

# Ứng dụng mô hình MIKE FLOOD xác định cốt cao độ quy hoạch và xây dựng trung tâm hành chính mới tỉnh Khánh Hòa

Bùi Văn Chanh<sup>1,\*</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>2,3</sup>, Đặng Đình Đức<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Đài Khí tượng Thủy văn Khu vực Nam Trung Bộ, Trung tâm KTTVQG, Bộ TNMT,  
22 Pasteur, Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam*

<sup>2</sup>*Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,  
334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

<sup>3</sup>*Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,  
334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 15 tháng 6 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 16 tháng 7 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 7 năm 2015

**Tóm tắt:** Theo quy hoạch, hướng phát triển đô thị tỉnh Khánh Hòa, phần lớn diện tích sẽ về phía Nam và Tây, dọc theo đường bờ biển. Trong đó, khu trung tâm hành chính tỉnh Khánh Hòa được quy hoạch mới tại khu đô thị sinh thái phía Nam đường Phong Châu (TP. Nha Trang)[1]. Toàn bộ khu vực này là vùng trũng thấp nằm giữa sông Tắc và sông Quán Trường với cao trình mặt đất tự nhiên trước khi xây dựng phổ biến từ +0,5÷+1,0m. Đây là khu vực thường xuyên chịu tác động của ngập lụt với nguyên nhân chủ yếu là do nước lũ của sông Suối Dầu và sông Cái Nha Trang. Để xác định cốt cao độ (cao độ nền) trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa nhằm thiết kế các công trình cao hơn lũ ứng với tần suất thiết kế 1% có xét đến tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), nhóm tác giả sử dụng mô hình MIKE FLOOD mô phỏng ngập lụt với các kịch bản, từ đó, đề xuất cao độ nền xây dựng khu hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa.

*Từ khóa:* MIKE FLOOD, trung tâm hành chính mới, tỉnh Khánh Hòa.

## 1. Mở đầu

Khu vực quy hoạch trung tâm hành chính tỉnh Khánh Hòa nằm ở vùng hạ lưu sông Cái, phía nam đường Phong Châu, TP. Nha Trang (hình 1). Đây là khu vực có tốc độ đô thị hóa mạnh, nhiều dự án đã được xây dựng, đặc biệt dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường có ảnh hưởng lớn đến khả năng thoát lũ của hệ

thống sông Cái. Lưu lượng qua đây chủ yếu là do sông Quán Trường, một phần nhỏ do sông Tắc và sông Đồng Bò. Sông Quán Trường được nối từ sông Suối Dầu tại vị trí đập Hội Xương. Khi lũ lớn thì dòng chảy hạ lưu sông Cái Nha Trang rất phức tạp do có sự trao đổi nước giữa sông Cái, Suối Dầu và Quán Trường. Gần thành phố Nha Trang còn có sự tác động của sông Cầu Bé, khi lũ lớn có sự trao đổi nước giữa sông Cái và Quán Trường qua sông này. Vùng xác định cao độ là một phần nhỏ ở hạ lưu sông Cái nhưng do chế độ dòng chảy phức tạp, tác

\*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-915620289  
Email: buivanhanh@gmail.com

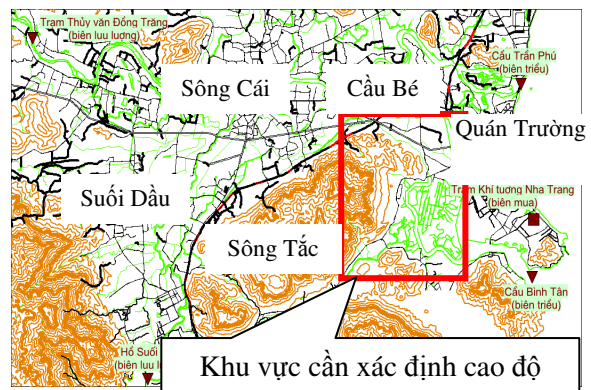
động của các nhánh sông, công trình giao thông rất lớn nên vùng diễn toán được mở rộng cho toàn bộ hạ lưu sông Cái Nha Trang (hình 1). Việc xác định cao trình nền khu vực này là rất cần thiết, là cơ sở để thiết kế, xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng chống chịu và thích nghi với điều kiện ngập lụt dưới tác động của BĐKH và NBD tại địa phương.

Sử dụng công cụ mô hình toán (MIKE FLOOD) mô phỏng ngập lụt khu vực nghiên cứu kịch bản lũ tần suất 1% có xét tới tác động của BĐKH & NBD và đánh giá hiệu quả của việc xây dựng tuyến kênh nối từ cầu Xuân Sơn đến nhà máy nước Võ Cảnh là bài toán đặt ra.

## 2. Giới thiệu vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là khu trung tâm hành chính mới tỉnh Khánh Hòa nằm trên khu vực đồng muối được giới hạn bởi đường Phong Châu - Lê Hồng Phong - Nguyễn Tất Thành. Đây là khu vực đang có tốc độ đô thị hóa nhanh với khu trung tâm hành chính, công viên, sinh thái, chung cư và đô thị mới. Các công trình đang được xây dựng có tác động đáng kể đến diễn biến ngập lụt khu vực này như đường Phong Châu, dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường, các khu đô thị Mỹ Gia, dự án xây dựng đường cao tốc Nha Trang - Cầu Lùng.

Mặc dù vùng nghiên cứu là khu vực nhỏ phía tây TP Nha Trang nhưng do xác định điều kiện biên trên rất khó khăn nên phạm vi nghiên cứu phải mở rộng từ trạm thủy văn Đồng Trăng và Suối Dầu đến cửa biển để sử dụng chuỗi số liệu của trạm thủy văn cấp I đủ dài tại Đồng Trăng và số liệu xả lũ theo thiết kế của hồ Suối Dầu đảm bảo điều kiện biên tốt nhất cho khu vực nghiên cứu.



Hình 1. Sơ đồ hạ lưu sông Cái.

## 3. Xây dựng mô hình tính toán mức độ ngập lụt khu vực nghiên cứu

### 3.1. Cơ sở dữ liệu

#### Dữ liệu địa hình:

- Bản đồ cao độ số (30x30m) được xây dựng từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 và 1/2.000 do Bộ Tài nguyên & Môi trường xây dựng [2].

- Bản đồ cao độ số (30x30m) khu vực trung tâm hành chính mới tỉnh Khánh Hòa xây dựng dựa trên bản đồ quy hoạch 1/1.000 và các bản vẽ thiết kế thi công dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường [3]

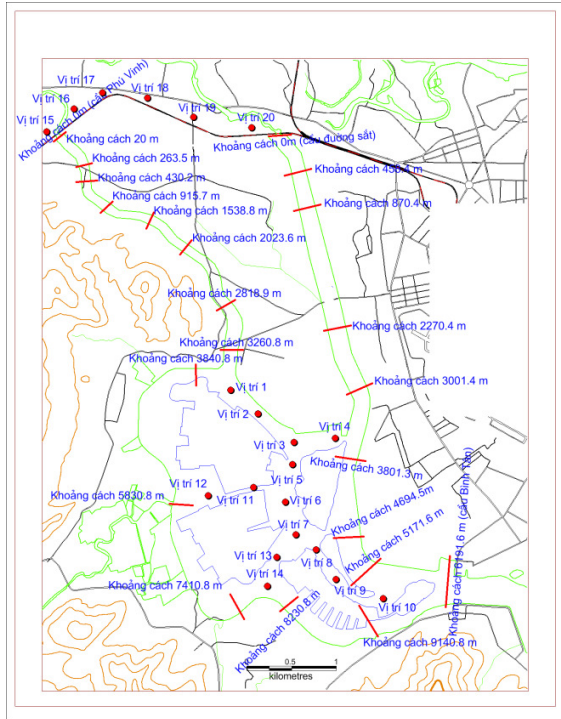
- Tài liệu mặt cắt ngang các sông trên khu vực nghiên cứu được đo đạc bởi Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ năm 2010 Với tổng số 70 mặt cắt [4]

#### Dữ liệu khí tượng thủy văn:

Tài liệu khí tượng thủy văn sử dụng trong nghiên cứu gồm: lượng mưa thời đoạn trạm Nha Trang, Đồng Trăng, lưu lượng tại Đồng Trăng, mực nước tại các trạm thủy văn Diên An và các trạm đo đạc bổ sung khác [4].

Để bổ sung tài liệu kiểm chứng mô hình, nghiên cứu đo đạc thêm mực nước tại một số vị trí trên khu vực nghiên cứu năm 2010.

Tài liệu đo đạc vết lũ trận lũ lịch sử năm 2010 với 47 vết lũ [4].

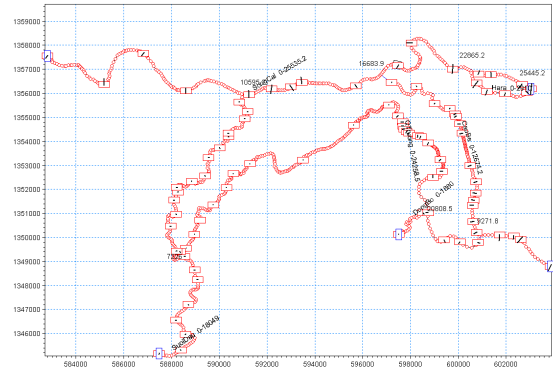


Hình 2. Bản đồ vị trí mặt cắt sông Tắc và sông Quán Trường.

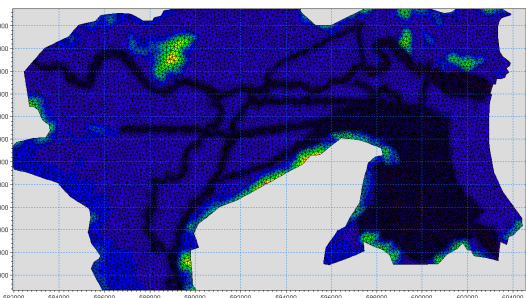
### 3.2. Thiết lập mô hình

Mô hình MIKE 11 được sử dụng để diễn toán dòng chảy trên dòng chính sông Cái Nha Trang và các nhánh sông Suối Dầu, Quán Trường, sông Tắc, Cầu Bé và Đồng Bò. Mô hình MIKE 21 được ứng dụng mô phỏng dòng chảy 2 chiều với dữ liệu địa hình được khai thác từ bản đồ 1/10.000, các bản đồ quy hoạch và bản vẽ thi công các công trình. Mô hình được thiết lập cho phương án hiện trạng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình, phương án quy hoạch để tính toán cao độ mực nước khu vực phía tây TP. Nha Trang làm cơ sở để xác định cao độ nền cho trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa. Miền tính được chia lưới phi cấu trúc và chi tiết cho khu vực phía tây TP.

Nha Trang với độ phân giải gấp 10 lần so với các khu vực khác. Diễn toán ngập lụt hạ lưu sông Cái Nha Trang bằng MIKE FLOOD trên cơ sở kết hợp mô hình MIKE 11 và MIKE 21.



Hình 3. Sơ đồ thủy lược.



Hình 4. Chia lưới miền tính.

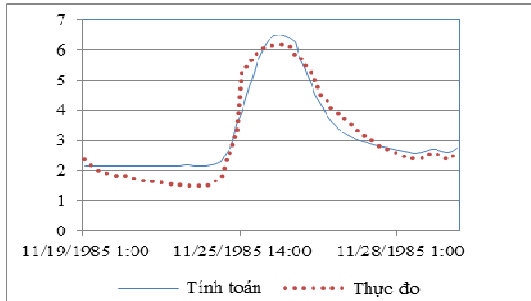
### 3.3. Hiệu chỉnh và kiểm định

#### Hiệu chỉnh mô hình:

Thời gian hiệu chỉnh: Dữ liệu dùng để kiểm định bộ thông số mô hình là số liệu trận lũ từ ngày 19 tháng 11 đến ngày 01 tháng 12 năm 1985 tại trạm Diên An. Đánh giá kiểm định theo chỉ tiêu Nash với tiêu chuẩn của WMO là 92,6%, đạt loại tốt (hình 5)

Mô hình được hiệu chỉnh thông qua việc dò tìm hệ số nhám (lòng sông tự nhiên và bãi tràn). Hệ số nhám ban đầu được xác định từ bảng tra thủy lực của M.F. Xripnut. Sau khi dò tìm bằng phương pháp thử sai, hệ số nhám trong sông tự nhiên của các đoạn sông được xác

định từ 0.035 đến 0.039, hệ số nhám bãi tràn được xác định ở từng vùng, biến đổi từ 0.0625 đến 0.0769.



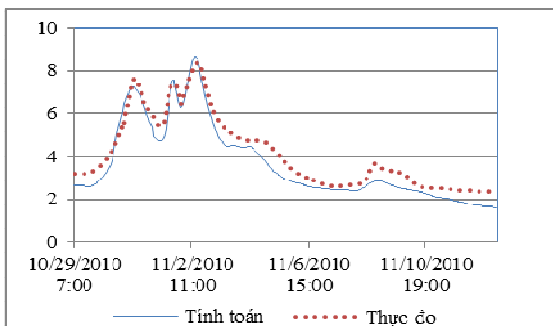
Hình 5. Kết quả hiệu chỉnh tại trạm Diên An.

*Kiểm định mô hình:*

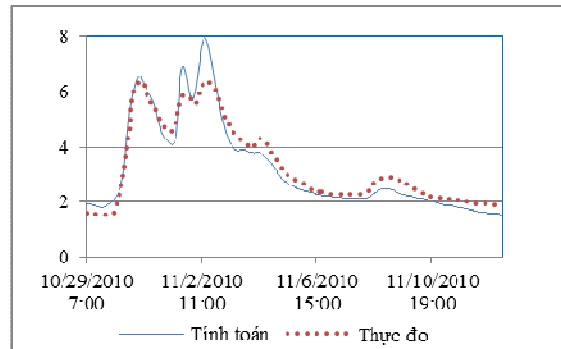
Bộ thông số thu được sau khi hiệu chỉnh mô hình được sử dụng để kiểm định độ tin cậy. Dữ liệu dùng để kiểm định bộ thông số mô hình là số liệu đo đồng bộ trận lũ từ ngày 29 tháng 10 đến ngày 13 tháng 11 năm 2010 tại trạm Đồng Trăng, Suối Cát, Bình Tân, Xương Huân và các trạm đo bổ sung tại mặt cắt 9, 11, 19, 29. Đánh giá kiểm định theo chỉ tiêu Nash với tiêu chuẩn của WMO đạt loại tốt (bảng 2, hình 6, 7, 8, 9).

Bảng 2. Đánh giá kiểm định

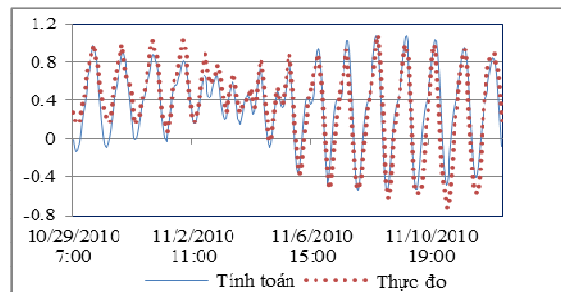
Đánh giá	Mặt cắt 9	Mặt cắt 11
$R^2$ (%)	89.9	92.2
Loại	Tốt	Tốt
Đánh giá	Mặt cắt 19	Mặt cắt 29
$R^2$ (%)	87.1	92.1
Loại	Tốt	Tốt



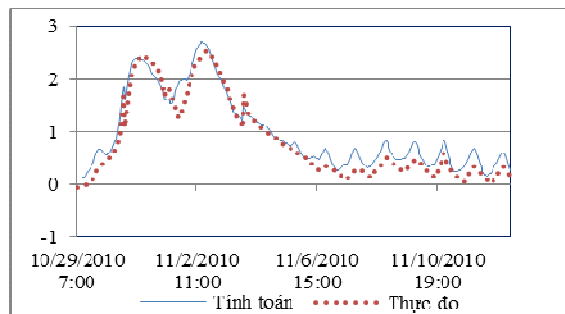
Hình 6. Kết quả kiểm định mực nước tại mặt cắt 9.



Hình 7. Kết quả kiểm định mực nước tại mặt cắt 11.

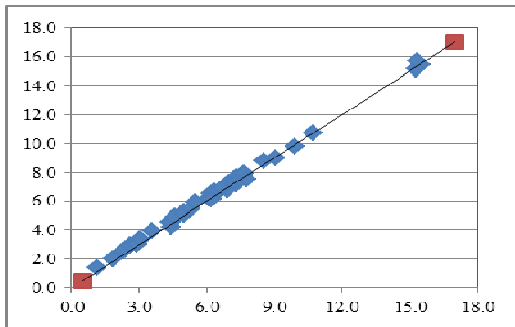


Hình 8. Kết quả kiểm định mực nước tại mặt cắt 19.



Hình 9. Kết quả kiểm định mực nước tại mặt cắt 29.

Số liệu đo đặc vết lũ trận lũ lớn nhất năm 2010 được sử dụng để kiểm định mô hình. Chênh lệch giá trị tuyệt đối giữa tính toán và thực đo tại 47 vết lũ của quá trình kiểm định dao động từ 1 - 30cm. Nhìn chung, kết quả tính toán từ mô hình khá khớp với các kết quả khảo sát đo đạc (hình 10).



Hình 10. Kết quả kiểm định vết lũ trận lũ 2010.

#### 4. Tính toán mức độ ngập lụt khu vực nghiên cứu trong các trường hợp cụ thể.

##### 4.1. Xây dựng trường hợp tính toán

Nghiên cứu đề xuất 5 trường hợp mô phỏng gồm:

- Trường hợp 1: Lưu lượng tần suất 1% tại Đồng Trăng, mực nước triều tần suất 5% tại Trần Phú và Bình Tân, chưa xét tới tác động của BĐKH và NBD. Chỉ xét quy hoạch hoàn chỉnh khu trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa.

- Trường hợp 2: Có xét đến tác động của BĐKH đến năm 2050 (B2): lượng mưa tăng thêm 6.9%, mực nước biển dâng 27cm [3]. Chỉ xét quy hoạch hoàn chỉnh khu trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa.

- Trường hợp 3: Có xét đến tác động của BĐKH đến năm 2100 (B2): lượng mưa tăng thêm 13.2%, mực nước biển dâng 77cm [5]. Chỉ xét quy hoạch hoàn chỉnh khu trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa.

- Trường hợp 4: Có xét đến tác động của BĐKH đến năm 2100 (B2): lượng mưa tăng thêm 13.2%, mực nước biển dâng 77cm [5], xây dựng tuyến kênh nối từ cầu Xuân Sơn đến nhà máy nước Võ Cảnh [6]. Xét trường hợp quy hoạch toàn bộ phía tây tp Nha Trang.

- Trường hợp 5: Có xét đến tác động của BĐKH đến năm 2100 (B2): lượng mưa tăng thêm 13.2%, mực nước biển dâng 77cm [5], không xây dựng tuyến kênh nối từ cầu Xuân Sơn đến nhà máy nước Võ Cảnh [6]. Xét trường hợp quy hoạch toàn bộ phía tây tp Nha Trang.

##### Ứng dụng mô hình với các kịch bản

###### Trường hợp 1:

Toàn bộ khu vực từ đường sắt đến cầu Bình Tân, trong đó có khu trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa không bị ngập. Riêng khu vực đầu cầu Phú Vinh có tình trạng ngập cục bộ, thời gian duy trì ngập ngắn do nước tràn ở một đoạn rất ngắn ở bờ trái sông Tắc. Khu vực bên phải sông Tắc có hiện tượng nước tràn từ cầu đường sắt xuống hạ lưu và nhập vào sông Tắc do khu vực này có cầu đường sắt mở rộng khoảng 180m và bờ phải sông Tắc có cao trình thấp (bảng 3, 4, 5).

###### Trường hợp 2:

Mực nước trong sông và hồ tăng thêm từ 21 - 58 cm so với trường hợp 1. Trên sông Quán Trường mực nước tăng đều hơn, dao động từ 10 - 26cm, giữa sông Quán Trường (khu vực các đảo) tăng mạnh nhất là 26cm, cửa ra và đầu cầu ít nhất, dao động từ 10 - 12cm. Kết quả tính toán cho thấy mức độ tràn từ sông Tắc sang sông Quán Trường tăng đáng kể, tác động này lớn hơn tác động của nước biển dâng. Trên sông Tắc mực nước tăng từ 11 - 24cm, khu vực tăng mạnh nhất là ở khu vực các đảo. Nước lũ tràn qua đê trái sông Tắc vào khu đô thị ở khu vực cầu Phú Vinh gây ngập khu đô thị Mỹ Gia, đường cao tốc Nha Trang - Cầu Lùng và vùng nhỏ phía bắc khu trung tâm hành chính mới của tỉnh. Thời gian duy trì ngập lụt khu đô thị phía trên đường cao tốc khoảng 8 giờ và khu trung tâm hành chính mới của tỉnh không bị ngập, thời gian lũ xuống dài hơn thời gian lũ lên (bảng 3, 4, 5).

Bảng 3. Mực nước dọc sông Quán Trường

Khoảng cách	Dinh đê	Tần suất 1%	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2100 có kênh	Năm 2100 không kênh
0	4.43	3.78	3.98	4.13	3.73	3.58
102	4.37	3.71	3.82	3.94	3.65	3.50
458.4	4.23	3.55	3.68	3.8	3.47	3.32
870.4	4.10	3.44	3.57	3.69	3.36	3.20
2270.4	3.89	2.99	3.15	3.29	2.85	2.67
3001.4	3.76	2.75	2.95	3.10	2.60	2.41
3492.0	3.66	2.49	2.72	2.87	2.53	2.36
3801.3	3.62	1.94	2.20	2.43	2.45	2.32
4012.6	3.59	1.85	2.10	2.34	2.44	2.31
4694.5	3.43	1.76	2.00	2.21	2.35	2.26
5171.6	3.32	1.71	1.96	2.13	2.31	2.22
5429.6	3.23	1.69	1.95	2.12	2.28	2.20
6191.6	2.93	1.61	1.86	2.02	2.22	2.13
6781.6	3.44	1.50	1.62	1.78	1.98	1.91
7098.2	3.33	1.38	1.48	1.61	1.93	1.84
8832	3.33	1.16	1.32	1.47	1.75	1.67

*Trường hợp 3:*

Mực nước hồ và khu vực các đảo tăng thêm từ 42,1 - 51,7cm so với trường hợp 1. Khu vực tăng mạnh nhất là các đảo gần sông Tắc giai đoạn 2 với mực độ tăng ổn định từ 49 - 54cm, khu vực tăng ít nhất là giai đoạn 1 sông Tắc với mức độ tăng dao động từ 23 - 43cm. Trên sông Quán Trường mức độ tăng ổn định hơn sông Tắc, dao động từ 23 - 49 cm, đoạn sông tăng nhiều vẫn là khu vực các đảo với mực nước tăng thêm so với trường hợp 1 từ 40 - 49 cm. Trong trường hợp tính toán này, khu đô thị trong đê ngập rộng hơn, nước lũ đã tràn qua đường cao tốc Nha Trang - Cầu Lùng xuống dưới đường Phong Châu và gây ngập cục bộ khu vực phía tây bắc trung tâm hành chính mới của tỉnh. Tổng thời gian duy trì ngập khu vực

trong đê khoảng 10 giờ khu trung tâm hành chính mới của tỉnh khoảng 3 giờ (bảng 3, 4, 5).

Bảng 4. Mực nước dọc sông Tắc

Khoảng cách	Dinh đê	Tần suất 1%	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2100 có kênh	Năm 2100 không kênh
20	4.65	4.81	4.93	5.06	4.39	4.19
263.5	4.58	4.54	4.65	4.77	4.25	4.06
430.2	4.54	4.41	4.52	4.65	4.13	3.93
915.7	4.36	3.94	4.05	4.17	3.94	3.74
1427.5	4.36	3.50	3.63	3.78	3.70	3.51
1538.8	4.18	3.42	3.56	3.71	3.65	3.46
2023.6	4.03	3.06	3.21	3.39	3.45	3.27
2818.9	3.79	2.44	2.62	2.87	3.09	2.92
3260.8	3.72	2.15	2.35	2.64	2.91	2.75
3840.8	3.50	1.91	2.15	2.45	2.80	2.64
5830.8	3.30	1.90	2.12	2.39	2.69	2.56
7410.8	3.30	1.87	2.08	2.31	2.59	2.48
8230.8	3.30	1.86	2.06	2.30	2.54	2.43
9140.8	3.20	1.84	2.03	2.23	2.39	2.30

*Trường hợp 4:*

Toàn bộ phía tây thành phố Nha Trang bên phải sông Cái, phía dưới Quốc lộ 1 không bị ngập. Riêng khu vực thôn Xuân Sơn xã Vĩnh Trung bị ngập cục bộ. Đây là trường hợp có kênh nối giữa sông Quán Trường tại vị trí cầu Xuân Sơn với sông Cái Nha Trang tại thôn Võ Cảnh xã Vĩnh Trung và chính kênh nối này đã dẫn nước lũ gây ngập cục bộ. Sản phẩm của mô hình MIKE 11 cho thấy lúc đầu có hiện tượng dòng chảy âm tức là nước từ sông Quán Trường chảy sang sông Cái sau khi lũ trên sông Cái dâng cao thì nước trong kênh này chảy ngược lại gây ngập khu vực cầu Xuân Sơn. Mực nước trong các sông và kênh khu vực phía tây thành phố Nha Trang bao gồm cả trung tâm hành

chính mới của tỉnh giảm dần đều về hạ lưu. Trên sông Quán Trường, đoạn từ cầu đường sắt đến điểm nhập lưu với hồ mực nước thấp hơn phương án hiện trạng từ 29 - 50cm, đoạn còn lại cao hơn từ 2 - 32cm. Trên sông Tắc, đoạn từ cầu Phú Vinh đến cầu của đường cao tốc, mực nước trong sông thấp hơn so với phương án hiện trạng từ 6 - 67cm, đoạn còn lại cao hơn từ 6 - 34cm. Khu vực các đảo, mực nước cao hơn phương án hiện trạng từ 1,9 - 30,8cm (bảng 3, 4, 5).

Bảng 5. Mặt nước khu vực các đảo (hồ)

Vị trí	Đỉnh đê	Tần suất, 1%	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2100 có kênh	Năm 2100 không kênh
1	3.3	2.03	2.25	2.55	2.86	2.70
2	3.3	2.00	2.23	2.51	2.72	2.57
3	3.3	1.97	2.21	2.47	2.59	2.44
4	3.3	1.94	2.20	2.43	2.45	2.32
3	3.3	1.92	2.17	2.41	2.53	2.40
5	3.3	1.88	2.13	2.35	2.48	2.36
6	3.3	1.83	2.08	2.29	2.43	2.32
7	3.3	1.79	2.04	2.23	2.38	2.28
8	3.2	1.74	2.00	2.17	2.33	2.24
9	3.2	1.69	1.95	2.12	2.28	2.20
10	3.2	1.99	2.14	2.39	2.56	2.44
11	3.3	1.90	2.12	2.39	2.68	2.54
12	3.3	1.83	2.07	2.28	2.46	2.35
13	3.2	1.86	2.07	2.31	2.57	2.46
14	3.2	2.03	2.25	2.55	2.86	2.70

#### Trường hợp 5:

Toàn bộ phía tây thành phố Nha Trang khu vực bên phải sông Cái và dưới Quốc lộ 1 hoàn toàn không bị ngập, bao gồm cả khu trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa. Khu vực

này nước hoàn toàn chảy trong kênh và sông, mực nước giảm dần đều về hạ lưu. Đoạn nửa đầu sông Quán Trường, mực nước thấp hơn trường hợp 3 từ 3- 55cm, nửa cuối cao hơn từ 5 - 23cm, so với trường hợp 4 (có kênh) thì mực nước thấp hơn từ 8 - 19cm. Nửa đầu của sông Tắc giai đoạn 1, mực nước trong sông thấp hơn trường hợp 3 từ 12 - 87cm; đoạn còn lại của sông Tắc, mực nước cao hơn từ 6 - 18cm; so với trường hợp 4, mực nước trong sông thấp hơn từ 9 - 20cm (bảng 3, 4, 5).

## 5. Kết luận

Theo kết quả tính toán, có thể nhận thấy trường hợp 3 là bất lợi nhất (có mực nước trong sông Tắc và Quán Trường dâng cao nhất), do vậy khuyến nghị sử dụng kịch bản này làm cơ sở xác định cao độ nền trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa. Trong trường hợp này, cao độ khu trung tâm hành chính bằng cao độ đê của dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường và mực nước trong sông, hồ thấp hơn cao độ nền khu trung tâm từ 1,0 - 1,3m. Do đó khi sử dụng kết quả trường hợp vừa đảm bảo an toàn vừa phù hợp với dự án chỉnh trị sông Tắc và sông Quán Trường đã thi công trên khu vực này.

Trường hợp quy hoạch hoàn chỉnh, mực nước trong sông gần trung tâm hành chính mới của tỉnh và các đảo dâng cao hơn so với phương án không quy hoạch hoàn chỉnh do khu vực phía tây TP Nha Trang nước lũ chỉ chảy trong sông và không bị tác động bởi đường sắt. Trong trường hợp 4 và 5 (có kênh và không có kênh nối từ cầu Xuân Sơn đến nhà máy nước Võ Cảnh) thì mực nước trong sông Tắc, Quán Trường và khu vực hồ trong trường hợp 4 cao hơn trường hợp 5 do một lượng nước chảy qua kênh nối từ sông Cái vào sông Quán Trường. Kênh nối trên làm mực nước khu trung tâm

hành chính mới dâng cao hơn nhưng vẫn thấp hơn nhiều so với cao độ mặt đê, cao độ nền, đồng thời làm giảm mức độ ngập lụt khu vực thị trấn Diên Khánh và phía trên cầu đường sắt.

Khu vực các đảo có thể hạ thấp cao trình từ 0,4 - 0,8m. Vì đây là khu vực sinh thái, dự án chỉnh trị sông chưa tác động đến khu vực này nên cao độ có thể điều chỉnh được.

### Tài liệu tham khảo

- [1] UBND tỉnh Khánh Hòa, Quyết định số 2889/QĐ-UBND ngày 28/10/2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt Quy hoạch phân khu (tỷ lệ 1/200) Khu đô thị - Công viên - Trung tâm hành chính mới của tỉnh Khánh Hòa, 2011.
- [2] Đặng Đình Khá & nnk, Xây dựng bản đồ ngập lụt các hệ thống sông chính tỉnh Khánh Hòa theo các kịch bản BĐKH. Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 29, số 2S (2013).
- [3] Nguyễn Hòa Hải, Chính trị hạ lưu sông Tắc - sông Quán Trường. Tập bản vẽ thiết kế, Công ty tư vấn và chuyển giao công nghệ - Đại học Thủy lợi, 2006.
- [4] Nguyễn Văn Lý và nnk, Lập bản đồ ngập lụt lưu vực sông Dinh Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang. Báo cáo tổng kết dự án, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, 2010.
- [5] Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2012.
- [6] Quyết định số 1396/QĐ-TTg ngày 25 tháng 9 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chung TP Nha Trang tỉnh Khánh Hòa đến năm 2025.
- [7] Nguyễn Duy Việt và nnk, Xây dựng phương án phòng chống lụt bão cho hồ chứa nước Suối Dầu. Báo cáo tổng kết dự án. Công ty Cổ phần Tư vấn và Kiểm định Xây dựng Việt Nam, 2014.

## Application of MIKE FLOOD Model to Determine the Base-Ground Level for Planning and Construction on new Administrative Center of Khánh Hòa Province

Bùi Văn Chanh<sup>1</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>2,3</sup>, Đặng Đình Đức<sup>3</sup>

<sup>1</sup>South Center Regional Hydro Meteorological Center, NHMS, MONRE

<sup>2</sup>Faculty of Hydro-Meteorology & Oceanography, VNU University of Science, 334 Nguyễn Trãi, Hanoi

<sup>3</sup>Center for Environmental Fluid Dynamic, VNU University of Science, 334 Nguyễn Trãi, Hanoi

**Abstract:** As in the planning and urban development of Khánh Hòa province, most of new-developed regions locate in the south and west, along the coastline. The administrative center is planned to be in the ecological urban area at the south of Phong Châu street (Nha Trang city). Before construction, this area was low – lying area between Tắc river and Quan Trường river with natural ground level from  $\pm 0.5 - \pm 1.0$  m. This region is always affected by flood water of Suối Dầu river and Cái Nha Trang river. To determine the base-ground level of the new administrative center of Khánh Hòa province to design buildings higher than flood with design frequency is 1% taking into account the impacts of climate change (CC), this study applied MIKE FLOOD model to simulate flood with the several scenarios, and then, to determine the base-ground level for the new administrative center of Khánh Hòa province as well as to assess the drainage effectiveness of the new-planned cannal from Xuân Hòa to Võ Cạnh in Nha Trang City.

**Keywords:** MIKE FLOOD, new administrative center, Khánh Hòa province.