

TẠP CHÍ

GIAO THÔNG

ISSN 2354-0818

CƠ QUAN CỦA BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Tập 64 số 9/2024 (745) | tapchigiaothong.vn | e-ISSN 2615-9791

vận tải

Làm gì để hình thành thói quen
đi lại bằng đường sắt đô thị?



TỔNG BIÊN TẬP
NGUYỄN VĂN HƯỜNG
Điện thoại: 0913.54.55.66
Email: nguyenvanhuong.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 NHỎ; GS. TS. PHẠM HUY KHANG;
GS. TS. NGUYỄN NGỌC LONG; GS. TS. ĐÀO VĂN ĐỒNG;
GS. TS. PHẠM KỶ QUANG; PGS. TS. TỐNG TRẦN TÙNG;
PGS. TS. TRẦN ĐẮC SỬ; PGS. TS. PHẠM XUÂN DƯƠNG;
PGS. TS. NGUYỄN THANH CHƯƠNG; PGS. TS. HOÀNG HÀ;
PGS. TS. PHẠM DUY HÒA; PGS. TS. HOÀNG TÙNG; 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. NGUYỄN
THANH SANG; PGS. TS. NGUYỄN THANH SƠN; TS.
NGUYỄN XUÂN SANG; TS. TRẦN ĐOÀN THỌ; TS. LÝ HUY
TUẤN; TS. NGUYỄN NGỌC LONG; TS. PHẠM CÔNG TRINH;
TS. TRẦN BẢO NGỌC; TS. KHUẤT VIỆT HÙNG; TS. VŨ HỒNG
TRƯỜNG; TS. NGUYỄN XUÂN CƯỜNG; TS. LÊ ĐỖ MƯỜI; TS.
BÙI THIÊN THU; TS. NGUYỄN VĂN BÌNH; TS. NGUYỄN VĂN
THÀNH; TS. PHẠM HOÀI CHUNG; TS. NGUYỄN VĂN TƯƠI;
ThS. LÂM VĂN HOÀNG; ThS. HOÀNG HỒNG GIANG.

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: tapchigiaothong1960@gmail.com

Truyền thông

Điện thoại: (024) 3822.0392

Email: phongtruyenthong.gtv@gmail.com

**PHÒNG THƯ KÝ - BIÊN TẬP
VÀ PHÒNG VIÊN THƯỜNG TRÚ**

Thư ký - Biên tập

Điện thoại: (024) 3942.0744

Email: phongtkts.gtv@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

PHÒNG PHÓNG VIÊN - TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ

Điện thoại: (024) 3942.8737

Email: phongpv.gtv@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: Làm gì để hình thành thói quen đi lại
bằng đường sắt đô thị?**

Trình bày bìa: Sinh Nguyễn



GIAO THÔNG

TRANSPORT MAGAZINE vận tải

Mục lục

CONTENTS THÁNG 9 (NĂM THỨ 64)

- 04 Cận cảnh đường sắt đô thị - phương thức vận chuyển khách công cộng mới ở Thủ đô**
A close look at the urban railway: A new method of public transportation method in the Capital.
HOÀNG THẠCH
- 06 Hành khách cần gì ở đường sắt đô thị?**
What do passengers need from urban railways?
VIỆT CƯỜNG - HOÀNG THẠCH
- 08 Tăng kết nối - "Chìa khóa" mở cửa đầu vào, đầu ra cho đường sắt đô thị**
Increasing connectivity - the "key" to opening the entry and exit for urban railways
BẢO CHÂU
- 10 Làm gì để hình thành thói quen đi lại mới?**
How to form new commuting habits?
HOÀNG NGÂN
- 12 Đường sắt đô thị là "động mạch chủ" của mạng lưới giao thông đô thị nhiều nước trên thế giới**
Urban railways are the "main arteries" of the urban transportation network in many countries in the world.
CHÂU THÀNH
- 14 Giải bài toán căn cơ để Hà Nội bớt ùn tắc giao thông**
Solving the fundamental problem to reduce traffic jams in Hanoi.
BÌNH MINH
- 16 Cần 3.000 tỷ đồng để sửa chữa hạ tầng giao thông hư hỏng do bão số 3**
3,000 billion VND is required to repair transportation infrastructure damaged by Storm No. 3
VŨ THÀNH VŨ
- 18 Ước lượng mật độ phổ công suất của đường ray không phẳng thuận theo biên dạng đứng cho đường sắt quốc gia Việt Nam**
Estimation of power spectral density of vertical profile track irregularity for national railways of Vietnam
**ThS. NCS. NGUYỄN ĐỨC TÂM
GS. TS. PHẠM VĂN KÝ; TS. MAI TIẾN CHINH**
- 22 Sử dụng tham số dao động và mạng nơ-ron nhân tạo (ANN) xếp hạng tải trọng cho cầu dầm I dự ứng lực**
Using vibration parameters and artificial neural network (ANN) for load rating of prestressed I-beam bridges
ThS. NCS. ĐÀM MINH HÙNG; PGS. TS. NGUYỄN HỮU HÙNG
- 26 Xây dựng cơ sở thí nghiệm và phương pháp thí nghiệm xác định mức độ suy giảm mật cắt của cọc thép trong môi trường biển Việt Nam**
Establishing the experimental basis and experimental methods to determine the degree of cross-sectional deterioration of steel piles in the marine environment of Vietnam
PGS. TS. NGUYỄN THỊ TUYẾT TRINH; ThS. NCS. LÊ TRUNG HIẾU
- 30 Nghiên cứu một số chỉ tiêu cơ lý của cát biển dùng trong xây dựng nền đường ô tô ở khu vực phía Nam**
An investigation into physical-mechanical properties of sea sand used in roadbed construction in the Southern region of Vietnam
TS. NGUYỄN ĐỨC TRỌNG; KS. TRẦN TRỌNG NHÂN

Mục lục

CONTENTS THÁNG 9 (NĂM THỨ 64)

- 34** **Đánh giá đặc trưng biến dạng của vật liệu bê tông nhựa mặt đường sử dụng phụ gia RWPLAST@S**
Evaluation of deformation characteristics of asphalt concrete pavement using RWplast@S additives
TS. NGUYỄN PHƯỚC MINH
- 39** **Phục hồi dữ liệu cảm biến trong giám sát sức khỏe kết cấu ứng dụng học mạng nơ-ron tích chập kết hợp mạng nơ-ron hồi qui**
Recovery of sensor data in supervising of structure strength using integrated neuron networks combined with **regressive** neuron networks
TS. NGUYỄN THỊ CẨM NHUNG
ThS. NCS. TRẦN QUANG MINH
- 43** **Nghiên cứu đánh giá hiệu quả tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải khí nhà kính của quá trình sản xuất hỗn hợp carboncor asphalt**
Research on evaluation of energy saving and greenhouse gas emission reduction efficiency of carboncor asphalt mixture production process
TS. NGUYỄN NGỌC LÂN; ThS. MAI ĐÌNH LỘC
TS. LƯU THỊ YẾN; TS. NGUYỄN VĂN TƯỜNG
- 48** **Xây dựng đường cong cắt và phân tích các tham số của đường cong cắt từ thí nghiệm cắt phẳng dính bám lớp phủ bê tông asphalt trên bản mặt cầu bê tông**
Development of shearing curves and analyses shear curve parameters using direct shear test data of bond coat for asphalt overlay on concrete bridge decks
ThS. NCS. ĐÌNH QUANG TRUNG
PGS. TS. TRẦN THỊ KIM ĐĂNG; TS. NGÔ NGỌC QUÝ
- 53** **Nghiên cứu tổng quan về vật liệu khoáng tự nhiên và nhân tạo làm đường ô tô sử dụng vật liệu địa phương tỉnh Ninh Thuận**
Review on natural and artificial mineral materials using local materials from Ninh Thuan Province Dịch bị thiếu
ThS. PHẠM MINH TÂN; TS. VÕ NHẬT LUÂN
- 56** **Ứng dụng thuật toán D8 và GIS xác định lưu vực thoát nước mưa tại TP. Hồ Chí Minh**
Applying D8 algorithms and GIS to identify rainwater drainage basins in Ho Chi Minh City
ThS. NGUYỄN HỮU ĐỨC; ThS. NGUYỄN VĂN TUẤN
- 59** **Nghiên cứu xây dựng bản đồ chuyên đề bằng phương pháp Cartogram**
Research on development of thematic maps using the Cartogram method
ThS. MAI THỊ DUYÊN; ThS. LÊ THÙY LINH
- 63** **Ứng dụng phần mềm mã mở QGIS biên tập bản đồ hiện trạng sử dụng đất từ bản đồ địa chính**
Application of open source QGIS for developing current land use maps from cadastral maps
TS. NGUYỄN VĂN KHÁNH
ThS. NGUYỄN THỊ THUẬN; BÙI MINH KHA
- 66** **Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến phản lực gối đỡ hệ trục tàu thủy: Tính toán biểu tượng gặp phương pháp số**
Evaluation of factors affecting the reaction force of a ship's shaft system: Symbolic computation vs. Numerical method
TS. CAO ĐỨC THIỆP
ThS. LÊ ĐÌNH DŨNG; ThS. BÙI THỊ HẰNG
- 70** **Nghiên cứu tính toán phân bố tải trọng lên các chân chống cần trục bánh lốp khi làm việc**
An investigation into load distribution on outriggers of mobile cranes during working Xem lại
PGS. TS. PHẠM TRỌNG HÒA
ThS. PHẠM ANH TUẤN
ThS. LÊ TOÀN THẮNG
- 74** **Ứng dụng phần mềm Hs tính toán khối lượng san lấp mặt bằng tại Khu Công nghiệp An Phước - Đồng Nai**
Application of Hs quantity calculation softwares for siteclearance of An Phước - Đồng Nai Industrial zone
ThS. TRINH NGỌC HÀ
- 78** **Nghiên cứu xác định mức phát thải khí từ hoạt động của dòng xe tại nút giao Láng Hạ - Thái Hà**
A study on the estimation of emission levels from the traffic flow at Láng Hạ - Thái Hà Intersection
ThS. LƯƠNG THANH TÂM; TS. VŨ PHƯƠNG THẢO
- 82** **Nghiên cứu đánh giá khả năng bảo mật hệ thống CBTC sử dụng mô hình mạng Petri**
Evaluating the security capabilities of the CBTC system using the Petri net
ThS. PHẠM HỒNG QUÂN
- 86** **Nâng cao hiệu suất hệ thống PV áp mái nhà ga tuyến metro Bến Thành - Suối Tiên bằng tích hợp bộ điều khiển tái cấu trúc kết nối các tấm quang điện**
Enhancing the performance of the rooftop PV system at the Ben Thanh - Suoi Tien metro line by integrating a reconfiguration controller for photovoltaic panel
ThS. LÂM QUANG THÁI
TS. TRẦN XUÂN TRƯỜNG
TS. AN THỊ HOÀI THU ANH
- 90** **Nghiên cứu xây dựng bản đồ lan truyền bụi và nitơ dioxide cho các cơ sở sản xuất tại Khu Công nghiệp Song Khê - Nội Hoàng**
Development of dust and no2 spreading maps for production facilities in Song Khe - Noi Hoang industrial park
ThS. NGUYỄN THỊ HỒNG HƯƠNG
TS. NGUYỄN THU HUYỀN
ThS. NGUYỄN PHƯƠNG TÚ
- 94** **Nghiên cứu đặc trưng thoát hiểm từ phòng tối theo nhóm tuổi - trường hợp nghiên cứu ở An Giang**
A study on the typical escape characteristics from dark rooms by age groups - a case study in An Giang province
ThS. NGUYỄN MINH THIÊN
TS. TRẦN VŨ TỰ
- 97** **Xây dựng mô hình mô phỏng thủy lực và quá trình vận chuyển bùn cát khu vực ven biển Hải Phòng - Nam Định bằng phần mềm MIKE 21/3 FM Couple**
Development of hydrodynamic simulation model as well as sand and sediment transport simulation model in the coastal area of Hai Phong - Nam Dinh by MIKE 21/3 FM Couple
TS. NGUYỄN XUÂN LONG
- 100** **Nghiên cứu xác định cơ chế bồi lấp, xói lở tuyến luồng Cái Mép - Thị Vải**
Estimation of the filling and erosion in Cái Mép - Thị Vải route
TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI

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

- 104** Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet kết nối vạn vật (IOT) để phát triển hệ thống kiểm soát ra vào cho khu đô thị thông minh
Application of artificial intelligence and Internet of things in access control systems in smart urban residential area
**ThS. PHẠM NGỌC DUY
CN. NGUYỄN PHƯƠNG ĐÔNG; CN. VŨ THỊ MÙI**
- 108** Nghiên cứu, phát triển hệ thống thi trực tuyến phòng chống gian lận cho trường đại học
Researching and developing an anti-cheating online exam system for university
ThS. PHẠM NGỌC DUY; PHAN VIỆT VŨ
- 112** Xác định thông số thủy động lực của tàu trong hạ thủy trên triển dọc ứng dụng phương pháp CFD
Application of CFD method for identifying longitudinal hydrodynamic parameters for ship launching
**TS. LÊ THANH BÌNH
ThS. BÙI THANH DANH
TS. ĐỖ TẮT MẠNH**
- 115** Nghiên cứu lập trình mô phỏng, tính toán phương án tối ưu trong thiết kế luồng tàu biển theo phương pháp luận chứng kinh tế - kỹ thuật mực nước chạy tàu
Research on simulation programming and calculation of optimal solutions in marine channel design based on the economic and technical justification method of navigable water level
PGS. TS. TRẦN KHÁNH TOÀN
- 119** Nghiên cứu giảm dao động cho tháp cầu dưới tác dụng của tải trọng động bằng thiết bị giảm chấn chất lỏng TLD
Research on reducing vibrations in bridge pylons subjected to dynamic loads using tuned liquid dampers
**TRẦN ĐỨC HÙNG; ĐINH TÙNG DƯƠNG
NGUYỄN THẾ DŨNG; TRẦN ĐÌNH THẮNG
TS. TRẦN NGỌC AN**
- 122** Nghiên cứu và tính toán sự làm việc của các liên kết điển hình trong kết cấu thép của các công trình dân dụng và công nghiệp
Research and calculation of the performance of steel structural connections in civil and industrial projects
ThS. TRẦN VĂN TÙNG; TRẦN MINH HẢI
- 126** Nghiên cứu xác định các yếu tố tác động đến độ dày trong quy trình cán nguội sản phẩm thép không gỉ
Identification of factors that impact thickness in the production process of cold rolled stainless steel products
**VŨ THỊ HOÀNG QUANH; PGS. TS. PHAN THỊ MAI HÀ
NGUYỄN THÁI VƯƠNG**
- 130** Tác động của cảm nhận rủi ro đến ý định sử dụng xe máy điện đối với người cao tuổi ở Hà Nội
The effects of perceived risks on the intention to adopt electric motorcycles among older people in Hanoi
**PGS. TS. NGUYỄN MINH HIẾU
TS. HÀ THANH TÙNG; BÙI THÙY TRINH**
- 134** Nghiên cứu an toàn đối với vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt dưới góc độ quy định về tốc độ
Research on safety for the public bus service based on the speed regulation perspective
GS. TS. TỬ SỸ SỬA; PGS. TS. NGUYỄN MINH HIẾU
- 138** Một số chính sách phát triển giao thông vận tải nhằm thúc đẩy phát triển du lịch tại Việt Nam
Policies on transport development for promoting tourism in Vietnam
TS. KHUẤT VIỆT HÙNG; TS. NGUYỄN VĂN TRƯỜNG
- 144** Nghiên cứu chất lượng dịch vụ vận tải hành khách công cộng khối lượng lớn bằng phương tiện xe buýt xanh trên địa bàn TP. Hà Nội
Study on the quality of mass public passenger transportation services of green buses in Hanoi city
ThS. NGUYỄN THỊ TRANG
- 148** Kinh nghiệm quốc tế về đào tạo, phát triển nguồn nhân lực đường sắt tốc độ cao và bài học cho Việt Nam
International experience in training and development of high speed rail human resources; lessons for Vietnam
ThS. NGUYỄN VĂN NGHĨA; ThS. BÙI THỊ PHƯƠNG THẢO
- 153** Ứng dụng thử nghiệm phonics vào môn học tiếng Anh chuyên ngành công trình tại UTC
Pilot application of Phonics into civil engineering ESP teaching at the University of Transport and Communications
ThS. HOÀNG THANH THÚY; ThS. NGUYỄN HÀ LINH
- 156** Mô hình đô thị sân bay - động lực phát triển toàn diện cho đô thị sân bay Long Thành
Airport city model - a comprehensive development driver for Long Thanh airport city
**TS. PHẠM NGỌC TUẤN; PGS. TS. YÕ ANH TUẤN
ThS. TRẦN MINH TUẤN; ThS. NGUYỄN NGỌC VĂN
ThS. NGUYỄN ĐOÀN THỂ HÙNG**
- 160** Vấn đề phát triển nguồn nhân lực cho ngành Logistics Việt Nam
The issue of developing human resources for the logistics industry in Vietnam
PGS. TS. VŨ TRỌNG TÍCH
- 164** Các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển đổi số thành công tại các cảng cạn (ICD)
Factors affecting successful digital transformation at inland container depots (ICD)
PGS. TS. DƯƠNG HỮU TUYẾN
- 168** Nghiên cứu sự thay đổi hành vi đi lại của hành khách sau khi tuyến đường sắt đô thị Cát Linh - Hà Đông vận hành
Study of changes in Passenger Travel Behaviour After the Operation of the Cat Linh - Ha Dong Urban Railway Line
TS. NGUYỄN TIẾN QUÝ
- 172** Giao thông thông minh: Giải quyết bài toán về quản lý, điều tiết giao thông
Smart traffic: Solving the problem of traffic management and regulation.
AN GIA KHÁNH

TỪ TRANG 174 ĐẾN 180 LÀ CÁC BÀI VIẾT CỦA CÁC CHUYÊN MỤC:
Môi trường, Quốc tế, Chuyên đề.

Nghiên cứu tổng quan về vật liệu khoáng tự nhiên và nhân tạo làm đường ô tô sử dụng vật liệu địa phương tỉnh Ninh Thuận

■ **ThS. PHẠM MINH TÂN**

Ban Quản lý dự án các công trình giao thông tỉnh Ninh Thuận

■ **TS. VÕ NHẬT LUÂN^(*)**

Trường Đại học Văn Hiến

Email: ^(*)luanvn@vhu.edu.vn

TÓM TẮT: Việt Nam cũng như các nước trên thế giới đang phải đối mặt với thách thức biến đổi của khí hậu do bờ biển dài. Tỉnh Ninh Thuận thuộc Nam Trung bộ giáp biển có khí hậu thuộc vùng Duyên hải. Hệ thống đường bộ đóng góp vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng - an ninh của quốc gia, đặc biệt đối với đường ven biển và hành lang biên giới. Công trình đường ô tô sử dụng chủ yếu vật liệu địa phương là một sự lựa chọn đáng lưu ý để phát triển đường bộ ven biển khi lưu lượng xe lớn, cũng như hệ thống đường cao tốc sắp tới. Ninh Thuận là một tỉnh có nguồn vật liệu địa phương phong phú như cát mịn, đất đắp, tro bay và các thải phẩm từ mỏ sản xuất đá. Nghiên cứu này trình bày tổng quan về một số khảo sát ban đầu về vật liệu khoáng tự nhiên cũng như nhân tạo để có thể kết hợp làm vật liệu đắp K95, vật liệu đắp K98 và các lớp của kết cấu mặt đường. Vật liệu khoáng địa phương Ninh Thuận và phế thải công nghiệp như tro xỉ nhiệt điện có thể đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật của vật liệu đắp nền đường và kết cấu mặt đường ô tô thuộc địa bàn tỉnh Ninh Thuận và phụ cận.

TỪ KHÓA: Kết cấu mặt đường, vật liệu đắp, tro xỉ nhiệt điện, vật liệu khoáng tự nhiên, vật liệu khoáng nhân tạo.

ABSTRACT: Vietnam, like many countries around the world, is facing the challenges of climate change due to its extensive coastline. Ninh Thuan Province, located in the South Central Coast, has a coastal climate that significantly impacts its development. The road system plays a vital role in the socio-economic advancement and national defense of the country, particularly concerning coastal roads and border corridors. The use of local materials in road construction is a noteworthy option for developing coastal roads, especially given the high traffic volumes and the upcoming highway system.

Ninh Thuan is rich in local material resources, including fine sand, fill soil, fly ash, and by-products

from stone quarry operations. This study provides an overview of initial surveys on both natural and artificial mineral materials that can be combined to produce K95 and K98 fill materials, as well as layers for pavement structures. The local mineral resources and industrial waste, such as thermal power ash and slag, are capable of meeting the technical requirements for road embankment materials and automotive pavement structures in Ninh Thuan Province and its neighboring areas.

KEYWORDS: Road surface structure, backfill materials, thermal power ash and slag, natural mineral materials, artificial mineral materials.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ khi nghiên cứu mới của George W. Bartholomew để xuất kết cấu mặt đường bê tông xi măng (BTXM) lần đầu tiên ở trung tâm Bellfontain, Ohio, USA cho đến nay, mặt đường BTXM được phát triển rộng rãi ở hầu hết các nước trên thế giới. Ở Úc, đường cao tốc bằng BTXM chiếm 67%, ở Trung Quốc đường cao tốc bằng BTXM chiếm 60%, Hàn Quốc đường cao tốc bằng BTXM chiếm 65%. Kết cấu mặt đường cứng hoặc móng cứng của mặt đường asphalt sử dụng một lượng lớn vật liệu khoáng tự nhiên và vật liệu gốc khoáng nhân tạo. Theo quy hoạch phát triển GTVT đường bộ Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 [1], đến năm 2020 đã đặt mục tiêu xây dựng 24 đoạn tuyến, tuyến cao tốc với tổng chiều dài 2.381 km. Ở Việt Nam đang triển khai hệ thống đường Tuần tra biên giới với khoảng 11.000 km và dự án đường Đông Trường Sơn có chiều dài khoảng 400 km sử dụng kết cấu mặt đường BTXM. Lượng xi măng sản xuất trong nước hiện nay đang dư thừa so với nhu cầu thực dùng trong xây dựng, đặc biệt là nhiều dự án bất động sản xây dựng nhà đang bị đình trệ, việc đưa vào xây dựng đường BTXM là đúng chủ trương của ngành GTVT. Sử dụng tối đa được vật liệu khoáng tự nhiên và khoáng nhân tạo nên sử dụng chất kết dính là xi măng. Kết cấu mặt đường BTXM hoặc móng cứng của mặt đường asphalt là một lựa chọn đối với các đường nội bộ

khu xe tải nặng, điều kiện khí hậu khắc nghiệt cũng như hệ thống cao tốc hiện nay.

Hiện nay, theo Quy hoạch điện VIII cho thấy ngày càng nhiều phát thải từ nhà máy nhiệt điện. Để thúc đẩy tiến trình sử dụng tro xỉ từ nhà máy nhiệt điện nhanh hơn thì một trong những giải pháp là sử dụng lượng tro xỉ làm vật liệu xây dựng công trình giao thông. Theo tính toán sơ bộ, nếu làm đường cấp 3 đồng bằng từ đất nền lên đến kết cấu có sử dụng tro bay thì có thể dùng đến 1.000 tấn tro xỉ/1 km đường, nếu sử dụng cho đường giao thông nông thôn thì khoảng 500 tấn tro xỉ/1km đường. Như vậy, tận dụng triệt để nguồn tro xỉ làm vật liệu xây dựng công trình giao thông sẽ giải quyết được bài toán tồn đọng bãi xỉ thải ở các nhà máy nhiệt điện.

Về vấn đề này, ngày 12/4/2017, Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 452/QĐ-TTg phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao; Chỉ thị số 08/CT-TTg ngày 26/3/2021 về “Đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và các công trình xây dựng”; Báo cáo số 2859/BC-EVN ngày 26/5/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam trình Bộ GTVT để phối hợp xử lý trong việc xây dựng công trình cơ sở hạ tầng giao thông và nhiều đề tài dự án có liên quan đến tro xỉ nhiệt điện... địa bàn tỉnh Ninh Thuận gần sát với trung tâm điện lưới lớn của quốc gia là Vinh Tân nên thuận lợi trong việc cung cấp nguồn vật liệu khoáng nhân tạo như tro xỉ nhiệt điện trong xây dựng giao thông.

2. THỰC TRẠNG SỬ DỤNG VẬT LIỆU KHOÁNG TRONG XÂY DỰNG Ở NINH THUẬN

Thực trạng sử dụng vật liệu khoáng gốc xi măng vào xây dựng đường bộ hiện nay chủ yếu tập trung vào mạng đường giao thông nông thôn từ cấp xã trở xuống (đường xã, đường thôn xóm). Theo số liệu thống kê của Cục Đường bộ Việt Nam, tổng số km đường BTXM là 22.227 km (đạt khoảng 9%, chưa kể tới đường đô thị và đường chuyên dùng), trong đó tỉ lệ đường quốc lộ có 626 km, chiếm 2,82% (chủ yếu là đường Hồ Chí Minh và một vài đoạn tuyến quốc lộ bị ngập trong mùa mưa lũ), thấp nhất là tỉnh lộ (211 km, chiếm 0,95%), đường BTXM làm cho đường giao thông nông thôn đạt cao nhất (18.898 km, chiếm trên 85%). Về tiêu chuẩn hướng dẫn để thiết kế, thi công nghiệm thu mặt đường BTXM cũng còn đang hạn chế, hiện tại mới có các hướng dẫn tạm thời về thiết kế mặt đường BTXM theo QĐ3230 năm 2012 và thi công nghiệm thu mặt đường BTXM theo QĐ1951 năm 2012.

**) Khả năng cung cấp vật liệu khoáng tự nhiên và nhân tạo của tỉnh Ninh Thuận:*

Tỉnh Ninh Thuận nằm trong phạm vi đới cấu trúc kiến

tạo uốn nếp Mesozoi, tham gia vào cấu trúc địa chất khu vực gồm các thành tạo trầm tích lục nguyên, trầm tích phun trào, các thành tạo macma xâm nhập và các trầm tích trẻ Neogen - Đệ tứ. Giới Mesozoi gồm các đá cát kết, cát, bột kết, sét kết. Chúng phân bố chủ yếu trên diện tích các xã Ma Nới, Hòa Sơn thuộc huyện Ninh Sơn; Phước Tân, Phước Tiến, Phước Bình thuộc huyện Bác Ái. Hệ tầng Nha Trang gồm các đá andesit, andesitodacit, dacit, trachiryolit, felsit và tuf. Đá lộ ra ở Nhơn Sơn và phường Đô Vinh các đá macma xâm nhập và các thành tạo xâm nhập được thành tạo trong giới Mesozoi, hệ Kreta, thống trung gồm các phức hệ Định Quán, Đèo Cả và Cà Ná, chiếm 3/4 diện tích toàn tỉnh. Các trầm tích trẻ neogen - đệ tứ và các trầm tích trẻ này được thành tạo có liên quan chặt chẽ đến hoạt động của các sông suối và biển trong vùng. Các đất tàn tích các thành tạo này được hình thành từ các đá gốc khác nhau.

Các đặc điểm về địa chất cho thấy tỉnh Ninh Thuận có tiềm năng về vật liệu đất xây dựng của tỉnh Ninh Thuận là rất lớn. Các thành tạo trầm tích trẻ, tàn tích trên đá gốc thuộc các hệ tầng đá phun trào, các thành tạo tàn tích trên đá gốc thuộc hệ tầng La Ngà và các thành tạo tàn tích trên đá gốc thuộc các phức hệ đá xâm nhập. Điều đó cho thấy Ninh Thuận là tỉnh có điều kiện địa lý tự nhiên đa dạng, cho nên khí hậu tỉnh Ninh Thuận chịu sự chi phối của những quy luật khá phức tạp và độc đáo, tạo thành những tình huống riêng tách rời khỏi những khuôn mẫu chung của nền khí hậu nhiệt đới gió mùa, ẩm.

3. NGUỒN VẬT LIỆU KHOÁNG TỰ NHIÊN TẠI TỈNH NINH THUẬN

3.1. Nguồn vật liệu đất, đá tự nhiên tại tỉnh Ninh Thuận

Nguồn đất, đá xây dựng ở Ninh Thuận có trữ lượng khá lớn và phân bố rộng khắp trên tất cả các huyện. Trong đó, nguồn đá thiên nhiên ở tỉnh đều có chất lượng tốt, trữ lượng tài nguyên dự báo nhiều, trong đó các loại đá nguồn gốc magma phun trào chủ yếu phân bố trong huyện Thuận Bắc và Bác Ái, ít hơn có mặt trong huyện Ninh Sơn. Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận đã phát hiện, điều tra khảo sát khoảng 22 mỏ và điểm mỏ đá xây dựng với tổng tài nguyên dự báo (TNDB) vào khoảng 2.828,6 triệu m³, trên tổng diện tích phân bố khoảng 43,3 km². Nguồn nguyên liệu này được phân bố ở các khu vực khác nhau, do địa hình và khí hậu chi phối nên đặc điểm phân bố đất ở Ninh Thuận cũng có những đặc thù riêng. Nhóm đất tàn tích phong hóa từ các đá xâm nhập thường mỏng hoặc không gặp trên bề mặt đá gốc. Nguyên nhân chính là địa hình phát triển trên các đá này thường dốc nên bị rửa trôi mạnh.

Bảng 3.1. Diện tích phân bố và tài nguyên dự báo của một số loại đất đã và đang sử dụng làm vật liệu xây dựng tỉnh Ninh Thuận [2]

STT	Loại đất	Vị trí (huyện)	Diện tích (ha)	TNDB (triệu m ³)
1	Núi Bà Râu, Ông Ngai, Tây Hòn Dung	Thuận Bắc	5.800	23,5
2	Mỏ đá Núi Ông Cầu (xã Thanh Hải), Núi Quýt (xã Tri Hải)	Ninh Hải	3.300	19,8
3	Phước Tiến, Sô Ngang, Núi Nai, Phước Chính	Bác Ái	4.800	24,2
4	Tân Bình, Lâm Sơn (thôn Lập Lá), Hòn Ngang, Núi Ngỗng, Lương Trí, Hòa Sơn, Hòn Giài, Mỹ Hiệp, Ma Nới (thôn Do), Hạnh Trí, Tân Lập 2	Ninh Sơn	4.300	28,5

STT	Loại đất	Vị trí (huyện)	Diện tích (ha)	TNDB (triệu m ³)
5	Hòa Thành, An Hải, Hoài Trung, Phước Thái núi Chông, Phước Hữu, Phước Vinh	Ninh Phước	16.200	162,36
6	Nam núi Mavieck, Tây Bắc núi Mavieck, Phước Dinh, Tây Núi Chà Bang	Thuận Nam	4.200	16,84

Miền Nam Trung bộ như Ninh Thuận có một lượng cát mịn rất lớn hầu như chưa khai thác để làm giao thông mà chủ yếu vẫn khai thác cát sông. Cát mịn ở đây đạt mô-đun độ lớn không cao M_k từ 1,0 đến 2,0.

3.2. Nguồn vật liệu tro bay và xỉ lò cao khu vực Ninh Thuận

Hiện nay, các nhà máy điện đốt than đang áp dụng các công nghệ sau: Đốt than phun, đốt than tầng sôi tuần hoàn. Năm 2018, Việt Nam có 22 nhà máy nhiệt điện than đang hoạt động, trong đó 8 nhà máy dùng công nghệ đốt lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB) sử dụng than nội địa chất lượng thấp (cám 6), 14 nhà máy dùng công nghệ than phun (PC) sử dụng than nội địa chất lượng tốt hơn (cám 5), than nhập bitum và á bitum với tổng công suất lắp đặt khoảng 15.554 MW [3] thì lượng tro xỉ phát thải khoảng 15 triệu tấn. Dự kiến sau năm 2020, với số lượng 43 nhà máy sẽ thải ra hơn 30 triệu tấn tro xỉ/năm [4]. Tro bay là phụ gia khoáng hoạt tính được sử dụng trong bê tông thông thường, bê tông khối lớn và bê tông đầm lăn [5]. Yêu cầu kỹ thuật đối với tro bay được quy định trong các tiêu chuẩn TCVN 10302:2014 [5], ASTM C618 [6]. Mẫu tro bay của Nhà máy Nhiệt điện Vĩnh Tân được lấy trực tiếp từ silo và bảo quản theo tiêu chuẩn TCVN 10320:2014 [7].

Bảng 3.2. Chỉ tiêu chất lượng tro bay của Nhà máy Nhiệt điện Vĩnh Tân 4 ở sát Ninh Thuận [8]

STT	Tên chỉ tiêu	Kết quả
1	Khối lượng riêng của tro bay	2,28 (g/cm ³)
2	Thí nghiệm độ mịn dựa trên lượng lọt sàng	16,1 (%)
3	Thí nghiệm tỷ diện bề mặt của tro bay	3.517 (cm ² /g)

Xỉ lò cao được tạo thành trong quá trình sản xuất gang. Tùy thuộc vào qui trình làm nguội xỉ lò cao được phân làm hai loại: Xỉ lò cao (XLC) làm nguội chậm (air cooled blast furnace slag viết tắt là xỉ ABSF) được làm nguội tự nhiên từ không khí hoặc nước và xỉ hạt lò cao (XHLG) (Granulated blast furnace slag), viết tắt là GBFS. Xỉ GBFS là nóng chảy hình thành từ xỉ lò cao được tháo chảy ra các mương dẫn và được phun nước với áp lực cao để làm lạnh nhanh tạo nên các hạt giống như hạt cát có cấu trúc xốp. Các hạt xỉ này trộn với nước tạo nên hỗn hợp lỏng được bơm ra bãi khử nước, tại đó các hạt xỉ được róc nước tự nhiên. Thành phần hóa của xỉ lò cao thông thường gồm canxi oxyt (CaO) và silic oxyt (SiO₂) là các thành phần chính. Chúng chứa nhiều vôi khi so sánh với đất và đá trong tự nhiên. Ngoài ra, chúng còn chứa nhôm oxyt (Al₂O₃) và magiê oxyt (MgO) có thể dùng ở dạng chất kết dính trong gia cố móng cứng của mặt đường ô tô hoặc kết hợp làm mặt đường BTXM.

4. KẾT LUẬN

Điều kiện tự nhiên Ninh Thuận đã quyết định đến sự hình thành nguồn VLXD KTN. Ninh Thuận có >3/4 là diện tích núi thấp và đồi, khí hậu nhiệt đới nóng và khô với lượng bức xạ và nhiệt độ cao, lượng mưa thấp (bạc nhất cả nước), lượng bốc

hơi cao hơn lượng mưa... Ninh Thuận có điều kiện địa chất khá phức tạp, gồm phần lớn là đá xâm nhập, một diện tích nhỏ hơn là đá phun trào và trầm tích lục nguyên; các thành tạo trẻ (đất các loại) ít phổ biến cả về diện và chiều sâu phân bố. Vì vậy, nguồn VLKTN có một số nét nổi bật:

- Ninh Thuận là tỉnh giàu tài nguyên đá xây dựng, đặc biệt là các đá xâm nhập. Đá làm VLXD gồm có: Xâm nhập granit các loại (axit và trung tính), đá trầm tích (núi lửa và lục nguyên) thuộc các phức hệ và hệ tầng khác nhau, với trữ lượng lớn, chất lượng khá tốt, điều kiện khai thác khá thuận lợi phục vụ xây dựng giao thông.

- Đất làm VLXD của tỉnh không nghèo nhưng cũng không giàu, gồm chủ yếu là đất có nguồn gốc tàn tích phong hóa từ các đá phun trào (phổ biến trên đá gốc thuộc hệ tầng Đơn Dương), trầm tích lục nguyên; các đất nguồn gốc sông và sông lũ (áp). Các nghiên cứu về đất còn mang tính thực tế, chưa đầy đủ và hệ thống nên khả năng tận dụng các loại đất còn hạn chế.

- Trong số các loại đất sử dụng làm vật liệu đắp đường, đất tàn tích phong hóa trên đá phun trào thuộc hệ tầng Đơn Dương có phạm vi phân bố rộng, một số tuyến đường đã sử dụng đất để đắp. Thực tế đã xác nhận đất có tính trương nở và co ngót. Trong đất có thể có thành phần đặc biệt. Để sử dụng chúng cần có những nghiên cứu bổ sung thêm.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Quy hoạch phát triển giao thông vận tải đường bộ Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 theo Quyết định số 1327/QĐ-TTg ngày 24/8/2009 của Thủ tướng Chính phủ.
- [2]. Quang Tuấn, Ngọc Tiên (2023), Ninh Thuận: Phát triển và bảo tồn đa dạng sinh học, Báo điện tử VTV.
- [3]. Môi trường nhiệt điện than: Hiện trạng và giải pháp (Kỳ 1), Báo Năng lượng Việt Nam, 17/5/2019.
- [4]. <http://tapchimoitruong.vn/Giai-bai-toan-tro-xi-tai-cac-nha-may-nhiet-dien-than>, 21/10/2019.
- [5]. TCVN 10302:2014, Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.
- [6]. ASTM C618 Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete.
- [7]. TCVN 8262:2009, Tro bay - Phương pháp phân tích hóa học.
- [8]. Nguyễn Thanh Bằng, Nguyễn Tiến Trung, Đinh Hoàng Quân, Nghiên cứu đánh giá chất lượng tro bay, xỉ lò cao của các nhà máy nhiệt điện và luyện kim ở Việt Nam.

Ngày nhận bài: 17/6/2024
Ngày nhận bài sửa: 17/7/2024
Ngày chấp nhận đăng: 02/8/2024