

Tác động của biến đổi khí hậu đến hạ tầng thoát nước đô thị tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang

Impact of climate change on urban drainage infrastructure in Rach Gia city, Kien Giang province

> **THS.KTS ĐỖ CÔNG TÚ**

Phòng PTĐT & HTKT, Sở Xây dựng Kiên Giang
Email: kts.congtu@yahoo.com.vn

TÓM TẮT:

Biến đổi khí hậu (BĐKH) sẽ gây ra nhiều tác động xấu đến môi trường sinh thái, môi trường sống như gia tăng tần suất bão, lũ, lốc, hạn hán, dịch bệnh ..., và đặc biệt là làm gia tăng ngập lụt đô thị. TP Rạch Giá phát triển đô thị nhanh đã làm giảm tỉ lệ diện tích bề mặt khả năng thấm nước do bê tông hóa; suy giảm diện tích mặt nước do san lấp, lấn chiếm hoặc xả thải cũng làm giảm khả năng trữ nước mưa và làm tăng nguy cơ ngập úng tại các vùng trũng, thấp trong đô thị. Là thành phố biển và cũng như các thành phố biển của Việt Nam, TP Rạch Giá đang chịu tác động không nhỏ của biến đổi khí hậu đến các hoạt động kinh tế xã hội đặc biệt đến hạ tầng thoát nước ... Bài viết tập trung phân tích tác động của biến đổi khí hậu đến hạ tầng thoát nước từ đó đề xuất các giải pháp phù hợp.

Từ khóa: Phát triển đô thị nhanh; ngập lụt đô thị; hệ thống thoát nước đô thị; thoát nước mặt đô thị; mô hình thoát nước bền vững.

ABSTRACT:

Climate change will cause many adverse impacts on the ecological environment and living environment such as increasing the frequency of storms, floods, cyclones, droughts, epidemics..., and especially the increase urban flooding. Rapid urban development in Rach Gia city has reduced the rate of permeable surface area due to concreting; The reduction of water surface area due to leveling, encroachment or discharge also reduces rainwater storage capacity and increasing the risk of flooding in low-lying, low-lying areas in urban areas. As a coastal city and like other coastal cities of Vietnam, Rach Gia city is experiencing significant impacts of climate change on socio-economic activities, especially on drainage infrastructure... analyze the impacts of climate change on the drainage infrastructure and then propose appropriate solutions.

Keyword: Rapid Urban Development; urban flooding; urban drainage system; urban surface water drainage; sustainable urban drainage system

Biến đổi khí hậu gây tác động và tần suất của các hiện tượng thời tiết cực đoan được dự báo sẽ ngày càng nhiều. Gia tăng phạm vi và thời gian ngập lụt, thay đổi lượng mưa mùa mưa và mùa khô, ngập úng do nước biển dâng và thay đổi xâm nhập mặn có thể là những mối đe dọa đáng kể đối với các hệ sinh thái tự nhiên ven biển, đặc biệt là phá hủy cơ sở hạ tầng đô thị ven biển, trong đó, các đô thị ven biển như TP Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất tác động của biến đổi khí hậu như nước biển dâng, mưa lớn gây ngập lụt đối với đô thị.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TP RẠCH GIÁ

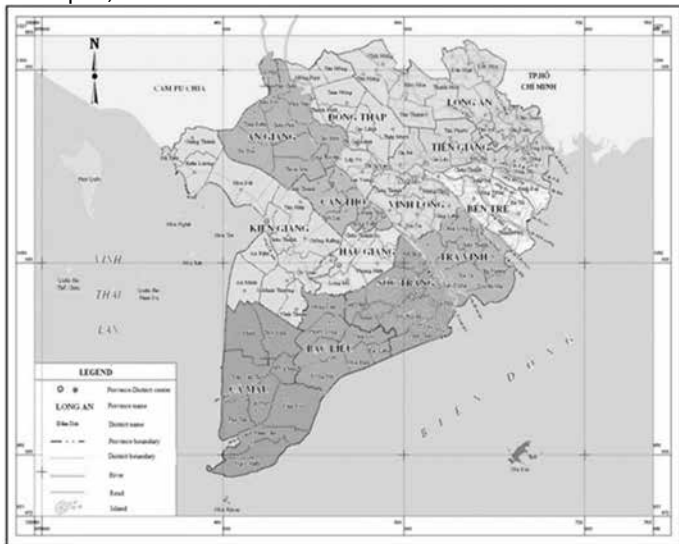
TP Rạch Giá với diện tích 103,61 km², gồm 12 đơn vị hành chính trực thuộc 11 phường và 01 xã, nằm trải dài dọc theo Vịnh

Rạch Giá thuộc biển Tây chiều dài khoảng trên 10km, tại tọa độ 10° Vĩ độ Bắc và 105° Kinh độ Đông, có bờ biển trải dài từ Bắc thành phố xuống Nam, phía Đông giáp các huyện Tân Hiệp và Châu Thành, cách khu kinh tế Phú Quốc 135 km và cách TP Cần Thơ 75 km, cách TP.HCM 250km về phía Đông Bắc và cách Cửa khẩu quốc tế Hà Tiên 90km về phía Tây - Bắc. TP Rạch Giá được xác định là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hóa và xã hội của tỉnh Kiên Giang (Hình 1).

Tổng dân số toàn thành phố theo niên giám thống kê của TP Rạch Giá năm 2020, là 228.416 người, mật độ dân số 2.187 người/km², trong đó:

- Dân số nội thị là 212.832 người (chiếm 93,18% dân số toàn thành phố),

- Dân số ngoại thị là 15.584 người (chiếm 6,82% dân số toàn thành phố).



Hình 1 - Bản đồ vị trí TP Rạch Giá - tỉnh Kiên Giang

2. QUÁ TRÌNH QUY HOẠCH, XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ RẠCH GIÁ

TP Rạch Giá được công nhận là đô thị loại II trực thuộc tỉnh Kiên Giang theo Quyết định số 268/QĐ-TTg, ngày 18/ 2/ 2014 của Thủ tướng Chính phủ. Đây là trung tâm chính trị - kinh tế - văn hoá - khoa học kỹ thuật của tỉnh Kiên Giang phát triển tương hỗ với Khu kinh tế Phú Quốc, đồng thời là đầu mối giao thông quan trọng của các tuyến đường bộ, đường sông, đường biển, đường hàng không của vùng Tây Nam Bộ và nước bạn Campuchia. TP Rạch Giá là đô thị lấn biển có tác động phát triển vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL); là trung tâm dịch vụ du lịch cho vùng du lịch trọng điểm quốc gia Phú Quốc - Hà Tiên - Rạch Giá.

TP Rạch Giá nơi có dân số đông với sự tập trung tương đối lớn, địa hình bằng phẳng. Triều cường do nước biển dâng và nước mưa có thể xâm nhập vào cơ sở hạ tầng thoát nước trong các khu dân cư đô thị. Là tâm điểm của ngập úng, khi triều cường và mưa lớn chảy vào theo mùa, là một vấn đề lớn sau trận mưa, có thể cắt đứt giao thông trong thành phố, khiến thành phố vừa phải chịu tác động của nước biển dâng và mưa lớn gây ngập lụt đường phố, tác động đến hạ tầng thoát nước đô thị.

Trong quy hoạch xây dựng vùng ĐBSCL đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 đã xác định vai trò của đô thị loại I cấp vùng của TP Rạch Giá trong hiện tại và định hướng tương lai; Là thành phố có vai trò là trung tâm tiểu vùng ven biển khu vực Tây sông Hậu của vùng ĐBSCL là trung tâm kinh tế biển, thương mại dịch vụ của hành lang ven biển Tây ĐBSCL.

Trong những năm qua, kinh tế - xã hội của tỉnh Kiên Giang nói chung và thành phố Rạch Giá nói riêng đã có những biến chuyển rõ rệt với sự hình thành các dự án lấn biển lớn trên địa bàn, phương pháp lấn biển từ đất liền ra phía biển như Khu đô thị Phú Cường, Khu đô thị Tây Nam Rạch Sỏi, Khu đô thị Tây Bắc với quy mô, tốc độ lấn biển phát triển đô thị các dự án mới trên 300ha (chưa kể khu đô thị mới lấn biển gần 500ha do tỉnh thực hiện từ năm 1995) và các dự án đang triển khai như: Quy hoạch tuyến đường 3 tháng 2 nối dài tới huyện Châu Thành và huyện Hòn Đất...cùng với sự phát triển vượt bậc của ngành du lịch của tỉnh nhất là du lịch đảo Phú Quốc, đã có những tác động lớn, ảnh hưởng trực tiếp đến việc xây dựng và phát triển TP Rạch Giá.

Trong quá trình thực hiện xây dựng và quản lý xây dựng theo quy hoạch được duyệt trước đây, trên địa bàn thành phố đã có những điều chỉnh cục bộ về chức năng sử dụng đất cho phù hợp với tình hình thực tế, 14 năm kể từ khi Điều chỉnh QHC thành phố Rạch Giá được duyệt (năm 2008) là khoảng thời gian khá dài, thực tế phát triển đã có điều chỉnh quy hoạch thay đổi nhiều, đòi hỏi cần có sự Quy hoạch thích hợp về định hướng phát triển không gian TP Rạch Giá cho giai đoạn tiếp theo.

Định hướng chung cho TP Rạch Giá là phát triển kinh tế biển - dịch vụ biển. Với bờ biển dài 20 km, nhiệt độ nước biển ấm quanh năm. Rạch Giá được sớm phát hiện tiềm năng và thiết lập hạ tầng du lịch từ sớm. Ngay từ đầu thế kỷ XX, Thành phố đã trở thành một đô thị du lịch biển sầm uất, hấp dẫn và phát triển, phát triển thành đô thị trung tâm giao thương hàng hóa. Từ tiềm năng này, Rạch Giá đã và đang khai thác như là một lợi thế mạnh mẽ và bền lâu.

Là một trong những đô thị du lịch biển, TP Rạch Giá là đô thị có nhiều dự án lấn biển khác với các đô thị vùng ĐBSCL, có thể mạnh phát triển du lịch biển, kinh tế biển, một mũi nhọn tiên phong của cả tỉnh trong mở rộng giao lưu và giao thương với thế giới: với các đầu mối giao thông đường bộ, đường thủy, đường không trọng yếu của vùng. TP Rạch Giá là một tiền đồn quan trọng của quốc gia hướng ra khu vực và thế giới. Là đô thị đối trọng và tương hỗ của Khu kinh tế Phú Quốc mang vai trò thành phố tiên phong, năng động, tích hợp và phát triển.

3. THỰC TRẠNG THOÁT NƯỚC VÀ NGẬP ÚNG TẠI TP RẠCH GIÁ

Theo đánh giá của Viện Quy hoạch xây dựng miền Nam, địa hình ĐBSCL nói chung trong đó, TP Rạch Giá tương đối bằng phẳng, cao độ thấp so với mực nước của các sông, vì vậy khó khăn cho việc thoát nước. Khi có mưa, mặc dù không có lũ trên kênh, mức nước sông không cao, nhưng nhiều khu vực tại các khu đô thị vẫn úng ngập, do chưa có hoặc thiếu cống thoát nước, các khu bị ngập úng trên diện rộng trong thời gian dài. Đặc biệt những khu vực trũng thấp tại các khu dân cư đô thị, ngay cả khi không mưa, nhưng khi triều cường, nước từ kênh, rạch tràn vào cũng làm úng ngập. Trong đánh giá của UN-Habitat, hệ thống thoát nước mưa hiện hữu đô thị Rạch Giá nhìn chung chưa đảm bảo cho việc thoát nước của đô thị. Các tuyến thoát nước chủ yếu tập trung tại khu trung tâm, các khu đô thị có quy hoạch, được xác định xây dựng đã nhiều năm, nhiều thời kỳ khác nhau nên thường có hiện tượng chập vá thiếu đồng bộ và bị xuống cấp nhiều.

Mặt khác, do phương pháp lấn biển từ đất liền ra phía biển, quá trình lấn biển cao độ san nền cao hơn khu đô thị cũ, hệ thống thoát nước không có sự kết nối đồng bộ về thiết diện, cao độ hệ thống thoát nước khu lấn biển cao hơn khu hiện hữu, làm cho lượng nước mưa ứ đọng trong khu dân cư nhiều hơn, khó tiêu thoát nước nhanh kịp thời, nên hiện tượng gây úng ngập cục bộ khi trời mưa là rất lớn. Các khu vực đô thị mới phát triển tuy đã chú trọng đến việc xây dựng hệ thống thoát nước mưa nhưng vẫn chưa đạt được hiệu quả cao do xây dựng manh mún, không có quy hoạch tổng thể mạng lưới của đô thị. Hiện tại tất cả các đô thị đều sử dụng hệ thống thoát nước chung nước mưa và nước thải sinh hoạt, do đó không đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường.

Bên cạnh đó, thách thức nghiêm trọng với đô thị là áp lực của quá trình đô thị hóa và thay đổi bề mặt đô thị. Quá trình đô thị hóa và phát triển đô thị đã làm gia tăng bề mặt không thấm nước, lấn chiếm các kênh rạch tự nhiên, làm thay đổi dòng tuần hoàn nước của tự nhiên. Hệ thống thoát nước phải đáp ứng một lưu lượng lớn nước mưa, cùng với việc tổ chức không gian đô thị trong quy hoạch đô thị không hợp lý, việc bê tông hóa mặt phủ của đô thị đã

không cho nước mưa bổ cập trở lại nguồn nước ngầm đồng thời cùng với các hoạt động khai thác nước ngầm phục vụ sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp ở các vùng xung quanh đô thị đã góp phần làm cho mực nước ngầm suy giảm nghiêm trọng hơn, với tốc độ từ 40-70cm/năm.



Hình 2 - Hình ảnh ngập úng cục bộ các trục đường TP Rach Giá

Trong trận mưa lớn vào 9/2020, ngập úng cục bộ tại các tuyến đường trung tâm TP Rach Giá như Nguyễn Trung Trực (đoạn thuộc phường Vĩnh Lạc, phường An Hòa); đường Lâm Quang Ky, Đống Đa, Lạc Hồng, Nguyễn An Ninh, Chi Lăng, Cô Bắc (phường Vĩnh Lạc). Ngoài ra do cốt nền các khu vực lấn biển mới thường cao hơn các khu vực cũ, hiện hữu nên làm giảm khả năng tiêu thoát nước mưa ra biển và gây rủi ro ngập úng tại các khu vực phía trong.

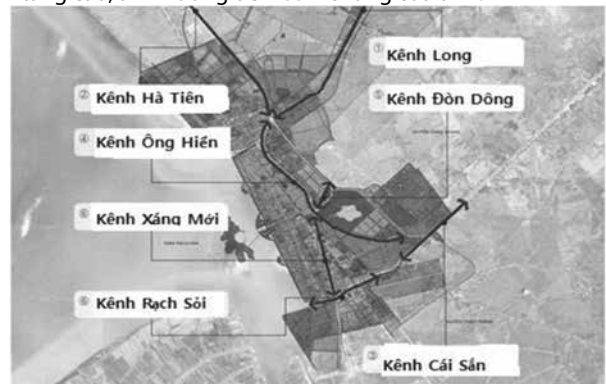
Về đặc điểm ngập lụt, nguyên nhân được xác định do nước biển dâng, mưa lớn, cơ sở hạ tầng kém, thủy triều và các biện pháp xây dựng công trình phòng tránh không được tu bổ thường xuyên. Việc xác định độ ngập sâu chủ yếu dựa vào quan hệ giữa mực nước và cao trình mặt đất ở vùng ngập. Các công trình như đường giao thông, hệ thống thoát nước, san nền, kênh, khu dân cư,... thường làm thay đổi độ sâu, diện ngập và thời gian ngập. Theo nghiên cứu thu thập tài liệu, hằng năm vào mùa mưa, từ tháng 9 đến tháng 11 TP Rach Giá bị ngập úng do mưa và triều cường như Hình 2. Những vùng ngập do mưa là các vùng đất thấp và vùng bị tác động của triều, cao trình mặt đất thường chỉ từ 0,2 - 0,6 m, tiêu thoát nước kém.

Quản lý phát triển đô thị Rach Giá chưa theo kịp thực tiễn phát triển nói chung đặc biệt phát triển đô thị mất cân đối, hạ tầng đô thị thiếu đồng bộ và quá tải; môi trường đô thị thiếu kiểm soát, các công trình xử lý nước thải sinh hoạt còn thiếu và đầu tư chậm, tình trạng phổ biến là việc xả nước thải trực tiếp không qua xử lý ra môi trường đã và đang gây ô nhiễm hệ thống sông,... việc san lấp các vùng trũng xung quanh hoặc phát triển tại các khu vực rủi ro để xây dựng và phát triển các khu đô thị, bê tông hóa bề mặt, đổ rác thải, lấn chiếm lòng sông đã góp phần không nhỏ làm cho tình trạng ngập úng đô thị, gây thiệt hại đến tài sản của nhân dân.

4. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN HẠ TẦNG THOÁT NƯỚC ĐÔ THỊ TP RẠCH GIÁ

Hệ thống thoát nước đô thị TP Rach Giá còn nhiều hạn chế, chưa đáp ứng yêu cầu phát triển đô thị hiện đại, chưa được cải tạo, xây dựng bổ sung thường xuyên nên tình trạng ngập úng cục bộ vào mùa mưa, cộng với nước thải đô thị tập trung không được xử lý đảm bảo yêu cầu môi trường. Tình trạng ngập lụt gia tăng gây ảnh hưởng đến khu vực đô thị của thành phố.

Do đô thị có vị trí ven biển được bao bọc bởi hệ thống sông kênh rạch, nên vào mùa khô nước mặn xâm nhập vào các khu dân cư trong đô thị, về mùa mưa cùng với nước biển dâng xâm nhập vào đô thị qua hệ thống kênh rạch từ đất liền ra biển Tây qua hệ thống sông Rạch Sỏi, Rạch Giá và sông Kiên (Hình 3). Thời gian ngập lụt trong đô thị thường kéo dài, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hạ tầng đô thị và đời sống, kinh tế của người dân, làm cho chi phí đầu tư, duy tu sửa chữa hạ tầng kỹ thuật đô thị hằng năm tăng cao, ảnh hưởng đến GDP chung của tỉnh.



Hình 3 - Mạng lưới kênh rạch chính tại TP Rach Giá

Tác động của nước biển dâng làm giảm khả năng thoát nước ra biển, gây ngập lụt nghiêm trọng ảnh hưởng tiêu cực đến hệ thống thoát nước, phá vỡ kết cấu hệ thống thoát nước, làm cho việc duy tu sửa chữa thường xuyên. Theo khảo sát và đánh giá, hệ thống các công trình thoát nước tại TP Rạch Giá, đều là hệ thống thoát nước chung hỗn hợp, chưa được xử lý ở cuối nguồn nước thải ra môi trường. Nước thải xả trực tiếp ra sông hoặc kênh rạch tại các cửa xả tuyến cống, gây ô nhiễm vệ sinh môi trường sống của cộng đồng dân cư xung quanh. Mạng lưới thoát nước không được đầu tư xây dựng đồng bộ, mà chủ yếu là được xây dựng theo các dự án đường giao thông riêng lẻ. Vì vậy, các công trình trên mạng lưới không cùng thông số kỹ thuật như: kích thước hố ga, kích thước cống rãnh, quy cách đấu nối. Một số mạng lưới đấu nối dạng lưới, không theo lưu vực nên gây mất ổn định thủy lực của hệ thống, các tuyến cống vận hành không đúng với thiết kế ban đầu. Do thành phố có nhiều khu vực lấn biển, việc đấu nối mạng lưới được xây dựng mới với mạng lưới cũ chưa đồng bộ. Hiện tại TP Rạch Giá chưa xây dựng các công trình xử lý nước thải tập trung mà chủ yếu có các trạm xử lý trong các khu đô thị mới.

Như vậy có thể thấy hệ thống thoát nước đô thị còn nhiều hạn chế, chưa đáp ứng nhu cầu thoát nước và chống ngập hiện nay cũng như nhu cầu phát triển đô thị và đô thị hóa trong tương lai, mặc dù TP Rạch Giá có nhiều điều kiện thuận lợi với mạng lưới sông, kênh, rạch dày đặc, thuận lợi cho việc thoát nước mặt đô thị với đường tiêu ngấn, dễ dàng thoát nước từ nội đô một cách nhanh chóng nhưng hạn chế là thủy triều và nước biển dâng tràn sâu vào nội kênh rạch trong đô thị, lại ngăn chặn dòng chảy của nước mưa thoát ra, nhiều mương rạch, ao hồ trong đô thị đang bị lấn chiếm, thu hẹp dần đồng thời mương, rạch lại là nơi xả rác thải, trong nhiều năm việc nạo vét bùn thải, thu dọn chất thải không được thực hiện nên không những gây ra tắc nghẽn, hạn chế khả năng tiêu thoát mà còn là nơi gây ô nhiễm vệ sinh môi trường xung quanh.

5. ĐỀ XUẤT BƯỚC ĐẦU MỘT SỐ GIẢI PHÁP VỀ THOÁT NƯỚC VÀ CHỐNG NGẬP CHO TP RẠCH GIÁ

Các giải pháp chung về thoát nước và chống ngập cho đô thị TP Rạch Giá có thể phân ra 2 nhóm: giải pháp công trình và giải pháp phi công trình.

Giải pháp công trình nhằm tăng cường năng lực cho các công trình để hoạt động tiêu thoát nước có hiệu quả, các công trình bao gồm: Nạo vét, khơi thông dòng chảy của sông, kênh, mương (tuyến tiêu nước cấp I như các cửa cống Kênh Ông Hiễn, cống thoát nước Rạch Mèo, Nguyễn Trung Trực,...); Khảo sát kế hoạch xây dựng nạo vét bùn thải hệ thống cống thoát nước thường xuyên tại phường Vĩnh Lạc, An Hòa.. gồm các tuyến đường Nguyễn Trung Trực, Đống Đa, Nguyễn An Ninh, Lạc Hồng, Lê Hồng Phong; Củng cố, nâng cấp và xây dựng mới bờ kè ven tuyến Sông Kiên và kênh Ông Hiễn, tuyến đê ven biển trục đường Tôn Đức Thắng...; Quy hoạch Xây dựng cải tạo tận dụng lại một hồ chứa nước, hồ điều hòa đầu mối cùng với các trạm bơm tiêu thoát nước và mạng lưới cống thoát nước (như Hồ nước Công Viên văn hóa An Hòa, Hồ Ao Sen đường Trần Quang Khải...); nhân rộng kết quả dự án thí điểm áp dụng mô hình thoát nước bền vững như trục đường Lạc Hồng do tổ chức GIZ tài trợ tại một số điểm thường xuyên ngập úng với các giải pháp phù hợp (có thể áp dụng trong công viên, trụ sở các cơ quan hành chính như Đài Truyền hình trục đường Đống Đa, công viên cây xanh Tỉnh ủy, khu hành chính Sở Xây dựng, Hội đồng nhân dân, Cục Thống kê, Nhà Văn hóa... tại trục đường Nguyễn Trung Trực...)

Giải pháp phi công trình bao gồm: Rà soát, sửa đổi, bổ sung hệ thống các cơ chế chính sách, chương trình như Chương trình phát triển nhà ở tỉnh Kiên Giang năm 2020 đến năm 2030; Chính sách cho vay hỗ trợ tái định cư cho các hộ dân chịu ảnh hưởng thường xuyên của Biến đổi khí hậu gồm chính sách tái định cư vùng thu nhập thấp, giải tỏa vùng ven kênh Ông Hiễn, kênh Cái Sắn, Kênh Rạch Sỏi... Rà soát, điều chỉnh Quy hoạch chung TP Rạch Giá; Xây dựng Đề án chống ngập đô thị TP Rạch Giá; Xây dựng kế hoạch triển khai Chương trình đầu tư các dự án ưu tiên về thoát nước trong quy hoạch thoát nước TP Rạch Giá đến năm 2025 đã được phê duyệt; Dự án nâng cấp đô thị sử dụng nguồn vốn vay ODA liên quan đến thoát nước và ngập úng đô thị thích ứng với biến đổi khí hậu và Xây dựng Kế hoạch phòng, chống hạn hán, xâm nhập mặn đối với các hệ thống cấp nước và thoát nước đô thị, nông thôn trên địa bàn tỉnh. Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu; Ứng dụng công nghệ thông tin; Hoàn thiện hệ thống quan trắc như hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), Internet vạn vật (IoT) trong quản lý các hoạt động thoát nước và chống ngập đô thị thích ứng với biến đổi khí hậu. Đổi mới và tăng cường công tác truyền thông, nâng cao nhận thức cộng đồng trong phòng chống thiên tai và thích ứng biến đổi khí hậu; Tổ chức, hoàn thiện bộ máy quản lý hoạt động thoát nước và cụ thể hóa các định hướng, chiến lược, chương trình, đề án của Chính phủ phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế và xã hội.

KẾT LUẬN

TP Rạch Giá đang phải đối mặt với ngập lụt gia tăng mà một trong nguyên nhân chính đó là tác động của BĐKH. Được sự quan tâm của Chính phủ, chương trình nâng cấp đô thị và các tuyến đê ven biển, các cống thoát nước phía Tây Kiên Giang đã được tiến hành đầu tư xây dựng, để ứng phó với mưa lớn, nước biển dâng, nước mặn xâm nhập vào đất liền, việc đầu tư xây dựng đã hoàn thành, bước đầu đã thúc đẩy môi trường, hiệu quả, kinh tế và sức khỏe con người. Biến đổi khí hậu có những diễn biến bất thường và khó khăn trong công tác dự báo. Việc làm rõ hơn các tác động để từ đó có các giải pháp phù hợp sẽ góp phần giảm thiểu tác động hướng cho thành phố phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cục Phát triển Đô thị, "Yêu cầu phát triển hệ thống đô thị - Nông thôn vùng ĐBSCL trong bối cảnh BĐKH và NBD," *Kỷ yếu Hội thảo "Định hướng phát triển hệ thống đô thị, nông thôn tại vùng ĐBSCL" ngày 10/12/2020*, Cần Thơ.
- [2] Viện QHXD Miền Nam, Thuyết minh tóm tắt Điều chỉnh QHXD Vùng ĐBSCL đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2050, TP.HCM, 2016.
- [3] Nguyễn Bá, "Biến đổi khí hậu nhìn từ ĐBSCL: Nhiều thách thức và những giải pháp thích ứng,"
- [4] "Tác động biến đổi khí hậu ở các tỉnh ĐBSCL," *Công thông tin điện tử Bộ NN&PTNT*, 2012.
- [5] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, Hà Nội: NXB Tài nguyên - Môi trường và bản đồ VN, 2012.
- [6] Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, "Quy hoạch tổng thể thủy lợi ĐBSCL," HCM, 2011.
- [7] Viện Quy hoạch đô thị và nông thôn Quốc gia "Điều chỉnh Quy hoạch chung Thành phố Rạch Giá" 2022
- [8] UN-Habitat, "Hồ sơ các thành phố Việt Nam," NXB Tài chính, Hà Nội, 2014.
- [9] Mai Trọng Nhuận, "Mô hình đô thị ven biển có khả năng thích ứng với BĐKH", Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội ISBN 978 604 626631 0, 2016.
- [10] GIZ, "Đánh giá sự thích ứng với ngập lụt đô thị và Quản lý thoát nước của Việt Nam dưới tác động của BĐKH", Nhà Xuất bản Xây dựng ISBN 978 604 82 3091 3, 2020.