

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH KIỂM SOÁT NGẬP LỤT LƯU VỰC SÔNG BÀN THẠCH, TỈNH PHÚ YÊN

Phùng Đức Chính⁽¹⁾, Đặng Thị Lan Phương⁽¹⁾, Nguyễn Thị Vân⁽¹⁾,
Nguyễn Thị Thanh Hà⁽¹⁾, Bùi Văn Chanh⁽²⁾, Trần Quốc Việt⁽³⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

⁽³⁾Trường Đại học Tài nguyên Môi trường Hà Nội

Ngày nhận bài: 19/4/2021; ngày chuyển phản biện: 20/4/2021; ngày chấp nhận đăng: 27/5/2021

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đề xuất giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt trên lưu vực sông Bàn Thạch. Sử dụng mô hình MIKE FLOOD để mô phỏng ngập lụt, kết hợp với khảo sát thực địa và lấy ý kiến của người dân địa phương làm căn cứ để đề xuất giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt. Tiến hành mô phỏng ngập lụt trong trường hợp có công trình, sau đó so sánh với kết quả ngập trong trường hợp không có công trình, để thấy được hiệu quả và phù hợp của công trình. Kết quả cho thấy, các công trình kiểm soát lũ ở khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch không có khả năng kiểm soát đối với các trận lũ có tần suất lũ 5% ($H_{\text{Củng Sơn}} = 38,20 \text{ m}$), nhưng phát huy tác dụng ngăn lũ từ sông Ba tràn sang với các trận lũ có tần suất nhỏ hơn 10% ($H_{\text{Củng Sơn}} = 37,08 \text{ m}$).

Từ khóa: Sông Bàn Thạch, ngập lụt, mô hình MIKE FLOOD, kiểm soát ngập lụt.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Bàn Thạch nằm ở phía Nam hạ lưu sông Ba, có diện tích lưu vực là 633 km², được phân tách với lưu vực sông Ba bởi quốc lộ 29 và đường liên xã Thành An (thuộc xã Hòa Phú, huyện Tây Hòa). Vào mùa cạn, lưu vực sông Bàn Thạch là lưu vực sông độc lập, vào mùa lũ, lưu vực sông Bàn Thạch là một phân lưu của lưu vực sông Ba, nước lũ từ sông Ba tràn qua đường liên xã Thành An và quốc lộ 29 (vào những năm lũ đặc biệt lớn) rồi chảy vào lưu vực sông Bàn Thạch. Do địa hình lưu vực sông Bàn Thạch thấp và trũng ở khu vực trung và hạ lưu nên khu vực này thường xuyên bị ngập khi lũ từ sông Ba tràn sang (Hình 1).

Trong nhiều trận lũ, mặc dù sức chịu tải lũ trên dòng chính sông Ba vẫn đáp ứng được yêu cầu thoát lũ mà không cần chuyển nước sang sông Bàn Thạch nhưng do chưa có giải pháp kiểm soát, điều khiển lũ nên nước lũ từ sông Ba tràn sang gây ngập lụt ở khu vực trung và hạ lưu

sông Bàn Thạch - nơi tập trung đông dân cư của huyện Tây Hòa và Đông Hòa, gây thiệt hại to lớn về tài sản.

Để giảm thiểu thiệt hại, “nghiên cứu đề xuất giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt lưu vực sông Bàn Thạch” được thực hiện làm căn cứ để ngăn lũ từ sông Ba tràn sang khi sức chịu tải của các công trình chống lũ trên sông Ba vẫn đáp ứng được yêu cầu phòng, chống lũ và tăng khả năng thoát lũ cho sông Ba khi lũ vượt quá sức chịu tải của các công trình phòng, chống lũ.

2. Phương pháp và dữ liệu

2.1. Phương pháp

Để cảnh báo ngập lụt, trong nghiên cứu này sử dụng bộ mô hình MIKE [2], trong đó: Mô hình MIKE - NAM được sử dụng để tính toán dòng chảy sản sinh từ mưa trên lưu vực làm đầu vào cho mô hình MIKE 11; Mô hình MIKE 11 được sử dụng để diễn toán lũ trong sông; Mô hình MIKE 21 được sử dụng để thiết lập miền tính, lưới tính cho mô hình MIKE FLOOD; Mô hình MIKE FLOOD được sử dụng để tính toán, mô phỏng ngập lụt trên lưu vực sông.

Liên hệ tác giả: Phùng Đức Chính

Email: ducchinh.imh@gmail.com

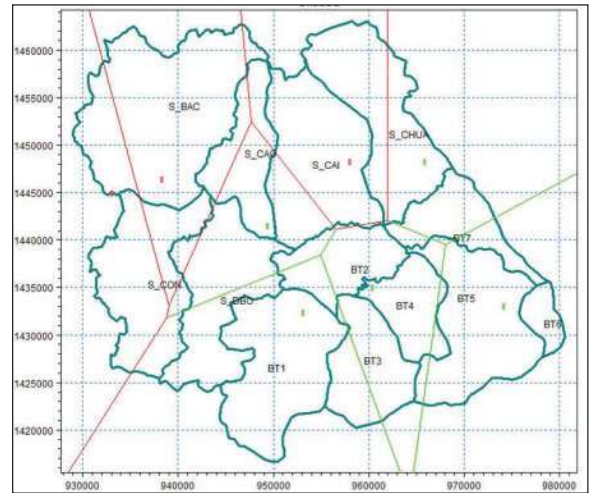
2.1.1. Thiết lập mô hình MIKE - NAM cho lưu vực sông Ba - Bàn Thạch

Từ dữ liệu bản đồ địa hình DEM 15 x 15 m thu



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Bàn Thạch

thập được ở khu vực nghiên cứu, sử dụng phần mềm ArcGIS chia khu vực nghiên cứu thành 13 tiểu lưu vực (Hình 2).

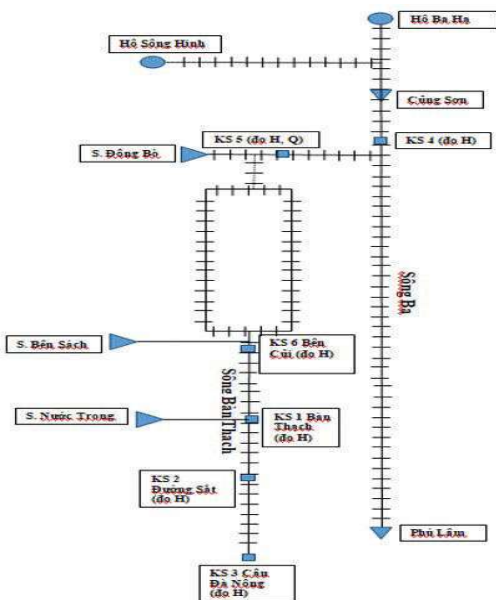


Hình 2. Phân chia các tiểu lưu vực trong mô hình MIKE - Nam

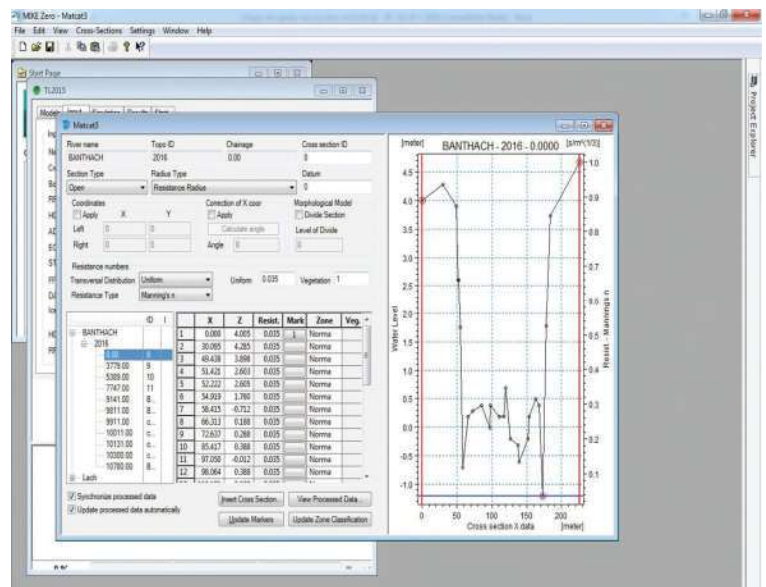
2.1.2. Thiết lập mô hình MIKE 11 cho hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch

Tổng số mặt cắt được sử dụng để xây dựng mạng lưới tính toán gồm: Trên sông Ba, đoạn từ hồ Ba Hạ tới trạm thủy văn Phú Lâm dài 66,4 km có 43 mặt cắt; đoạn từ hồ sông Hinh đến điểm nối với sông Ba dài 19,8 km, gồm 15 mặt cắt; nhánh nhập lưu sông Đồng Bò dài 2,8 km gồm

04 mặt cắt ở khu vực chuyển nước; Trên sông Bàn Thạch, đoạn nhập lưu giữa sông Ba và sông Bàn Thạch dài 14,5 km có 12 mặt cắt; đoạn từ điểm nhập lưu đổ vào sông Bàn Thạch tới cầu Đà Nông dài 42,2 km gồm 33 mặt cắt. Sơ đồ thủy lực, mặt cắt ngang trong mô hình MIKE 11 khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch được trình bày trong Hình 3 và 4.



Hình 3. Sơ đồ thủy lực trong mô hình MIKE 11



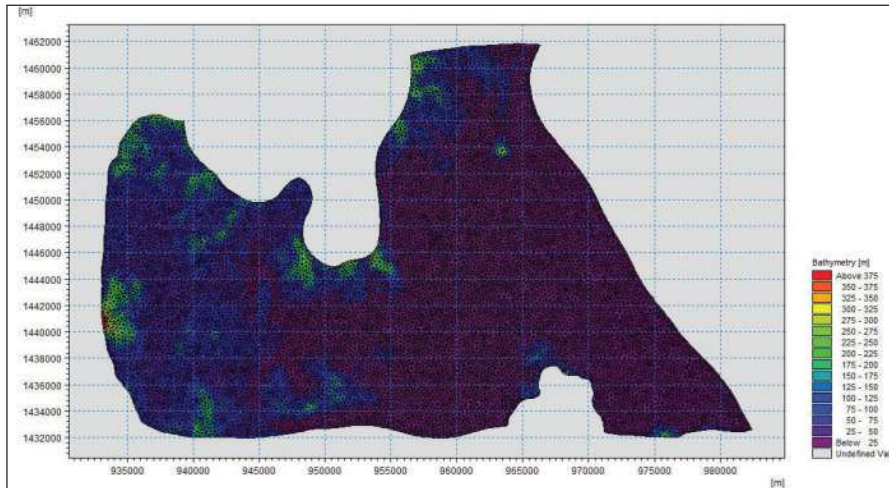
Hình 4. Mặt cắt ngang trên sông Bàn Thạch

2.1.3. Thiết lập mô hình MIKE 21 cho hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch

Miền tính toán đảm bảo chứa được khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch đồng thời có ranh giới không có khả năng ngập, nằm trong khu vực có toạ độ từ 108°57' đến 109°27' kinh độ Đông

và từ 12°54' đến 13°12' vĩ độ Bắc.

Lưới tính của các tuyến đường giao thông, đã được mô phỏng bằng lưới chữ nhật, các khu vực khác được mô phỏng bằng lưới tam giác. Tổng số ô lưới được thiết kế là 27864 ô, với 14377 nút, diện tích lớn nhất một ô lưới tam giác là 5000 m² (Hình 5).

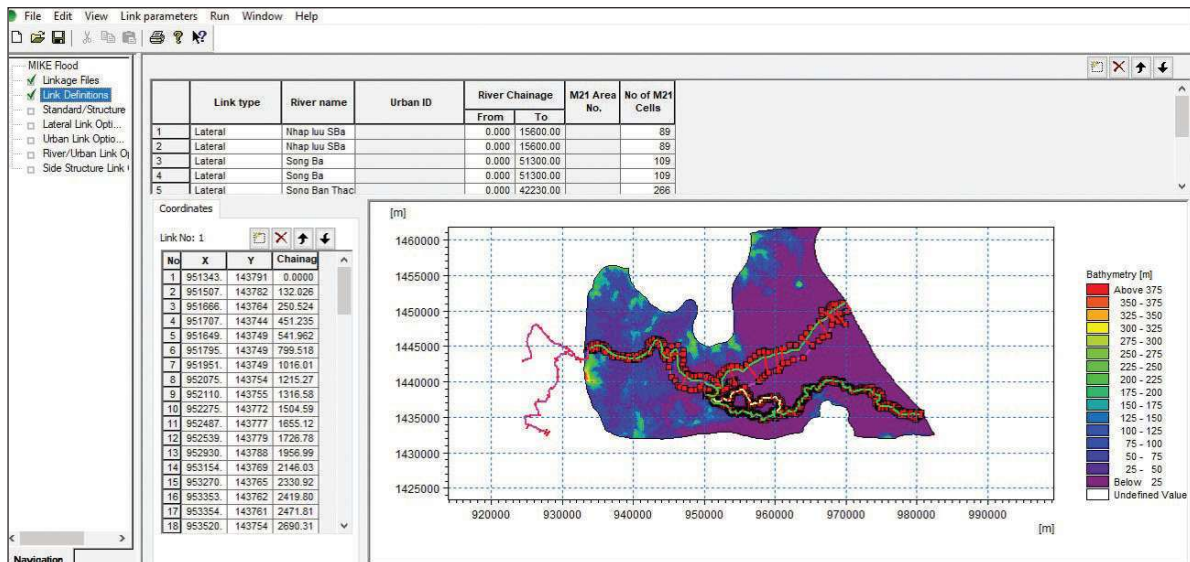


Hình 5. Địa hình miền tính ngập lụt

2.1.4. Thiết lập mô hình MIKE FLOOD

Mô hình MIKE FLOOD được thiết lập dựa trên cơ sở kết nối mô hình MIKE 11 và MIKE 21,

nhằm tạo ra sự trao đổi nước trong sông và trên bãi ngập lũ, thông qua các liên kết giữa mô hình MIKE 11 và mô hình MIKE 21 (Hình 6).



Hình 6. Kết nối MIKE 11 với MIKE 21 trong MIKE FLOOD

2.2. Dữ liệu

- Dữ liệu địa hình DEM 15 x 15 m, bản đồ địa hình tỉ lệ 1/10.000 khu vực từ Củng Sơn đến thành phố Tuy Hòa và bản đồ địa hình thành phố Tuy Hòa tỉ lệ 1/2.000, phục vụ phân chia lưu vực trong mô hình MIKE NAM và thiết lập miền

tính, lưới tính trong mô hình MIKE 21 [1].

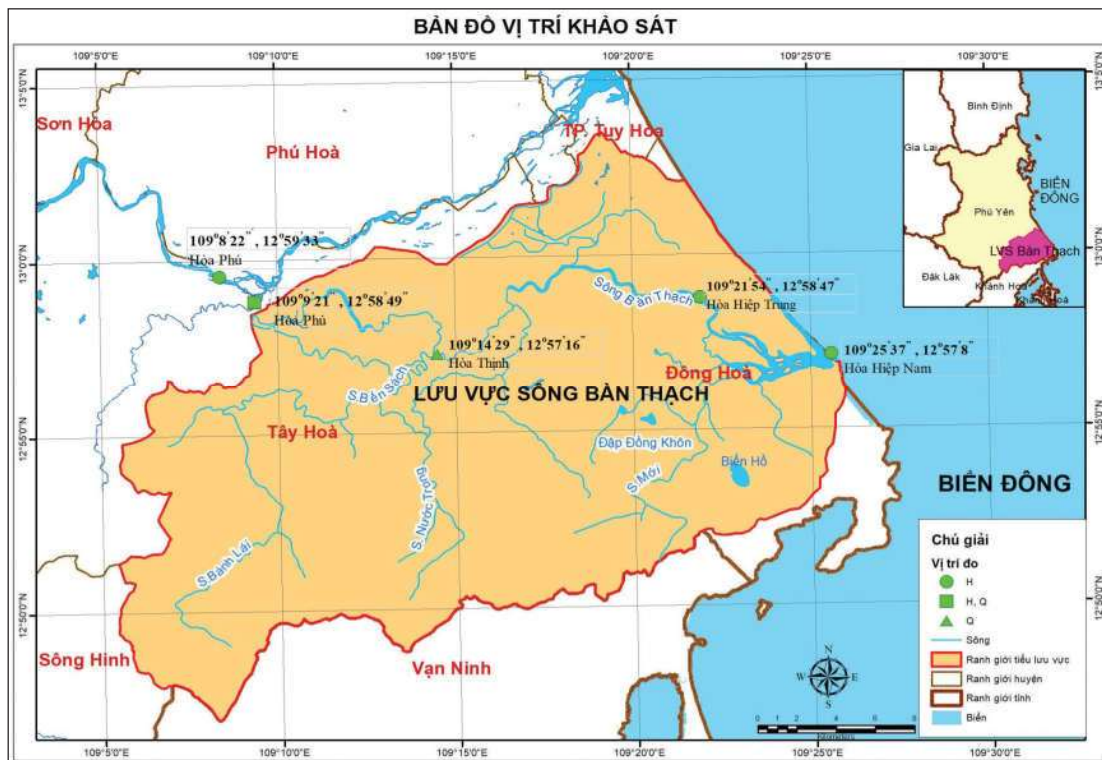
- Số liệu lượng mưa giờ tại các trạm: Sơn Hòa, Hòa Quang Bắc, Hòa Thịnh, Hòa Mỹ Tây, Hòa Định Tây, Sông Ninh, Tuy Hòa và Cảng Vũng Rô, từ 9/2019 đến 11/2020 làm đầu vào cho mô hình MIKE NAM;

- Số liệu dòng chảy tại trạm Củng Sơn và số liệu mực nước tại trạm Phú Lâm và chân cầu Đà Nông từ ngày 15 - 30/11/2019 và từ ngày 14 - 28/10/2020 làm biên đầu vào mô hình MIKE 11;

- Số liệu dòng chảy và mực nước tại các điểm khảo sát từ ngày 15 - 30/11/2019 và từ ngày 14 - 28/10/2020 phục vụ hiệu chỉnh, kiểm định mô hình MIKE NAM và MIKE 11 (Hình 7) [1];

- Vết lũ năm 1993 do Viện Quy hoạch Thủy lợi khảo sát, vết lũ năm 2009 được thu thập qua đợt khảo sát tháng 6/2019 để hiệu chỉnh mô hình MIKE FLOOD;

- Ảnh vệ tinh ngập lụt hạ lưu sông Ba ngày 05/11/2009 do Trung tâm Viễn thám Quốc gia thành lập và số liệu điều tra vết lũ năm 2009 được thực hiện tháng 6/2019 để kiểm định mô hình MIKE FLOOD [1].



Hình 7. Vị trí các điểm khảo sát

3. Kết quả

3.1. Mô phỏng hiện trạng ngập lụt ở lưu vực sông Bàn Thạch theo các tần suất và các cấp mực nước lũ

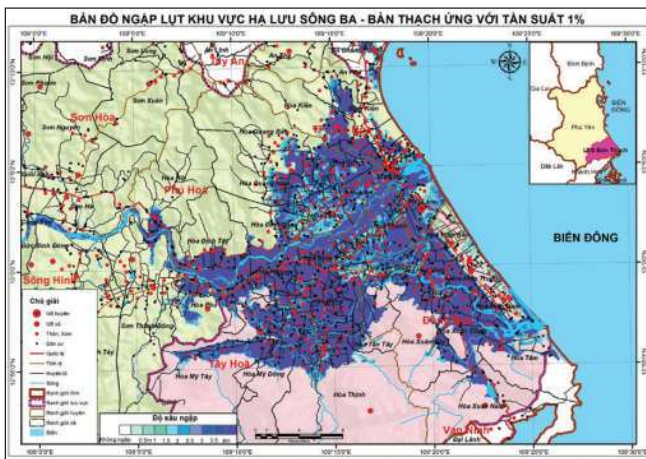
Để đánh giá ảnh hưởng của lũ trên sông Ba đến ngập lụt trên lưu vực sông Bàn Thạch theo các tần suất lũ và các cấp mực nước, sau khi hiệu chỉnh và kiểm định lựa chọn được bộ thông số mô hình, đã tiến hành xây dựng đường tần suất mực nước lớn nhất ở trạm Củng Sơn dựa trên chuỗi số liệu quan trắc từ năm 1977 - 2019, từ đó lựa chọn được các năm điển hình xuất hiện lũ ứng với các tần suất lũ 1% (1993), 3% (2009), 5% (1988), 10% (2003), 20% (1981), 30% (1990) và các cấp mực nước tương ứng với các cấp báo động lũ III (1999), II (1995), I (1989). Sử dụng

số liệu mưa, mực nước và lưu lượng quan trắc được trong các năm điển hình làm đầu vào để tính toán, mô phỏng ngập lụt khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch. Kết quả mô phỏng ngập lụt cho các trận lũ điển hình ứng với các tần suất và các cấp báo động lũ được trình bày từ Hình 8 đến Hình 16.

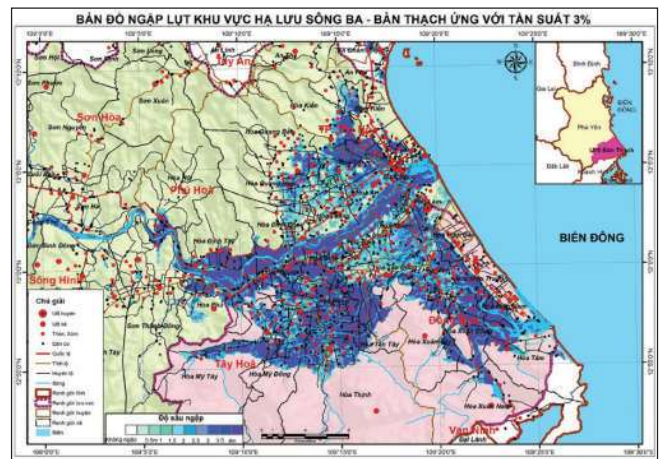
Kết quả đã chỉ ra rằng trong các trận lũ có tần suất lớn hơn 5% (tương ứng $H_{\text{Củng Sơn}} = 38,20$ m), tuyến quốc lộ 29 bị ngập, nước lũ sông Ba tràn vào các khu vực trũng thấp và các khu dân cư ở hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch gây ngập lụt. Tại thời điểm đỉnh lũ ứng với tần suất 1%, 3%, 5%, lượng nước sông Ba chuyển sang sông Bàn Thạch lần lượt chiếm khoảng 8,2%, 6,9%, 6,2% lượng dòng chảy sông Ba.

Với các trận lũ có mực nước lũ có tần suất nhỏ hơn hoặc bằng 10% (tương ứng $H_{\text{Cung Sơn}} = 37,08$ m), quốc lộ 29 đã có tác dụng ngăn lũ từ sông Ba tràn vào các khu vực trũng thấp và khu dân cư. Một phần nước lũ từ sông Ba tràn qua đường liên xã Thành An chảy vào lưu vực sông Bàn Thạch gây ngập lụt. Tại thời điểm đỉnh lũ ứng với tần suất 10%, 20%, 30%, lũ cấp báo động III, lượng nước từ sông Ba chuyển sang sông Bàn Thạch lần lượt chiếm khoảng 3,4%, 2,6%, 0,8%, 0,4% lượng dòng chảy sông Ba.

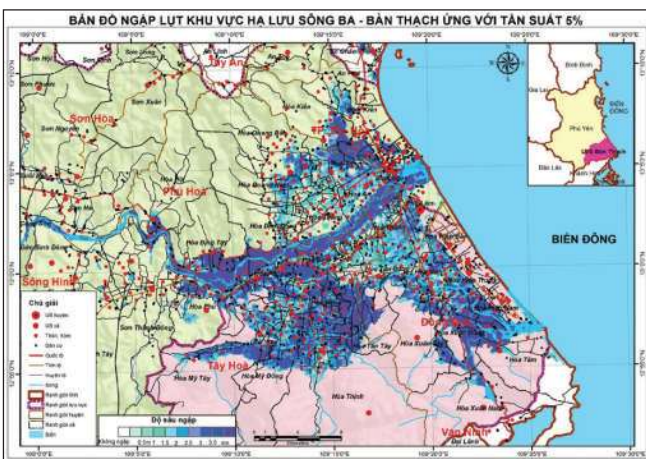
Với các trận lũ có mực nước tương ứng với mức báo động cấp I (tương ứng $H_{\text{Cung Sơn}} = 29,5$ m) và II (tương ứng $H_{\text{Cung Sơn}} = 32,0$ m), không xảy ra hiện tượng chuyển nước từ sông Ba sang sông Bàn Thạch. Quốc lộ 29, và đường liên xã Thạch An đã phát huy được tác dụng ngăn lũ từ sông Ba tràn sang. Các điểm ngập lụt trên lưu vực sông Bàn Thạch ở những năm này là do mưa lớn trên lưu vực sông Bàn Thạch.



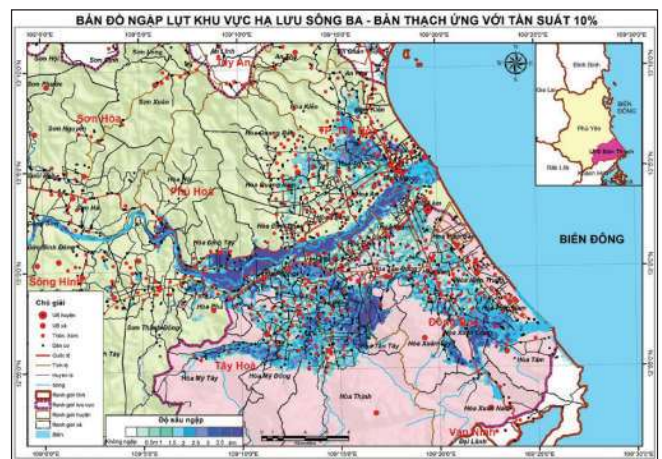
Hình 8. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 1% ($H_{\text{Cung Sơn}} = 40,39$ m)



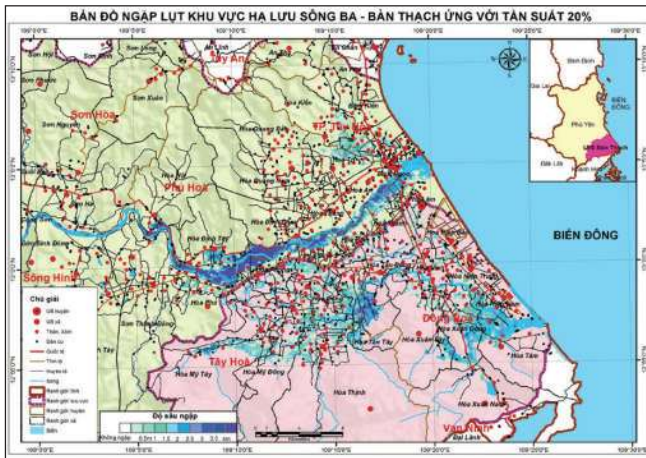
Hình 9. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 3% ($H_{\text{Cung Sơn}} = 38,94$ m)



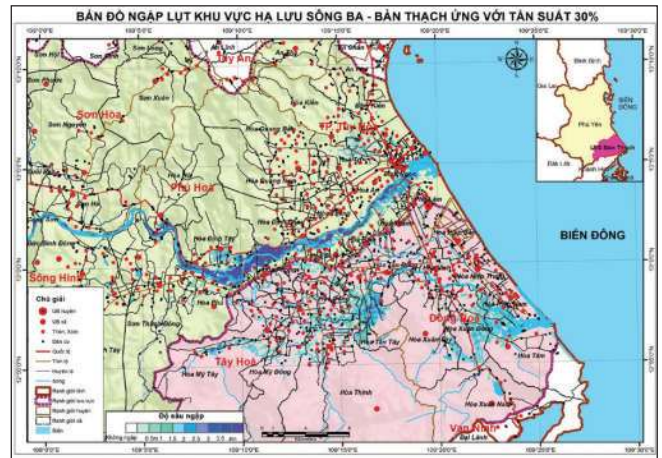
Hình 10. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 5% ($H_{\text{Cung Sơn}} = 38,20$ m)



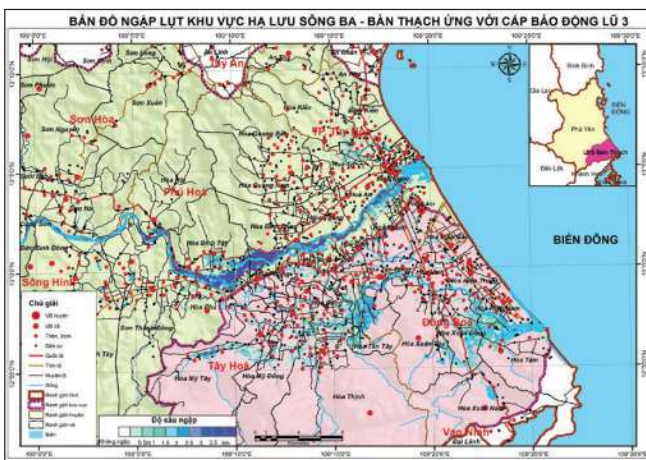
Hình 11. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 10% ($H_{\text{Cung Sơn}} = 37,08$ m)



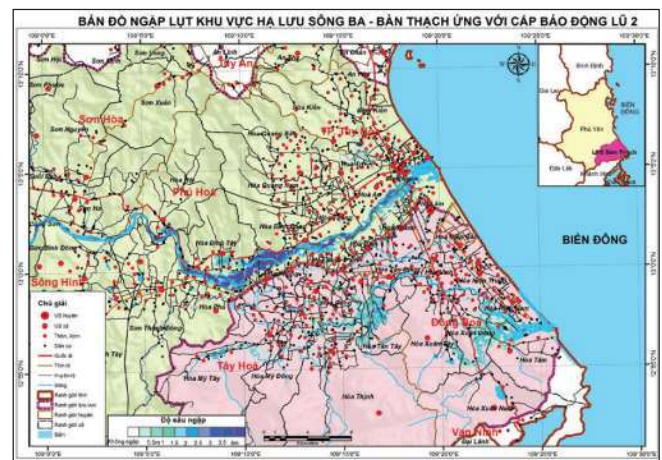
Hình 12. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 20%
($H_{\text{Củng Sơn}} = 35,78 \text{ m}$)



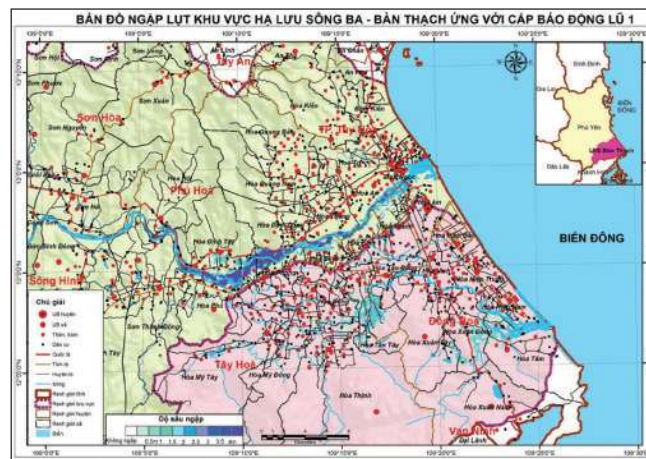
Hình 13. Bản đồ ngập lụt ứng với tần suất lũ 30%
($H_{\text{Củng Sơn}} = 34,88 \text{ m}$)



Hình 14. Bản đồ ngập lụt ứng với cấp báo động III
($H_{\text{Củng Sơn}} = 34,5 \text{ m}$)



Hình 15. Bản đồ ngập lụt ứng với báo động lũ cấp II
($H_{\text{Củng Sơn}} = 32,0 \text{ m}$)



Hình 16. Bản đồ ngập lụt ứng với báo động lũ cấp I ($H_{\text{Củng Sơn}} = 29,5 \text{ m}$)

3.2. Đề xuất các giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt trên lưu vực sông Bàn Thạch

3.2.1. Cơ sở khoa học

Kết quả mô phỏng ngập lụt cho thấy, với các trận lũ có tần suất lũ lớn hơn hoặc bằng 5% - tương ứng mực nước lũ tại trạm Củng Sơn lớn hơn hoặc bằng 38,20 m, khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch bị ngập lụt nghiêm trọng, các tuyến đường giao thông không có khả năng ngăn lũ. Khả năng thoát lũ trên lưu vực sông Bàn Thạch kém do nhiều đoạn sông lòng dẫn bị hẹp và nông, cần khai thông để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước nhanh.

Với các trận lũ có tần suất lũ nhỏ hơn hoặc bằng 10% - tương ứng mực nước lũ tại trạm Củng Sơn nhỏ hơn hoặc bằng 37,08 m, quốc lộ 29 được coi là đê ngăn lũ, không để cho lũ tràn qua. Tuy nhiên, nước lũ tràn từ sông Ba sang sông Bàn Thạch qua đường liên xã Thành An gây ngập lụt cho vùng hạ lưu.

Nếu nâng cao cốt nền đường Thành An, các trận lũ có tần suất lũ nhỏ hơn hoặc bằng 10% thì lũ từ sông Ba không tràn sang sông Bàn Thạch, ngập lụt trên sông Bàn Thạch chủ yếu là do mưa lũ nội tại trên lưu vực sông Bàn Thạch gây ra. Trên dòng chính sông Ba vẫn đủ sức chịu tải và không gây ngập lụt cho các vùng lân cận, vùng bị ngập trên lưu vực sông Ba chủ yếu nằm ở phía ngoài sông được giới hạn bởi quốc lộ 25 và quốc lộ 29, hai quốc lộ này được coi như là 2 tuyến đê ngăn lũ sông Ba.

3.2.2. Cơ sở thực tiễn

Theo ý kiến của người dân địa phương và kết quả khảo sát cho thấy, lưu vực sông Bàn Thạch nhận nước từ sông Ba chủ yếu vào các năm lũ lớn và đặc biệt lớn, từ cấp báo động III trở lên, bởi vậy trong nhiều năm lũ nhỏ, nhất là vào mùa cạn, người dân địa phương ở khu vực chuyển nước thuộc huyện Tây Hòa tận dụng lòng dẫn để sản xuất nông nghiệp (Hình 17) [1].



Hình 17. Lòng dẫn khu vực chuyển nước thuộc huyện Tây Hòa được người dân tận dụng để sản xuất nông nghiệp (ảnh chụp đợt khảo sát tháng 5 năm 2019)



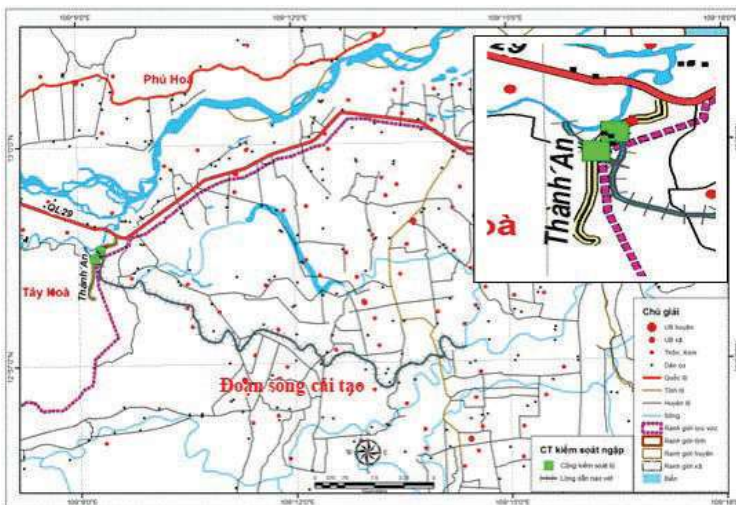
Hình 18. Lòng dẫn khu vực chuyển nước bị cây cối chắn dòng (ảnh chụp đợt khảo sát tháng 5 năm 2019)

Tại nhiều đoạn chuyển nước, lòng dẫn bị bồi lấp hoặc cây cối chắn dòng làm giảm khả năng tiêu thoát lũ (Hình 18). Bởi vậy, khi lũ lớn, khả năng thoát nước kém gây nên tình trạng ngập lụt ở khu vực trung lưu và hạ lưu sông Bàn Thạch, nhất là tại các khu vực có địa hình thấp và trũng [1].

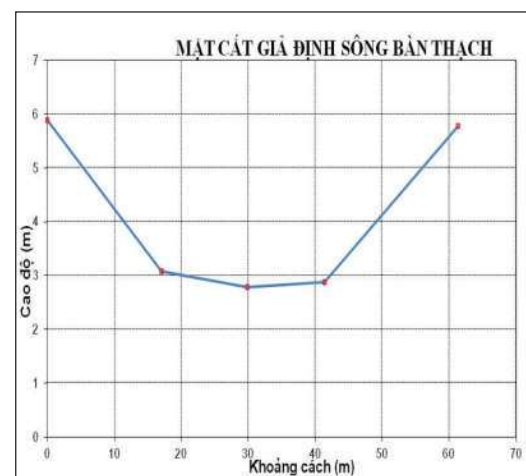
3.2.3. Đề xuất các giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt trên lưu vực sông Bàn Thạch

Trên cơ sở phân tích, đánh giá khả năng ngập lụt ở khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch ứng với các tần suất lũ và các cấp mực nước lũ tại trạm

thủy văn Củng Sơn và dựa vào kết quả điều tra khảo sát thực địa, tham khảo ý kiến của người dân địa phương và hiện trạng các tuyến đường giao thông trên lưu vực sông Bàn Thạch, đã lựa chọn được giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt gồm: Cải tạo khơi thông lòng dẫn với chiều dài khoảng 14,8 km tạo điều kiện để lũ tiêu thoát nhanh; xây dựng, nâng cao cốt nền tuyến đường liên xã Thành An để kết hợp ngăn lũ với độ cao san nền gần 18 m; xây dựng 02 cống điều tiết lũ có đường kính 2 m tại 02 vị trí giao giữa kênh chuyển nước từ sông Ba sang sông Bàn Thạch với đường giao thông Thành An (Hình 19, 20).



Hình 19. Sơ đồ vị trí công trình kiểm soát ngập lụt cần xây dựng và cải tạo



Hình 20. Mặt cắt giả định sau cải tạo

Thông số các công trình:

Cải tạo lòng dẫn: Cải tạo lòng dẫn với chiều dài khoảng 14,8 km, từ vị trí chuyển nước 1 và 2 (Hình 19) tới điểm nhập lưu với sông Bánh Lái đổ ra sông Bàn Thạch.

+ Vị trí của điểm chuyển nước 1 có tọa độ: 109°09'18" E; 12°58'37,8"N.

+ Vị trí của điểm chuyển nước 2 có tọa độ: 109°09'04,7" E; 12°58'37,7"N.

+ Vị trí của điểm nhập lưu với sông Bánh Lái với sông Bàn Thạch có tọa độ: 109°14'23,3" E; 12°57'12,1"N.

+ Mặt cắt giả định sau cải tạo được đưa vào mô hình có dạng hình thang (Hình 20).

+ Độ dốc lòng sông khu vực cải tạo được giữ nguyên theo hiện trạng ban đầu.

Đường giao thông kết hợp đê ngăn nước Thành An: Được nối từ quốc lộ 29 vào khu vực

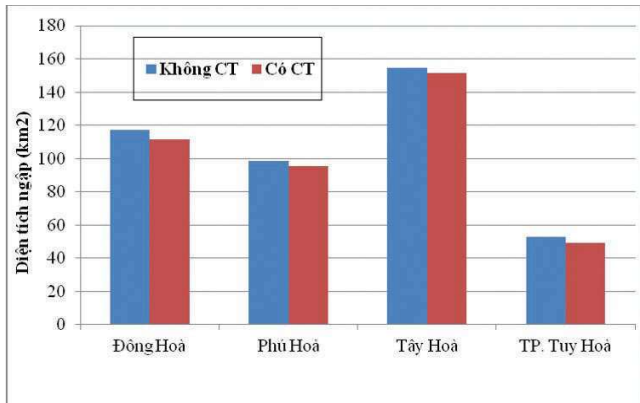
mỏ đá Thành An được cải tạo nâng cấp, với độ cao nền đường gần 18 m, bề rộng lòng đường khoảng 12 m, chiều dài nối từ quốc lộ 29 vào khu mỏ đá khoảng 2 km.

Cống kiểm soát lũ: Được xây dựng tại 02 vị trí giao giữa 02 kênh chuyển nước từ sông Ba sang sông Bàn Thạch với đường giao thông Thành An và có khả năng đóng mở cống để kiểm soát lũ.

3.3. Hiệu quả các công trình kiểm soát ngập lụt

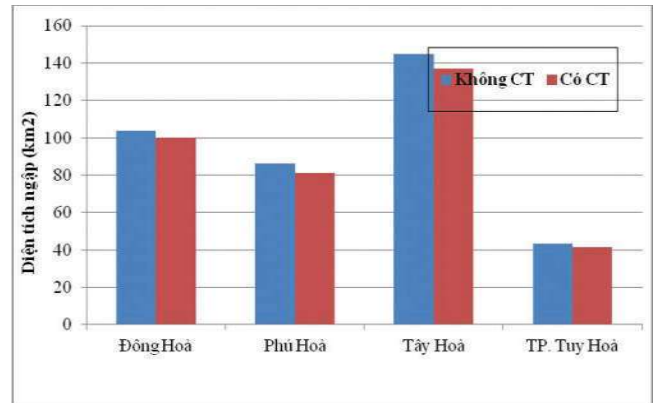
Để đánh giá hiệu quả của các giải pháp kiểm soát ngập lụt, đã tiến hành tính toán, mô phỏng các khả năng ngập lụt ở khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch theo các tần suất lũ 1%, 3%, 5%, 10%, 20%, 30% và các cấp mực nước tương ứng với các cấp báo động lũ, với giả thiết cống điều tiết lũ chỉ mở ra khi xảy ra các trận lũ có tần suất ứng với tần suất lũ nhỏ hơn 10% để

chuyển nước từ sông Ba sang sông Bàn Thạch và đóng lại khi các trận lũ có tần suất ứng với tần suất lũ lớn hơn 10% để ngăn lũ từ sông

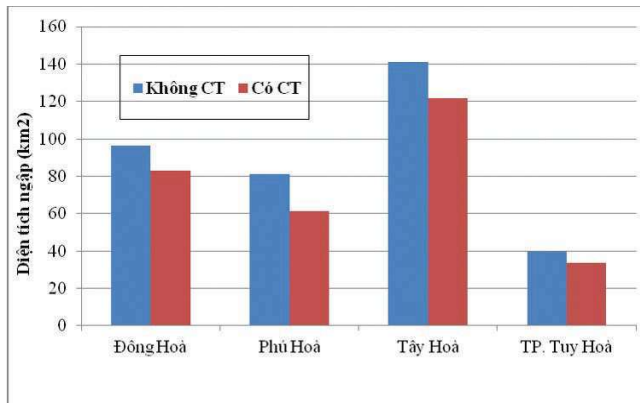


Hình 21. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 1%

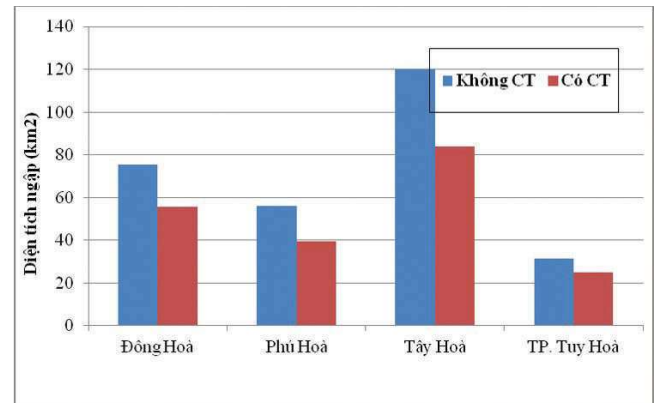
Ba chảy sang. Hiệu quả giảm ngập khi có công trình kiểm soát ngập được trình bày từ Hình 21 - 27.



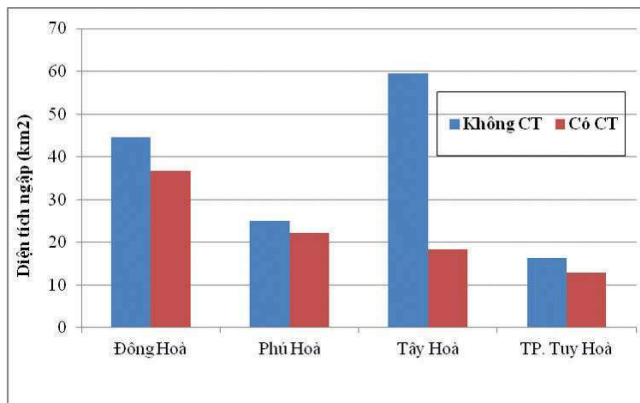
Hình 22. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 3%



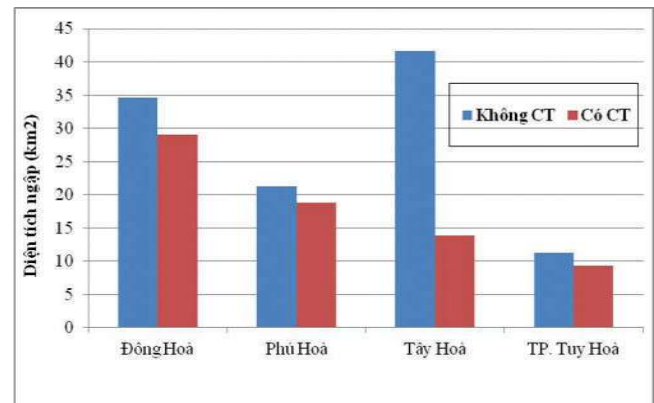
Hình 23. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 5%



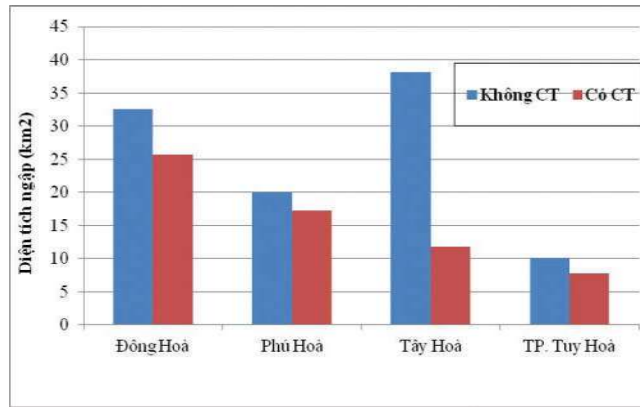
Hình 24. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 10%



Hình 25. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 20%



Hình 26. Hiệu quả giảm ngập ứng với tần suất lũ 30%



Hình 27. Hiệu quả giảm ngập ứng với mức báo động lũ cấp III

4. Kết luận và kiến nghị

Kết luận:

Bằng phương pháp sử dụng mô hình MIKE FLOOD, đã tính toán, mô phỏng diện tích và độ sâu ngập lụt ở hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch. Kết quả tính cho thấy:

Với các trận lũ có tần suất lũ lớn hơn hoặc bằng 5%, khu vực hạ lưu sông Ba - Bàn Thạch bị ngập lụt nghiêm trọng, lũ tràn qua quốc lộ 29 và khu vực có địa hình thấp trũng gây ngập lụt ở vùng trung và hạ lưu lưu vực sông Bàn Thạch. Với các trận lũ có tần suất lũ nhỏ hơn hoặc bằng 10% (tương ứng $H_{\text{Cung Sơn}} = 37,08 \text{ m}$) nhưng lớn hơn mực nước lũ ứng với cấp Báo động lũ III (tương ứng $H_{\text{Cung Sơn}} = 34,5 \text{ m}$), quốc lộ 29 có vai trò như đê ngăn lũ, nước lũ từ sông Ba tràn qua khu vực có địa hình thấp trũng và tràn qua đường liên xã Thạch An (huyện Hòa Tây) gây ngập lụt vùng trung và hạ lưu sông Bàn Thạch

Kết quả mô phỏng ngập lụt đã chỉ ra rằng, với các trận lũ có tần suất lũ nhỏ hơn 10%, dòng

chính sông Ba vẫn đảm bảo khả năng thoát lũ mà không cần chuyển nước sang lưu vực sông Bàn Thạch, kết hợp điều tra khảo sát và lấy ý kiến của người dân, đã đề xuất công trình kiểm soát ngập lụt lưu vực sông Bàn Thạch. Tiến hành mô phỏng ngập lụt khi có công trình kiểm soát để chứng minh khả năng đáp ứng của công trình.

Như vậy, với giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt (Cải tạo lòng dẫn; Xây đường giao thông kết hợp đê ngăn nước; Lắp đặt cống kiểm soát lũ) đã góp phần chống ngập hiệu quả cho vùng trung và hạ lưu sông Bàn Thạch, góp phần phát triển kinh tế - xã hội trên lưu vực.

Kiến nghị:

Do thời gian và kinh phí không cho phép nên trong nghiên cứu mới chỉ thực hiện ở mức đề xuất giải pháp công trình kiểm soát ngập lụt. Cần có những nghiên cứu sâu hơn để xác định các thông số chi tiết cho công trình kiểm soát (Bản vẽ thiết kế các hạng mục; Vật liệu xây dựng các hạng mục; Độ sâu, bề rộng của mỗi mặt cắt ...).

Tài liệu tham khảo

1. Phùng Đức Chính, (2019), *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để cảnh báo và đề xuất giải pháp kiểm soát ngập lụt ở lưu vực sông Bàn Thạch*, Tài liệu khảo sát Đề tài cấp Bộ, mã số TNMT.2018.05.36. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.
2. DHI-MIKE Introduction and tutorial, User manual and Reference manual, 2008.

RESEARCH TO PROPOSE CONTRUCTION SOLUTIONS TO CONTROL FLOODING IN BAN THACH RIVER BASIN OF PHU YEN PROVINCE

Phung Duc Chinh⁽¹⁾, Dang Thi Lan Phuong⁽¹⁾, Nguyen Thi Van⁽¹⁾,
Bui Van Chanh⁽²⁾, Tran Quoc Viet⁽³⁾

⁽¹⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾Southern Central Regional Hydrometeorological Center

⁽³⁾Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Received: 19/4/2021; Accepted: 27/5/2021

Abstract: *This paper presents the results of research and proposes solutions for flood control works in the Ban Thach river basin. Using MIKE FLOOD model to simulate inundation, combine with field survey and collect opinions of local people as a basis to propose solutions for flood control works. Simulate flooding in the case of a structure, and then compare it with the flood result in the absence of a structure, to see the effectiveness and suitability of the structure. The results show that flood control works in the downstream area of Ba River - Ban Thach are not capable of controlling floods with a flood 5% frequency ($H_{Cung\ Son} = 38.20$ m), but they are effective in preventing floods from overflowing Ba River to with floods of less than 10% frequency ($H_{Cung\ Son} = 37.08$ m).*

Keywords: *Ban Thach river, flood, MIKE FLOOD model, flood control.*