NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LŨ SÔNG CÁI NHA TRANG ĐẾN QUY HOẠCH XÂY DỰNG KHU ĐÔ THỊ – CÔNG VIÊN – TRUNG TÂM HÀNH CHÍNH MỚI CỦA TỈNH KHÁNH HÒA

Đỗ Xuân Tình[1], Đỗ Văn Lượng[1] và Phạm Văn Lý[1]

Tóm tắt: *Bài báo nghiên cứu ảnh hưởng của lũ sông Cái Nha Trang đến quy hoạch xây dựng khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hoà được nghiên cứu dựa trên cở sở các tài liệu quan trắc, đo đạc thực tế, với chuỗi số liệu khá đầy đủ, đáng tin cậy; áp dụng bộ mô hình tính toán Mike tiên tiến; phạm vi tính toán cho toàn lưu vực sông Cái; tính toán cho nhiều kịch bản, trong đó có tính đến yếu tố biến đổi khí hậu. Kết quả tính toán là cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp công trình nhằm đảm bảo an toàn ngập lụt cho Khu trung tâm hành chính mới, cũng như đề xuất các hướng cần nghiên cứu tiếp theo để nâng cao an toàn phòng lũ cho tổng thể toàn thành phố Nha Trang.*

Từ khóa: Sông Cái Nha Trang; ngập lụt; Kịch bản; Trung tâm hành chính tỉnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sông Cái Nha Trang là con sông lớn nhất của tỉnh Khánh Hòa có diện tích lưu vực 1.732km^2, chiều dài 84 km. Sông chảy qua địa bàn các huyện Khánh Vĩnh, Cam Lâm, Diên Khánh và đổ ra biển tại cửa Hà Ra ở phía Bắc và cửa Bé ở phía Nam thành phố Nha Trang.

Thành phố Nha Trang là một trung tâm du lịch biển quan trọng của tỉnh Khánh Hòa và của cả nước. Hiện nay với sự phát triển của kinh tế - xã hội, Nha Trang đã và đang xây dựng nhiều công trình cơ sở hạ tầng đô thị, giao thông, xây dựng, du lịch v.v... Trong đó, một trong những định hướng chính của quy hoạch chung xây dựng thành phố Nha Trang đến năm 2025 là xây dựng khu Đô thị - Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa nằm ở khu vực đồng trũng phía Tây thành phố Nha Trang hiện nay, với diện tích khoảng 700ha. Do nằm trong phạm vi cửa ra của sông Cái nên thành phố Nha Trang và nhất là vị trí khu quy hoạch Trung tâm hành chính mới thường xuyên chịu ảnh hưởng của lũ lụt. Tình hình ngập lụt trong những năm gần đây xảy ra thường xuyên hơn và mức độ ngày càng nghiêm trọng (như năm 2009, 2010 đã xảy ra trên diện rộng). Trong tương lai, với tình hình biến đổi khí hậu và nước biển dâng, nếu không có những nghiên cứu, giải pháp phù hợp thì thành phố Nha Trang sẽ chịu ảnh hưởng ngập lụt nặng nề hơn nữa là điều tất yếu.

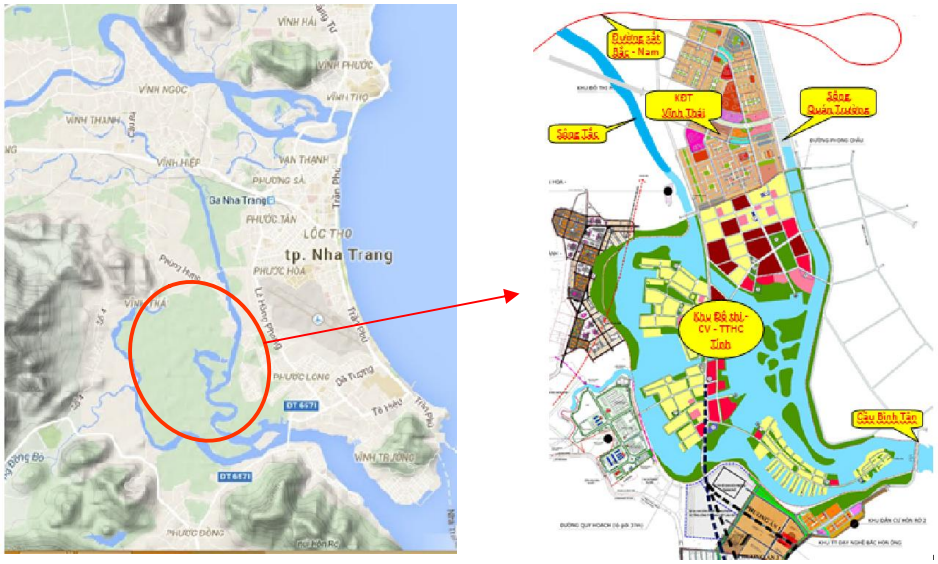
Hiện nay, đã có một số đề tài nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của lũ lụt, nước biển dâng đến thành phố Nha Trang như: Xây dựng Bản đồ ngập lụt lưu vực sông Dinh Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Khánh Hòa, 2011); Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với cơ sở hạ tầng của các lĩnh vực và địa phương ven biển tỉnh Khánh Hòa (Trường Đại học Khoa học tự nhiên Hà nội, 2014); Xây dựng bản đồ ngập lụt do nước biển dâng trong tình huống bão mạnh, siêu bão (Trường Đại học Thủy lợi, 2016). Trong các đề tài trên, phạm vi nghiên cứu mới tính toán trong điều kiện cơ sở hạ tầng hiện tại, chưa tính đến trong điều kiện các công trình hiện đang và sắp được xây dựng theo quy hoạch của thành phố.

[1] *Viện Đào tạo và Khoa học ứng dụng Miền Trung, Trường Đại học Thủy lợi*

Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu đánh giá mức độ ảnh hưởng của lũ sông Cái đến quy hoạch xây dựng khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hoà. Từ đó, xác định cốt san nền quy hoạch xây dựng hợp lý, đề xuất điều chỉnh những qui hoạch chưa đảm bảo yêu cầu phòng lũ và đề xuất bổ sung những định hướng nghiên cứu và giải pháp phù hợp nhằm đảm bảo an toàn ngập lụt cho khu Trung tâm hành chính mới tỉnh Khánh Hòa nói riêng cũng như toàn thành phố Nha Trang nói chung.

2. GIỚI THIỆU VÙNG NGHIÊN CỨU

Vùng nghiên cứu là khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hoà nằm ở khu vực đồng trũng phía Tây thành phố Nha Trang hiện nay, được quy hoạch rộng 700ha với ranh giới: Phía bắc là khu đô thị Vĩnh Thái và đường sắt Bắc Nam; phía Nam là đường Nguyễn Tất Thành và núi; phía Tây là các khu công nghiệp, khu dân cư mới và khu du lịch sinh thái sát chân núi; phía Đông là đường Lê Hồng Phong và trung tâm thành phố Nha Trang hiện nay; Hai bên là sông Tắc và sông Quán Trường hiện đang được chỉnh trị và xây dựng.



a) Hiện trạng vị trí quy hoạch

b) Mặt bằng tổng thể quy hoạch

c) Phối cảnh một góc khu quy hoạch

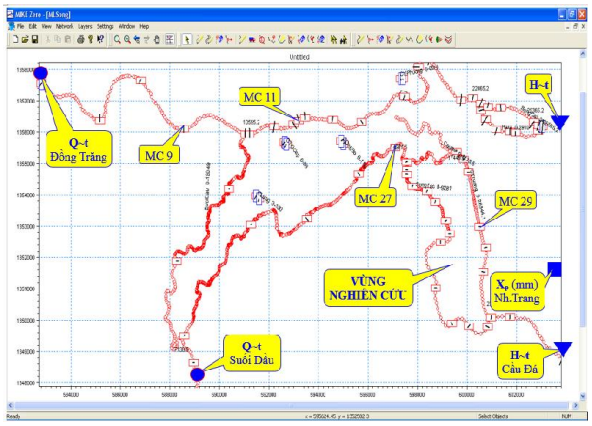
Hình 1. Khu quy hoạch Đô thị - Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết lập mô hình

Mô hình thủy lực dùng để diễn toán ngập lụt là mô hình Mike Flood của Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI). Mike Flood là một mô hình trong bộ MIKE có chức năng liên kết mô hình

một chiều Mike 11 và mô hình hai chiều Mike 21, diễn toán ngập lụt trên lưu vực và vùng cửa sông.



Hình 2. Sơ đồ mạng lưới thủy lực

Mô hình thủy lực 1 chiều được thiết lập với mạng lưới sông, công trình, mặt cắt ngang, các thông số thủy lực và các biên đầu vào. Mạng lưới sông mô phỏng trong dự án gồm sông Cái Nha Trang đoạn từ trạm thủy văn Đồng Trăng đến cầu Trần Phú, sông Suối Dầu đoạn từ chân đập Suối Dầu đến điểm nhập lưu với sông Cái Nha Trang tại cầu Hà Dừa, sông Quán Trường đoạn từ điểm phân lưu với sông Suối Dầu đến cầu Bình Tân, sông Cầu Bé nhập lưu với sông Quán Trường tại Cầu Dứa. Các công trình cầu cống, đập dâng... được biên tập trong file mạng lưới sông. Mặt cắt được đo đạc ngoài thực địa gồm: 32 mặt cắt ngang sông Cái; 36 mặt cắt ngang sông Suối Dầu và Các mặt cắt sông Tắc, sông Quán Trường.

Thiết lập mô hình Mike được xây dựng cho 2 trường hợp: Trường hợp 1- Số hóa mạng lưới sông với các điều kiện địa hình, cơ sở hạ tầng đô thị như hiện trạng năm 2009, 2010 để mô phỏng các trận lũ đã xảy ra trong 2 năm đó, làm cơ sở hiệu chỉnh và kiểm định mô hình; Trường hợp 2 - Số hóa mạng lưới sông khi hoàn chỉnh quy hoạch khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới tỉnh Khánh Hòa, cơ sở hạ tầng và các khu đô thị vệ tinh quanh vùng.

Mô hình Mike 21FM được thiết lập trên cơ sở file địa hình, hệ số nhám và mưa gia nhập khu giữa. Dữ liệu địa hình được khai thác từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 hệ tọa độ VN2000.

Miền tính được chia lưới phi cấu trúc riêng khu vực nghiên cứu có độ phân giải gấp 10 lần so với các khu vực khác.

3.2. Cơ sở dữ liệu đầu vào của mô hình

3.2.1. Số liệu địa hình

Bản đồ địa hình sử dụng trong tính toán là Bản đồ 1/25.000 và bản đồ 1/10.000 (dạng số) của 46 xã, phường và thị trấn gồm thành phố Nha Trang, huyện Diên Khánh và Cam Lâm.

Các mặt cắt ngang sông suối bao gồm các vị trí sông cong, trước và sau công trình cầu cống, đập dâng, gồm: 32 mặt cắt ngang sông Cái Nha Trang; 36 mặt cắt ngang sông hạ du hồ chứa nước Suối Dầu; Các mặt cắt thiết kế chỉnh trị sông Tắc, sông Quán Trường đang được thi công (Ban quản lý các công trình Giao thông, Thủy lợi Khánh Hòa, 2014); Các mặt cắt tại các vị trí cống qua đường sắt đổ nước vào khu dự án và mặt cắt dọc, ngang từ cầu Bình Tân đổ ra biển.

Các công trình đô thị theo hiện trạng và quy hoạch gồm: Trung tâm là khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới. Phía Bắc: Khu đô thị Vĩnh Thái; sông Tắc, sông Quán Trường; đường sắt Bắc Nam; đường Phong Châu; đường Nha Trang - Cầu Lùng. Phía Nam: đường Nguyễn Tất Thành, khu dân cư mới Hòn Rớ 2; khu Trung tâm dạy nghề bắc Hòn Ông. Phía Đông: Sông Quán Trường; đường Lê Hồng Phong; cầu Bình Tân; trung tâm thành phố Nha Trang hiện tại. Phía Tây: sông Tắc; Khu liên hiệp văn hóa – biệt thự Hòn Một; khu dân cư mới Đất Lành; khu công nghiệp Khataco Phước Đồng; các khu du lịch sinh thái.

3.2.2. Số liệu khí tượng, thủy hải văn

Số liệu lưu lượng được lấy từ tài liệu điều tra cơ bản tại trạm thủy văn Đồng Trăng, là trạm cấp I trong hệ thống mạng lưới trạm Quốc gia. Số liệu mực nước được lấy của trạm thủy văn Diên An là trạm thủy văn cấp III. Lượng mưa gia nhập khu giữa được lấy

từ trạm khí tượng Nha Trang, là trạm khí tượng cấp I. Số liệu hải văn được khai thác từ tài liệu đo đạc mực nước tại trạm Cầu Đá với độ dài của chuỗi số liệu từ năm 1976 đến 2013 do Viện Hải dương học Nha Trang quản lý. Trị số mực nước các con triều điển hình được thu thập với giá trị mực nước giờ. Biên lưu lượng tại nút hồ Suối Dầu là quá trình xả lũ của hồ thực tế năm 2009, 2010 và với tần suất thiết kế $P_{1\%}$ trong điều kiện hồ vận hành bình thường.

3.3. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

3.3.1. Hiệu chỉnh mô hình

Số liệu dùng để hiệu chỉnh bộ thông số của mô hình Mike 11 là mực nước, lưu lượng tại các trạm thủy văn được đo đạc đồng bộ trong trận lũ lớn nhất năm 2010. Các đặc trưng thủy văn được đo đạc thời đoạn 1 giờ từ ngày 30 tháng 10 đến 3 tháng 11 năm 2010. Mức độ phù hợp giữa các kết quả tính toán và thực đo có thể được đánh giá theo bằng chỉ tiêu R2(Nash) của WMO đạt loại tốt xem bảng 1.

Bảng 1. Đánh giá hiệu chỉnh mô hình

Mục tiêu	Đánh giá	Mặt cắt 9	Mặt cắt 11	Mặt cắt 27	Mặt cắt 29
Hiệu chỉnh	R^2 (%)	89.9	92.2	91.7	92.1
	Loại	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt

Số liệu dùng để hiệu chỉnh bộ thông số của mô hình Mike Flood là dữ liệu vết lũ điều tra của trận lũ lớn nhất năm 2010. Chênh lệch giá trị giữa tính toán và thực đo dao động từ 1 đến 34cm, trung bình là 4cm.

3.3.1. Kiểm định mô hình

Số liệu dùng để kiểm định bộ thông số mô hình MIKE 11 là số liệu trận lũ từ ngày 19 tháng 11 đến ngày 01 tháng 12 năm 1985 tại trạm Diên An. Kết quả kiểm đỉnh cho thấy đường tính toán rất sát với đường thực đo, chênh lệch đỉnh 4,6%. Kết quả đánh giá bằng chỉ tiêu Nash đạt 92,6%, theo tiêu chí của WMO, chất lượng mô phỏng đạt loại tốt.

Số liệu dùng để kiểm định bộ thông số của mô hình Mike Flood là dữ liệu vết lũ điều tra của trận lũ năm 2009. Chênh lệch giá trị giữa tính toán và thực đo tại 47 vết lũ năm 2009 trong quá trình kiểm định dao động từ 1,1 đến 40cm, trung bình là 16cm. Nhìn chung kết quả tính toán từ mô hình tương đối khớp với kết quả khảo sát đo đạc.

3.3. Các kịch bản nghiên cứu

Các kịch bản nghiên cứu gồm: Kịch bản hiện tại và các kịch bản có xét đến biến đổi khí hậu tới những năm 2030, 3050, 2100. Theo kịch bản phát thải trung bình B2 (Bộ Tài nguyên & Môi trường công bố, 2012). Các yếu tố biến đổi gia tăng gồm mưa mùa lũ và nước biển dâng, cụ thể:

- Tại Đồng Trăng, tỷ lệ tăng dòng chảy được tính từ tỷ lệ tăng lượng mưa năm 2030 là 3.8%, năm 2050 là 6.9%, năm 2100 là 13.2%.

- Tại Suối Dầu, thu phóng từ đường quá trình lũ ứng với các mốc thời gian của thế kỷ 21 của trạm Đồng Trăng theo tỷ lệ diện tích lưu vực. Hệ số thu phóng $k = S_{SD}/S_{ĐT}$, lưu lượng đến tại hồ Suối Dầu $Q_{SD} = k.Q_{ĐT}$. Lưu lượng xả của hồ Suối Dầu được tính điều tiết lũ theo phương pháp lặp đúng dần, sử dụng phương trình cân bằng nước kết hợp với phương trình công trình xả.

- Mực nước biển dâng khu vực biển Nha Trang theo kịch bản B2 được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2012: năm 2030 là 0.13m, năm 2050 là 0.27m, năm 2100 là 0.77m.

- Lượng mưa gia nhập khu giữa tính từ số liệu thống kê của trạm khí tượng Nha Trang. Kịch bản BĐKH lấy theo tỷ lệ tăng lượng mưa 2030 là 3.8%, năm 2050 là 6.9%, năm 2100 là 13.2%

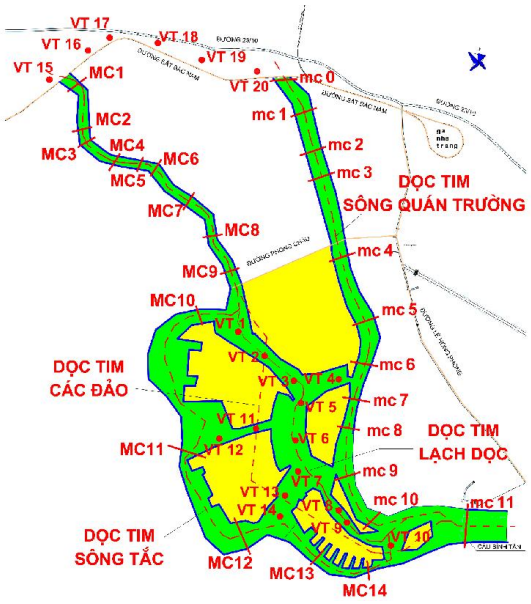
Tổ hợp mưa, lũ, triều chọn tính toán: Lũ trên sông Cái tại Đồng Trăng, Suối Dầu với tần suất $P_{1\%}$; mưa khu giữa $X_{1\%}$; triều $H_{5\%}$. Các phương án tính toán gồm: Phương án 1 – như quy hoạch được phê duyệt hiện nay; Phương án 2 – Đề xuất điều chỉnh Quy hoạch.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

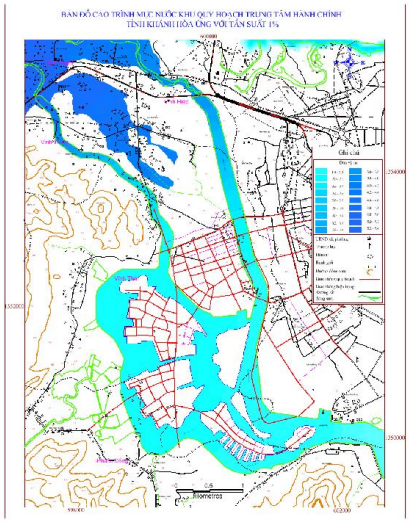
4.1. Kết quả nghiên cứu

Giá trị mực nước khu vực Trung tâm hành

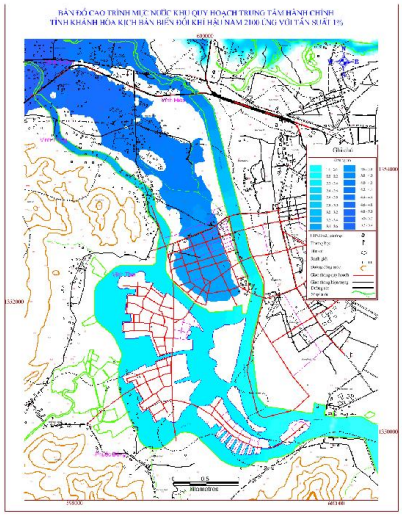
chính mới của tỉnh Khánh Hòa được thể hiện trên bản đồ cao trình mực nước, đường quá trình mực nước tại các mặt cắt ngang, đường mặt nước trên sông Tắc và sông Quán Trường. Trên sông Quán Trường xác định 13 mặt cắt ngang, 01 mặt cắt dọc. Trên sông Tắc có 14 mặt cắt ngang và 01 mặt cắt dọc. Mặt cắt dọc có thể hiện đi qua các đảo của khu Trung tâm hành chính. Ngoài ra vị trí xuất kết quả tính toán còn thể hiện đường mặt nước ở khu vực hồ và đảo, các vị trí được xác định ở các lạch từ vị trí 1 đến vị trí 14. Các vị trí từ 15 đến 20 được xác định ở khu vực phía trên đường sắt, thể hiện đường mặt nước trước khi lũ tràn về khu Trung tâm hành chính mới của tỉnh và trước khi nhập dòng chảy vùng ngập vào sông Tắc và sông Quán Trường đã được chỉnh trị tại vị trí cầu Phú Vinh và cầu Dứa.



Hình 3. Các mặt cắt và vị trí trích xuất kết quả



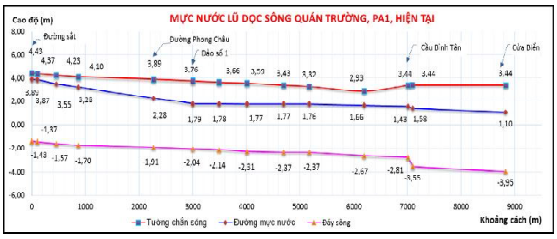
Hình 4. Bản đồ ngập lụt PA1 – hiện tại



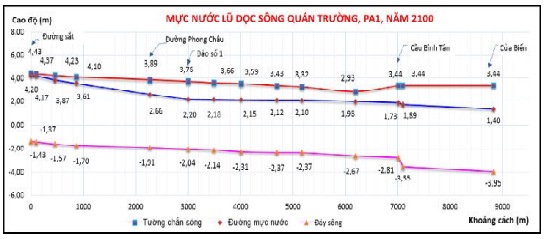
Hình 5. Bản đồ ngập lụt PA1 – 2100

Với kịch bản hiện tại (hay chưa xét tới biến đổi khí hậu), trên bản đồ mặt nước (hình 4) tại các thời điểm khác nhau cho thấy quá trình tràn nước từ cầu Phú Vinh xuống đường Phong Châu. Cao trình mặt nước tại khu vực cầu Phú Vinh là 4,89m, cao hơn khu vực cầu đường sắt chảy vào sông Quán Trường là 1,0m. Lượng nước trong sông Quán Trường phần lớn là nước từ sông Cái tràn sang qua sông Cầu Bé và Cầu Dứa, ngoài ra còn một lượng nước đáng kể từ sông Tắc tràn sang qua khu vực phía nam xã Vĩnh Hiệp, bắc xã Vĩnh Thái. Nước từ sông Tắc tràn sang sông Quán Trường khi lũ lớn được thể hiện trong sản phẩm của mô hình MIKE 21, phù hợp với chênh lệch mực nước 1,0m ở khu vực cầu Phú Vinh và cầu đường sắt (gần Cầu Dứa). Lượng nước xả Suối Dầu tương đối lớn, lượng nước chảy xuống sông Cái từ sông Suối Dầu giảm rất nhiều do tuyến đường cao tốc Nha Trang đi Đà Lạt tương đối cao. Tuyến đường này đã tạo hiện tượng dềnh nước theo hướng từ Suối Dầu về sông Cái, lượng nước qua cầu Hà Dừa và Ông Bộ về sông Cái giảm

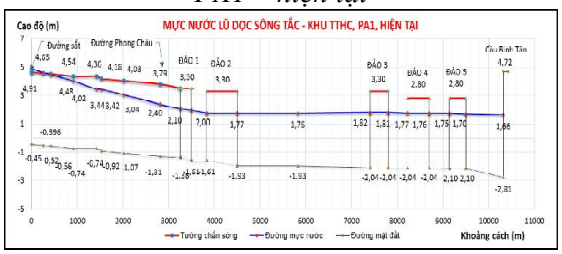
nhiều. Trong kịch bản này, nước lũ đã tràn qua đê sông Tắc tại vị trí đầu sông, khu vực gần cầu Phú Vinh. Lượng nước này đủ để tràn xuống đầu khu đô thị Mỹ Gia. thời gian duy trì ngập lụt khu vực phía trên khu đô thị Mỹ Gia khoảng 6 giờ, tốc độ làn truyền lũ nhanh và thời gian rút chậm. Tuy nhiên, khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh chưa bị ngập.



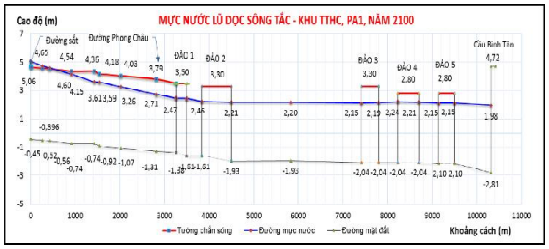
Hình 6. Mực nước lũ sông Quán Trường, PA1 – hiện tại



Hình 7. Mực nước lũ sông Quán Trường, PA1 – 2100



Hình 8. MNL dọc sông Tắc – Khu TTHC, PA1 – hiện tại



Hình 9. MNL dọc sông Tắc – Khu TTHC, PA1 – 2100

Các kịch bản ứng với các thời điểm năm 2030, 2050 tương tự như kịch bản thời điểm hiện nay. Khu đô thị Vĩnh Thái bị ngập với mức độ tăng dần, thời gian duy trì lũ lâu hơn. Tuy nhiên, mức độ ngập chưa làm ảnh hưởng đến khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới.

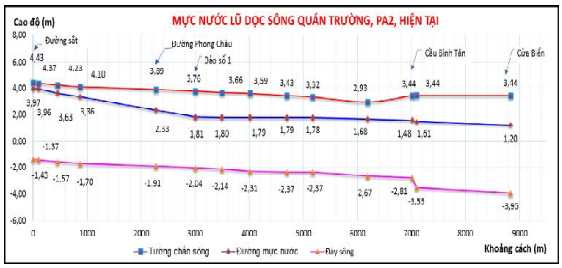
Với kịch bản biến đổi khí hậu năm 2100 là kịch bản có sự tăng mực nước lớn nhất, với mực độ tăng dòng chảy và lượng mưa là 13.2%, mực nước triều dâng cao thêm 0,77m. Mực nước trong sông và hồ tăng thêm từ 12 - 42cm so với kịch bản không xét đến tác động của BĐKH. Khu vực tăng mạnh nhất là các đảo gần đoạn cuối sông Tắc với mực độ tăng ổn định từ 41 - 42cm, khu vực tăng ít nhất là đoạn đầu sông Tắc với mức độ tăng dao động từ 12 - 22cm. Trên sông Quán Trường mức độ tăng ổn định hơn sông Tắc, dao động từ 30 - 41cm. Trong kịch bản này có sự khác biệt với kịch bản BĐKH năm 2030 và 2050 là mức độ tăng lớn nhất là đoạn giữa sông Quán Trường khu vực gần cầu trên đường Phong Châu, dao động từ 38 - 41cm. Khu vực này cũng có sự gia nhập lượng nước lớn từ Trung tâm hành chính mới của tỉnh. Trong kịch bản này, toàn bộ Đảo số 1 khu Trung tâm hành chính mới của tỉnh bị ngập do nước lũ từ khu đô thị Vĩnh Thái tràn xuống. Mực nước lũ trên sông Tắc, sông Quán Trường tại vị trí xung quanh các đảo vẫn thấp hơn nền khu đô thị được quy hoạch. Thời gian duy trì ngập lũ tại Đảo 1 khoảng 5 giờ, khu vực phía trên đường Phong Châu ngập khoảng 14 giờ. Mực nước đầu sông Quán Trường tăng từ 30-33cm, đoạn cuối tăng khoảng 30cm. Như vậy tác động của lũ lớn hơn tác động của nước biển dâng trên sông Quán Trường. Lượng nước tràn từ sông Tắc qua bờ trái ở khu vực cầu Phú Vinh tăng đáng kể so với kịch bản BĐKH năm 2050.

4.2. Đề xuất giải pháp điều chỉnh quy hoạch

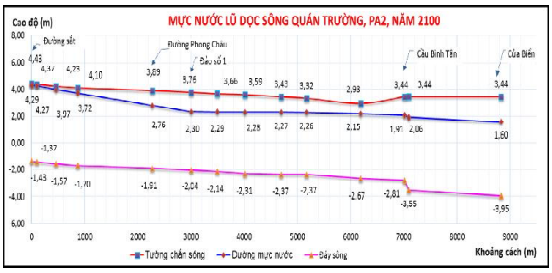
Như kết quả tính toán, phân tích nêu trên cho thấy, kịch bản biến đổi khí hậu năm 2100 thì khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới bị ngập Đảo số 1. Nguyên nhân ngập lụt không phải do mực nước lũ trên sông Tắc, sông Quán Trường tại vị trí xung quanh các đảo cao hơn cao trình nền được quy hoạch mà do nước

lũ tại vị trí đầu sông Tắc (hạ lưu cầu Phú Vinh) tràn qua đê sông Tắc, gây ngập lụt khu đô thị Vĩnh Thái rồi tràn qua đường Phong Châu, xuống gây ngập Đảo số 1. Như vậy, phương án đơn giản, khả thi và kinh phí ít là nâng cao độ đê sông Tắc đoạn đầu bằng tường phòng lũ trên đỉnh đê. Giải pháp này đảm bảo phòng lũ, chống ngập lụt cho Đảo số 1 khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính và cả khu đô thị Vĩnh Thái. Phạm vi xây dựng tường phòng lũ là từ cầu Phú Vinh đến đường Phong Châu, dài 3,26km, chiều cao tường từ 1,0m ÷ 0,6m.

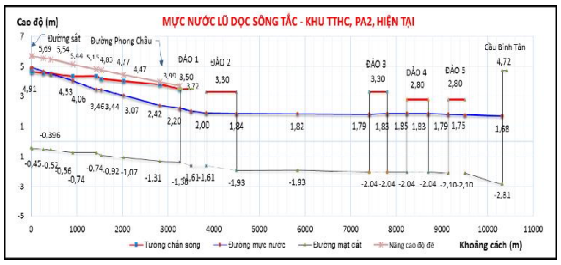
Điều chỉnh số hóa địa hình mô hình Mike bổ sung thêm tường phòng lũ đê sông Tắc, tiến hành chạy lại mô hình, kết quả tính toán được thể hiện từ hình 10 đến hình 15.



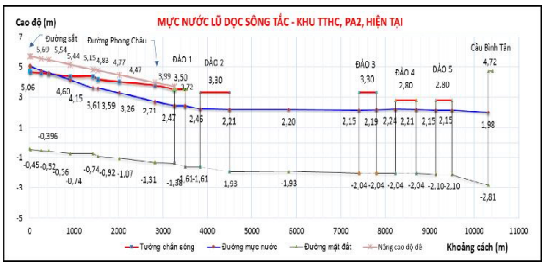
Hình 10. Mực nước lũ dọc sông Quán Trường, PA2 – hiện tại



Hình 11. Mực nước lũ dọc sông Quán Trường, PA2 – 2100



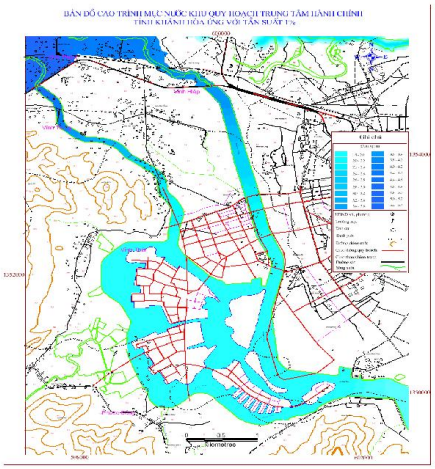
Hình 12. Mực nước lũ dọc sông Tắc – Khu TTHC, PA2 – hiện tại



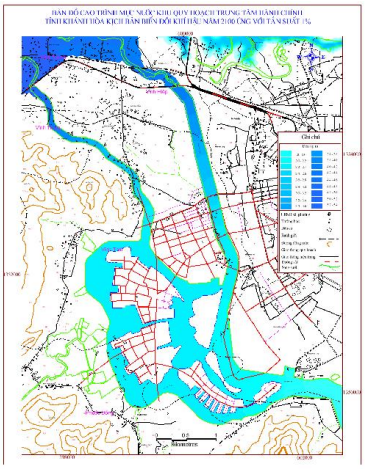
Hình 13. Mực nước lũ dọc sông Tắc – Khu TTHC, PA2 – 2100

Trường hợp hiện tại (chưa xét đến biến đổi khí hậu), mực nước đoạn đầu sông Tắc khu vực gần cầu Phú Vinh là 4,95m, thấp hơn đỉnh đê khi xây tường phòng lũ là 0,41cm. Khu vực đầu sông Quán Trường là 3,97m, thấp hơn mặt đê là 0,74m. Trong kịch bản này nước không thể tràn vào khu đô thị Vĩnh Thái và khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh. Mực nước trong sông Quán Trường tăng từ 2÷10cm, trên sông Tắc tăng từ 2÷7cm so với phương án chưa xây tường phòng lũ. Trên sông Tắc, đoạn tăng nhiều nhất là khu vực gần cầu Phú Vinh, mức nước tăng thêm từ 5÷7cm. Sông Tắc giai đoạn 2 tăng ít nhất, mức độ tăng tương tự các đảo gần sông Quán Trường với mức nước tăng thêm khoảng 2cm. Đoạn đầu sông Quán Trường tăng tương đối đều, từ 8÷9cm.

Kịch bản biến đổi khí hậu năm 2100, mực nước gần cầu Phú Vinh đã dâng cao gần bằng đỉnh tường phòng lũ đê sông Tắc, chỉ thấp hơn khoảng 10cm. Trong kịch bản này nước sông không tràn qua đê vào khu đô thị Vĩnh Thái và khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh. Khoảng 1/2 đoạn đê của toàn bộ sông Tắc cao hơn mặt nước từ 1,04÷1,46m. Đê trên sông Quán Trường cao hơn mực nước từ 0,54÷1,25cm. Nửa đầu sông Tắc giai đoạn 1, mực nước dâng cao thêm từ 8÷11cm, đoạn còn lại và trên sông Quán Trường cao hơn từ 2÷6cm. Mực nước trên sông Tắc và sông Quán Trường cao hơn từ 20÷49cm so với kịch bản không xét đến BĐKH.



Hình 14. Bản đồ ngập lụt PA2 – hiện tại.



Hình 15. Bản đồ ngập lụt PA2 – 2100.

Các kịch bản biến đổi khí hậu năm 2030, 2050 có mức độ ngập lụt ở khoảng trung gian giữa hai kịch bản nêu trên.

Mực nước lũ trên sông Tắc, sông Quán Trường tại vị trí xung quanh các đảo của khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới khá thấp so với cao độ nền đã quy hoạch. Do đó, có thể điều chỉnh giảm cao độ san nền quy hoạch để giảm thiểu khối lượng và chi phí đầu tư xây dựng.

4.3. Đề xuất hướng tiếp tục nghiên cứu

Từ kết quả tính toán cho thấy cái nhìn tổng quan về quá trình lũ từ thượng lưu đổ về, diễn biến ngập lụt tại hạ lưu sông Cái, các yếu tố làm ảnh hưởng và gia tăng mức độ ngập lụt. Do đó, chúng tôi đề xuất cho Tỉnh các hướng và giải pháp tiếp tục nghiên cứu, nhằm giảm thiểu ngập lụt hơn nữa, cũng như tăng mức đảm bảo an toàn phòng lũ cho khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới nói riêng cũng như thành phố Nha Trang nói chung. Các hướng và giải pháp có thể nghiên cứu tiếp theo đó là:

(1) Nâng cấp hồ Suối Dầu 1 hoặc xây dựng mới hồ Suối Dầu 2 có nhiệm vụ hàng đầu là phòng lũ. Hồ Suối Dầu là nhánh lớn trong lưu vực sông Cái, lại rất gần thành phố Nha Trang. Phía hạ du Suối Dầu có đường Nha Trang - Cầu Lùng như con đê chắn ngang làm giảm tiêu thoát lũ về sông Cái nên phần nhiều nước lũ đổ trực tiếp vào cửa sông Tắc phía đầu khu đô thị Vĩnh Thái và khu Trung tâm hành chính Tỉnh, làm gia tăng ngập lụt tại đây. Hiện nay hồ Suối Dầu đang được nghiên cứu nâng cấp, tuy nhiên mới chỉ chú trọng vào việc cấp nước tưới mà chưa quan tâm đến vấn đề phòng lũ cho hạ du;

(2) Phân lũ hạ du hợp lý giữa 2 nhánh của sông Cái đổ ra biển là cửa Hà Ra và cửa Bé;

(3) Xây dựng kênh tiếp nước từ sông Cái về sông Tắc và sông Quán Trường. Kênh tiếp nước có nhiệm vụ phân chia dòng chảy hợp lý giữa cửa Hà Ra và cửa Bé về mùa lũ, vừa đảm bảo môi trường sinh thái cho khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới vào mùa kiệt;

(4) Xây dựng 02 cống điều tiết tại đầu sông Tắc và đầu sông Quán Trường. Hai cống có nhiệm vụ điều tiết nước và phân lũ một cách chủ động. Trường hợp lũ lớn xảy ra có thể phân lũ về nhánh cửa Hà Ra, chấp nhận tăng mức độ ngập lụt vùng các xã Vĩnh Ngọc, Vĩnh Hiệp, Vĩnh Thạnh để bảo vệ khu Trung tâm hành chính tỉnh có tầm quan trọng cao hơn;

(5) Xây dựng kênh thông nước từ đầu sông Tắc sang đầu sông Quán Trường (phía hạ lưu đường sắt Bắc – Nam) để lưu thông và phân lũ từ sông Tắc sang sông Quán Trường. Theo như hiện nay, chênh lệch mực nước lũ trên hai sông là khá lớn, sông Tắc có nhiều nguy cơ bị tràn trong khi đó sông Quán Trường mực nước lũ còn thấp, chưa phát huy hết khả năng tiêu thoát;

(6) Mở rộng khẩu độ thoát lũ trên đường Nha Trang – Cầu Lùng, đảm bảo cho lũ xả của hồ Suối Dầu tiêu thoát về sông Cái từ đó giảm lưu lượng đổ về đầu sông Tắc;

(7) Mở rộng khẩu độ thoát lũ của đường sắt đoạn cắt ngang qua sông Cái đoạn gần cửa Hà Ra. Hiện tại khẩu độ thoát lũ ở đây bị co hẹp

cục bộ. Thực tế và qua tính toán cho thấy chênh lệch mực nước lũ giữa thượng và hạ lưu đường sắt rất lớn;

(8) Xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa lưu vực sông Cái;

(9) Nghiên cứu các kịch bản bất thường như vỡ đập ở thượng lưu (đặc biệt là hồ Suối Dầu); Kịch bản điều kiện khí hậu cực đoan xuất hiện đồng thời các yếu tố: Mưa; lũ; triều; BĐKH (NBD); nước dâng do bão và thời tiết dị thường.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu đã làm rõ được ảnh hưởng của lũ sông Cái Nha Trang đến việc quy hoạch xây dựng khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa, các cơ sở hạ tầng và các khu đô thị vệ tinh. Từ đó, đã đề xuất giải pháp xây dựng công trình phòng lũ phù hợp, đề xuất cốt cao độ quy hoạch san nền hợp lý, vừa kinh tế vừa đảm bảo an toàn phòng lũ, ứng với các kịch bản hiện tại và tương lai có xét đến biến đổi khí hậu.

Từ kết quả nghiên cứu cũng đã đề xuất hướng và giải pháp tiếp tục nghiên cứu để đảm bảo giảm thiểu hơn nữa mức độ ngập lụt vùng hạ du sông Cái, cũng như tăng thêm mức an toàn phòng lũ cho khu Đô thị – Công viên – Trung tâm hành chính mới nói riêng cũng như toàn bộ thành phố Nha Trang nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ban quản lý các công trình giao thông, thủy lợi Khánh Hòa, (2014), *Hồ sơ thiết kế dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường*, Khánh Hòa.

Bộ Tài nguyên và Môi Trường, (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng*, Hà Nội.

Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Khánh Hòa, (2011), *Bản đồ ngập lụt lưu vực sông Dinh Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang*, Khánh Hòa.

Sở Xây dựng Khánh Hòa, (2012), *Hồ sơ quy hoạch xây dựng khu Đô thị - Công viên – Trung tâm hành chính tỉnh Khánh Hòa*.

Trường Đại học khoa học tự nhiên Hà Nội, (2014), *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước Biển dâng đối với cơ sở hạ tầng của các lĩnh vực và địa phương ven biển*, Khánh Hòa.

Trường Đại học Thủy lợi, (2016), *Xây dựng bản đồ ngập lụt do nước biển dâng trong tình huống bão mạnh, siêu bão,* Khánh Hòa.

Viện Đào tạo và Khoa học ứng dụng miền Trung, (2015), *Nghiên cứu xác định cốt cao độ quy hoạch xây dựng khu Đô thị - Công viên – Trung tâm hành chính tỉnh Khánh Hòa*, Khánh Hòa.

Abstract:

THE STUDY ON INFLUENCE OF CAI NHA TRANG RIVER'S FLOOD TO THE PLANNING OF URBAN AREA – PARK – NEW ADMINISTRATION CENTER OF KHANH HOA PROVINCE

This paper studies influence Cai-Nha Trang river's flood to the construction planning of urban area - park - new administration center of Khanh Hoa province. The research based on observation data and actual surveys with rather reliable full data series; applying advanced computational models. The study is caculated for the whole Cai river basin with many scenarios including climate change. The results are a scientific basis to propose structural measures to flooding guarantee the safety of the new administration center, as well as recommending some next research directions necessary to improve flood prevention safety for the whole Nha Trang city.

Keywords: Cai Nha Trang river; flooding; Script; administrative center of the province.

BBT nhận bài: 02/10/2016

Phản biện xong: 08/10/2016