân sự phục vụ trên xe buýt là một trong những khó khăn không nhỏ đối với đơn vị khi người lao động thường thay đổi công việc, dẫn đến nhiều thời điểm thiếu nhân sự, đặc biệt là đội ngũ lái xe buýt. Mặt khác, một số nhân viên xe buýt chưa nhận thức được hết ý nghĩa công việc của mình và còn thiếu một số kỹ năng nghề nghiệp cần thiết. Ở góc độ này, các chuyên gia nhận định, đời sống của người lao động còn khó khăn, thu nhập chưa đủ hấp dẫn, do đó chưa khơi dậy được tinh thần tự giác, sáng tạo của người lao động trên xe buýt.

Muốn làm dịch vụ tốt phải có nhân sự lành nghề, yêu nghề, đồng thời phải có hệ thống đào tạo, dạy nghề phục vụ xe buýt bài bản và đầy đủ. Hiện tại, theo quy định, hàng năm đều có lớp tập huấn cho lái và phụ xe buýt theo giáo trình khung của Bộ GTVT và Cục ĐBVN, tuy nhiên cần cập nhật nội dung giảng dạy cho phù hợp với đòi hỏi của tình hình thực tế.

Theo đánh giá của Transerco, trong quý I/2023, về lĩnh vực vận tải hành khách công cộng, nhìn chung các đơn vị hoạt động xe buýt còn gặp khó khăn do thiếu hụt nguồn cung lao động lái xe, nhân viên phục vụ. Đây là thực trạng vốn đã tồn tại trong những năm vừa qua.

Xác định yếu tố con người đóng vai trò chủ đạo, trong nhiều năm qua, Transerco luôn chú trọng đào tạo đội ngũ lái xe và nhân viên phục vụ trên xe, với quan điểm chất lượng dịch vụ là mục tiêu sống còn trong hoạt động vận tải công cộng bằng xe buýt. Theo đó, hàng năm, Tổng công ty Vận tải Hà Nội đều có các nội dung, chương trình đào tạo và nâng cao chất lượng dịch vụ, đặc biệt là cho đội ngũ công nhân lái xe và nhân viên phục vụ trên xe buýt.

Trong quá trình triển khai, Bộ tài liệu đào tạo cũng luôn được bổ sung, hiệu chỉnh để đảm bảo tính cập nhật và phù hợp với tình hình thực tiễn cũng như kế hoạch lâu dài. Kết quả của các khóa đào tạo là sự kỳ vọng về nhận thức cũng như hành vi ứng xử của mỗi học viên trong quá trình làm việc thực tế, nâng cao được thực chất về chất lượng dịch vụ, phục vụ hành khách đi xe buýt, thấy rõ được hiệu quả thực tiễn của công tác đào tạo. Ngoài ra, Transerco còn triển khai các khóa đào tạo cập nhật, bồi dưỡng chuyên sâu cho đội ngũ giảng viên, do đó chất lượng dịch vụ đã có những chuyển biến tích cực, số vụ vi phạm giảm hẳn, được hành khách ghi nhận.

Thời gian tới, Transerco tiếp tục nâng cao công tác đào tạo đội ngũ, đặc biệt là đối với người lao động tiếp xúc trực tiếp với khách hàng. Ngoài ra, Transerco cũng tăng cường công tác kiểm tra, giám sát, xử lý nghiêm các vi phạm chất lượng dịch vụ, nhất là về thái độ phục vụ, kỷ luật chạy xe, vi phạm doanh thu và chấp hành pháp luật giao thông đường bộ.

Theo các chuyên gia, muốn có nhân lực chất lượng cao trước hết phải ổn định được về số lượng. Muốn vậy, đội ngũ lái, phụ xe cần được quan tâm hơn để yên tâm gắn bó với nghề, đảm bảo cuộc sống.

HẠ TẦNG XE BUÝT CẦN ĐẶT TRONG QUY HOẠCH GIAO THÔNG, ĐÔ THỊ

Thời gian qua, hiệu quả mà xe buýt đem lại chưa đạt được như kỳ vọng. Một trong những nguyên nhân chính là xe buýt vẫn phải "chen chân" cùng các phương tiện khác, vật lộn với ùn tắc mỗi ngày. Tuyến buýt nhanh BRT Hà Nội ra đời năm 2017 với ưu điểm là năng lực vận chuyển lớn, có làn đường riêng, được kỳ vọng sẽ giúp giảm UTGT cho Thủ đô. Tuy nhiên, việc nhiều phương tiện cá nhân đi vào làn ưu tiên khiến xe buýt không thể chạy nhanh được, làm mất đi giá trị và ý nghĩa ban đầu khi lập tuyến. Do đó, Hà Nội rất cần tổ chức làn đường riêng dành cho xe buýt trên một số trục đường chính khi đảm bảo điều kiện.

Nhìn một cách tổng thể, ngoài việc cần ưu tiên cho xe buýt khi hoạt động trên đường thì các hạng mục khác như điểm dừng, nhà chờ cũng phải được quan tâm hơn, trong đó đặc biệt chú ý đến hạ tầng dành cho điểm đầu cuối, điểm trung chuyển, điểm dừng đỗ. Theo nhiều chuyên gia, điểm dừng đỗ phải được đặt ở vị trí cố định, tạo thói quen ghi nhớ cho khách hàng, nếu hay bị xê dịch sẽ dẫn tới mất hành khách. Nhìn rộng ra, hạ tầng buýt Hà Nội cần được đặt trong quy hoạch giao thông, đô thị.

Theo đại diện lãnh đạo Tổng công ty Vận tải Hà Nội, là một trong những loại hình vận tải công cộng linh hoạt, tiện ích, xe buýt được kỳ vọng góp phần hạn chế sự gia tăng và sử dụng phương tiện cá nhân, kéo giảm UTGT, bảo vệ môi trường sống. Vì vậy, việc thiếu làn đường riêng làm ảnh hưởng đến chất lượng phục vụ của xe buýt cũng như mục tiêu giảm UTGT, hạn chế sử dụng phương tiện cá nhân khi tham gia giao thông.

Việc xe buýt cần có làn ưu tiên để phát huy năng lực vận chuyển là điều cần thiết, tuy nhiên để đạt được sự đồng thuận của các cơ quan quản lý, giới chuyên môn, giới khoa học và toàn thể người dân thì Hà Nội cần những quyết sách mang tính chiến lược, phù hợp với điều kiện thực tế ❑

Chỉ khi có hạ tầng ưu tiên thì xe buýt mới phát huy hết năng lực vận tải, giảm thiểu UTGT

Đảm bảo tiến độ các công trình phục vụ quản lý bay tại "siêu dự án" sân bay Long Thành

MINH THÀNH

Theo Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam (chủ đầu tư), đến nay tiến độ thực hiện Dự án thành phần 2 "Các công trình phục vụ quản lý bay" thuộc Dự án "Cảng HKQT Long Thành giai đoạn 1" cơ bản đáp ứng được tiến độ chung, khối lượng và chất lượng công việc đảm bảo theo hợp đồng và yêu cầu.

Phối cảnh Đài Kiểm soát không lưu, Cảng HKQT Long Thành

QUYẾT TÂM HOÀN THÀNH TOÀN BỘ DỰ ÁN TRƯỚC 3 THÁNG

Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam (VATM) vừa có báo cáo Bộ GTVT (cơ quan Thường trực Ban chỉ đạo Nhà nước các công trình, dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành GTVT) về tình hình thực hiện Dự án thành phần 2 "Các công trình phục vụ quản lý bay" thuộc dự án "Cảng HKQT Long Thành giai đoạn 1".

Theo VATM, đây là dự án cấp đặc biệt, rất phức tạp, với các yêu cầu kỹ thuật cao, công nghệ mới đối với các hệ thống thiết bị chuyên ngành Quản lý bay, đặc biệt là bài toán về tổ chức vùng trời và thiết kế phương thức bay cho cụm sân bay Tân Sơn Nhất - Long Thành - Phan Thiết - Gò Găng. Theo quyết định phê duyệt, dự án sẽ được hoàn thành trong năm 2025. VATM đã phê duyệt đường găng tiến độ thực hiện dự án trên cơ sở khối lượng công việc thực tế và đề xuất của đơn vị tư vấn thiết kế kỹ thuật là Liên danh nhà thầu Egis với P&T đảm bảo tính logic, kỹ thuật cụ thể: Đến tháng 9/2025 hoàn thành toàn bộ thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị thuộc dự án thành phần 2. Sau đó, từ tháng 10 - 12/2025, Hội đồng Nghiệm thu Nhà nước sẽ vào kiểm tra công tác nghiệm thu, nghiệm thu để đưa công trình vào sử dụng.

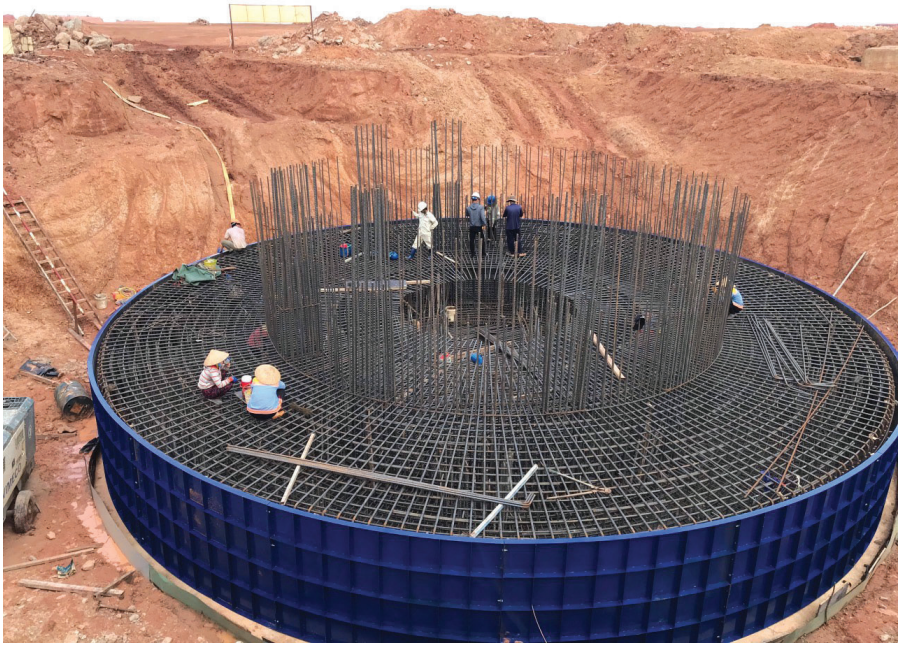
Dự án thành phần 2 gồm 5 công trình chính, trong đó đường găng tiến độ của dự án phụ thuộc chính vào tiến độ thi công công trình "Đài kiểm soát không lưu" có chiều cao 123 m. Với sự chỉ đạo sát sao của lãnh đạo Bộ GTVT và hướng dẫn của Cục Quản lý Đầu tư xây dựng (Bộ GTVT), VATM đã triển khai phương án sẽ tổ chức thi công công trình này theo hai giai đoạn gồm: Sớm hoàn thiện các thủ tục và đã thi công xong hạng mục "Cọc và đài cọc Đài kiểm soát không lưu" để có thể nghiệm thu chuyển giai đoạn trong đầu tháng 7/2023. Với giai đoạn hai, hiện nay VATM đã phát hành E-HSMT gói thầu XD02: "Thi công xây dựng công trình và các công việc khác", sẽ đóng, mở thầu gói thầu này vào ngày 27/6/2023, dự kiến có kết quả lựa chọn nhà thầu để triển khai thi công tiếp công trình trong tháng 7/2023 với thời gian thực hiện hợp đồng theo kế hoạch lựa chọn nhà thầu là 800 ngày (bao gồm 30 ngày dự phòng dừng thi công do yếu tố bất khả kháng). Vì vậy, trong tháng 9/2025, công trình sẽ được hoàn

thành theo kế hoạch là khả thi.

Ngoài ra, VATM luôn đôn đốc các đơn vị tư vấn, nhà thầu cũng như thường xuyên trao đổi, thống nhất về các nội dung có liên quan đến hồ sơ thiết kế kỹ thuật của dự án với ACV nên cơ bản phù hợp với tiến độ chung của dự án Cảng HKQT Long Thành giai đoạn 1.

"Đến nay, tiến độ thực hiện dự án cơ bản đáp ứng được tiến độ chung; giá trị khối lượng thực hiện theo tiến độ là phù hợp với hợp đồng; tình hình quản lý vốn và tổng hợp kết quả giải ngân là chặt chẽ và đúng quy định; chất lượng công việc đạt được đáp ứng yêu cầu; các chi phí khác liên quan đến dự án đã được thực hiện theo đúng quy định; các biến động liên quan đến quá trình thực hiện dự án có rất nhiều yếu tố thực tế khách quan, làm ảnh hưởng đến quá trình thực hiện dự án", báo cáo của VATM nêu.

Việc đầu tư xây dựng "Các công trình phục vụ quản lý bay" là yêu cầu tất yếu khi đầu tư xây dựng công trình "Cảng HKQT Long Thành" với mục tiêu xây dựng Cảng HKQT Long Thành đạt cấp 4F theo phân cấp của ICAO, giữ vai trò là cảng HKQT cửa ngõ lớn và quan trọng của quốc gia, hướng tới trở thành một trong những trung tâm trung chuyển HKQT của khu vực ở giai đoạn 2 và giai đoạn 3 của dự án.



Đài cọc của Đài Kiểm soát không lưu chuẩn bị đổ bê tông (ảnh chụp cuối tháng 5/2023)

ĐIỂM NHẤN ĐÀI KIỂM SOÁT KHÔNG LƯU SÂN BAY LONG THÀNH

Dự án thành phần 2 "Các công trình phục vụ quản lý bay" thuộc Dự án "Cảng HKQT Long Thành giai đoạn 1" do VATM làm chủ đầu tư được chính thức khởi công hạng mục "Cọc và đài cọc Đài kiểm soát không lưu" ngày 29/9/2022 tại huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai. Theo Quyết định phê duyệt của Thủ tướng Chính phủ, tổng mức đầu tư cho toàn bộ dự án là gần 3.500 tỷ đồng từ nguồn vốn hỗn hợp, bao gồm vốn của VATM và vốn vay thương mại trong nước.

Dự án thực hiện đầu tư công trình xây dựng và thiết bị công nghệ: (1) Đài Kiểm soát không lưu và các hạng mục phụ trợ (ATCT); (2) Trạm radar sơ cấp/Thứ cấp và Trạm phát sóng vô tuyến VHF không địa (PSR/SSR/Tx); (3) Trạm thu sóng vô tuyến VHF không địa và Hệ thống giám sát tự động phụ thuộc (Rx/ADS-B); (4) Trạm radar khí tượng; (5) Đài dẫn đường đa hướng và đo cự li (DVOR/DME); (6) Hệ thống giám sát đa điểm (MLAT); (7) Hệ thống quan trắc thời tiết tự động (AWOS); (8) Hệ thống cảnh báo gió đứt; (9) Hệ thống kết nối thông tin, dữ liệu giữa các công trình bảo đảm hoạt động bay; (10) Hệ thống cấp điện trung thế cho các công trình bảo đảm hoạt động bay.

Dự án thành phần 2 "Các công trình phục vụ quản lý bay" có tổng diện tích khoảng 70.000 m^2. Trong đó, công trình chính là "Đài Kiểm soát không lưu và các hạng mục công trình phụ trợ" có diện tích 24.000 m^2 được xây dựng để kiểm soát hoạt động tại khu vực di chuyển của tàu bay tại cảng hàng không và hoạt động bay trong vùng trời cảng hàng không. Công trình được thiết kế theo ý tưởng hình búp sen có màu sắc và kết cấu kiến trúc hài hòa với nhà ga hành khách và các công trình xung quanh. Tháp điều hành có chiều cao 123 m, được trang bị radar trên đỉnh tháp, diện tích xây dựng khoảng 80 m^2, đường kính thân tháp khoảng 10 m, ca-bin kiểm soát tại sân có diện tích khoảng 150 m^2 và 2 ca-bin kiểm soát sân đỗ với diện tích mỗi ca-bin khoảng 70 m^2. Các hệ thống thiết bị được thiết kế theo công nghệ tự động hóa hiện đại nhất hiện nay và có định hướng mở để đầu tư công nghệ trong tương lai.

Theo lãnh đạo VATM, Dự án thành phần 2 "Các công trình phục vụ quản lý bay" thuộc dự án "Cảng HKQT Long Thành giai đoạn 1" là công trình hạ tầng có quy mô lớn, công nghệ phức tạp nhất từ trước tới nay mà Tổng công ty từng thực hiện. Với tầm quan trọng của dự án trọng điểm quốc gia, Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam đã nỗ lực triển khai dự án với quyết tâm chính trị cao nhất. Tính đến thời điểm này, Tổng công ty đang bám rất sát kế hoạch đề ra ❑

Ford Ranger Raptor
và tuyệt chiêu khí động học từ siêu phẩm Mustang

THANH CHÂU

Đội ngũ phát triển Ford Ranger Raptor thế hệ mới đã áp dụng được tuyệt chiêu thiết kế từ Mustang để tối ưu khí động học trên mẫu bán tải hiệu suất cao.

Ford Ranger Raptor thế hệ mới được tối ưu khí động học nhờ tuyệt chiêu thiết kế từ Ford Mustang

Luồng không khí quanh các bánh xe luôn là một trong những cản trở lớn đối với tính khí động học của các dòng xe gầm cao. Trong quá trình tìm cách kiểm soát lực cản này trên Ranger Raptor, đội ngũ phát triển đã tìm được giải pháp từ một nơi họ không ngờ tới: Ford Mustang. Dù có rất ít điểm chung giữa hai sản phẩm nhưng các kỹ sư ở Australia đã học hỏi được rất nhiều từ những người đồng nghiệp của mình tại Mỹ và cách họ tăng cường hiệu năng khí động học ở khu vực hốc bánh xe và xung quanh các bánh xe Mustang.

Để tạo nên hình dáng hoàn thiện của Ranger Raptor, chiếc xe đã trải qua khoảng 700 giờ thử nghiệm khí động học ảo và thực tế. Cùng với đó là công nghệ tính toán động lực học chất lưu tiên tiến, cho phép đội ngũ phát triển ngay lập tức có thể kiểm tra tác động của những thay đổi về thiết kế dù là nhỏ nhất.

TẦM QUAN TRỌNG KHÔNG NGỜ CỦA KHÍ ĐỘNG HỌC TRÊN XE BÁN TẢI

Trước kia, tính khí động học không phải lúc nào cũng đóng vai trò quan trọng trong thiết kế của Ranger Raptor hay rộng hơn là dòng

sản phẩm Ranger. Tuy nhiên, khi ngày càng có nhiều khách hàng lựa chọn xe bán tải cho công việc, gia đình và giải trí thì các nhà thiết kế đã phải cải tiến thiết kế xe bán tải để phù hợp với mong đợi của khách hàng về độ hiệu quả và sự tinh tế.

Theo TS. Neil Lewington - chuyên gia kỹ thuật và giám sát khí động học của Ford Australia, việc tinh chỉnh hiệu quả khí động học trên hình dạng cơ bản của xe bán tải không phải là một công việc đơn giản. Với diện tích phía trước và khoảng trống xung quanh bánh xe lớn, thiết kế ca-bin kép kết thúc đột ngột thay vì được vuốt dài về phía sau như xe con hay SUV, thêm vào đó là thùng hàng mở luôn là bài toán khó khi thiết kế một chiếc bán tải.

"Những thay đổi nhỏ trong thiết kế có thể tạo ra sự khác biệt lớn về hiệu quả khí động học," TS. Lewington cho biết.

"Với Ranger Raptor thế hệ mới, chúng tôi tập trung sự chú ý vào một số yếu tố chính: tạo rèm khí xung quanh bánh trước và bánh sau để giảm lực cản, điều chỉnh tạo hình cột C để cải thiện luồng không khí phía trên thùng xe. Các chi tiết ốp thành thùng xe và thiết kế cửa thùng cũng được tạo hình để giảm thiểu lực cản từ luồng không khí hỗn loạn".

Xe bán tải hiệu năng cao Ford Ranger Raptor được ưa chuộng tại Việt Nam

TUYỆT CHIÊU KIỂM SOÁT LUỒNG KHÔNG KHÍ XUNG QUANH CÁC BÁNH XE

Các bánh xe là một nguồn lực cản khí động học chính. Theo TS. Lewington, mặc dù bạn có thể bọc các bánh xe lại để tối ưu không khí lưu thông xung quanh nhưng nó sẽ trông rất thiếu thẩm mỹ. Vì vậy, dựa trên cảm hứng từ hốc hút gió trên Ford Mustang, đội ngũ phát triển Ranger Raptor đã tạo hình cản trước và đèn sương mù của xe theo một cách đặc biệt. Cụm chi tiết này giúp định hướng lại luồng không khí ở đầu xe, tạo một tấm rèm khí động học cho bánh trước.

Cản trước và viền đèn sương mù được tạo hình để phân luồng và hướng luồng không khí đầu xe qua một khe bên cạnh đèn sương mù. Luồng khí này sau đó được đẩy vòng ra bên ngoài bánh trước rồi đi xuôi xuống dọc theo sườn xe. Theo TS. Lewington, điều này làm được hai việc: "Một là giảm bớt áp lực ở phía trước xe, giúp giảm lực cản khí động học và hai là trộn luồng không khí có động lượng cao này với luồng khí hỗn loạn ở bánh trước, từ đó giảm lực cản tạo ra bởi bánh xe".

"Việc quản lý luồng không khí xung quanh các bánh xe là rất quan trọng để cải thiện hiệu quả khí động học, bất kể chiếc xe được thiết kế để sử dụng hiệu suất cao cho đô thị hay mục đích nào khác. Trên Ranger Raptor, ngoài thiết kế khí động học ở bánh trước, chúng tôi đã phát triển các gờ hướng gió được đặt trước bánh sau để hạn chế tác động của luồng không khí lên hệ thống treo sau, từ đó giảm được rung động lên các lốp phía sau," TS. Lewington chia sẻ thêm.

THIẾT KẾ THÙNG XE GỌN GÀNG

Để đạt được khí động học ở vùng thùng hàng, TS. Lewington và các cộng sự đã nghiên cứu hình dạng của cột C, ốp thành thùng và thiết kế cửa thùng để cải thiện đặc tính của các luồng không khí bên trên và xung quanh thùng xe.

"Hình dạng của chiếc xe bán tải luôn tạo ra một luồng khí quẩn khá lớn phía trên thùng xe. Việc điều phối luồng không khí này có tác động đến tính khí động học của xe".

"Bằng cách khéo léo điều chỉnh hình dạng của mui xe và cột C để tương tác với ốp thùng và thiết kế dạng cánh gió ở cửa thùng, chúng tôi có thể tác động đến hình dạng của luồng không khí hỗn loạn phía sau chiếc xe, giảm lực cản khí động học", TS. Lewington cho biết thêm.

Mặc dù có phần đầu xe mạnh mẽ và vòm bánh xe rộng nhưng mức cản gió tổng thể trên Ranger Raptor thế hệ mới lại giảm 3%. Điều này không chỉ giúp tăng cường độ bám đường, giúp giảm tiếng ồn gió trong ca-bin mà còn cải thiện mức độ hiệu quả vận hành. Giảm được 3% lực cản gió khi di chuyển trên đường cao tốc cũng tương đương với giảm được 1% tiêu hao nhiên liệu.

FORD RANGER RAPTOR

Với động cơ 2.0L Bi-turbo mạnh mẽ tạo ra công suất 210 mã lực và mô-men xoắn 500 Nm, hộp số tự động 10 cấp, các chế độ lái có thể lựa chọn, bao gồm cả Baja, Ford Ranger Raptor thế hệ mới là một chiếc bán tải vô cùng mạnh mẽ.

Ngoài các hệ thống kết nối hiện đại, Ranger Raptor còn được trang bị khóa vi sai cầu sau, hệ thống treo FOX, hàng loạt hệ thống hỗ trợ người lái tiên tiến và hơn thế nữa ❑

Toyota tung khuyến mại "khủng" khuấy động thị trường

HƯƠNG LY

Chào hè sôi động, hệ thống đại lý Toyota dành tặng khách hàng chương trình ưu đãi trong tháng 6. Theo đó, khách mua Vios được hỗ trợ 50% lệ phí trước bạ, Veloz Cross và Avanza Premio tặng gói khuyến mãi giá trị lên đến 32 triệu đồng.

Vượt cán mốc nửa triệu chiếc trong năm 2022 những tưởng là bước đà giúp thị trường ô tô Việt Nam bùng nổ hơn ở những năm tiếp theo, tuy nhiên diễn biến ngành ô tô nửa đầu năm 2023 lại đi ngược với dự đoán của nhiều chuyên gia trước đó.

"Cú phanh" gấp của thị trường bắt đầu từ hai tháng cuối năm 2022 khi kinh tế có dấu hiệu bất ổn. Sang đến đầu năm 2023, do ảnh hưởng của lạm phát, lãi suất cho vay tiêu dùng tăng cao… khiến nhu cầu chi tiêu mặt hàng giá trị lớn cho ô tô sụt giảm mạnh. Điều này buộc các hãng phải xoay trở bằng nhiều cách, trong đó phổ biến nhất là khuyến mại, tặng phụ kiện để khơi dòng sức mua.

Toyota - hãng xe giữ thị phần số một trên thị trường ô tô hiện là một trong những cái tên áp dụng nhiều chương trình khuyến mại nhất. Tháng 6 - thời điểm bước vào cao điểm mua sắm hè, hệ thống đại lý Toyota khuấy động thị trường bằng việc giảm trước bạ và tặng gói quà trị giá hàng chục triệu đồng cho các dòng Vios, Veloz Cross và Avanza Premio.

Với khách mua Toyota Vios Bản G, E (phiên bản MT, CVT) trong tháng 6, hãng xe Nhật hỗ trợ 50% lệ phí trước bạ. Cụ thể, mẫu Vios E MT giá 479 triệu đồng, khách đăng ký lăn bánh ở Hà Nội, nơi áp dụng lệ phí trước bạ 12%, mức giảm là 28,7 triệu đồng. Bản Vios G giá 592 triệu đồng, mức giảm là 35,5 triệu đồng. Xe giá trị càng cao, mức giảm càng lớn.

Khi mua bộ đôi MPV "ăn khách" của Toyota gồm Veloz Cross và Avanza Premio, khách hàng được áp dụng quà tặng trị giá lên đến 32 triệu đồng. Trong đó, quà tặng trị giá 15 triệu đồng, còn lại là lựa chọn một năm bảo hiểm thân vỏ Toyota (Gói vàng) hoặc gói hỗ trợ tài chính lãi suất ưu đãi 8,99% trong 12 tháng đầu. Chương trình áp dụng cho bản Avanza CVT và hai bản CVT, Top của Veloz.

Điều kiện áp dụng khuyến mại cho tất cả mẫu xe kể

trên là khách hàng hoàn tất thủ tục thanh toán 100% và đại lý đã xuất hóa đơn giá trị gia tăng khi mua xe trong thời gian diễn ra chương trình.

Ưu đãi lớn cho Vios, Veloz Cross và Avanza Premio trong tháng 6 là động thái Toyota muốn kích cầu tiêu dùng lẫn đón đầu làn sóng sắm xe vi vu ngày hè của khách hàng. Cả ba cái tên này đều thích hợp cho nhóm khách gia đình bởi sở hữu nhiều lợi thế cả về tiện nghi lẫn tính thực dụng.

Toyota Vios từ lâu đã là cái tên bảo chứng cho chất lượng hàng đầu ở phân khúc sedan cỡ B. Không gian hàng ghế sau thuộc hàng rộng nhất phân khúc. Điều hòa của xe làm lạnh nhanh và sâu, giúp tạo cảm giác thư thỏa cho tất cả hành khách, đặc biệt trong những ngày hè nóng bức. Bản nâng cấp mới đời 2023 của Vios cho khách trải nghiệm thêm phong phú. Ở bản G, màn hình thông tin giải trí từ 7 inch lên 9 inch. Hai bản thấp hơn thêm cổng sạc USB cho hàng ghế sau. Hai tính năng an toàn, gồm cảnh báo va chạm phía trước, cảnh báo lệch làn đường lần đầu xuất hiện trên Vios, giúp các hành trình xa thêm an toàn và trọn vẹn hơn.

Veloz Cross và Avanza Premio với lợi thế cấu hình 7 chỗ, không gian nội thất rộng hàng đầu phân khúc, đủ thoải mái cho toàn bộ hành khách là người trưởng thành. Hai mẫu xe của Toyota cũng là những sản phẩm duy nhất phân khúc có thể tùy biến ghế thành kiểu giường nằm (chế độ sofa). Với những gia đình đông thành viên gồm cả trẻ em, tính năng này đặc biệt hữu dụng khi di chuyển xa bởi giúp người dùng có thể nghỉ ngơi, thư giãn trước khi tiếp tục hành trình.

Ngoài ưu điểm về không gian nội thất rộng, Toyota Veloz Cross và Avanza Premio còn ghi điểm nhờ các tiện nghi an toàn. Avanza Premio có cảnh báo điểm mù, cảnh báo phương tiện cắt ngang khi lùi, cân bằng điện tử… Veloz Cross là chiếc MPV cao cấp hơn khi sở hữu gói an toàn TSS với những tính năng như cảnh báo tiền va chạm (PCS), cảnh báo lệch làn đường (LDA), đèn chiếu xa tự động (AHB), cảnh báo phương tiện phía trước khởi hành (FDA), cảnh báo phương tiện cắt ngang phía sau.

Những mẫu xe Toyota tại Việt Nam nổi tiếng về tính bền bỉ, ít hỏng vặt của động cơ. Hệ thống 87 đại lý trên toàn quốc giúp khách hàng an tâm hơn khi di chuyển hành trình xa trong những tháng hè.

Chương trình khuyến mại lớn dành cho Vios, Veloz Cross và Avanza Premio trong tháng 6 được xem là cơ hội vàng để khách sở hữu những mẫu xe bán chạy hàng đầu của Toyota. Điều này cũng giúp thị trường ô tô nói chung bớt trầm lắng và tạo bước đà cho cuộc chạy đua doanh số ở phần còn lại của năm 2023 ❑

GLC thế hệ mới
SUV sang trọng theo ngôn ngữ tương lai của Mercedes-Benz

BẢO VY

Mercedes-Benz Việt Nam vừa chính thức giới thiệu ra thị trường mẫu xe GLC thế hệ mới (X254) với những nâng cấp toàn diện. Xe dự kiến có hai phiên bản GLC 200 4MATIC và GLC 300 4MATIC.

"GLC thế hệ mới mang tinh thần thể thao hiện đại và sang trọng đến từng chi tiết. Đây là dòng xe năng động nhất trong gia đình SUV danh tiếng của Mercedes-Benz. Ngay từ cái nhìn đầu tiên, mẫu xe mới đã thu hút sự chú ý bởi thiết kế có tỷ lệ đặc trưng, bề mặt ấn tượng, các góc cạnh trau chuốt tỉ mỉ và nội thất sang trọng được bài trí một cách tinh tế. Hiệu suất lái ấn tượng cũng là yếu tố vượt trội trên thế hệ GLC này", ông Bradley Kelly - Tổng Giám đốc Mercedes-Benz Việt Nam chia sẻ.

Trong chia sẻ mới nhất của hãng xe Đức, GLC thế hệ mới nhất (X254) được dự kiến lắp ráp và giao đến tay khách hàng trong khoảng tháng 7/2023 với hai phiên bản là GLC 200 4MATIC và GLC 300 4MATIC.

NGOẠI THẤT - THIẾT KẾ ĐẶC TRƯNG CỦA DÒNG SUV MERCEDES-BENZ

GLC mới có thiết kế đặc trưng của dòng SUV Mercedes-Benz với gói thiết kế Avantgarde tiêu chuẩn. Ở thế hệ này, chiều dài xe được tăng 60,96 mm, đạt mức 4.716 mm. Chiều dài cơ sở cũng tăng lên thành 2.888 mm (+15 mm). Chiều rộng tổng thể vẫn giữ nguyên nhưng phần trục trước và sau đã tăng lần lượt 6,09 và 23,11 mm. Nhờ vào phần trục sau mở rộng, dung tích khoang hành lý cũng tăng thêm đáng kể đến 620 lít (tăng hơn 70,7 lít so với mẫu trước đây).

Phần đầu xe được thiết kế lại với các đường nét cấp tiến hơn. Hệ thống đèn pha kết nối trực tiếp với lưới tản nhiệt. Xe trang bị đèn pha LED High Performance tiêu chuẩn ở phiên bản GLC 200 4MATIC và đèn Digital Light trên GLC 300 4MATIC. Điểm nổi bật của đèn Digital Light là sử dụng hệ thống vi gương để phân tách và phản xạ nguồn sáng LED cùng 2,6 triệu tia sáng được điều khiển độc lập.

Đuôi xe vẫn giữ kiểu dáng bề thế, chắc chắn đặc trưng nhưng hiện đại hơn nhờ sự trau chuốt ở cụm đèn pha. Đèn hậu LED thiết kế lại thanh mảnh, gọn gàng.

NỘI THẤT - SỰ THAY ĐỔI TOÀN DIỆN

Phiên bản GLC 200 4MATIC sở hữu gói thiết kế nội thất Avantgarde với các chi tiết trang trí viền chrome. Phiên bản GLC 300 4MATIC thể thao và năng động hơn với gói nội thất AMG cùng vô-lăng 3 chấu bọc da nappa, mặt táp-lô và viền

cửa sổ bọc da Artico. Cả hai phiên bản đều sở hữu ghế bọc da phối hai màu cùng tính năng sưởi cho hàng ghế trước, kính tối màu cách nhiệt cao cấp cho cửa sổ sau, mặt táp-lô ốp phong cách boong du thuyền và ốp trang trí vân sợi kim loại.

Người dùng sẽ được trải nghiệm công nghệ hiện đại bậc nhất thông qua hệ thống thông tin giải trí MBUX với màn hình cảm ứng trung tâm 11,9 inch. Bảng đồng hồ kỹ thuật số tích hợp màn hình màu 12,3 inch. Đáng chú ý là ở thế hệ mới, GLC được trang bị sẵn hệ thống định vị MBUX Navigation Plus tích hợp bản đồ Việt Nam.

GLC mới đã nâng tầm tiêu chuẩn của sự sang trọng ở mọi chi tiết, dù là nhỏ nhất. Hệ thống thông tin giải trí MBUX (Mercedes-Benz User Experience) thế hệ mới nhất là một bước nhảy vọt về công nghệ, trên cả phần cứng và phần mềm, giúp hệ thống trở nên thông minh và hoàn thiện trải nghiệm của người sử dụng.

BIẾN OFF-ROAD THÀNH CUỘC DẠO CHƠI

GLC thế hệ X254 trang bị hệ dẫn động 4 bánh toàn thời gian 4MATIC với khả năng phân bổ mô-men xoắn 45 - 55% cho cầu trước/cầu sau. Xe được thiết kế đặc biệt cho việc chinh phục địa hình với chế độ lái off-road và hệ thống kiểm soát tốc độ xuống dốc (DSR).

Ngoài 4 chế độ thường thấy như Comfort, Eco, Sport và Individual, GLC được bổ sung thêm chế độ lái off-road. Ở chế độ off-road, người lái sẽ hoàn toàn kiểm soát trạng thái vận hành của xe thông qua camera 360 độ với công nghệ tiên tiến "nắp ca-pô trong suốt". Với công nghệ này, màn hình trung tâm sẽ hiển thị chế độ xem ảo phía dưới đầu xe. Khi xe ở vận tốc đến 8 km/h, màn hình sẽ hiển thị toàn bộ hình ảnh bên dưới gầm xe phía nắp capo; ở vận tốc 8 - 20 km/h, màn hình sẽ hiển thị hình ảnh phía trước đầu xe; ở vận tốc trên 20 km/h, hình ảnh sẽ tự động tắt và trả về màn hình giải trí. Cải tiến này cực kỳ hữu ích trong việc giúp người lái xác định chướng ngại vật trên các địa hình phức tạp.

Gói Driving Assistance Plus thế hệ mới nhất mang tới nhiều chức năng bổ sung và cải tiến, từ đó giảm khối lượng thao tác của người lái xe trong các tình huống hàng ngày, giúp trải nghiệm lái trở nên thoải mái và an toàn hơn. Các công nghệ đáng chú ý như hỗ trợ giữ khoảng cách chủ động, hỗ trợ phanh phòng ngừa va chạm, hỗ trợ giữ làn chủ động hay hệ thống bảo vệ chủ động Pre-Safe và bảo vệ va chạm bên hông Pre-Safe Impulse Side.

Mercedes GLC 2023 trang bị động cơ xăng I4 2.0 L tăng áp kèm công nghệ mild-hybrid và máy phát khởi động tích hợp ISG. Xe hiện đã có tại hệ thống phân phối Mercedes-Benz trên toàn quốc. Phiên bản GLC 200 4MATIC có giá bán lẻ khuyến nghị 2,299 tỷ đồng và phiên bản GLC 300 4MATIC có giá 2,799 tỷ đồng ❑

Chủ động tháo gỡ những khó khăn cho cao tốc Cần Thơ - Cà Mau

MỸ LỆ

Cao tốc Cần Thơ - Cà Mau là dự án mà hàng triệu người dân đồng bằng sông Cửu Long mong đợi. Dự án có chiều dài 110 km đi qua nhiều tỉnh, thành. Khó khăn lớn nhất của dự án là khu vực đang thiếu hàng triệu khối cát đắp nền. Do đó, Ban QLDA Mỹ Thuận và các nhà thầu đang ngày đêm nỗ lực tháo gỡ nhằm đảm bảo tiến độ của dự án.

Các nhà thầu quyết tâm thực hiện dự án đúng tiến độ

NHÀ THẦU THI CÔNG LINH HOẠT

Cao tốc Cần Thơ - Cà Mau được xem là tuyến quan trọng nhất khu vực đồng bằng sông Cửu Long khi kết nối nhiều tỉnh, thành. Điểm đầu dự án tại nút giao IC2 (nút giao nối vào QL.91 - Nam Sông Hậu, TP. Cần Thơ), điểm cuối nối tuyến tránh TP. Cà Mau. Giai đoạn 1 của dự án có tổng mức đầu tư hơn 27.200 tỷ đồng, chia làm hai dự án thành phần: Cần Thơ - Hậu Giang dài 36,7 km, vốn đầu tư trên 9.700 tỷ đồng và đoạn Hậu Giang - Cà Mau dài 72,8 km với số vốn gần 17.500 tỷ đồng.

Việc đầu tư dự án góp phần hoàn thiện mạng lưới giao thông khu vực, giảm thiểu ùn tắc, TNGT, đặc biệt là kết nối các trung tâm kinh tế, khu đô thị mới của địa phương, tạo động lực phát triển cho các địa phương nói riêng và vùng đồng bằng sông Cửu Long nói chung.

Ông Trần Văn Thi - Giám đốc Ban QLDA Mỹ Thuận cho biết, đến nay dự án đạt sản lượng khoảng 4%, vẫn còn chậm so với kế hoạch đề ra. Các nhà thầu đang tập trung thi công các hạng mục cầu như đóng cọc mố trụ cầu, một số vị trí đã triển khai đổ bê tông bệ, thân trụ, đặc biệt là ưu tiên triển khai đắp nền đường công vụ và đào bóc hữu cơ phần tuyến chính.

Ngay sau khi khởi công, các đơn vị đã đưa máy móc, nhân công vào hiện trường để thực hiện việc thi công ngay sau đó. Tuy nhiên, ngoài khó khăn vướng mắc về mặt bằng, đường công vụ, hầu hết các nhà thầu đều không tìm được mỏ cát đắp phục vụ cho dự án. Đến thời điểm cuối tháng 6/2023, khi những khó khăn vẫn còn tồn tại thì khu vực lại chuẩn bị vào mùa mưa lũ, gây thêm thách thức lớn cho dự án.

Để hạn chế những ảnh hưởng trên, Ban QLDA Mỹ Thuận đã chỉ đạo nhà thầu khẩn trương triển khai thi công đường công vụ hoàn thành trong tháng 6/2023, đồng thời đẩy nhanh công tác đào bóc hữu cơ phần tuyến chính, khi có nguồn cát đắp nền là có thể xử lý ngay. Ngoài ra, huy động tối đa thiết bị, nhân sự các nhà thầu tăng ca, làm sớm để tăng năng suất thi công, đặc biệt là các hạng mục cầu; xây dựng mô hình văn phòng trung tâm điều hành dự án (nơi tập trung tất cả các bên liên quan) để có thể điều hành, xử lý kịp thời các phát sinh ngoài hiện trường… nhằm đảm bảo sản lượng năm 2023.

Ông Thi chia sẻ thêm, ngay từ thời gian đầu triển khai dự án, Ban QLDA Mỹ Thuận đã xác định các khó khăn có thể gặp phải, đặc biệt là vấn đề thiếu vật liệu cát đắp nền đường. Ban đã có các buổi làm việc với địa phương, ra các văn bản báo cáo lên Bộ GTVT để phối hợp với các bộ, ngành cùng tháo gỡ. Lãnh đạo Ban cũng thường xuyên kiểm tra, đánh giá lại tiến độ dự án theo tháng, theo quý để thay đổi phương án đảm bảo mục tiêu sản lượng đáp ứng yêu cầu của Chính phủ và Bộ GTVT đề ra. Cụ thể, ngay từ những ngày đầu của tháng 6/2023, Ban QLDA Mỹ Thuận cùng với nhà thầu, tư vấn giám sát đã cho lập lại tiến độ dự án phù hợp với tình hình thực tế, tập trung ưu tiên vào hai việc là thông tuyến đường công vụ và đẩy mạnh thi công các cầu nhằm bù lại sản lượng phần tuyến bị chậm do thiếu vật liệu và thời tiết xấu.

Các nhà thầu ký hợp đồng xây lắp cao tốc Cần Thơ - Cà Mau

CHỦ ĐỘNG NHÂN LỰC VÀ TÀI CHÍNH

Hiện nay, việc lựa chọn nhà thầu có yếu tố quyết định rất nhiều đến dự án. Rút kinh nghiệm những bài học từ các dự án cao tốc giai đoạn 1, Ban QLDA Mỹ Thuận khẳng định, nếu nhà thầu không đảm bảo yêu cầu về tài chính, nhân lực sẽ có các biện pháp quyết liệt xử lý.

Theo đó, các dự án cao tốc giai đoạn 1 (dự án xây dựng công trình đường bộ cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2017 - 2020) có các gói thầu xây lắp quy mô nhỏ (giá gói thầu trung bình từ 1.000 đến 3.200 tỷ đồng) thì công tác lựa chọn nhà thầu triển khai theo hình thức đấu thầu rộng rãi. Nhưng đối với dự án thành phần đoạn Cần Thơ - Hậu Giang và Hậu Giang - Cà Mau thuộc dự án xây dựng công trình đường bộ cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2021 - 2025, việc lựa chọn nhà thầu theo hình thức chỉ định thầu theo Nghị quyết số 43&44/2022/QH15 ngày 11/01/2022 của Quốc hội và Nghị quyết số 18/NQ-CP ngày 11/02/2022, Nghị quyết số 119/NQ-CP ngày 08/9/2022 của Chính phủ. Bên cạnh đó, các gói thầu xây lắp của dự án cao tốc giai đoạn 2 có quy mô lớn từ 3.000 đến 8.000 tỷ đồng. Đối với hình thức chỉ định, việc xác định nhà thầu có tư cách hợp lệ và có đủ năng lực, kinh nghiệm thực hiện gói thầu để được đề nghị chỉ định (Theo khoản b Điều 55 của Nghị định 63/2014/NĐ-CP) là bước quan trọng nhất.

Ban QLDA Mỹ Thuận cũng đã nghiên cứu, tham khảo quá trình thực hiện các dự án cao tốc giai đoạn 2017 - 2020, từ đó đã có những vận dụng, điều chỉnh khi thực hiện dự án đoạn Cần Thơ - Cà Mau.

Ngay từ bước thỏa thuận liên danh, nếu là nhà thầu liên danh phải quy định rõ trách nhiệm chung của từng thành viên, trách nhiệm riêng của thành viên đứng đầu liên danh làm cơ sở quản lý, thực hiện; yêu cầu kinh nghiệm tương ứng với phạm vi công việc, tỷ lệ giá trị đảm nhiệm. Ngoài ra, việc kiểm soát dòng tiền tạm ứng cho các nhà thầu bằng tài khoản chuyên chi nhằm đảm bảo việc sử dụng nguồn tiền đúng mục đích phục vụ dự án.

Rút kinh nghiệm giai đoạn 2017 - 2020, Ban QLDA Mỹ Thuận đã quy định rõ trong hồ sơ yêu cầu và hợp đồng: Nhà thầu phải xây dựng tiến độ thi công tổng thể và tiến độ thi công chi tiết cho từng hạng mục công việc đáp ứng tiến độ đã phê duyệt, làm cơ sở theo dõi, kiểm tra, đôn đốc. Ban QLDA Mỹ Thuận sẽ căn cứ tình hình thực hiện của từng thành viên trong liên danh (tiến độ, chất lượng thi công chi tiết cho từng hạng mục công việc), nếu có bất kỳ sự chậm trễ nào ảnh hưởng đến chất lượng, tiến độ chung của dự án thì ngay lập tức sẽ điều chuyển khối lượng giữa các thành viên trong liên danh hoặc bổ sung nhà thầu phụ để đảm bảo tiến độ yêu cầu.

Ban QLDA Mỹ Thuận và các nhà thầu hiểu rõ việc thực hiện đầu tư dự án Cần Thơ - Cà Mau góp phần kết nối các tỉnh miền Tây, được nhân dân nơi đây mong đợi. Khu vực này đóng góp hơn 50% sản lượng lương thực, 65% sản lượng thủy sản và 70% lượng cây ăn trái của cả nước và có tốc độ tăng trưởng kinh tế trung bình đạt trên 12%/năm, cao hơn bình quân chung của cả nước.

Là một phần của tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông đi dọc theo chiều dài đất nước, dự án cao tốc Cần Thơ - Cà Mau không chỉ rút ngắn khoảng thời gian đi lại giữa các tỉnh miền Tây với các thành phố thuộc Trung ương và các khu vực khác trong cả nước mà còn là đòn bẩy góp phần thúc đẩy kinh tế khu vực đồng bằng sông Cửu Long nói riêng và cả nước nói chung ❑

TỔNG CÔNG TY 36:
Doanh nghiệp đầu ngành xây dựng hạ tầng

ĐÌNH QUANG

Kế tục và phát huy truyền thống của một doanh nghiệp quân đội, Tổng công ty 36 luôn nỗ lực vượt khó, hoàn thành xuất sắc mọi nhiệm vụ được giao, điển hình là việc thi công đảm bảo tiến độ, chất lượng hàng loạt công trình xây dựng hạ tầng trọng điểm trên mọi miền Tổ quốc.

Một đoạn cao tốc Cam Lộ - La Sơn do Tổng công ty 36 thi công đã hoàn thành, đưa vào khai thác cuối năm 2022

TỎA SÁNG THƯƠNG HIỆU TRÊN CÁC CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG LỚN

Được thành lập ngày 04/4/1996 với tên gọi ban đầu là Xí nghiệp Xây dựng công trình 36, trải qua hơn 27 năm xây dựng và phát triển, đến nay, Tổng công ty 36 đã đạt được những thành quả vượt bậc, trở thành một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong lĩnh vực xây dựng, bất động sản và hạ tầng giao thông tại Việt Nam.

Tài sản của doanh nghiệp từ con số âm nợ và lỗ 34 tỷ đồng (khi ông Nguyễn Đăng Giáp về nhận nhiệm vụ Giám đốc Xí nghiệp Xây dựng công trình 36 ngày 23/9/2003), đến nay tổng tài sản của Tổng công ty 36 dưới sự chèo lái của vị thuyền trưởng Anh hùng Lao động, Đại tá Nguyễn Đăng Giáp (nay là Chủ tịch HĐQT Tổng công ty 36) đã ngót nghét cả chục nghìn tỷ đồng.

Trong lĩnh vực xây dựng hạ tầng, ngoài mũi nhọn là thi công các công trình dân dụng, công nghiệp quy mô lớn thì việc đảm nhiệm vai trò là nhà thầu tại những dự án giao thông trọng điểm quốc gia đã góp phần tạo thêm uy tín và thương hiệu cho Tổng công ty 36.

Đây cũng là điểm khác biệt của Tổng công ty 36 so với nhiều doanh nghiệp xây lắp giao thông thuần túy, bởi Tổng công ty 36 chủ yếu lựa chọn thi công các dự án hạ tầng giao thông quy mô lớn, đòi hỏi năng lực, kinh nghiệm, yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật cao, nhất là các dự án đường cao tốc.

Trao đổi với Tạp chí GTVT, lãnh đạo Tổng công ty 36 cho biết, ngoài dự án cao tốc Cam Lộ - La Sơn (tổng mức đầu tư hơn 7.600 tỷ đồng) đã hoàn thành thi công, đưa vào khai thác cuối năm 2023, hiện nay, Tổng công ty 36 đang tập trung nguồn lực để đẩy nhanh tiến độ một công trình giao thông trọng điểm khác là cao tốc Mỹ Thuận - Cần Thơ (tổng mức đầu tư hơn 4.800 tỷ đồng), dự kiến hoàn thành vào cuối năm 2023.

Đặc biệt, từ năng lực, kinh nghiệm và uy tín của một doanh nghiệp xuất thân từ quân đội đã được khẳng định trong thực tiễn, Tổng công ty 36 tiếp tục được Bộ GTVT lựa chọn là đơn vị thi công nhiều dự án giao thông trọng điểm trong thời gian gần đây, nhất là

những gói thầu lớn thuộc các dự án thành phần cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2021 - 2025.

Điển hình, cuối năm 2022, tại dự án cao tốc Bùng - Vạn Ninh, Tổng công ty 36 đã được Ban QLDA 6 (Bộ GTVT) chỉ định là nhà thầu tham gia thi công gói thầu XL-01 của dự án với giá trị hợp đồng hơn 3.200 tỷ đồng. Ở khu vực phía Nam, Tổng công ty 36 cũng được Ban QLDA Mỹ Thuận "chọn mặt gửi vàng" thi công cao tốc Cần Thơ - Hậu Giang với giá trị lên tới hơn 7.500 tỷ đồng.

Theo thông tin của Tạp chí GTVT, tính đến nay, các gói thầu, dự án cao tốc Bắc - Nam do Tổng công ty 36 đảm nhiệm thi công đều được các chủ đầu tư, ban QLDA đánh giá đảm bảo về tiến độ, chất lượng và tính thẩm mỹ.

Lãnh đạo Tổng công ty 36 chia sẻ: "Để tham gia vào các dự án đường cao tốc, đầu tiên doanh nghiệp phải xây dựng đội ngũ cán bộ kỹ thuật giỏi, đáp ứng được yêu cầu nhiệm vụ, đầu tư trang thiết bị hiện đại. Bên cạnh đó, phải bảo đảm nguồn vốn và tiến độ, chất lượng, thẩm mỹ trong quá trình thi công. Đó là những yếu tố cốt lõi. Doanh nghiệp triển khai dự án không bảo đảm tiến độ, chất lượng, thẩm mỹ công trình thì không thể tạo dựng được niềm tin, xây dựng thương hiệu".

Không chỉ đảm nhiệm vai trò nhà thầu, Tổng công ty 36 còn là nhà đầu tư tại hai công trình hạ tầng giao thông thực hiện theo hình thức đối tác công tư (PPP) có quy mô lớn là dự án nâng cấp QL.19 đoạn qua hai tỉnh Bình Định và Gia Lai (TMĐT: 1.460 tỷ đồng) và dự án đầu tư xây dựng đường Hòa Lạc - Hòa Bình và cải tạo, nâng cấp QL.6 đoạn Xuân Mai - Hòa Bình (dự án BOT Hòa Lạc - Hòa Bình) với tổng mức đầu tư hơn 2.700 tỷ đồng.

Cả hai dự án này đã lần lượt hoàn thành và đưa vào khai thác từ năm 2016 (dự án nâng cấp QL.19) và năm 2018 (dự án BOT Hòa Lạc - Hòa Bình) góp phần rất lớn trong việc giải tỏa ùn tắc, giảm thiểu TNGT và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội đối với các địa phương nơi dự án đi qua.

Anh hùng Lao động, Đại tá Nguyễn Đăng Giáp
Chủ tịch HĐQT Tổng công ty 36

TẠO DỰNG UY TÍN DOANH NGHIỆP TỪ CHỮ "TÂM VÀ TẦM"

Ngoài lĩnh vực hạ tầng giao thông, trải qua hơn 27 năm hoạt động, lực lượng của Tổng công ty 36 đã có mặt trên khắp mọi miền đất nước, từ nơi khó khăn gian khổ, vùng sâu, vùng xa, biên giới hải đảo đến các địa bàn chiến lược quan trọng để tham gia thi công nhiều công trình, dự án trọng điểm ở các lĩnh vực khác.

Cụ thể, ở lĩnh vực xây dựng thủy điện, thủy lợi, Tổng công ty 36 đã tham gia thi công: thủy điện Nậm Mô, thủy điện Khe Bố, thủy điện Bản Vẽ, hồ chứa nước Bản Mồng, đập tràn thôn Mới, đập thủy lợi Môn Sơn, công trình đầu mối hồ chứa nước Ngàn Trươi...

Tổng công ty 36 cũng tham gia thi công hàng loạt công trình xây dựng nhà cao tầng (Trung tâm Truyền hình Quân đội, trụ sở Tổng cục thuế, trụ sở làm việc Hải quân 4...); xây dựng nhà máy công nghiệp (Nhà máy Nhiệt điện Duyên Hải - Trà Vinh, đường ống cấp nước Fomosa...); xây dựng bệnh viện, trường học (Trường Nghiệp vụ Biên phòng Lào, Trường Đại học Kinh tế quốc dân, tòa nhà đa năng Trường Đại học Ngoại thương, Bệnh viện Đa khoa GTVT Trung ương, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Nghệ An...).

Xuất phát điểm là một doanh nghiệp nhỏ bé gần như vô danh, sau 27 năm xây dựng và trưởng thành, Tổng công ty 36 đã trở thành một trong những doanh nghiệp hàng đầu ở Việt Nam trong lĩnh vực đầu tư xây dựng hạ tầng với sự góp mặt trong nhiều dự án có quy mô lớn và độ phức tạp cao.

"Xuyên suốt quá trình lịch sử của doanh nghiệp, chúng tôi xây dựng những con đường, xây những ngôi nhà, xây dựng các công trình thủy điện thắp sáng màn đêm. Chúng tôi lao động và sáng tạo. Chúng tôi suy nghĩ. Chúng tôi tạo ra các giải pháp về năng lượng. Chúng tôi làm việc bằng sự chính trực, đạo đức của người lính. Văn hóa doanh nghiệp và giá trị cốt lõi của chúng tôi ngày hôm nay được vun đúc qua quá trình hơn 27 năm trưởng thành và qua những cột mốc lịch sử của doanh nghiệp", Đại tá Nguyễn Đăng Giáp - Chủ tịch HĐQT Tổng công ty 36 chia sẻ.

Bật mí về bí quyết thành công của doanh nghiệp, Đại tá Nguyễn Đăng Giáp cho biết, Tổng công ty 36 đưa ra chiến lược kinh doanh: "Đầu tư liên tục, khắc phục khó khăn, đoàn kết lập công, mở rộng thị phần, giành thương hiệu mới" cùng với phương châm: "Đa dạng về sản phẩm, đẳng cấp về công nghệ, tỏa sáng về văn hóa, hiện đại về thiết bị, năng động về quản lý, hài hòa các mối quan hệ" và thực hiện tiêu chí 5 mạnh: "Mạnh về tài chính, mạnh về nguồn nhân lực, mạnh về năng lực điều hành, mạnh về năng lực thiết bị, mạnh về khả năng kinh doanh đa năng mang tính chuyên nghiệp cao".

Dưới sự lãnh đạo của HĐQT, Ban điều hành, đứng đầu là Anh hùng Lao động, Đại tá Nguyễn Đăng Giáp, thương hiệu 36 ngày càng được tỏa sáng bởi chữ "Tâm và Tầm". "Chúng tôi sẽ đến được những nơi cần đến, vươn xa hơn nữa trên thị trường Việt Nam và khu vực, xứng danh với vị thế của đơn vị Anh hùng. Tất cả chúng tôi hành động để đạt được tầm nhìn: "Trở thành đơn vị dẫn đầu trong lĩnh vực đầu tư phát triển hạ tầng ở Việt Nam vào năm 2025", Đại tá Nguyễn Đăng Giáp chia sẻ thêm ❑

TEDI góp sức triển khai các công trình giao thông trọng điểm quốc gia

NAM HẢI

Hàng loạt công trình giao thông trọng điểm đang được triển khai đầu tư xây dựng trên khắp các vùng miền Tổ quốc từ cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1, giai đoạn 2 đến đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh, Vành đai 4 TP. Hà Nội, cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu, cao tốc Khánh Hòa - Buôn Ma Thuột... Có được kết quả này không thể không nhắc tới những đóng góp thầm lặng của đơn vị tư vấn hàng đầu trong lĩnh vực GTVT là Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI).

XÂY DỰNG HỒ SƠ TỔNG THỂ CHO TOÀN TUYẾN CAO TỐC BẮC - NAM

TEDI là cái tên đã trở nên quá thân thuộc đối với những người đã và đang gắn bó với ngành GTVT bởi đây là đơn vị tư vấn đầu ngành tham gia vào công tác thiết kế của rất nhiều công trình giao thông trọng điểm ở các lĩnh vực từ đường bộ, đường sắt, đường thủy đến hàng hải, hàng không.

Đặc biệt, tại các dự án lớn đang triển khai như: cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1 (2017 - 2020), cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 (2021 - 2025), đường Vành đai 4 - Vùng Thủ đô, đường Vành đai 3 TP. Hồ Chí Minh; cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu; cao tốc Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng; cao tốc Khánh Hòa - Buôn Ma Thuột... với tiến độ rất gấp, đòi hỏi chất lượng cao thì vai trò của TEDI càng trở nên quan trọng khi trực tiếp tham gia công tác chuẩn bị triển khai các dự án, gồm: công tác chuẩn bị, công tác tổng thể, điều hành chung, định hướng kỹ thuật chung; kiểm soát chất lượng khảo sát, thiết kế từ khâu số liệu đầu vào...

Ông Võ Hoàng Anh - Trưởng phòng Quản lý chất lượng và Nghiên cứu phát triển (TEDI) cho biết, đối với công tác chuẩn bị tại các dự án giao thông trọng điểm, trên cơ sở nhiệm vụ khảo sát xây dựng được chủ đầu tư chấp thuận, TEDI đã yêu cầu các bộ phận kỹ thuật tiến hành thị sát tuyến, nghiên cứu kỹ địa hình, địa mạo từng khu vực dự án đối chiếu với nhiệm vụ khảo sát xây dựng..., đảm bảo đầy đủ để có các số liệu sát với thực tế và đáp ứng các yêu cầu của công tác thiết kế trong từng giai đoạn thực hiện.

Ông Phạm Hữu Sơn - Tổng Giám đốc TEDI (thứ 2 từ phải sang) thuyết trình với Đoàn công tác của Quốc hội trong chuyến khảo sát thực tế tuyến đường Vành đai 4 - Vùng Thủ đô

"Ngay trong quá trình thị sát, khảo sát hiện trường, với các đoạn tuyến có điều kiện địa hình đặc biệt khó khăn, cần phải nghiên cứu, so sánh các phương án đảm bảo tối ưu về kinh tế - kỹ thuật, chúng tôi đã kịp thời đề xuất với chủ đầu tư điều chỉnh, bổ sung nhiệm vụ khảo sát thiết kế phù hợp với yêu cầu từng loại công việc, từng bước thiết kế; khối lượng, nội dung, yêu cầu kỹ thuật phù hợp với quy mô tính chất công trình, quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, tránh tình trạng khối lượng khảo sát được phê duyệt chưa đầy đủ dẫn đến thiếu số liệu đầu vào cho công tác thiết kế, làm ảnh hưởng đến tiến độ và chất lượng dự án", ông Võ Hoàng Anh chia sẻ.

Tiếp đó, để chuẩn bị cho công tác thiết kế, TEDI tiến hành rà soát thực địa ngay từ khâu chuẩn bị hồ sơ dự thầu nhằm đánh giá những nội dung có thể phát sinh trong quá trình thiết kế để sớm đưa ra các đề xuất, kiến nghị phù hợp.

Trong quá trình thực hiện, các đơn vị được giao nhiệm vụ thiết kế của TEDI phối hợp chặt chẽ với đơn vị khảo sát theo dõi tiến độ hiện trường cũng như kiểm tra ngay từ đầu các số liệu, đối chiếu hiện trường cùng đơn vị khảo sát, giám sát khảo sát hiện trường và đơn vị KCS (kiểm tra chất lượng) nội bộ để đánh giá toàn diện chất lượng, tính đầy đủ của số liệu khảo sát cũng như giải pháp thiết kế.

Về việc áp dụng giải pháp công nghệ mới để nâng cao chất lượng và rút ngắn tiến độ khảo sát hiện trường, TEDI đã đầu tư trang thiết bị,

phần mềm xử lý số liệu khảo sát theo công nghệ quét LiDAR bề mặt địa hình để kiểm soát chất lượng đồng bộ và nâng cao hiệu quả công tác khảo sát địa hình hiện trường, ứng dụng BIM trong công tác thiết kế để nâng cao hiệu quả, chất lượng.

Ông Nguyễn Mạnh Hà - Phó Tổng Giám đốc TEDI cho biết, tại cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 (2021 - 2025), thực hiện vai trò tổng thể dự án, TEDI đã sớm lập, hoàn thiện và ban hành các nội dung quy định hướng dẫn về mẫu thiết kế, thiết kế định hướng chung; lập và ban hành hồ sơ mẫu kiểm soát thiết kế để thống nhất trong công tác kiểm soát thiết kế các dự án thành phần do TEDI thực hiện nhiệm vụ tổng thể dự án.

Đặc biệt, trong bước thiết kế kỹ thuật, TEDI đã hoàn thiện và gửi Ban QLDA 6 (đơn vị được Bộ GTVT giao nhiệm vụ đầu mối) trình Bộ GTVT xem xét, thống nhất chung làm cơ sở triển khai thực hiện đồng bộ hồ sơ định hướng một số giải pháp kỹ thuật chủ yếu cho công tác thiết kế kỹ thuật các dự án thành phần thuộc dự án xây dựng công trình đường bộ cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2021 - 2025 .

Các hồ sơ tổng thể được ban hành thống nhất thực hiện từ quy định nội dung, hình thức hồ sơ; định hướng thiết kế bao gồm tính toán, bản vẽ, khối lượng, lập dự toán; lập chỉ dẫn kỹ thuật thi công, nghiệm thu; quy trình duy tu bảo dưỡng và khai thác công trình.

"Các giải pháp thiết kế chính, phương án tổ chức xây dựng được xem xét ngay từ khi chuẩn bị với sự tham gia của các thành phần của dự án từ giám đốc điều hành đến các kỹ sư thực hiện chi tiết", ông Nguyễn Mạnh Hà nói và cho biết, nhằm chú trọng công tác tính toán khối lượng và lập dự toán, lãnh đạo TEDI trực tiếp phụ trách điều hành nhóm khối lượng, dự toán và chỉ đạo đưa ra các biểu mẫu tổng hợp khối lượng phù hợp với yêu cầu của hồ sơ dự toán nhằm đảm bảo tính thống nhất, rõ ràng của hồ sơ, tránh sai sót giữa các gói thầu thiết kế các dự án thành phần.

CHỦ ĐỘNG KHẮC PHỤC NHIỀU VẤN ĐỀ BẤT CẬP VỀ ĐƠN GIÁ, ĐỊNH MỨC

Đối với công tác khảo sát địa chất, mỏ vật liệu và bãi đổ thải, ông Võ Hoàng Anh cho biết, TEDI là đơn vị tư vấn có bề dày kinh nghiệm hơn 60 năm thực hiện công tác khảo sát, thiết kế công trình giao thông. Trải qua hàng chục năm hoạt động trong lĩnh vực này, các cơ sở dữ liệu đầu vào như đặc điểm, điều kiện địa chất công trình, địa tầng, đặc điểm phân bố, trữ lượng, chất lượng của vật liệu xây dựng thông thường (VLXDTT)… đều được TEDI lưu trữ cẩn thận và sử dụng trong quá trình thực hiện để tiết kiệm tối đa thời gian, đáp ứng tiến độ. Đây cũng là các cơ sở dữ liệu để tham khảo trong việc định hướng, hoạch định về phạm vi, quy mô cũng như chiều sâu của công tác khảo sát địa chất công trình cũng như VLXDTT, đồng thời là một lợi thế của TEDI mà không nhiều đơn vị tư vấn khác có được.

Dự án cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 và các dự án cao tốc trọng điểm đều có sự tham gia của TEDI, công tác khảo sát địa chất công trình được thực hiện tuân thủ theo TCCS31:2020/TCĐBVN, TCCS41:2022/TCĐBVN… Việc khảo sát địa chất được xây dựng theo trình tự và kế hoạch thực hiện theo các bước, gồm: nghiên cứu bản đồ địa chất và khoáng sản khu vực tuyến đường đi qua, xác định sơ bộ nguồn gốc đất, đá, sông hồ, đầm lầy, sườn tàn tích, đá trầm tích, macma…; thị sát địa chất tuyến đường xác định điều kiện địa hình, địa mạo để chuẩn bị thiết bị khoan khảo sát phù hợp.

Tùy theo tiến độ của dự án huy động nhân sự, thiết bị cho phù hợp với điều kiện thực tế. Mỗi tổ khoan bố trí một kỹ sư địa chất để mô tả hiện trường, mỗi dự án bố trí 1 - 3 cán bộ làm công tác liên hệ địa phương, giải phóng mặt bằng tại các lỗ khoan, tổng hợp thông tin, tiến độ khảo sát hàng ngày báo cáo chủ đầu tư.

Ông Nguyễn Mạnh Hà - Phó Tổng Giám đốc TEDI (thứ 2 từ phải sang) thị sát dự án cao tốc Khánh Hòa - Buôn Ma Thuột

"Chúng tôi tiến hành lập các nhóm ứng dụng công nghệ thông tin, kịp thời gửi kết quả khoan hiện trường cho chủ trì hoặc chủ nhiệm thiết kế để tính toán sơ bộ chiều sâu móng công trình, chiều sâu dừng khoan địa chất; tránh thiếu chiều sâu khảo sát, phát sinh khối lượng khoan, đặc biệt là khu vực miền núi có đá nguồn gốc trầm tích thường có hiện tượng sụt trượt, sạt lở đất", đại diện TEDI chia sẻ.

Đồng thời, trong công tác khảo sát mỏ vật liệu, tư vấn hoạch định và thực hiện đầy đủ các nội dung: khảo sát vị trí, trữ lượng, chất lượng; các tuyến đường, cấp loại đường có khả năng vận chuyển đến công trình; khảo sát giá tại các vị trí mỏ thời điểm khảo sát; khảo sát các vị trí tập kết, đổ thải vật liệu đào thải; thể hiện bản đồ duỗi thẳng vị trí, các tuyến đường vận chuyển; phân tích các cự ly vận chuyển tối ưu, khả thi.

Ngoài ra, việc giải quyết các vấn đề liên quan đến khối lượng, dự toán, tính vận chuyển, áp giá cũng được quan tâm định hướng ngay từ khi bắt đầu thực hiện. Hồ sơ định hướng cho công tác bóc tách khối lượng, lập dự toán được nghiên cứu xây dựng để các đơn vị có cơ sở thống nhất chung về nguyên tắc, cơ sở phân tích lập dự toán cho các gói thầu, phân đoạn của từng dự án nên đã hạn chế được tối đa tình trạng trong cùng một dự án mỗi gói thầu, hạng mục công trình hay phân đoạn lại có các phương

Ông Võ Hoàng Anh (ngoài cùng bên phải) thị sát cầu Vân Phúc thuộc dự án đường trục phát triển KT-XH Bắc - Nam của TP.Hà Nội

thức, mã hiệu định mức, cách tính chi phí khác nhau như đã từng xảy ra và được các cơ quan thanh tra, kiểm toán chỉ ra.

Đề cập đến việc xử lý các bất cập trong định mức, đại diện TEDI cho biết, đối với các công tác thi công chưa có định mức ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD hoặc đã ban hành nhưng không phù hợp với dự án đã được tư vấn thiết kế chủ động lập danh mục theo hướng dẫn tại Điều 21 Nghị định số 10/2021/NĐ-CP gửi Cục Quản lý đầu tư xây dựng (Bộ GTVT) để thống nhất hướng dẫn áp dụng chung cho dự án.

Liên quan đến bất cập về đơn giá, đối với các loại hình chưa có đơn giá trong công bố giá vật liệu địa phương được thống nhất chung là lập dự toán chi tiết để tính toán, xác định chi phí. Đơn giá vật liệu đặc chủng (cần khoan, mũi khoan phục vụ công tác khoan nổ mìn chiếm tỷ trọng khá lớn trong mốt số gói thầu) có sự chênh lệch khá lớn giữa công bố giá của các địa phương và thực tế cũng được quy định các nguyên tắc, cách tính phù hợp để đảm bảo giá trị dự toán cho gói thầu, dự án.

Chi phí liên quan đến bãi đổ vật liệu đổ đi, vị trí tại các bãi thải dọc theo dự án cũng được tính toán cho từng đoạn tuyến, gói thầu trên cơ sở trữ lượng các bãi đổ thải và khối lượng đất đổ đi. Đối với chi phí liên quan đến hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải yêu cầu hồ sơ dự toán tính vận chuyển đến bãi đổ thải, san gạt bãi thải theo quy định.

Một nội dung liên quan đến không chỉ TEDI mà toàn bộ các đơn vị tư vấn xây dựng công trình giao thông được lãnh đạo TEDI trăn trở, chia sẻ là phương pháp xác định giá trị chi phí tư vấn làm sao để đảm bảo tuân thủ quy định hiện hành cũng như có nguồn lực để tư vấn xây dựng công trình giao thông có điều kiện hoạt động và phát triển.

Việc tra giá trị tư vấn trên tổng chi phí xây dựng của toàn bộ dự án, đặc biệt với các dự án lớn, dự án trọng điểm như cao tốc Bắc - Nam, trong khi việc triển khai dự án là theo các phân đoạn, gói thầu dẫn đến thiệt thòi quá lớn cho các đơn vị tư vấn tham gia. Nội dung này cũng đã được Viện Kinh tế xây dựng (Bộ Xây dựng) có ý kiến làm rõ và đề xuất tại Văn bản số 1846/VKT/ĐTh ngày 23/8/2022 gửi Cục Kinh tế xây dựng (Bộ Xây dựng) nhằm phù hợp, tuân thủ đúng quy định, hạn chế thiệt thòi cho các đơn vị tư vấn xây dựng công trình giao thông.

TEDI mong muốn các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền quan tâm, làm rõ cách xác định chi phí tư vấn thiết kế xây dựng công trình giao thông đảm bảo chi phí tư vấn được tính đúng, tính đủ tuân thủ các quy định hiện hành và phù hợp thực tế triển khai các dự án xây dựng giao thông để tư vấn có nguồn lực đầu tư chất xám, khoa học công nghệ cho nghiên cứu và phát triển ngành GTVT nói riêng và cơ sở hạ tầng của đất nước nói chung ❑

> Vai trò của đơn vị tư vấn trong công tác chuẩn bị dự án cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 2 là rất quan trọng. Từ khi Quốc hội thông qua chủ trương (11/01/2022) đến khi khởi công toàn bộ 12 dự án thành phần (01/01/2023) chỉ chưa đầy 1 năm.
>
> Để có thể hoàn thành khối lượng công việc rất lớn trong khoảng thời gian rất gấp, TEDI đã thực hiện tốt các công tác quản lý, điều hành thực hiện từng nhiệm vụ sản xuất kinh doanh, phát huy trí lực của toàn thể cán bộ, công nhân viên, người lao động, không ngừng nâng cao tinh thần lao động sáng tạo, trách nhiệm, thi đua sản xuất không kể ngày nghỉ, ngày lễ..., có nhiều sáng kiến, cải tiến kỹ thuật nâng cao năng suất lao động, đảm bảo hiệu quả tốt nhất các hoạt động sản xuất kinh doanh của từng đơn vị trong nhóm công ty của TEDI.
>
> **ĐẠI DIỆN BAN QLDA 6 (BỘ GTVT)**

Nissan Almera ưu đãi lớn, cơ hội hiếm có để sở hữu xe với giá tốt

BIÊN THÙY

Trong khi nhiều khách hàng đang chờ đợi chính sách giảm lệ phí trước bạ dành cho xe sản xuất, lắp ráp trong nước chính thức có hiệu lực thì một số hãng xe nhập khẩu đã nhanh chóng tung ra chương trình ưu đãi hấp dẫn hơn để kích cầu. Trong đó, Nissan Almera đang là mẫu xe được giảm đến 70 triệu đồng, đạt đến mức ưu đãi "hiếm có" kể từ khi được ra mắt tại thị trường Việt Nam.

Nissan Almera được đánh giá là "lá bài" chiến lược của thương hiệu Nhật Bản tại thị trường ô tô Việt Nam

Ở thời điểm hiện tại, với chương trình ưu đãi triển khai trong tháng 6, Nissan Almera được khuyến mãi giảm tới 70 triệu đồng. Giá bán mới dành cho hai phiên bản lần lượt là 469 triệu đồng (EL) và 525 triệu đồng (VL). Sau khi cộng các chi phí, giá lăn bánh của hai phiên bản thậm chí còn rẻ hơn giá niêm yết ban đầu từ 10 - 15 triệu đồng.

Phiên bản	Giá	Mức khuyến mại	Giá lăn bánh tỉnh	Giá lăn bánh HN	Giá sau KM
Almera VL	**595.000.000**	70.000.000	584.870.000	616.004.000	**525.000.000**
Almera EL	**539.000.000**	70.000.000	523.200.000	553.200.000	**469.000.000**

Lâu nay, giá bán thực tế của các mẫu xe sản xuất, lắp ráp trong nước thường có nhiều biến động mỗi khi Chính phủ quyết định giảm phí trước bạ hoặc trong các đợt khuyến mãi "xả hàng" cuối năm. Mức ưu đãi thường thấy tại các đại lý là giảm 50% hoặc 100% phí trước bạ, đi kèm quà tặng dành cho khách hàng hoặc giảm trực tiếp tiền mặt từ 10 - 50 triệu đồng.

Với những mẫu xe nhập khẩu nguyên chiếc như Nissan Almera, do không được hưởng ưu đãi phí trước bạ của Chính phủ nên các chương trình khuyến mãi từ phía đại lý đưa ra không thay đổi, điều này giúp giá bán thực tế của Almera cũng như các mẫu xe khác của nhà sản xuất ô tô Nhật Bản khá ổn định. Mức giảm giá 70 triệu đồng được người dùng đánh giá là cao hơn so với mặt bằng chung của các mẫu xe cùng phân khúc ở thời điểm hiện tại.

Nissan Almera được xem là "lá bài" chiến lược của thương hiệu Nhật trong cuộc cạnh tranh với Toyota Vios, Honda City... Hiện dải sản phẩm của Nissan tại Việt Nam được nhà phân phối nhập khẩu trực tiếp từ Thái Lan, vốn được đánh giá là nguồn sản xuất, lắp ráp xe hơi uy tín nhất Đông Nam Á.

Nissan Almera có kích thước tổng thể (dài x rộng x cao) tương ứng (4.495x1.740x1.460)mm. Chiều dài cơ sở 2.620 mm. Các phiên bản Nissan Almera đều giữ nguyên khối động cơ 1.0L Turbo sản sinh công suất ~100 mã lực, mô-men xoắn cực đại 152 Nm tại vòng tua 2.400 - 4.200 vòng/phút, hộp số tự động vô cấp (CVT).

Hệ thống vận hành của Nissan Almera được tích hợp nhiều trang bị công nghệ hiện đại, được giới chuyên gia đánh giá là vượt trội so với nhiều mẫu xe cùng phân khúc, đồng thời mang lại khả năng tiết kiệm nhiên liệu ấn tượng. Theo một số chia sẻ từ người dùng, mức tiêu hao nhiên liệu với đường đô thị sẽ vào khoảng 6 - 7 lít/100 km, ngoài đô thị là khoảng 3,5 - 4,5 lít/100 km, đường hỗn hợp sẽ ở trong khoảng 5 lít/100 km. Thông số này được lấy theo đồng hồ xe tính toán, chênh lệnh không quá nhiều so với phương pháp đổ bình đo 2 lần.

Ngoài những trang bị cơ bản như ABS, EBD, BA, cân bằng điện tử, hỗ trợ khởi hành ngang dốc, Nissan Almera phiên bản VL là mẫu xe duy nhất trong phân khúc sedan hạng B được tích hợp camera 360 tại vị trí cản trước, cản sau và gương chiếu hậu. Hệ thống này giúp phát hiện vật thể di chuyển, cảnh báo điểm mù và cảnh báo phương tiện cắt ngang phía sau. Mẫu xe cũng đang được bảo hành 5 năm hoặc 100.000 km tùy điều kiện nào đến trước ❑