

XÂY DỰNG

TẠP CHÍ XÂY DỰNG VIỆT NAM - BẢN QUYỀN THUỘC BỘ XÂY DỰNG
Vietnam Journal of Construction – Copyright Vietnam Ministry of Construction 58th Year

8-2019





NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Bùi Phương Trinh, Nguyễn Ngọc Thành, Nguyễn Văn Chánh	5	Nghiên cứu đường hô từ bên trong cho bê tông bằng việc tận dụng cốt liệu gạch phế thải
Đỗ Thới Thiện, Đinh Công Tĩnh	9	Phân tích đánh giá rủi ro tác động đến chất lượng thi công công trình cầu cảng trường hợp nghiên cứu cầu Long An
Dư Tôn Hoàng Long	18	Bảo tồn kiến trúc thuộc địa Pháp tại thành phố Huế, tiếp cận từ phương pháp đánh giá sự hòa nhập vào các thuộc tính địa điểm
Dương Diệp Thúy, Phạm Việt Anh, Lê Thiết Trung	22	So sánh đánh giá mô hình tính lún cho nhóm cọc (SDF) và kết quả thí nghiệm đo lún nhóm cọc tại Hà Nam
Hồ Hữu Trí	26	Đánh giá sự làm việc của dầm cao khoét lỗ thiết kế theo mô hình giàn ảo
Hồ Văn Cường, Nguyễn Thanh Việt	31	Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự quản lý vật liệu kém trong các dự án xây dựng
Hoàng Vĩnh Long, Nguyễn Văn Minh	37	Nghiên cứu chế tạo thủy tinh bột
Nguyễn Kim Lữ, Nguyễn Trung Hiếu, Lý Trần Cường	41	Nghiên cứu so sánh một số mô hình thanh chống chéo tương đương áp dụng phân tích khung bê tông cốt thép có khối xây chèn
Nguyễn Tất Thắng	47	Kiến trúc nhà thờ công giáo tại Việt Nam - những giá trị văn hóa cần phát huy
Lê Kim Thư	53	Nghiên cứu giải pháp quy hoạch - kiến trúc các khu dân cư thích ứng với biến đổi khí hậu tại đồng bằng Tây Nam Bộ
Lê Minh Hoàng, Lê Văn Bình, Ngô Hữu Cường	56	Khảo sát ứng xử của dầm có lỗ nhỏ nhờ bằng phương pháp số
Phan Huy Đông	61	Nghiên cứu xử lý bãi chôn lấp bùn thải bằng phương pháp tách nước trên mô hình thực nghiệm
Lê Quang Vinh, Nguyễn Anh Thư	66	Nghiên cứu các nhân tố gây gia tăng chi phí các dự án cao tầng thực hiện theo phương thức Thiết kế - thi công
Lê Trung Phong	73	Research on effective of construction as apply the light weight concrete structure in order to shorten the working time in civil construction
Lê Thị Hồng Na, Đặng Hải Đăng	77	Kiến trúc bền vững cho nhà ở nông thôn tỉnh Vĩnh Long - đánh giá thực trạng và định hướng giải pháp
Trần Vũ Tự, Nguyễn Minh Thiện	83	Sự Ảnh Hưởng của Lưu Lượng Giao Thông Lên Mức độ Hư Hỏng Mặt Đường – Trường hợp Nghiên cứu ở An Giang
Nguyễn Duy Khánh	87	Giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý dự án đầu tư xây dựng sử dụng vốn ngân sách nhà nước – trường hợp nghiên cứu điển hình tại ban quản lý các dự án xây dựng công trình y tế thuộc sở y tế Nghệ An
Phan Huy Đông	97	Phân tích ảnh hưởng của công tác xử lý nền đất yếu bằng hút chân không đến các chỉ số của kết cấu lán càn bằng PTHH
Nguyễn Minh Đức, Đặng Hoàng Đa	102	Nghiên cứu ảnh hưởng của đệm cát và vãi địa kỹ thuật đến cường độ CBR hiện trường của đất sét yếu gia cường
Nguyễn Minh Ngọc	107	Chuyển động có áp của chất lỏng bất thường
Phạm Đức Duy, Nguyễn Phú Cường	110	Mô Hình Phân Tử Hữu Hạn cho Cột Ống Thép Tròn Nhồi Bê Tông Chịu Tải Trọng Nén Dọc Trục
Võ Nhật Luân, Bùi Trường Sơn, Lê Hoài Linh, Nguyễn Thị Nụ	114	Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến mạng lưới đường đô thị nội đô Thành phố Hồ Chí Minh

Bìa 1: KOI Cafe giải thưởng “Công trình của năm 2018” trên Archdaily.

Chủ nhiệm:
Bộ trưởng Phạm Hồng Hà

Tổng Biên tập:
Trần Thị Thu Hà

Tòa soạn: 37 Lê Đại Hành, Hà Nội
Liên hệ bài vở: 04.39740744; 0983382188
Trình bày mỹ thuật: Thạch Cường, Quốc Khánh
Giấy phép xuất bản: Số: 372/GP-BTTTT ngày 05/7/2016
Tài khoản: 11300001172
Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công thương Việt Nam Chi nhánh Hai Bà Trưng, Hà Nội
In tại Công ty TNHH MTV in Báo nhân dân TP HCM

Hội đồng biên tập:
GS.TS Nguyễn Quốc Thông (Chủ tịch)
PGS.TS Phạm Duy Hòa
PGS.TS Nguyễn Minh Tâm
PGS.TS Vũ Ngọc Anh
PGS.TS Hồ Ngọc Khoa (Thư ký)

Hội đồng khoa học:
TS. Thứ trưởng Lê Quang Hùng (Chủ tịch)
GS.TSKH Nguyễn Văn Liên
GS. TS Phan Quang Minh
GS.TS Nguyễn Thị Kim Thái
GS.TS Nguyễn Hữu Dũng
GS.TS Cao Duy Tiến
GS.TS Đào Xuân Học
GS.TSKH Nguyễn Văn Đình
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS Lê Thanh Hải
GS.TS Nguyễn Tiến Chương
GS.TS Đỗ Hậu
GS.TS Đoàn Minh Khôi
GS.TS Nguyễn Tố Lăng
GS.TS Hiroshi Takahashi
GS.TS Chien Ming Wang
GS.TS Ryoichi Fukagawa

Nguyễn Thanh Sang, Nguyễn Văn Giang	118	Tim hiểu sự làm việc phi tuyến của vật liệu bê tông cốt thép trong khung phẳng chịu động đất ở Việt Nam
Nguyễn Việt Hưng	122	Mặt tương tác 3D của cấu kiện BTCT tiết diện hình chữ nhật theo tiêu chuẩn Eurocode 2 của châu Âu
Nguyễn Hoàng Anh, Lê Thành Phiêu, Phạm Hữu Hà Giang & Trần Vũ An	129	Compressive Strength Enhancement of High Volume Fly Ash Cement Based Self-Compacting Mortar with Dolomite Powder
Thạch Phi Hùng, Trần Đức Học	133	Ứng dụng bim trong công nghệ bê tông lắp ghép tấm tương chịu lực ở Việt Nam
"Phạm Vũ Hồng Sơn, Thái Sơn Hà, Lê Hà Anh Duy, Lê Khải Minh	139	Hiện trạng quy hoạch cây xanh trong thiết kế kiến trúc trường học
Lê Hoài Long, Tống Dương Châu	142	Ước lượng chi phí thực hiện công trình mạng lưới cấp nước trong giai đoạn lập dự án
Trần Lô Kinl, Quách Hồng Chương, Trần Nguyễn Hoàng Hùng	146	Nghiên cứu ứng dụng cọc xi măng đất thay thế sàn giảm tải đường đầu cầu
Trần Ngọc Long, Nguyễn Duy Khánh, Phan Hải Trường	152	Một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý các dự án đầu tư xây dựng sử dụng vốn ngân sách nhà nước trên địa bàn thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An
Trần Thị Thúy Vân	162	Một số lưu ý trong tính toán thiết kế vỏ lò phản ứng hạt nhân bằng bê tông cốt thép ứng lực trước
Trần Văn Thân, Trần Thanh Danh, Trần Ngọc Tuấn	166	Mô phỏng tính toán chuyển vị ngang của tường vây hố đào sâu, ứng dụng cho công trình tại quận 7, TP. Hồ Chí Minh
Trương Hoài Chính, Nguyễn Văn Tâm	170	Nghiên cứu sử dụng cát nhiễm mặn sông cố chiên tỉnh Trà Vinh để sản xuất bê tông
Lê Hoài Long, Trương Quang Linh	173	Đề xuất một công cụ hỗ trợ quản lý quy mô dự án sử dụng cho công trình bệnh viện
Lê Thị Bình Phương, Nguyễn Thị Quỳnh Như, Trương Quang Thành	177	Phân tích sức chịu tải của cọc đơn dựa trên kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc và công thức lý thuyết áp dụng cho điều kiện địa chất trường đại học Xây dựng Miền Tây – Vinh Long
Võ Thị Tuyết Giang, Nguyễn Võ Trọng	182	Sự tương tác thủy động lực học của dòng chảy chất lỏng nhiều pha trong kênh thu hẹp
Le Trung Phong	187	Intersection joint of reinforced concrete frame under seismic load
Nguyễn Minh Đức, Nguyễn Văn Đượ, Nguyễn Thế Anh	192	Nghiên cứu cường độ của đất sét yếu gia cường vải địa kỹ thuật trong điều kiện thí nghiệm CBR hiện trường



SCIENTIFIC RESEARCH

- Bùi Phương Trinh, Nguyễn Ngọc Thành, Nguyễn Văn Chánh **5** Internal curing of concrete with clay brick waste as fine aggregate
- Đỗ Thới Thiện, Đinh Công Tĩnh **9** Analysis of risk assessment of impact on quality construction Jetty port - Case studies in Long An
- Dư Tôn Hoàng Long **18** Conservation French colonial architecture in Hue city, approach from the method to evaluate the intergration into the place properties
- Dương Diệp Thúy, Phạm Việt Anh, Lê Thiết Trung **22** Compare a model for pile group settlement considering distribution of friction along pile (SDF) and pile groups test in Ha Nam province
- Hồ Hữu Trí **26** Evaluation of the work of the deep beam make a hole designed by strut and tie models
- Hồ Văn Cường, Nguyễn Thanh Việt **31** Analysis of factors affecting poor material management in construction projects
- Hoàng Vĩnh Long, Nguyễn Văn Minh **37** A study of producing foam glass
- Nguyễn Kim Lữ, Nguyễn Trung Hiếu, Lý Trần Cường **41** Comparative study on some equivalent diagonal strut models applying to analyse the reinforce concrete frame with masonry infill
- Nguyễn Tất Thắng **47** Architecture of catholic church in Vietnam – values need to be promoted
- Lê Kim Thư **53** Research planning solutions - residential architecture to adapt to climate change in south West Delta area
- Lê Minh Hoàng, Lê Văn Bình, Ngô Hữu Cường **56** Investigate Behavior of Beam with Small Opening Using Numerical Simulation
- Phan Huy Đông **61** Study on treatment of landfills of liquid muds by dewatering method on scale model tests
- Lê Quang Vinh, Nguyễn Anh Thư **66** A study on factors causing cost overruns in highrise building projects implemented based on Design – Build Approach
- Le Trung Phong **73** Research on effective of construction as apply the light weight concrete structure in order to shorten the working time in civil construction
- Lê Thị Hồng Na, Đặng Hải Đăng **77** Sustainable architecture of rural housing in Vinh Long province – evaluation and solution
- Trần Vũ Tự, Nguyễn Minh Thiện **83** The effect of traffic volume on Concrete Pavement Deterioration – A Case Study in An Giang Province
- Nguyễn Duy Khánh **87** Solutions to improve the management efficiency of construction investment projects which use government budget - particular case study in health construction projects management boards that belong to Nghe An department of health
- Phan Huy Đông **97** FEM analysis on behaviors of piles subjected by influences of soil improvement work by vacuum preloading method
- Nguyễn Minh Đức, Đặng Hoàng Đa **102** Study on the Influence of Sand Cushion and Nonwoven Geotextile on the CBR behavior of Reinforced Soft Clay in Place
- Nguyễn Minh Ngọc **107** Pressure flow of abnormal liquid
- Phạm Đức Duy, Nguyễn Phú Cường **110** Finite Element Modelling for Concrete-Filled Steel Circular Tube Columns Subjected to Axial Compression

Chairman:
Minister **Pham Hong Ha**

Editor-in-Chief:
Tran Thi Thu Ha

Office: 37 Le Dai Hanh, Hanoi
Editorial Board: 04.39740744; 0983382188
Design: Thac Cuong, Quoc Khanh
Publication: No: 372/GP-BTTTT date 5th, July/2016
Account: 113000001172
Joint Stock Commercial Bank of Vietnam Industrial and Commercial Branch, Hai Ba Trung, Hanoi
Printed in: Nhandan printing HCMC limited Company

Editorial commission:
Prof. Nguyen Quoc Thong, Ph.D
(Chairman of Editorial commission)
Assoc. Prof. Pham Duy Hoa, Ph.D
Assoc. Prof. Nguyen Minh Tam, Ph.D
Assoc. Prof. Vu Ngoc Anh, Ph.D
Assoc. Prof. Ho Ngoc Khoa, Ph.D

Scientific commission:
Le Quang Hung, Ph.D
(Chairman of Scientific Board)
Prof. Nguyen Van Lien, D.Sc
Prof. Phan Quang Minh, Ph.D
Prof. Nguyen Thi Kim Thai, Ph.D
Prof. Nguyen Huu Dung, Ph.D
Prof. Cao Duy Tien, Ph.D
Prof. Dao Xuan Hoc, Ph.D
Prof. Nghiem Van Dinh, Ph.D
Prof. Nguyễn Việt Anh, Ph.D
Prof. Le Thanh Hai, Ph.D
Prof. Nguyen Tien Chuong, Ph.D
Prof. Do Hau, Ph.D
Prof. Doan Minh Khoi, Ph.D
Prof. Nguyen To Lang, Ph.D
Prof. Hiroshi Takahashi, Ph.D
Prof. Chien Ming Wang, Ph.D
Prof. Ryoichi Fukagawa, Ph.D

Võ Nhật Luân, Bùi Trường Sơn, Lê Hoài Linh, Nguyễn Thị Nụ	114	Impact of the climate change and the sea level rise on the urban transport network in Ho Chi Minh City
Nguyễn Thanh Sang, Nguyễn Văn Giang	118	Nonlinear earthquake study's reinforced concrete materials of 2D- frames in Vietnam
Nguyễn Việt Hưng	122	3D interaction surface of the rectangular section reinforced concrete members according to the Eurocode 2 of the European Union
Nguyễn Hoàng Anh, Lê Thành Phiêu, Phạm Hữu Hà Giang & Trần Vũ An	129	Compressive Strength Enhancement of High Volume Fly Ash Cement Based Self-Compacting Mortar with Dolomite Powder
Thạch Phi Hùng, Trần Đức Học	133	The application of bim into precast concrete – load bearing wall in Viet Nam
“Phạm Vũ Hồng Sơn, Thái Sơn Hà, Lê Hà Anh Duy, Lê Khải Minh	139	The Current Situation of Greenery Planning in School Architectural Design
Lê Hoài Long, Tống Dương Châu	142	Estimating water supply network construction cost at project preparation stage
Trần Lô Kinl, Quách Hồng Chương, Trần Nguyễn Hoàng Hùng	146	Applications of Soilcrete to Reinforce Bridge Approaching Embankments to Replace Bridge Approaching Slabs
Trần Ngọc Long, Nguyễn Duy Khánh, Phan Hải Trường	152	Solutions to improve the management efficiency of construction investment projects which use government budget in Vinh city, Nghe An province
Trần Thị Thúy Vân	162	Some notes on the designing of pre-stressed reinforced concrete reactor vessel
Trần Văn Thân, Trần Thanh Danh, Trần Ngọc Tuấn	166	Simulate the calculation of horizontal displacement of the diaphragm wall of deep excavation, application for project in District 7, TPHCM
Trương Hoài Chính, Nguyễn Văn Tâm	170	A research on concrete production using co chien river's salty sand in Tra Vinh province
Lê Hoài Long, Trương Quang Linh	173	Proposing a tool to support project scope management for hospital project investment
Lê Thị Bình Phương, Nguyễn Thị Quỳnh Như, Trương Quang Thành	177	Analysis of the load bearing capacity of single pile based on compression test and theoretical formula applied to geological conditions at the Mien Tay Construction University in Vinh Long City
Võ Thị Tuyết Giang, Nguyễn Võ Trọng	182	Hydrodynamic interaction of multiphase flow in confined channel
Le Trung Phong	187	Intersection joint of reinforced concrete frame under seismic load
Nguyễn Minh Đức, Nguyễn Văn Được, Nguyễn Thế Anh	192	Study on the Bearing Capacity of Nonwoven Geotextile Reinforced Clay under CBR Test in Place

Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến mạng lưới đường đô thị nội đô Thành phố Hồ Chí Minh

Impact of the climate change and the sea level rise on the urban transport network in Ho Chi Minh City

Ngày nhận bài: 23/5/2019

Ngày sửa bài: 28/6/2019

Ngày chấp nhận đăng: 11/7/2019

**Võ Nhật Luân, Bùi Trường Sơn,
Lê Hoài Linh, Nguyễn Thị Nụ**

TÓM TẮT:

Bài báo đề cập đến đặc điểm mạng lưới giao thông đô thị nội đô thành phố Hồ Chí Minh và tác động của những nhân tố thời tiết cực đoan đến hệ thống mạng lưới giao thông này. Trên cơ sở thống kê cho thấy, mạng lưới giao thông thành phố gồm nhiều cấp và hạng mục khác nhau, rất nhiều hạng mục cũ và khó cải tạo. Trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng, dưới tác động của các yếu tố khí hậu cực đoan, gây ngập úng cục bộ, phá hủy nền, mặt đường, mất an toàn giao thông, ảnh hưởng xấu đến môi trường các đô thị. Kết quả nghiên cứu chỉ ra sự thay đổi theo hướng bất lợi cho khai thác hệ thống giao thông khi chịu ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu cực đoan do biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Đây là cơ sở để các nhà quản lý hoạch định chính sách và có những sách lược để đề ra các giải pháp bảo vệ hệ thống đô thị thành phố Hồ Chí Minh trong thời gian tới.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, đường đô thị.

ABSTRACT

This paper presents the characteristics of the urban transport network in Ho Chi Minh city and the impact of the climate change and the sea level rise on this transportation network. On the basis of statistic, the urban transport network consists of many different levels and categories, many old and difficult to renovate items. In the context of climate change and sea level rise, under the impact of extreme climatic factors, causing local flooding, destroying the road formation, road surface, traffic safety, adversely affecting the environment. The research results show that, due to the climate change and the sea level rise, there are many disadvantage for exploitation of the transport system. This is the basis for managers to formulate policies to protect Ho Chi Minh City's urban system in the next years.

Keywords: climate changes, urban roads

Võ Nhật Luân¹, Bùi Trường Sơn², Lê Hoài Linh³, Nguyễn Thị Nụ²

(1) Công ty cổ phần Đào tạo xây dựng và Phát triển nguồn nhân lực sáu;

(2) Trường Đại học Mô - Địa chất Hà Nội;

(3) Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh

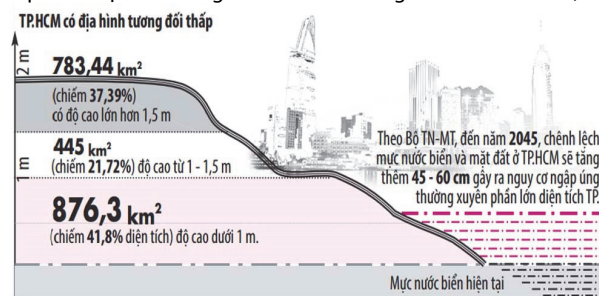
1. Mở đầu

Việt Nam nằm trong số những quốc gia chịu tác động nhiều nhất của biến đổi khí hậu và nước biển dâng (ĐKKH & NBD) toàn cầu và là một trong năm quốc gia bị ảnh hưởng nghiêm trọng nhất. Trong bối cảnh đó, các tỉnh và thành phố của Việt Nam sẽ chịu các tác động của ĐKKH & NBD.

Thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM) là thành phố lớn nhất cả nước, nằm ở hạ lưu lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai, tiếp giáp với biển Đông khoảng 75÷80km. Thành phố Hồ Chí Minh chịu ảnh hưởng của biến động dòng chảy trên sông, dòng triều trên biển, trong đó ảnh hưởng của biến mang tính thống trị và đang có xu hướng ngày càng gia tăng. Địa hình thuộc dạng đồng bằng thấp, phần lớn là vùng trũng, hướng ra biển. Diện tích thành phố là 2.095,06 km², trong đó có 876,3 km² (chiếm 41,8%) có cao độ ≤ +1.0 m, 455 km² (chiếm 21,72%) có cao độ từ +1.0 đến +1.5 m, 783,44 km² (chiếm 37,39%) có cao độ ≥ +1.5 m, đặc biệt là vùng trung tâm với diện tích 108 km² có 43,15 km² (chiếm 40% diện tích) có cao độ ≤ +1.6 m (trong đó tập trung tại các quận 4, quận 8, quận Bình Thạnh). Mạng lưới sông ngòi, kênh rạch chằng chịt, có 7.880 km kênh rạch chính. Thành phố có khoảng 33.500 ha diện tích mặt nước, có hai cửa sông lớn

là Lòng Tàu, Soài Rạp, là các cửa sông thoát nước cho hệ thống sông Đồng Nai.

Do tiếp giáp với biển, với chế độ bán nhật triều kết hợp với đặc điểm địa hình trũng thấp, mạng lưới thủy văn dày đặc, dưới tác động của các yếu tố khí hậu cực đoan, thành phố Hồ Chí Minh được xếp trong số những thành phố dễ bị tổn thương nhất do ảnh hưởng của ĐKKH & NBD (hình 1).



Hình 1. Đặc điểm địa hình và dự báo mức NBD tại TP.HCM [2]

Một trong những tác động rõ nét của yếu tố khí hậu cực đoan là hiện tượng ngập lụt xảy ra rất nghiêm trọng. Ngập lụt không phải chỉ ở các khu vực đất thấp ngoại thành mà hiện tại các khu vực nội thành (các quận Bình Thạnh, 2, 6, 7, và 8,...) cũng bị ngập thường xuyên, đặc biệt khi triều cường [11].

Như vậy, BĐKH & NBD tác động một cách trực tiếp và toàn diện đến địa bàn thành phố, trong đó có hệ thống giao thông đường bộ. Sự ngập úng mạng lưới đường đô thị gây ảnh hưởng đến chất lượng công trình, phát sinh chi phí bảo dưỡng sửa chữa (BDSC), giảm khả năng lưu thông và an toàn trong khai thác.

Chính vì vậy, bài báo đề cập đến những kết quả phân tích làm sáng tỏ tác động và ảnh hưởng của BĐKH & NBD đến mạng lưới đường đô thị nội đô TP.HCM. Đây là cơ sở để đề ra các giải pháp phòng chống đảm bảo sự ổn định và khai thác lâu dài cơ sở hạ tầng kỹ thuật của thành phố Hồ Chí Minh.

2. Đặc điểm mạng lưới đường đô thị tại TP.HCM

Mạng lưới đường đô thị tại TP.HCM bao gồm các trục Quốc lộ do Trung ương quản lý và các đường tỉnh, liên tỉnh, nội đô do Thành phố quản lý [9].

Tính đến cuối năm 2018, trên địa bàn Thành phố có 844 tuyến đường do Sở GTVT quản lý (không bao gồm tuyến hầm dưới 5,5m) với tổng chiều dài khoảng 1.356 km, diện tích mặt đường hiện tại khoảng 15,45 triệu m² (không kể những tuyến đường quá nhỏ và hệ thống đường hầm).

Toàn thành phố có trên 4.300 nút giao cắt, trong đó có khoảng 150 nút quan trọng thuộc 85 đường phố chính và các trục giao thông đối ngoại.

Mật độ mạng lưới đường đạt 1,98 km/km², khá thấp so với Quy chuẩn xây dựng Việt Nam (10 - 13,3 km/km²).

Bề rộng mặt đường chưa đủ đáp ứng như cầu đi lại của nhân dân. Đường có mặt cắt ngang bình quân lòng đường rộng trên 12 m, có thể tổ chức vận chuyển hành khách bằng xe buýt thuận lợi chỉ chiếm khoảng 14%; khoảng 29% số đường có lòng đường rộng từ 7 ÷ 12 m chỉ có thể cho xe ô tô loại nhỏ hoặc Micro - buýt lưu thông; khoảng 57% số đường còn lại có lòng đường rộng dưới 7 m, chỉ đủ cho xe du lịch và xe 2 bánh lưu thông.

Do TP.HCM là đô thị vừa xây dựng, vừa cải tạo nên phần lớn các tuyến đường cũ đều hẹp, khó cải tạo do hành lang giao thông đã bị bê tông hóa.

Tình trạng kỹ thuật mạng lưới đường khu vực nội đô và ngoại đô cũng có sự chênh lệch lớn. Các tuyến ở các quận cũ được hình thành theo quy hoạch dạng ô bàn cờ thuận lợi cho giao thông, mặt đường thảm nhựa êm thuận, hệ thống thoát nước, chiếu sáng, vỉa hè, cây xanh đã hoàn chỉnh. Trong khi các quận mới, mặc dù được xây dựng sau này lại có mặt đường thấp hơn so với mặt nước triều, vỉa hè hẹp, thiếu cây xanh, tiêu chuẩn hình học thấp. Một trong những ví dụ điển hình là đường Kinh Dương Vương, quận Bình Tân, có cốt nền thấp (<2m) thường xuyên bị ngập, dẫn đến việc phải nâng cốt nền, nhưng lại cao hơn nhà dân, gây nhiều bức xúc.

Các trục hướng tâm đã và đang được cải tạo, nâng cấp, tuy nhiên vẫn còn thiếu, cấp hạng kỹ thuật và mặt cắt ngang của các tuyến hiện vẫn chưa đạt yêu cầu theo quy hoạch. Ví dụ: tuyến QL1A đi ngang qua địa bàn quận 12, theo quy hoạch mặt cắt ngang là 60m, nhưng hiện tại chỉ đạt 30m, tương tự các tuyến QL13, QL22, QL50,...đều không đạt yêu cầu về mặt cắt ngang.

Hệ thống đường vành đai đã được hoạch định gồm đường vành đai 2 (64km), vành đai 3 (89km), vành đai 4 (198 km), nhưng chưa hoàn thiện, gây áp lực lên hệ thống đường nội đô.

3. Những biến đổi bất thường về khí hậu, thủy triều do biến đổi khí hậu và nước biển dâng ở TP.HCM

3.1. Chế độ nhiệt

Nhiệt độ trung bình của TP.HCM là 26°C÷27°C, các tháng nóng nhất và lạnh nhất trong năm chỉ chênh nhau 4°C÷5°C. Trong những năm gần đây, nhiệt độ trung bình năm đã tăng với tốc độ gần gấp đôi so với vùng Đồng bằng sông Cửu Long [11].

Phân tích tài liệu đo nhiệt độ, từ năm 1980 đến năm 2007 tại trạm Biên Hòa, khu vực phụ cận TP.HCM cho thấy: trong khoảng 27 năm, nhiệt độ trung bình năm đã tăng lên 0.8°C, khoảng thời gian từ năm 1992 đến nay nhiệt độ tăng lên rất rõ nét, tương ứng với thời điểm quá trình đô thị hóa diễn biến mạnh mẽ tại TP.HCM.

Nhiệt độ trung bình năm trong vòng 50 năm qua tại TP. HCM đã tăng 2°C. Điều này có thể là nguyên nhân của hiệu ứng đảo nhiệt đô thị, đã góp phần quan trọng cho sự nóng lên thực tế và tăng thêm cường độ khi quá trình đô thị hóa tiếp tục diễn ra.

3.2. Chế độ mưa

Giai đoạn năm 2012÷2018 đã xảy ra 894 trận mưa, số trận mưa có vũ lượng trên 100mm xuất hiện 88 lần (bảng 1).

Bảng 1. Tổng hợp số lượng các trận mưa giai đoạn năm 2012 ÷ 2018

Năm	Số trận mưa	Trận mưa dưới 50 ^{mm}	Trận mưa từ 50 ^{mm} - 100 ^{mm}	Trận mưa trên 100 ^{mm}
2012	144	45	88	11
2013	138	46	75	17
2014	131	51	72	08
2015	118	45	67	06
2016	135	42	80	13
2017	116	38	63	15
2018	112	40	54	18

Kết quả ở bảng 1 thể hiện, giai đoạn năm 2012÷2018 mưa xuất hiện sớm và diễn biến phức tạp. Năm 2018, tuy số trận mưa ít hơn so với các năm trước nhưng các trận mưa có lượng mưa lớn (trên 100 mm) xuất hiện nhiều hơn. Điều đó cho thấy, tần suất và cường độ mưa ngày càng tăng, diễn biến khó lường.

Đầu năm 2018, trên địa bàn TP.HCM đã xuất hiện nhiều cơn mưa hiếm thấy với lượng mưa trên 100 mm (cơn mưa đầu mùa chiều 7.5.2018). Cơn mưa vào chiều 19.5.2018, lượng mưa lớn nhất đo được là hơn 117mm tại trạm Phú Lâm, trạm Bình Chiểu - Thủ Đức là 102mm, trạm Quang Trung là 95,6mm, trạm Lý Thường Kiệt là 84,1mm, trạm An Lạc 70,6mm,...gây úng ngập (có đoạn ngập đến 1m như đường Phạm Văn Chiêu, Nguyễn Oanh, Nguyễn Xí, Nguyễn Hữu Cảnh, Hồ Ngọc Lâm,...) và ách tắc giao thông nghiêm trọng [10].

3.3. Chế độ thủy triều

Kết quả quan trắc tại Trạm khí tượng thủy văn Phú An trong 27 năm (từ năm 1980 đến năm 2007) liên tục đỉnh triều duy trì ở mức dưới báo động 3 (+1,50 m). Tuy nhiên, từ năm 2008 đến năm 2010 đỉnh triều ở mức cao trên báo động cấp III (+1,50 m) từ +1,55 m đến +1,56 m.

Từ kết quả thống kê ở bảng 3, trong giai đoạn 2010 - 2018 (bảng 3) cho thấy sự thay đổi về mức đỉnh triều trong những giai đoạn gần đây. Ở các năm 2011, 2012 và 2013, đỉnh triều có nhiều sự biến động, tăng cao so với các năm trước.

Bảng 2. Thống kê mức đỉnh triều cao nhất xuất hiện từ năm 2010-2018[10].

Năm	Số ngày có đỉnh triều ≥ 1,50 m	Đỉnh triều lớn nhất	Ngày xuất hiện
2010	03	+ 1,55 m	09/9/2010, 06/11/2010 và 07/11/2010
2011	15	+ 1,59 m	25/12/2011
2012	13	+ 1,62 m	17/10/2012 và 15/12/2012
2013	22	+1,68 m	20/10/2013
2014	06	+1,70 m	11/10/2014
2015	05	+ 1,61 m	29/10/2015
2016	09	+ 1,68 m	17/10/2016
2017	18	+ 1,64 m	19/11/2017
2018	22	+ 1,68 m	19/05/2018

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3 (Trạm Phú An) cũng chỉ ra, năm 2011, đỉnh triều +1,59 m (vượt báo động III là 0,09 m); năm 2012 đỉnh triều

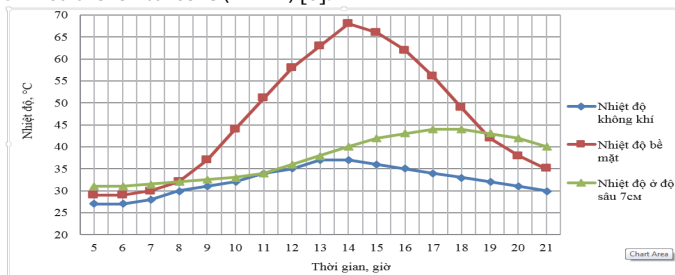
chạm mức +1,62 m, xuất hiện 02 lần liên tục trong tháng 9 và tháng 11 âm lịch; năm 2013 đỉnh triều +1,68 m (vượt báo động III 0,18 m); trong 9 tháng đầu năm 2014 đỉnh triều +1,58 m (vượt báo động III 0,08 m).

Số ngày triều có mực nước từ 1,50 m trở lên ngày càng xuất hiện nhiều hơn. Trong giai đoạn 4 năm (2011-2014) đã xuất hiện 56 lần, tăng 273,33% so với 15 lần xuất hiện trong 04 năm liền trước.

4. Tác động của biến đổi khí hậu và thủy triều đến mạng lưới đường đô thị tại Thành phố Hồ Chí Minh

4.1. Nhiệt độ gia tăng gây hư hỏng lớp mặt đường bê tông nhựa

Lớp bê tông nhựa (BTN) mặt đường tiếp xúc trực tiếp điều kiện nhiệt độ không khí nên chịu ảnh hưởng và có mối quan hệ trực tiếp với nhiệt độ không khí. Chu kỳ thay đổi nhiệt độ của lớp mặt đường ảnh hưởng bởi chu kỳ thay đổi nhiệt độ của không khí. Tại TP.HCM, nhiệt độ mặt đường BTN có thể lên tới 65°C (hình 2) [8].



Hình 2. Kết quả nghiên cứu sự biến đổi nhiệt độ của mặt đường BTN ngày 17/07/2012 trên QL1A, Km 621

Từ hình 2 cũng cho thấy, nhiệt độ bề mặt bê tông nhựa lớn hơn rất nhiều so với nhiệt độ không khí.

Dưới tác động của nhiệt độ cao, cường độ chống trượt mặt đường bê tông nhựa giảm. Mặt đường bê tông nhựa vừa chịu lực đứng của bánh xe còn phải chịu tác dụng của lực ngang do xe hãm phanh khi khởi hành hay tăng tốc. Chính vì vậy, mặt đường sẽ xuất hiện các dạng hư hỏng trượt hay dòn nhựa mặt đường (do ứng suất cắt trượt). Các dạng hư hỏng thường xuất hiện dưới tác động của nhiệt độ cao như lún, trượt, dòn ụ nhựa mặt đường. Điều này thể hiện, khi nhiệt độ thay đổi thì bản chất vật liệu thay đổi làm cơ chế chịu tải và phá hoại cũng thay đổi theo.

Với mặt đường BTN, khi nhiệt độ tại TP.HCM gia tăng trong thời gian gần đây (có thời điểm lên đến 37°C - 38°C) thì nhiệt độ mặt đường lúc này cũng đã lên đến 65°C - 70°C. Khi đó, cơ chế phá hủy mặt đường BTN ở nhiệt độ cao như đã phân tích ở trên sẽ làm cho bề mặt đường bị biến dạng, bong tróc,...gây mất an toàn lưu thông, phát sinh chi phí duy tu bảo dưỡng [7].



Hình 3. Mặt đường BTN Nguyễn Hữu Cảnh bị lún và bong tróc trong điều kiện nhiệt độ tăng cao. Do vậy, để mặt đường đảm bảo ổn định cần có những giải pháp tính toán thiết kế kết cấu mặt đường BTN phù hợp với điều kiện ĐKKH, góp phần nâng cao chất lượng khai thác và tăng tuổi thọ của mặt đường BTN.

4.2. Sự gia tăng tần suất và cường độ của mưa, triều cường gây ngập lụt đô thị

Dưới tác động của mưa, triều cường hoặc tổ hợp mưa kết hợp với triều cường, thành phố Hồ Chí Minh đã xuất hiện tình trạng ngập nhiều hơn. Các kết quả nghiên cứu có thể phân ra thành các loại ngập do mưa, ngập do triều cường và ngập do tổ hợp bất lợi mưa kết hợp với triều cường [10].

4.2.1 Ngập do mưa

Hiện nay, toàn thành phố còn khoảng 100 điểm ngập chủ yếu do mưa, trong đó khu vực nội thành có đến 60 điểm. Năm 2018, số trận mưa có vũ lượng trên 100mm xuất hiện nhiều, thể hiện xu hướng gia tăng những trận mưa vũ lượng lớn, là nguyên nhân khiến tình trạng ngập úng tại TP.HCM ngày càng phức tạp. Những tuyến đường thường xuyên bị ngập úng như Lương Định Của, Nguyễn Hữu Cảnh, Xô Viết Nghệ Tĩnh, Ung Văn Khiêm, Trần Xuân Soạn, Phạm Văn Chiêu, Phan Huy Ích, Kinh Dương Vương,...



Hình 4. Cơ mưa chiều 7.5.2018 gây ngập nặng



Hình 5. Đường Nguyễn Hữu Cảnh – quận Bình Thạnh sau cơn mưa tối 29.6.2018

Khi mưa với cường độ 40 mm, thời gian ngắn thường sinh ra ngập úng. Nếu mưa với cường độ lớn hơn, thời gian mưa dài hơn thì mức độ ngập úng ngày càng tăng.

Ngập lụt còn gây sụt lún nền đường, hố tử thần, hiện tượng này khá phổ biến ở TP.HCM (hình 6,7) .



Hình 6. Ngập úng gây sụt lún nền đường Võ Văn Kiệt-Q.8 (6.2015)



Hình 7. Hố tử thần trên đường Lê Thánh Tôn - Quận 1 ngày 12.6.2017

4.2.2. Ngập do triều cường

Mực nước thủy triều tại TP.HCM có xu hướng tăng cao, thậm chí đến mức báo động +1.70 m (ngày 11/10/2014).



Hình 8. Đường Nguyễn Hữu Cảnh ngập sâu trong nước bởi đợt triều cường dâng cao bất thường

Tính đến 05.2018, trên địa bàn thành phố đã có hơn 50 điểm trùng bị ngập sâu. Khu vực phía Đông là nơi có cao trình cao nhất so với phần còn lại của Thành phố (cao trình thấp nhất + 15,6; cao trình cao nhất +23,9) lại là những điểm có nguy cơ trở thành "rốn" ngập của Thành phố như: khu phố Long Đại, phường Long Phước, Q.9, đường Lê Văn Việt - Q. Thủ Đức, đường Quốc Hương - Q.2,...chúng tỏ, hệ thống thoát nước không phát huy hiệu quả, sau khi nước rút mặt đường xuất hiện nhiều bong tróc, ổ gà,...

Điều này có thể do phần lớn diện tích TP.HCM có cao trình thấp hoặc việc xả lũ từ thượng lưu về, mực nước sông dâng cao, trong khi hệ thống bơm thoát nước không đủ khả năng tiêu thoát, gây ngập cho khu vực có cao trình thấp, thậm chí ngay cả trong mùa khô, không có mưa mà một số khu vực ở TP.HCM vẫn ngập do triều cường.

4.2.3. Ngập do tổ hợp bất lợi mưa và triều cường

Dưới tác động của mưa kết hợp với triều cường, các điểm ngập lụt tại thành phố Hồ Chí Minh trở nên nghiêm trọng hơn.

Ngày 19 tháng 05 năm 2018, lượng mưa phổ biến trong khu nội thị là 108,5 mm (riêng huyện Cần Giờ là 140 mm) kết hợp với triều cường tương ứng +1,68 m đã gây ngập nặng 50 điểm. Các tuyến đường như An Dương Vương, Bến Phú Định, Mê Cốc, Đặng Nguyên Cẩn, Nguyễn Văn Luồng, Hòa Bình, Bàu Cát, Tân Hóa, Hòa Bình, Nguyễn Văn Quá,...ngập sâu 30 - 60 cm, thậm chí có đoạn ngập đến 1m.

Mưa lớn và triều cường diễn biến bất thường, quy mô và cường độ ngày càng gia tăng, gây úng ngập mạng lưới đường đô thị, dẫn đến nền, mặt đường, hệ thống công trình tiện ích ngầm hư hỏng, xuống cấp nhanh, phải đào đường để sửa chữa, quá trình tái lập khó đảm bảo như hiện trạng ban đầu, gây ảnh hưởng đến hiệu quả khai thác.

4.3. Sạt lở

Mưa bão, lũ lụt là một trong những nguyên nhân gây sạt lở và TP.HCM là một trong những tỉnh thành bị sạt lở nặng nhất trên cả nước. Tính đến hết năm 2018, tại khu vực phường Long Phước (Quận 9) diện tích sạt lở đã lên đến 7 ha, khu vực Thanh Đa sạt lở tới 1300 m² với bề sâu 20 m và bề dài 50 m. Sông soài Rạp có 3 điểm sạt lở, nặng nhất là bến phà Bình Khánh dài 1000 m, sâu vào bờ 1 - 2 m. Bên cạnh đó, các khu vực như Nhà Bè, Bình Chánh, Cần Giờ là những khu vực sạt lở tuyến đường, đê, kè,... ven sông khá nghiêm trọng.

Ngoài ra, trong các năm 2015÷2018, trên địa bàn thành phố đã xảy ra 14 vụ sạt lở. Trong đó nhiều nhất là huyện Nhà Bè (7 vụ), quận Bình Thạnh (4 vụ), quận Thủ Đức và 2 huyện Bình Chánh, Củ Chi mỗi nơi xảy ra 1 vụ. 14 vụ sạt lở này đã gây nhiều thiệt hại về tài sản cho người dân sinh sống gần khu vực.

Theo báo cáo của Ban chỉ huy phòng chống lụt bão thành phố thì hiện thành phố có 42 vị trí có nguy cơ sạt lở cao (trong đó sạt lở bờ sông có 40 điểm và sạt lở bờ biển có 2 điểm). Các điểm nguy cơ sạt lở chủ yếu tập trung ở các huyện Nhà Bè (17 điểm), Cần Giờ (9 điểm), Bình Thạnh (8 điểm) và một số quận như: Thủ Đức (4 điểm), quận 2 (2 điểm), quận 4 (1 điểm), quận 9 (1 điểm).

Đối với các tuyến đường bộ thì tại TP.HCM cũng bị sạt lở sau mưa, lũ khá nghiêm trọng. Tuyến lộ 43 thuộc phường Bình Chiểu, quận Thủ Đức đã bị sạt lở nặng sau 1 cơn mưa tầm tã, khiến giao thông trên tuyến đường này bị tê liệt hoàn toàn. Đoạn sạt lở chỉ nằm trong diện tích rộng 6 m, dài 5 m, sâu 3 m khiến hàng trăm mét khối đất bị chuối xuống dòng nước làm xuất hiện hố sâu gần 10 m, hàm ếch lún sâu vào phía trong làm toàn bộ mặt đường bị trôi tuột đi.



Hình 9. Đoạn đường sạt lở gần cống thoát nước trên tỉnh lộ 43



Hình 10. Sạt lở bờ kè tại quận 8

Mặt khác, các đoạn bờ kè cũng bị sạt lở nặng. Một đoạn bờ kè nằm trên đường Bến Bình Đông, gần khu vực cầu Kênh Ngang 2, phường 14, quận 8 đã bị sạt lở nghiêm trọng, gây cản trở giao thông. Do tuyến đường

này nằm sát kênh Tàu Hủ nên khi triều cường dâng cao kết hợp với mưa đã làm sạt lở một đoạn bờ bao.

4.4. Ô nhiễm môi trường

Theo Trung tâm Chất lượng nước và môi trường - Phân viện Quy hoạch khảo sát thủy lợi Nam Bộ, nước tại hệ thống kênh, rạch TP.HCM đều bị ô nhiễm nặng: Hệ thống kênh Nhiêu Lộc - Thị Nghè, tuyến kênh Tân Hóa - Lò Gốm, kênh Tàu Hủ - kênh Đòai - kênh Tê, Tuyến kênh Bến Nghé,... nước có màu đen sẫm, vào lúc thủy triều rút, đáy kênh lộ ra hàng lớp rác lẫn bùn đen và bốc mùi hôi nồng nặc.

Với nguồn nước bị ô nhiễm nặng như vậy, khi mưa to, triều cường dâng lên, hệ thống thoát nước không đủ khả năng tiêu thoát, nước tràn lên mặt đường gây ngập úng và đặc biệt mang theo rất nhiều nước bẩn, rác thải từ các cống trôi lên gây mất vệ sinh cho các tuyến đường, ảnh hưởng đến quá trình lưu thông của người đi đường. Mặt khác, khi nước rút để lại nhiều rác thải làm mất cảnh quan đô thị.

5. Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu, cho phép rút ra một số kết luận:

ĐBKH & NBD đã gây ra cho giao thông đường bộ tại TP.HCM nói chung, mạng lưới đường đô thị nói riêng những hệ lụy khôn lường. Các hiện tượng thời tiết cực đoan như: nhiệt độ tăng, mưa, bão, triều cường,... đã tác động mạnh mẽ đến mạng lưới đường đô thị TP.HCM.

Tác động của ĐBKH & NBD gây ngập úng đô thị, gây hư hỏng các công trình, trong đó có các tuyến đường bộ đô thị. Các hiện tượng phá hủy đường gồm: rạn nứt mặt đường; sụt lún nền đường, mố cầu; sạt lở lề đường, taluy đường; ô nhiễm môi trường,... rất phổ biến ở nội đô TP.HCM.

Hậu quả trên gây phá hủy kết cấu hạ tầng kỹ thuật giao thông vận tải, giảm khả năng thông hành, hư hỏng phương tiện giao thông, gây tâm lý ức chế cho người tham gia giao thông, gây mất an toàn khi lưu thông, phát sinh chi phí duy tu bảo dưỡng, ảnh hưởng đến nền kinh tế đô thị.

Như vậy, tác động của ĐBKH&NBD đối với TP.HCM là rất lớn và biến đổi khôn lường. Để thích ứng được với bối cảnh đó chúng tôi kiến nghị:

- Cần thường xuyên cập nhật những thông tin mới về khí hậu, thủy văn, hải văn,... ghi nhận thường xuyên những tai biến do ĐBKH & NBD;
- Tiếp tục nghiên cứu phân tích, đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố ĐBKH & NBD đến mạng lưới đường đô thị, để có biện pháp xử lý kịp thời, hạn chế các rủi ro.
- Cần có kế hoạch khai thác lãnh thổ hợp lý thích ứng với sự ĐBKH & NBD và bảo vệ môi trường địa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Giao thông vận tải, 2011. Quyết định số 199/QĐ-BGTVT kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của giai đoạn 2011-2015.
- [2]. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
- [3]. Đào Xuân Học, 2011. Nguyên nhân và các giải pháp chống ngập úng ở thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, 24/2009.
- [4]. Võ Nhật Luân, 2015. Nghiên cứu những ảnh hưởng ĐBKH đối với nền móng và mặt đường Nguyễn Hữu Cảnh, Quận Bình Thạnh - TP.HCM và các giải pháp khắc phục.
- [5]. Nguyễn Bá Hoàng, 2014. Đánh giá tác động và xây dựng giải pháp ứng phó với ĐBKH, NBD cho giao thông thủy nội địa Việt Nam.
- [6]. Nguyễn Thống Nhất, Trần Văn Thiện, 2014. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí đến mặt đường bê tông nhựa. Tạp chí GTVT, 4/2014.
- [7]. Nguyễn Thống Nhất, Trần Văn Thiện, 2014. Một số nguyên nhân hư hỏng mặt đường bê tông nhựa phổ biến ở Nam Bộ và hướng giải quyết. Tạp chí Giao thông Vận tải, 7/2014.
- [8]. Nguyễn Văn Long, 2013. Nghiên cứu nâng cao độ ổn định của mặt đường bê tông nhựa trong điều kiện Việt Nam.
- [9]. Số GTVT TP.HCM, 2018. Báo cáo Tổng kết công tác năm 2018 và nhiệm vụ giải pháp năm 2019.
- [10]. Trung tâm điều hành chương trình chống ngập nước Thành phố, 2018. Báo cáo tổng hợp tình hình ngập lụt TP.HCM.
- [11]. Viện Khoa học thủy lợi miền Nam, 2011. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp chống ngập cho thành phố Hồ Chí Minh.