DOI: 10.36335/VNJHM.2020(711).66-75

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG KẾT CẤU HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Hồng[1], Phan Thị Anh Thơ[1], Nguyễn Thị Phong Lan[2]

Tóm tắt: *Các nghiên cứu khoa học cung cấp bằng chứng rõ ràng về sự tăng lên của nồng độ khí nhà kính. Sự nóng lên toàn cầu và nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan tăng được cho là hệ quả. Bên cạnh chủ động ứng phó biến đổi khí hậu toàn cầu, các nhà quản lý giao thông vận tải có thể cần có các chiến lược để chuẩn bị tốt hơn các tác động của biến đổi khí hậu. Bài báo này trình bày đánh giá xu thế khí hậu và các kịch bản biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Cửu Long. Bài viết đã nêu thực trạng trong phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Bài báo đã trình bày các tác động, cũng như đưa ra các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu cho hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng Đồng bằng sông Cửu Long.*

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, kịch bản, tác động biến đổi khí hậu, Kết cấu hạ tầng giao thông vận tải.*

Ban Biên tập nhận bài: 10/2/2020 Ngày phản biện xong: 15/3/2020 Ngày đăng bài: 25/3/2020

1. Mở đầu

Vùng đồng bằng sông Cửu Long bao gồm 13 tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, là vùng đất rộng lớn chiếm 12% diện tích, 19% dân số cả nước, mạng lưới sông, kênh, rạch dày đặc; có lợi thế về phát triển nông nghiệp, công nghiệp thực phẩm, du lịch, năng lượng tái tạo; là trung tâm sản xuất nông nghiệp lớn nhất của Việt Nam: đóng góp 50% sản lượng lúa, 65% sản lượng nuôi trồng thủy sản và 70% các loại trái cây của cả nước; 95% lượng gạo xuất khẩu và 60% sản lượng cá xuất khẩu; có vị trí thuận tiện trong giao thương với các nước ASEAN và tiểu vùng sông Mê Công.

Vùng ĐBSCL thuộc vùng hạ lưu sông Mê Công, hiện có 4 phương thức vận tải là đường bộ, đường thủy nội địa, đường biển và hàng không. Trong đó, giai đoạn vừa qua Vùng ĐBSCL đã được Chính phủ ưu tiên đầu tư các công trình hạ tầng đường bộ trọng điểm, bên cạnh thế mạnh của Vùng là hệ thống giao thông vận tải đường thủy nội địa dày đặc. Tuy nhiên, hiện nay Kết cấu hạ tầng Giao thông vận tải (GTVT) vùng ĐBSCL đang đối diện với nhiều khó khăn, thách thức trong đó có tác động do biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Ngành đường bộ được xác định là chịu tổn thất nặng nề nhất, tiếp đó là đường sắt và đường thủy nội địa. Do địa hình thấp và bằng phẳng phẳng, cao độ bình quân khoảng 1 - 1,5 m so với mực nước biển, nên ĐBSCL là một trong những đồng bằng trên thế giới chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH. Mực nước biển dâng (NBD) lên sẽ làm triều cường tiếp tục dâng cao, bên cạnh đó, vùng còn chịu tác động của lũ sông Mê kông dẫn đến tác động trực tiếp đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ [2, 8, 9].

Theo nghiên cứu của Koetse et al. (2009) khảo sát về tác động của biến đổi khí hậu đối với giao thông và kết luận hầu hết các nghiên cứu tập trung vào các tác động ngắn hạn và lĩnh vực giao thông chưa được chú trọng [10]. Một số tác động quan sát được liệt kê là ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng giao thông ven biển do mực nước biển

[1]*Phân viện Khoa học Khí tượng và Biến đổi khí hậu*
[2]*Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long*
Email: nguyenvanhong79@gmail.com

dâng, ảnh hưởng đến an toàn giao thông và tắc nghẽn trên đường do mưa, bão,... Các phương pháp đánh giá tác động hiện nay chủ yếu là ước tính thiệt hại do mưa, bão và ngập lụt [10].

Cho đến nay, có rất ít nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông công cộng, mặc dù nó có ý nghĩa rất lớn đối với kinh tế, cũng như thiết kế, thông số kỹ thuật của vật liệu; cách thức vận hành, bảo trì, lập kế hoạch, trách nhiệm và bảo trì, hành vi người dùng và tình trạng khẩn cấp, chức năng vận chuyển của kết cấu hạ tầng giao thông. Tác động thực tế của biến đổi khí hậu đối với cơ sở kết cấu hạ tầng giao thông sẽ khác nhau tùy thuộc vào phương thức vận chuyển, vị trí địa lý và hiện trạng kết cấu hạ tầng hệ thống giao thông [9]. Điều này dẫn đến sự thiếu chủ động trong thích ứng với BĐKH và chi phí bỏ ra để khắc phục, sửa chữa KCHTGT khi bị ảnh hưởng bởi BĐKH là rất lớn. Vì vậy rất cần nhiều nghiên cứu về các tác động của các yếu tố Biến đổi khí hậu đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, nhằm mục tiêu dài hạn là nâng cao năng lực thích ứng với BĐKH cho vùng ĐBSCL.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Giới thiệu khu vực nghiên cứu

ĐBSCL là một bộ phận của châu thổ sông Mê Công, có vị trí nằm liền kề với vùng Đông Nam Bộ, phía Bắc giáp Campuchia, phía Tây-Nam là vịnh Thái Lan và phía Đông-Nam là biển Đông (Hình 1). ĐBSCL bao gồm 13 tỉnh/thành, mật độ 429 người/km2, trong đó có khoảng 1,3 triệu người dân tộc Khmer sống tập trung ở các tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng, Vĩnh Long, An Giang và Kiên Giang. ĐBSCL, chiếm vị trí đặc biệt quan trọng trong phát triển kinh tế-xã hội ở Việt Nam, do có tiềm năng to lớn để phát triển nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lương thực, nuôi trồng và đánh bắt thuỷ sản, phát triển cây ăn trái…,đem lại giá trị xuất khẩu cao cho cả nước cũng như mở rộng giao lưu với khu vực và thế giới.

ĐBSCL nằm giữa một khu vực kinh tế năng động và phát triển, liền kề với vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, bên cạnh các nước Đông Nam Á (Thái Lan, Singapore, Malaysia, Philippinnes, Indonesia...)- một khu vực kinh tế năng động và phát triển, là những thị trường và đối tác đầu tư quan trọng [7].

Hình 1. Vị trí địa lý khu vực đồng bằng sông Cửu Long

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp hồi quy tuyến tính được sử dụng để xác định xu thế và mức độ biến đổi của các biến yếu tố khí hậu. Chuỗi số liệu của hai yếu tố nhiệt độ và lượng mưa giai đoạn từ 1980 đến 2017, tại 9 trạm khí tượng (Trạm Khí tượng Rạch Giá, Mộc Hóa, Cần Thơ, Châu Đốc, Bạc Liêu, Cà Mau, Vũng Tàu, Biên Hòa và Tân Sơn Hòa) được dùng để phân tích hiện trạng, xu thế và mức độ biến đổi của các biến khí hậu vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Các tài liệu, số liệu nghiên cứu được kế thừa từ các đề tài khoa học, đề tài BĐKH.42/16-20.

Bài báo xây dựng kịch bản Biến đổi khí hậu tại khu vực ĐBSCL cho nhiệt độ trung bình năm và lượng mưa năm dựa vào kịch bản biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016, dựa trên các kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 [3]. Phương pháp chi tiết hóa động lực là phương pháp chính được sử dụng để tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho ĐBSCL. Các mô hình sau đây đã được sử dụng trong tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu với độ phân giải cao cho khu vực ĐBSCL, bao gồm các mô hình như: Mô hình PRECIS của Trung tâm Hadley - Vương quốc Anh, mô hình CCAM của Tổ chức Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Liên bang Úc (CSIRO), Mô hình RegCM của Ý, mô hình clWRF của Mỹ. Ngoài ra, phương pháp chồng lấp các bản đồ (sử dụng phần mềm ArcGIS 10) mạng lưới giao thông các tỉnh ĐBSCL, với các lớp kịch bản mực nước biển dâng để đánh giá tác động mức mực nước biển dâng đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ. Bộ Bản đồ kết nối mạng giao thông các tỉnh ĐBSCL đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 được sử dụng để tính toán và đánh giá.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Hiện trạng kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng ĐBSCL

Trong những năm qua mạng lưới giao thông đường bộ đã hình thành hệ thống kết cấu hạ tầng khung của Vùng, có tính kết nối các tỉnh trong vùng với nhau và kết nối với các vùng khác trên cả nước góp phần phát triển kinh tế - xã hội thông qua tuyến cao tốc TpHCM - Trung Lương (dài 40 km); Quốc lộ: QL1, QL30, QL50, QL54, QL60, QL80, QL91, tuyến Quản Lộ - Phụng Hiệp, đường Nam Sông Hậu... là các tuyến vận tải chính đóng vai trò quan trọng. Mạng lưới đường quốc lộ có tổng chiều dài khoảng 2.173,36 km, đường tỉnh khoảng 3.450,32 km, đường đô thị khoảng 2.211,39 km, đường giao thông nông thôn khoảng 35.677,2 km.

Hệ thống khung kết cấu hạ tầng giao thông chính yếu gồm:

+ Trục dọc 1: Tuyến N1 (dài 235 km) chạy dọc biên giới Campuchia từ Đức Huệ (Long An) đến Hà Tiên (Kiên Giang). Hiện nay đoạn từ Châu Đốc - Hà Tiên đã đầu tư theo quy hoạch, các đoạn tuyến còn lại khai thác gián đoạn trên cơ sở tận dụng các tuyến đường địa phương có quy mô nhỏ hẹp.

+ Trục dọc 2: Tuyến N2 (dài 440 km) từ Chơn Thành (Bình Dương) đến Vàm Rầy (Kiên Giang). Hiện tại tuyến đã đầu tư xong cầu Vàm Cống, Cao Lãnh và một số đoạn, tuy nhiên vẫn chưa thông xe toàn tuyến. Một số đoạn chưa được đầu tư theo đúng quy hoạch (quy hoạch nâng cấp thành đường cao tốc).

+ Trục dọc 3: Cao tốc đoạn TPHCM - Trung Lương - Cần Thơ - Cà Mau. Hiện đang khai thác đoạn TPHCM - Trung Lương (40 km, 4 làn xe). Đoạn Trung Lương - Mỹ Thuận dự kiến thông xe vào cuối năm 2020; Đoạn Mỹ Thuận - Cần Thơ dự kiến thông xe vào 2022. Đoạn Cần Thơ-Cà Mau dự kiến đầu tư sau 2030.

+ Trục dọc 4: Quốc lộ 1 (dài 334 km) từ TPHCM tới Cà Mau (đoạn từ TPHCM tới TP Sóc Trăng và qua cửa ngõ TP Bạc Liêu được quy hoạch quy mô 04 làn xe, các đoạn còn lại quy mô 02 làn xe); cơ bản hoàn thành đầu tư theo quy hoạch.

+ Trục dọc 5: tuyến duyên hải ven biển phía Đông gồm 02 quốc lộ (QL50, QL60) hiện QL50 đoạn qua Long An, Tiền Giang đã được đầu tư theo quy hoạch; QL60 đoạn Tiền Giang, Bến Tre đã được nâng cấp, mở rộng theo quy hoạch, hiện

nay đoạn Trà Vinh, Sóc Trăng chưa được đầu tư theo quy hoạch để đảm bảo đồng nhất cấp kỹ thuật của toàn tuyến. Nút thắt trên tuyến là đoạn cửa ngõ TPHCM và 02 cầu lớn: cầu Rạch Miễu 2 và Đại Ngãi.

+ Ngoài ra còn tuyến đường bộ ven biển dài 750 km từ TPHCM tới Kiên Giang, quy hoạch cấp IV ĐB; hiện đang khai thác gián đoạn trên cơ sở tận dụng các đoạn tuyến Quốc lộ, đường tỉnh, đường địa phương và các tuyến đê biển hiện hữu, các đoạn tuyến đi mới, đi trùng với đê biển, đường địa phương đang được các tỉnh, thành phố tiếp tục đầu tư.

+ Trục ngang 1: Quốc lộ 62 (dài 76,08 km) từ TP Tân An (Long An) đến cửa khẩu quốc tế Bình Hiệp (Long An) hiện mặt đường nhỏ hẹp (mặt 6m, nền 9m) không đảm bảo quy mô cấp III, 2 làn xe theo quy hoạch.

+ Trục ngang 2: (gồm 02 quốc lộ: QL30 và QL57) chạy dọc bờ Bắc sông Tiền gồm QL30 (dài 119,5 km) từ cửa khẩu quốc tế Dinh Bà (Đồng Tháp) tới An Hữu (Tiền Giang) kết nối với QL57 (dài 103,28) từ Vĩnh Long tới Thạch Phú (Bến Tre). Tuyến QL30 hiện đang quá tải (đoạn An Hữu - Cao Lãnh), tuyến QL57 hiện chỉ đạt cấp IV - V, trong khi quy hoạch tiêu chuẩn cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 3: chạy dọc bờ Nam sông Tiền là tuyến QL53 (dài 167,6 km) từ Vĩnh Long tới Long Toàn (Trà Vinh) nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 4: chạy dọc bờ Bắc sông Hậu là tuyến Quốc lộ 54 (dài 152 km) từ Bình Thành (Đồng Tháp) đến TP. Trà Vinh nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 5: (gồm 02 quốc lộ: QL91 và QL91C) chạy dọc bờ Nam sông Hậu gồm QL91C (dài 35,55 km) từ cửa khẩu quốc tế Tịnh Biên (An Giang) đến Châu Đốc (An Giang) kết nối với QL91 (dài 143,63) từ Châu Đốc đến Cần Thơ và đường Nam sông Hậu từ Cần Thơ - Sóc Trăng. Trong khi QL91 và Nam sông Hậu đều đã được đầu tư nâng cấp thì tuyến QL91C chiều rộng đường nhỏ hẹp (mặt 3,5-5,5m nền 6-7m), không phù hợp với quy hoạch cấp IV, 2 làn xe.

+ Trục ngang 6: (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) trong đó QL80 (dài 78,96 km) từ Hà Tiên (Kiên Giang) đến Mỹ Thuận (Vĩnh Long) kết nối với QL63 (dài 114,63 km) tại Châu Thành (Kiên Giang) đến TP Cà Mau. QL80 đã cơ bản đạt quy hoạch đường cấp III, ĐB, QL63 nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

Ngoài ra, theo quy hoạch sau 2030 sẽ hình thành 02 trục cao tốc song hành với trục ngang 5 là: cao tốc Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng và trục ngang 6 là: cao tốc Hà Tiên - Rạch Giá - Bạc Liêu.

Theo Báo cáo của Bộ Giao thông Vận tải năm 2019 [1], tổng số vốn đầu tư cho kết cấu hạ tầng giao thông vùng ĐBSCL giai đoạn 2011-2015 là 67.552 tỷ đồng, chiếm 12,26% tổng vốn đầu tư thực hiện của cả nước. Các công trình, dự án trọng điểm gồm: đường bộ cao tốc TP.Hồ Chí Minh -Trung Lương; các cầu lớn: Cổ Chiên, Năm Căn, Mỹ Lợi, Năm Căn, Cái Tắt, An Hữu, Rạch Sỏi và phà Đại Ngãi; mở rộng QL1 Cần Thơ - Phụng Hiệp; hoàn thành tuyến Nam Sông Hậu; nâng cấp các quốc lộ: QL91 đoạn Châu Đốc-Tịnh Biên - Hà Tiên, QL53 Trà Vinh, QL54 Đồng Tháp, đường hành lang ven biển giai đoạn 1, QL61 Kiên Giang, QL80 Đồng Tháp, QL91 Châu Đốc-Tịnh Biên-Hà Tiên; nâng cấp Kênh chợ Gạo giai đoạn 1; phát triển giao thông vận tải thủy 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long; Luồng tàu biển lớn vào sông Hậu; một số công trình tại cảng hàng không Phú Quốc, Cần Thơ...;

Nhìn chung các quốc lộ: QL91 đoạn Châu quốc lộ trong vùng (QL53, QL54, QL62, QL63,…) chất lượng còn thấp, cũng như tồn tại nhiều đoạn mặt cắt ngang hạn chế, chưa phù hợp với quy hoạch ảnh hưởng đến nhu cầu vận tải hàng hóa và hành khách.

Hệ thống các trục dọc phục vụ kết nối nội vùng và liên vùng chưa hoàn thành đầu tư theo

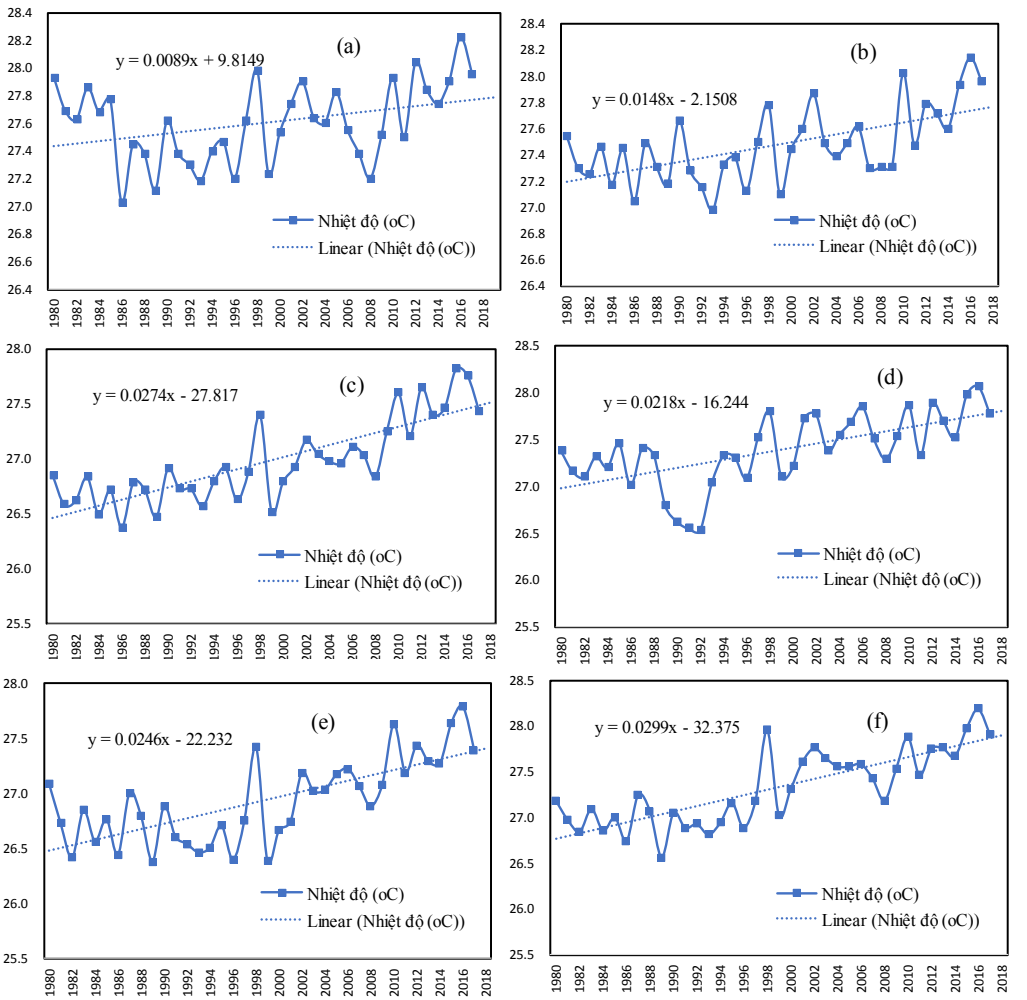
quy hoạch, các tuyến huyết mạch (QL1, cao tốc TP. HCM Trung Lương) thường xuyên quá tải và đặc biệt là tình trạng ùn tắc kéo dài trong các dịp Lễ, Tết (tại cầu Mỹ Thuận, cửa ngõ TP. Hồ Chí Minh).

Đối với hệ thống đường nội vùng (đường tỉnh, đường huyện..) khoảng 60% - 70% đều chưa đạt về cường độ yêu cầu, và tiêu chuẩn đường vào cấp quy hoạch.

3.2 Hiện trạng, xu thế và kịch bản BĐKH vùng ĐBSCL

a. Hiện trạng và xu thế biến đổi các yếu tố khí hậu

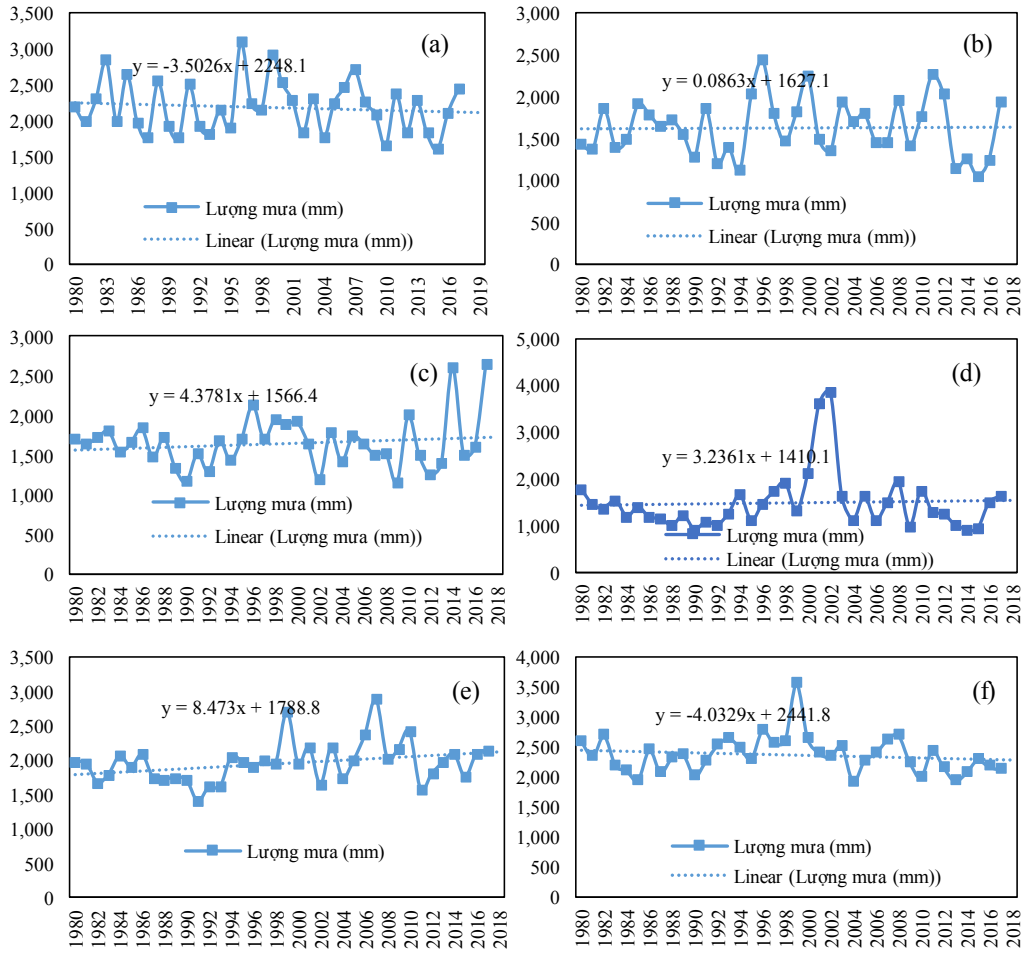
Nhiệt độ: Theo số liệu quan trắc trung bình nhiều năm (1980 - 2017) tại các trạm điển hình thuộc khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, nhiệt độ có xu thế tăng với tốc độ trung bình khoảng 0,027 °C/ năm (Hình 2).



Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 1980 - 2017: (a) Rạch Giá; (b) Mộc Hóa; (c) Cần Thơ; (d) Châu Đốc; (e) Bạc Liêu; (f) Cà Mau.

Theo số liệu quan trắc nhiệt độ hơn 30 năm (1980 - 2017), nhiệt độ TBNN tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long khoảng từ 23,0 - 28,0 °C. Nhiệt độ có xu thế tăng với tốc độ trung bình 0,027°C/năm. Khu vực miền Đông tăng nhanh hơn khu vực miền Tây. Nhiệt độ phân bố không đều. Nhìn chung, khu vực miền Đông có nhiệt độ TBNN thấp hơn khu vực miền Tây.

Lượng mưa: Số liệu quan trắc TBNN (1980 - 2017) tại các trạm thuộc khu vực Đồng bằng sông Cửu Long cho thấy lượng mưa thể hiện xu thế tăng, giảm không rõ ràng. Lượng mưa TBNN tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long khoảng từ 1250 - 2450 mm.



Hình 3. Xu thế biến đổi lượng mưa năm (mm) tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 1980 - 2017: (a) Rạch Giá; (b) Mộc Hóa; (c) Cần Thơ; (d) Châu Đốc; (e) Bạc Liêu; (f) Cà Mau

Lượng mưa phân bố không đều. Các tỉnh tỉnh phía nam tỉnh Kiên Giang, Bạc Liêu, Cà Mau có lượng mưa trung bình nhiều năm cao, khoảng 2050 - 2450 mm. Những khu vực có lượng mưa trung bình nhiều năm thấp như: Đồng Tháp, Tiền Giang, Bến Tre, một phần tỉnh Vĩnh Long và An Giang lượng mưa trung bình nhiều năm chỉ khoảng 1250 - 1450 mm.

b) Kịch bản biến đổi khí hậu của vùng ĐBSCL

Kịch bản Nhiệt độ: Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình khu vực Đồng bằng sông Cửu Long tăng từ 0,6 - 0,8 ^{o}C; đến giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình tăng từ 1,4 - 1,6 ^{o}C, tăng ít hơn ở khu vực ven biển; đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 1,8 - 2,0 ^{o}C. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình khu vực tăng từ 0,7 - 0,9 ^{o}C; đến giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 1,7 - 2,1 ^{o}C, tăng ít hơn ở khu vực ven biển; đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng 3,3 - 3,5 ^{o}C.

Kịch bản lượng mưa: Về lượng mưa, theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21 lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 4,4 - 22,4%; đến giữa thế kỷ 21, lượng mưa trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 5,8 - 20,6%; đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 9,6 - 23,8%. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 6,7 - 17,9%; đến giữa thế kỷ 21, lượng mưa trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 10,8 - 20,7%; đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 12,6 - 23,7%.

3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cầu hạ tầng giao thông đường bộ

Tăng nhiệt độ: Đối với công trình cầu và kết cấu mặt đường ô tô vùng ĐBSCL thì hiện tượng tăng nhiệt độ nền và giá trị nhiệt độ lớn nhất sẽ là yếu tố có nguy cơ vết nứt bê tông, nứt và hằn lún vệt bánh xe của mặt đường bê tông nhựa, làm giảm tuổi thọ của công trình, tăng chi phí cho công tác duy tu, bảo dưỡng. Do đó, nhiệt độ không khí tăng gây nhanh xuống cấp, hư hại công trình cầu đường. Bên cạnh đó, nhiệt độ còn làm tăng nguy cơ rủi ro đối với giao thông vận tải, ảnh hưởng đến nhiều hoạt động giao thông bao gồm thiết bị, động cơ và phương tiện. Tăng chi phí điều hòa nhiệt độ, nhất là trong vận chuyển hành khách. Làm tăng tiêu hao năng lượng của các động cơ, trong đó có hệ thống làm mát của các phương tiện vận chuyển.

Người tham gia giao thông cảm thấy khó chịu, mệt mỏi hơn từ đó làm năng suất lao động thấp, tiềm ẩn nguyên nhân gây tai nạn giao thông. Ảnh hưởng đến các phương án và biện pháp tổ chức thi công một số hạng mục trong ngành mà vật liệu có sự biến đổi và phụ thuộc vào nhiệt độ như bê tông xi măng, bi tum, bê tông nhựa... Gây ra hiệu ứng đảo nhiệt ở các đô thị lớn, đó là sự ấm lên ở các đô thị do mật độ lớn của hạ tầng cơ sở như vỉa hè, các tòa nhà và đường phố giữ lại nhiệt.

Tăng lượng mưa: Theo các kịch bản biến đổi khí hậu, lượng mưa hàng năm đều tăng, đặc biệt là theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 6,7 - 17,9%, có nơi tăng 20% sẽ gây ra nhiều rủi ro và thiệt hại kinh tế như:

- Mưa lớn kết hợp triều cường có thể dẫn đến lũ lụt, có thể làm gián đoạn giao thông, trì hoãn hoạt động xây dựng, và làm suy yếu hoặc rửa sạch đất và cống hỗ trợ đường xá, đường hầm và cầu.

- Ngập lụt nhiều tuyến giao thông: gia tăng sạt trượt, xói lở mặt, nền đường làm các phương tiện giao thông không lưu thông được, gây ách tắc, gia tăng tai nạn giao thông đường bộ.

- Sạt lở và hư hỏng công trình kè; mặt bằng cốt nền; cầu đường bộ vượt sông. Đối với khu vực, mực nước biển dâng cao và cường độ gió bão lớn hơn sẽ gây ngập lụt các tuyến đường bộ, và xói mòn các chân cầu. Giông bão gia tăng sẽ cản trở giao thông đường bộ, phá hủy đường sá, cầu cống.

- Năng lực thoát nước mưa của nhiều đoạn tuyến đường bộ có nguy cơ quá tải, không đáp ứng yêu cầu tiêu thoát nước nhanh. Sự quá tải của hệ thống cống thoát nước ngang đường sẽ gây ra sự gia tăng mức nước đặc trưng và phạm vi úng ngập phía thượng lưu. Có nhiều đoạn đường bộ (đặc biệt là những đoạn đường bộ có các yếu tố hình học được thiết kế, xây dựng với quan điểm châm chước về yếu tố thuỷ văn), đã xây dựng đứng trước nguy cơ bị ngập và xói lở nền đường vì lưu lượng đỉnh lũ, mức nước lũ tại các lưu vực có tuyến đường đó đi cắt qua sẽ tăng lên đáng kể;

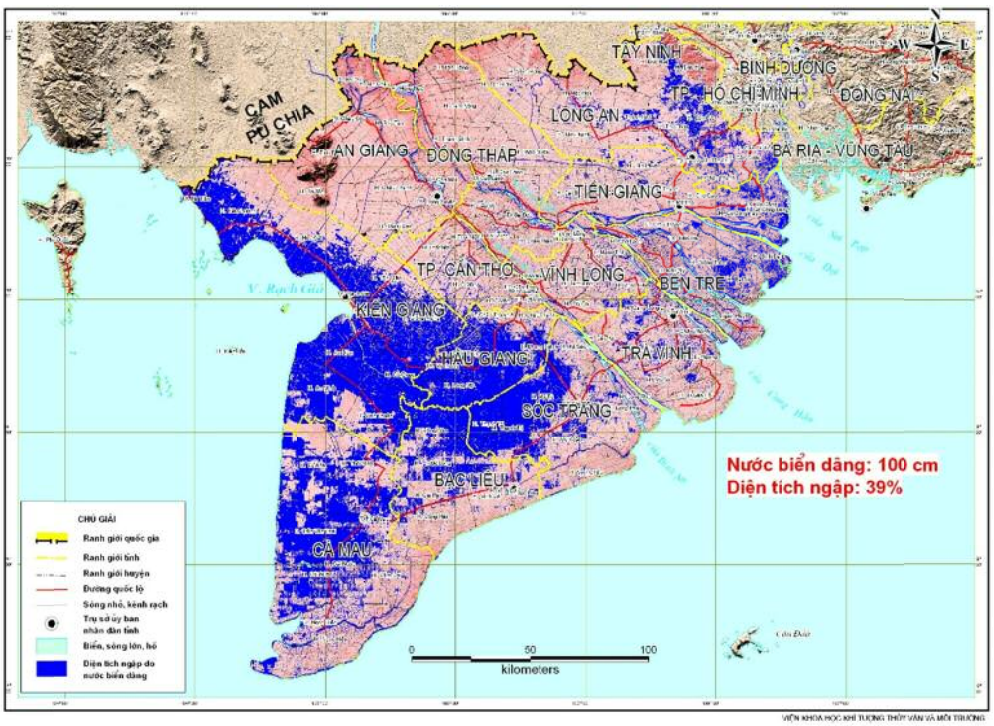
- Một số cầu hiện hữu sẽ có nguy cơ không còn đáp ứng được tịnh không đứng yêu cầu cho vận tải thuỷ nội địa, hoặc cũng có thể sẽ thiếu độ vượt cao của kết cấu phần trên khi mức nước của các trận lũ do những đợt mưa có lượng mưa lớn nhất trong 01 ngày và 05 ngày liên tục tăng cao (trường hợp tăng từ 40% - 70% như các kịch bản biến đổi khí hậu đã khuyến cáo) Theo kịch bản biến đổi khí hậu & nước biển dâng cho Việt Nam đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016, có thể nhận thấy mức độ tác động ảnh hưởng của biến đổi khí hậu với Việt nam sẽ là rất nghiêm trọng và thực sự là một nguy cơ tiềm ẩn đối sự phát triển bền vững của vùng. Hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông vận tải (bao gồm các công trình cảng, đường thuỷ, đường bộ, …) là một trong những đối tượng rất nhạy cảm trước các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu & nước biển dâng sẽ làm thay đổi một số các thông số đặc trưng của môi trường vốn là số liệu đầu vào quan trọng của các quy hoạch, thiết kế, xây dựng, bảo trì và vận hành khai thác các công trình kết cấu hạ tầng giao thông;

Nước biển dâng: Nước biển dâng ảnh hưởng

rất lớn đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, làm giảm tuổi thọ của các công trình giao thông, đặc biệt là các công trình có kết cấu sắt thép vì độ mặn tăng làm gia tăng sự ăn mòn kim loại, vật liệu. Theo các kịch bản BĐKH 2016 của Bộ TNMT, đến cuối thế kỷ 21 nếu mực nước biển dâng 1m thì hệ thống giao thông khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, bị ảnh hưởng nặng nhất với khoảng 27,8% quốc lộ và 26,8% tỉnh lộ bị ảnh hưởng. Tác động của nước biển dâng đối với lĩnh vực GTVT đường bộ ở khu vực ĐBSCL như Bảng 1 và Hình 4.

Bảng 1. Tác động của nước biển dâng đối với với GTVT đường bộ

Mực nước dâng (m)	Diện tích ngập (% diện tích)	Tỷ lệ chiều dài quốc lộ bị ảnh hưởng (%)	Tỷ lệ chiều dài tỉnh lộ bị ảnh hưởng (%)
0,50	5,4	4,9	3,3
0,60	9,8	8,2	6,7
0,70	15,8	12,0	11,1
0,80	22,4	14,3	13,4
0,90	29,8	20,2	19,0
1,00	39,0	27,8	26,8
1,20	58,8	45,4	43,6
1,50	78,5	64,0	63,4
2,00	92,1	83,7	80,3



Hình 4. Bản đồ khu Đồng bằng sông Cửu Long có độ cao thấp hơn mực nước biển trung bình ứng với kịch bản nước biển dâng 1m

Tác động của nước biển dâng đối với giao thông vận tải đường bộ của vùng ĐBSCL được thể hiện tại Bảng 1, cho thấy chi tiết chiều dài các quốc lộ bị ảnh hưởng theo các mực nước biển dâng khác nhau. Hầu hết các quốc lộ bị ảnh hưởng nằm tại các tỉnh Cà Mau, Kiên Giang, Hậu Giang một số đoạn thuộc tỉnh Tiền Giang.

Phân tích chi tiết cho từng tỉnh, cho thấy với mực nước biển dâng 50 cm, tỷ lệ chiều dài quốc lộ bị ảnh hưởng khoảng 4,9% cho toàn vùng.

Tỉnh Kiên Giang đứng đầu trong danh sách của vùng bị ảnh hưởng, với hơn 73,23 km quốc lộ, chiếm 26,18% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh. Các tỉnh bị ảnh hưởng nặng khác là Hậu Giang (16 km, chiếm 20,67% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh); Cà Mau (20,9 km, 19,35%). Với mực nước biển dâng 100 cm, thì hệ thống giao thông đường bộ của vùng bị ảnh hưởng khoảng 27,8% quốc lộ. Tổng chiều dài đường quốc lộ bị ảnh hưởng ở tỉnh Kiên Giang sẽ tăng lên 175,67 km, chiếm 62,8% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh, sau đó là tỉnh Cà Mau (70,5 km; 65,25%); Hậu Giang (52 km; 66%); Trà Vinh (43 km; 22,13%); Tiền Giang (30,51 km; 22,58%). Nhìn chung, với các kịch bản mức ngập này thì các đường quốc lộ thuộc Trục dọc 5 bị ảnh hưởng nặng nề nhất, bao gồm các tuyến duyên hải ven biển phía Đông (QL50, QL60); QL60 đoạn Tiền Giang, đoạn Trà Vinh. Các đoạn đường quốc lộ thuộc trục ngang 6 (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) bị ảnh hưởng tương tự.

Do đó, để các công trình giao thông của vùng sẽ xây dựng trong tương lai đáp ứng yêu cầu bền vững, thích ứng được với biến đổi khí khậu và nước biển dâng, phòng ngừa được nguy cơ rủi ro về an toàn công trình, đảm bảo độ tin cậy về hiệu quả kinh tế của dự án thì ngay từ bây giờ cần có những giải pháp phù hợp đề xuất như sau:

Nhóm giải pháp thứ nhất gồm: Lập bản đồ xác định mức độ và khu vực hạ tầng giao thông chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu; Thành lập các tuyến giao thông khẩn cấp tại các khu vực ven biển để duy trì giao thông trong trường hợp mạng lưới hiện trạng bị gián đoạn; Tăng tần suất bảo dưỡng bảo trì các công trình hạ tầng giao thông và lập kế hoạch cứu hộ cứu nạn trong trường hợp khẩn cấp.

Nhóm giải pháp thứ hai gồm: Nâng cao tiêu chuẩn thiết kế về cao độ và cường độ của các kết cấu công trình nhằm ứng phó với nước biển dâng và tải trọng do gió, bão; Tính toán đến yếu tố nước biển dâng và tăng tần suất của gió, bão trong thiết kế và quy hoạch công trình.

Nhóm giải pháp thứ ba gồm: Di dời và bố trí lại các tuyến giao thông, các đầu mối giao thông vào sâu hơn trong đất liền; Di dời dân cư khu vực ven biển và cải tạo các khu vực ven biển thành các vành đai chắn sóng, chắn gió tự nhiên.

4. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu trên đã đánh giá xu thế khí hậu, cũng như xây dựng các kịch bản Biến đổi khí hậu cho vùng ĐBSCL. Kết quả tính cho thấy, nhiệt độ trung bình hàng năm có xu hướng tăng khoảng 0,027 °C/năm. Lượng mưa trung bình khoảng 1250-2450 mm. Dựa theo kịch bản nước biển dâng cho vùng, thì đến cuối thế kỷ 21 nếu mực nước biển dâng 1m thì hệ thống giao thông đường bộ của vùng, bị ảnh hưởng nặng nhất với khoảng 27,8% quốc lộ và 26,8% tỉnh lộ. Hầu hết các quốc lộ bị ảnh hưởng nằm tại các tỉnh Cà Mau, Kiên Giang, Hậu Giang một số đoạn thuộc tỉnh Tiền Giang. Dựa vào các kết quả tính toán thì đường quốc lộ thuộc Trục dọc 5 bị ảnh hưởng nặng nề nhất, bao gồm các tuyến duyên hải ven biển phía Đông (QL50, QL60); QL60 đoạn Tiền Giang, đoạn Trà Vinh. Các đoạn đường quốc lộ thuộc trục ngang 6 (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) cũng bị ảnh hưởng nhiều nhất.

Bài báo bước đầu đã nhận diện được những tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và đưa ra những giải pháp thích tương ứng. Các nghiên cứu nêu trên là những bước đi đầu tiên có ý nghĩa khoa học và thực tế cao, đặt nền móng về cơ sở dữ liệu và cái nhìn tổng thể để đánh giá đề xuất mô hình, giải pháp phát triển bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu liên quan đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ phù hợp cho vùng ĐBSCL.

Lời cảm ơn: *Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài khoa học "Nghiên cứu đề xuất mô hình, giải pháp phát triển bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu phù hợp cho các tiểu vùng sinh thái ở đồng bằng sông Cửu Long", mã số: BĐKH.42/16-20 trong việc thực hiện và công bố nghiên cứu này.*

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2019), Báo cáo Về tình hình đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông và phương hướng phát triển vùng Đồng bằng sông Cửu Long, giải pháp phát triển hệ thống giao thông kết nối thành phố Hồ Chí Minh với các tỉnh ĐBSCL tại Hội nghị tổng kết Nghị quyết số 120/NQ-CP.

2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019), Báo cáo về kết quả tái cơ cấu ngành, sản phẩm trong lĩnh vực nông nghiệp vùng Đồng bằng sông Cửu Long tại Hội nghị tổng kết Nghị quyết số 120/NQ-CP.

3. Bộ Tài nguyên và môi trường (2016), Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dân cho Việt Nam, Hà Nội.

4. Đài KTTV Khu vực Nam Bộ (2019), Kết quả thực hiện nhiệm vụ khảo sát, dự báo, cảnh báo thiên tai KTTV phục vụ phát triển bền vững, ứng phó với nước biển dâng KV ĐBSCL.

5. Đào Văn Tuấn (2010), *Ảnh hưởng của nước biển dâng tới công trình bảo vệ cảng biển và giải pháp khắc phục.* Tạp chí Khoa học kỹ thuật Hàng hải, 23, 9-14.

6. Nguyễn Văn Hồng, Phan Thị Anh Thơ, Nguyễn Thị Phong Lan (2019), B*iến đổi khí hậu và những tác động của Biến đổi khí hậu đến phát triển bền vững tiểu vùng sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long*. Tạp chí khí tượng thủy văn, 707, 11-19.

7. Trần Hồng Thái (2014), *Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự biến đổi tài nguyên nước Đồng bằng sông Cửu Long*.

8. Oh, J.E., Cordeiro, M., Rogers, Rogers, J.A., Nguyễn Quốc Khánh, Bongardt, D., Đặng Tuyết Ly, Vũ Anh Tuấn (2019), *Giải quyết vấn đề BĐKH trong giao thông vận tải*. GIZ và WB tài trợ.

9. Colin, R., Palhol, F., Leuxe, A. (2016), Adaptation of transport infrastructures and networks to climate change. *Transportation Research Procedia*, 14, 86-95.

10. Koetse, M.J., Rietveld, P. (2009), The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings. *Transport and Environment*, 14 (3), 205-221.

11. IPCC (2014), IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2014 - The Synthesis report. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 151.

THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON ROAD TRANSPORTION INFRASTRUCTURE IN THE MEKONG DELTA

Nguyen Van Hong[1], Phan Thi Anh Tho[1], Nguyen Thi Phong Lan[2]
[1]Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change (SIHYMECC)
[2]Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLRRI)

Abtract: *Scientific records provide clear evidence of rising atmospheric greenhouse gases concentrations.Global warming and rising extreme weather events are believed to be a result. Besides proactively combating global climate change, transport agencies may need to develop strategies for better preparedness of the impacts of climate change. This paper reviews the trends of climate and climate change (cc) scenarios in the Mekong delta. The article has stated the mekong delta's current investment situation of road transportion infrastructure by climate change. The article has reviewed the imfacts and some of solutions of Climate Change as well on road transportation infrastructure in the Mekong delta.*

Keywords: *Climate change, Scenarios, the impacts of Climate change, transportation infrastructure.*