

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NGẬP LŨ LƯU VỰC SÔNG KÔN - HÀ THANH THEO CÁC BỘ KỊCH BẢN

Đặng Thị Kim Nhung^{1*}, Vũ Thành Nghĩa¹, Đào Tuấn Anh¹, Phạm Thị Hương Lan²

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, khu vực Nam Trung Bộ nói chung và lưu vực sông Kôn - Hà Thanh, tỉnh Gia Lai nói riêng thường xuyên xảy ra ngập lụt trên diện rộng, gây thiệt hại nghiêm trọng đến đời sống, sản xuất và cơ sở hạ tầng. Nghiên cứu này ứng dụng bộ mô hình MIKE (MIKE NAM – MIKE 11 – MIKE 21 – MIKE FLOOD) kết hợp công nghệ GIS để mô phỏng và xây dựng bản đồ ngập lụt theo 05 bộ kịch bản, bao gồm các điều kiện mưa, triều và vận hành hồ chứa khác nhau. Kết quả tính toán cho thấy tổng diện tích ngập dao động 3.800÷35.700 ha, độ sâu ngập phổ biến 1÷3 m chiếm 50÷70% diện tích ngập. Các kết quả mô phỏng là cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch phòng chống lũ, bố trí dân cư và giảm nhẹ rủi ro thiên tai cho khu vực hạ du sông Kôn - Hà Thanh.

Từ khoá: Lưu vực sông Kôn - Hà Thanh, mô phỏng lũ, kịch bản lũ, bản đồ ngập lụt.

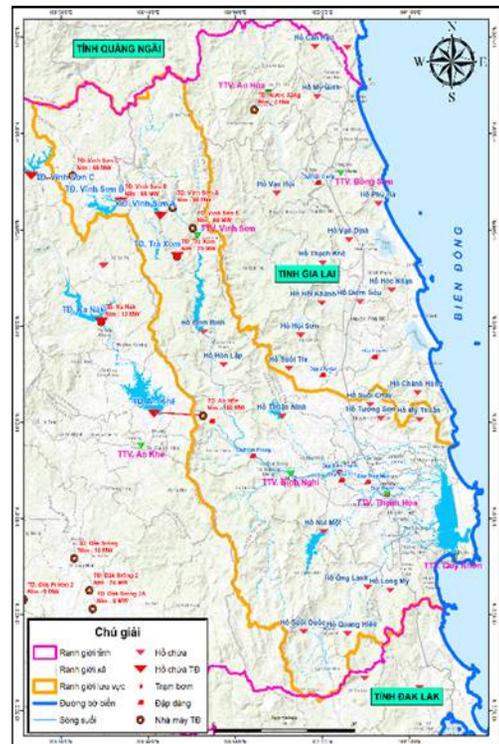
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lưu vực sông Kôn - Hà Thanh nằm trên địa bàn tỉnh Gia Lai, có diện tích lưu vực khoảng 3.809 km², là một trong những lưu vực lớn của vùng Nam Trung Bộ, thường xuyên chịu ảnh hưởng của mưa lớn, bão và áp thấp nhiệt đới (Hình 1). Khu vực hạ lưu gồm: Phường An Nhơn, An Nhơn Bắc, An Nhơn Nam, An Nhơn Tây, An Nhơn Đông, Định Bình, Quy Nhơn, Quy Nhơn Bắc, Quy Nhơn Đông; các xã Tuy Phước, Tuy Phước Tây là vùng trũng thấp, tập trung đông dân cư và có tốc độ đô thị hóa cao, nên thường xuyên chịu ngập lụt nghiêm trọng. Các trận lũ điển hình như tháng 11/2013 (lũ lịch sử) và 11/2020 đã gây ngập diện rộng, mực nước vượt báo động III, làm hư hỏng hạ tầng, giao thông và sản xuất nông nghiệp.

Nguyên nhân gây ngập chủ yếu là do địa hình dốc, mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn, kết hợp ảnh hưởng triều vùng cửa sông và đô thị hóa nhanh làm giảm khả năng tiêu thoát nước. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu làm gia tăng mưa cực đoan, việc xây dựng công cụ mô phỏng, đánh giá phạm vi và mức độ ngập lụt là cần thiết phục vụ quy hoạch, phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã kết hợp mô hình thủy văn – thủy lực và GIS để mô phỏng ngập lụt (Apel et al., 2016; Tu & Ranzi, 2017; Manfreda & Samela, 2019). Ở Việt Nam, các công trình của Nam và nnk (2013), Ho & Umitsu (2011), Chinh và nnk (2021) đã ứng dụng thành công mô hình MIKE và dữ liệu viễn thám. Tuy nhiên, đối với khu vực Nam Trung Bộ, đặc biệt lưu vực sông Kôn - Hà Thanh, các nghiên cứu trước đây chưa xem xét đồng thời ảnh hưởng của mưa cực đoan, triều và vận hành hồ chứa, cũng như chưa tích hợp dữ liệu cập nhật và kịch bản khí hậu mới. Ngoài ra trong nghiên cứu

này có tính toán đến bộ kịch bản mức độ ngập tương ứng với các cấp báo động lũ, đây cũng là bộ kịch bản mà các nghiên cứu trước chưa từng thực hiện.



Hình 1. Lưu vực sông Kôn - Hà Thanh

Nghiên cứu này ứng dụng chuỗi mô hình MIKE NAM - MIKE 11 - MIKE 21, kết nối 1 và 2 chiều MIKE FLOOD, kết hợp GIS, để mô phỏng ngập lụt vùng hạ lưu theo 05 bộ kịch bản khí tượng - thủy văn và vận hành hồ chứa. Kết quả xây dựng bộ bản đồ ngập lụt cập nhật đến năm 2023, đánh giá hiệu quả cắt lũ của các hồ Định Bình, Núi Một, Thuận Ninh và cung cấp cơ sở khoa học phục vụ công tác quy hoạch phòng chống lũ, quản lý rủi ro và giảm nhẹ thiệt hại do lũ tại tỉnh Gia Lai.

¹Viện Quy hoạch Thủy lợi

²Trường Đại học Thủy lợi

* Tác giả liên hệ

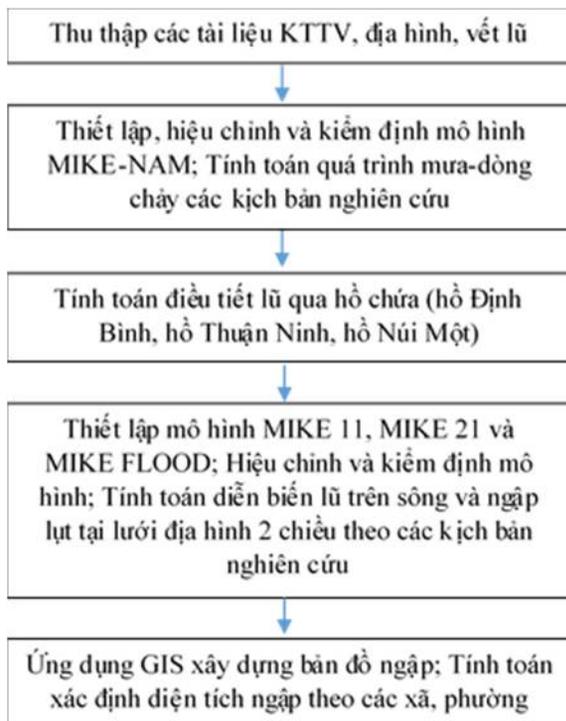
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, DỮ LIỆU VÀ CÁC BỘ KỊCH BẢN MÔ PHỎNG

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Cách tiếp cận của nghiên cứu được thể hiện tại Hình 2, gồm các bước chính từ thu thập dữ liệu đến mô phỏng và xây dựng bản đồ ngập lũ. Dữ liệu đầu vào (mưa, dòng chảy, địa hình, mặt cắt sông, hiện trạng sử dụng đất, quy trình vận hành liên hồ chứa) được xử lý, chuẩn hóa về cùng hệ tọa độ để phục vụ mô phỏng.

Nghiên cứu ứng dụng chuỗi mô hình MIKE NAM - MIKE 11 - MIKE 21, kết nối 1 và 2 chiều MIKE FLOOD, để mô phỏng toàn bộ quá trình mưa - dòng chảy - ngập lũ. Mô hình được hiệu chỉnh và kiểm định bằng các trận lũ năm 2009, 2013 và 2016, với chỉ số Nash-Sutcliffe (NSE) >0,82 và sai số đỉnh lũ <5%, bảo đảm độ tin cậy.

Kết quả mô phỏng được xử lý bằng công nghệ GIS, chồng ghép với bản đồ hành chính và sử dụng đất nhằm xác định phạm vi, độ sâu và diện tích ngập theo từng kịch bản. Quy trình này cho phép đánh giá tổng hợp ảnh hưởng của mưa cực đoan, triều và vận hành hồ chứa, đồng thời xây dựng bộ bản đồ ngập lũ phục vụ quy hoạch và quản lý rủi ro thiên tai vùng hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh.



Hình 2. Sơ đồ tiếp cận mô phỏng và xây dựng bản đồ ngập lũ

2.2. Các dữ liệu đầu vào

Để thiết lập mô hình mô phỏng ngập lũ, nghiên cứu sử dụng các nhóm dữ liệu chính sau:

(1) Dữ liệu địa hình và mặt cắt sông: Được xây dựng từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/5.000 - 1/10.000 và 320 mặt cắt sông, suối thu thập từ các dự án, đề tài trước đây trên lưu vực.

(2) Dữ liệu Khí tượng - Thủy văn bao gồm: Chuỗi dữ liệu mưa, lưu lượng và mực nước của 07 trạm mưa (Kon Plong, Định Bình, Vĩnh Sơn, Bình Tường, Vân Canh, Phù Cát, Quy Nhơn), 04 trạm thủy văn (Bình Tường, Bình Nghi, Thanh Hòa, Diêu Trì) và 01 trạm triều Quy Nhơn, có số liệu đo đạc từ năm 1977 đến nay.

(3) Dữ liệu hiệu chỉnh và kiểm định mô hình bao gồm: Vết lũ điều tra và ảnh viễn thám Sentinel-1 trong các trận lũ năm 2013, 2016, 2020 và 2021.

Ngoài ra, nghiên cứu xét đến vận hành liên hồ chứa Định Bình, Núi Một và Thuận Ninh theo Quy trình 936/QĐ-TTg (2018) để mô phỏng khả năng cắt lũ cho hạ du. Tất cả dữ liệu được chuẩn hóa, kiểm tra độ tin cậy và chuyển đổi sang cùng hệ tọa độ VN-2000 múi 48N để đảm bảo tính nhất quán trong mô hình MIKE FLOOD. Các hồ chứa bao gồm: cụm hồ thủy điện Vĩnh Sơn (Vĩnh Sơn A, Vĩnh Sơn B, Vĩnh Sơn C, Vĩnh Sơn 4, Vĩnh Sơn 5), hồ thủy điện Trà Xom 1, hồ thủy lợi Định Bình, hồ thủy lợi Núi Một và hồ thủy lợi Thuận Ninh. Trong đó, duy nhất hồ Định Bình có dung tích phòng lũ là 112 triệu m³, còn lại các hồ chứa khác không có dung tích phòng lũ và chỉ tham gia hỗ trợ hồ Định Bình cắt giảm lũ cho hạ du. Hồ Định Bình là hồ chứa thủy lợi, chế độ điều tiết năm, nằm trên dòng chính sông Kôn có nhiệm vụ chủ yếu là cấp nước tưới cho 28.060 ha đất nông nghiệp kết hợp cấp nước sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp và phát điện (9,9 MW). Ngoài ra, hồ Định Bình còn có nhiệm vụ chống lũ tiểu mãn, lũ sớm, lũ muộn và hạn chế thiệt hại của lũ chính vụ.

2.3. Xây dựng các bộ kịch bản

Nhằm đánh giá mức độ ngập lũ trên lưu vực, trong nghiên cứu này xây dựng 05 bộ kịch bản bao gồm 35 kịch bản tương ứng với các điều kiện khác nhau.

- Bộ kịch bản I: Tính toán theo mức báo động tại trạm thủy văn Bình Nghi từ mực nước báo động I +15,5 m đến trên báo động III 1 m tương ứng cao trình +18,5 m và trạm thủy văn Thạch Hòa từ mực nước báo động I +6 m đến trên báo động III 1 m tương ứng cao trình +9 m. Đây là bộ kịch bản lần đầu được tính toán cho lưu vực sông Kôn - Hà Thanh;

- Bộ kịch bản II: Tính toán với các trận lũ thực tế năm 2013, 2016, 2009;

- Bộ kịch bản III: Tính toán với kịch bản mưa ở vùng thượng lưu từ 200÷350 mm/12h và hạ lưu từ 200÷400 mm /12h, có xét đến biến đổi khí hậu theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5;

- Bộ kịch bản IV: Tính toán với kịch bản mưa như bộ kịch bản III kết hợp các hồ Định Bình, Núi Một, Thuận Ninh cắt lũ, có xét đến biến đổi khí hậu theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5;

- Bộ kịch bản V: Tính toán với tần suất lũ chính vụ tương ứng 1%, 2%, 5%, 10%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết lập mô hình thủy văn, thủy lực

Dựa trên đặc điểm địa hình, mạng lưới sông suối và

số liệu khí tượng - thủy văn, lưu vực sông Kôn - Hà Thanh được phân chia thành 28 tiểu lưu vực để thiết lập mô hình MIKE NAM, mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy, tạo biên đầu vào cho mô hình thủy lực (Hình 3).

Mô hình thủy lực được thiết lập trong MIKE 11 và MIKE 21, liên kết qua MIKE FLOOD để mô phỏng quá trình dòng chảy - ngập lũ. Mạng sông tính toán bao gồm các sông Kôn, Hà Thanh, Hàm Hồ, Núi Một, Thuận Ninh cùng các nhánh phụ như La Vỹ, Tân An, Gò Chàm, Đập Đá, Thị Lụa, Chợ Dinh, Cây Dừa, Trường Úc, Cây Me...

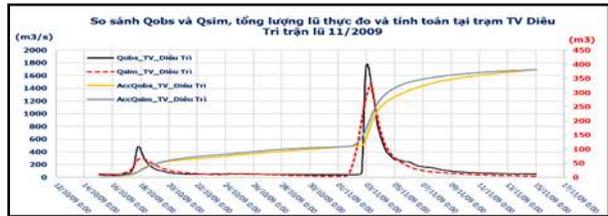
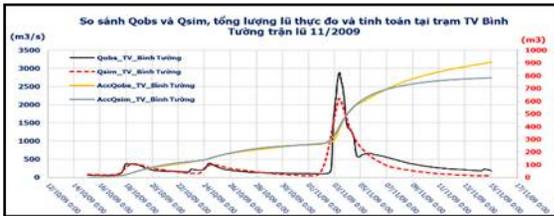
Với các biên trên là quá trình lưu lượng (Q~t) tại trạm thủy văn Bình Tường trên sông Kôn và cách thượng lưu cầu Diêu Trì 3,5 km về thượng lưu trên sông Hà Thanh. Biên nhập lưu là đường quá trình lưu lượng lũ (Q~t) nhập lưu tại cửa ra các nhánh sông: Hàm Hồ; Núi Một; Thuận Ninh; La Vỹ; Núi Thơm, các đường quá trình lưu lượng dọc theo các nhánh sông Tân An, Gò Chàm, Đập Đá, Thị Lụa, Chợ Dinh, Cây Dừa, Trường Úc; Cây Me và các khu giữa. Biên dưới là đường quá trình mực nước triều tại trạm Quy Nhơn (Hình 4).

Hệ thống đập dâng, đê kè trên các sông, đường giao thông, các công trình cầu, cống cũng được đưa vào trong mô hình MIKE 11 và MIKE 21.

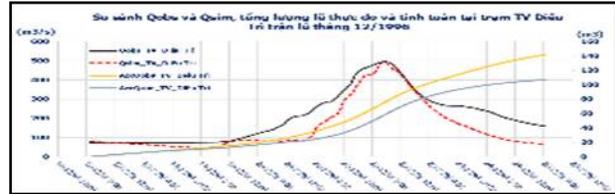
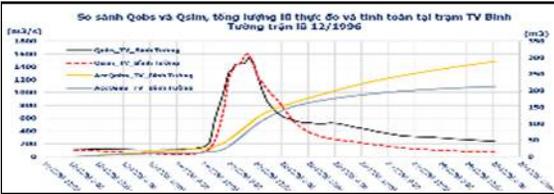
Mô hình MIKE 21 được thiết lập với 115.433 ô lưới tam giác, diện tích ô từ 1.000–10.000 m², mật độ cao tại khu vực đô thị và ven sông để mô phỏng chi tiết hiện tượng tràn bờ mà vẫn đảm bảo hiệu quả tính toán.

Hai mô hình được liên kết bằng 7.369 kết nối bên (lateral links), cho phép trao đổi dòng chảy hai chiều giữa lòng sông và vùng ngập (bãi tràn).

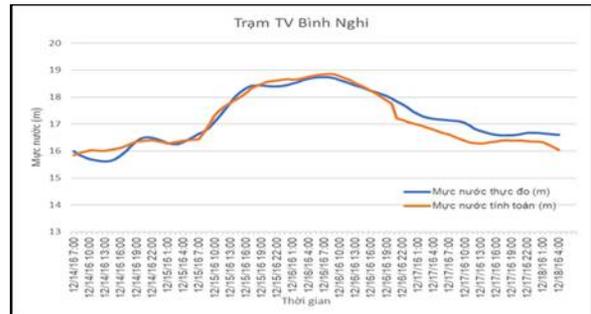
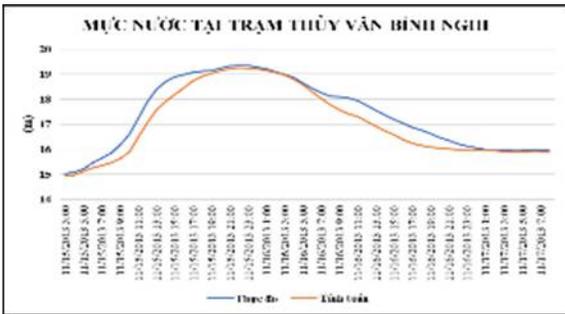




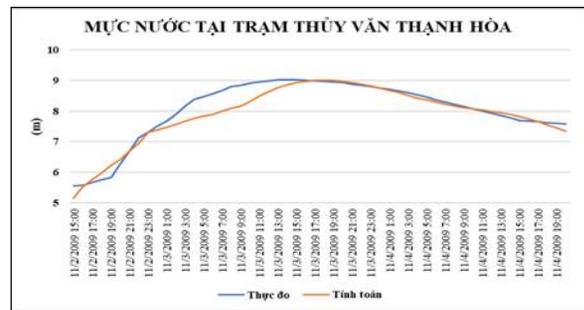
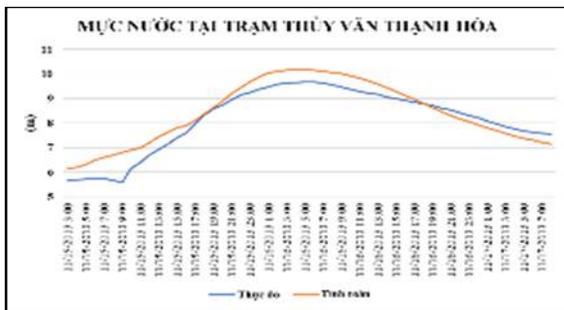
Hình 6. Lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Bình Tường và Điều Trì trận lũ tháng 11/2009



Hình 7. Lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Bình Tường và Điều Trì trận lũ tháng 12/1996



Hình 8. Mức nước tính toán và thực đo tại trạm Bình Nghi trận lũ tháng 11/2013 và trận lũ tháng 11/2016



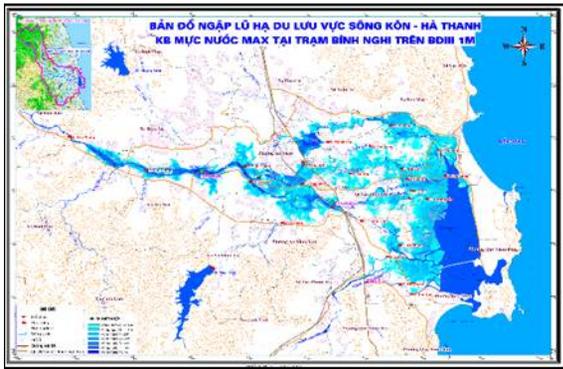
Hình 9. Mức nước tính toán và thực đo tại trạm Thanh Hòa trận lũ tháng 11/2013 và trận lũ tháng 11/2009

3.3. Kết quả mô phỏng ngập lũ theo các bộ kịch bản nghiên cứu

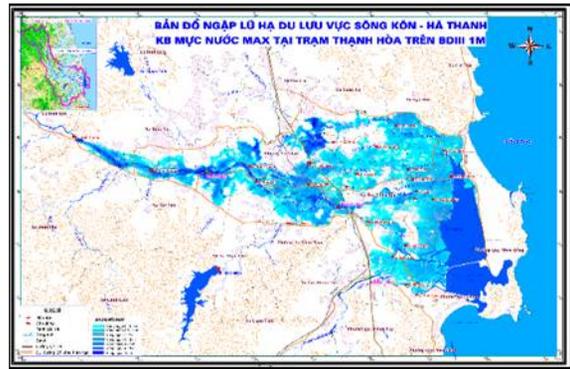
3.3.1. Kết quả mô phỏng bộ kịch bản I tính toán mực nước cao nhất tương ứng với các cấp báo động tại các trạm thủy văn

Kết quả mô phỏng diễn biến ngập lũ theo các cấp báo động bộ kịch bản I (KB 1.1 ÷ KB 1.14) cho thấy tổng diện tích ngập dao động từ 3.800 ÷ 23.700 ha, với độ sâu ngập trong khoảng 0,1 ÷ 5,0 m (Hình 12). Đối với các KB 1.1 và KB 1.8 diện tích ngập ở

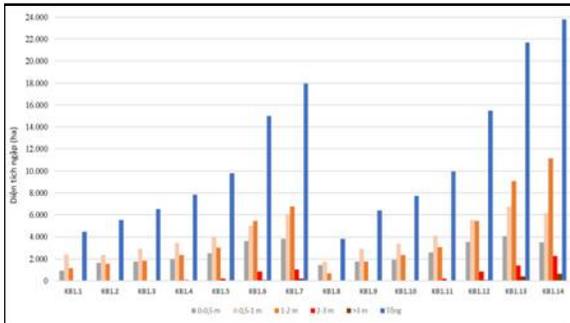
độ sâu 0,1 ÷ 0,5 m và 0,5 ÷ 1 m chiếm tỉ lệ lớn 75 ÷ 80% tổng diện tích ngập, không có diện tích ngập hơn 2 m. Đối với các KB 1.3, 1.5, KB 1.10 và KB 1.12 diện tích ngập ở độ sâu 0,5 ÷ 1 m và 1 ÷ 2 m chiếm tỉ lệ lớn 70 ÷ 75% và 71 ÷ 72% tổng diện tích ngập, diện tích ngập từ 2 ÷ 3 m là rất nhỏ < 5%. Đối với các KB 1.7 (Hình 10) và KB 1.14 (Hình 11) diện tích ngập ở độ sâu 0 ÷ 2 m chiếm tỉ lệ lớn 71 ÷ 73% tổng diện tích ngập, diện tích ngập từ 2 ÷ 4 m chiếm 7 ÷ 13% (Hình 13).



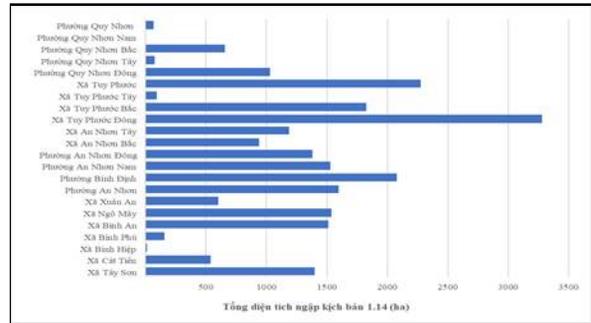
Hình 10. Bản đồ ngập lụt kịch bản 1.7



Hình 11. Bản đồ ngập lụt kịch bản 1.14



Hình 12. Tổng diện tích ngập theo các cấp ứng với bộ kịch bản I

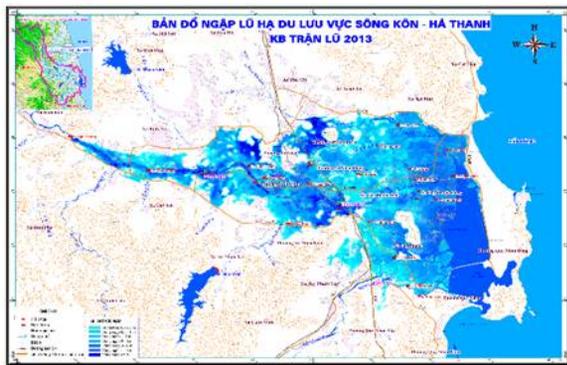


Hình 13. Tổng diện tích ngập tại các phường/xã ứng với KB 1.14

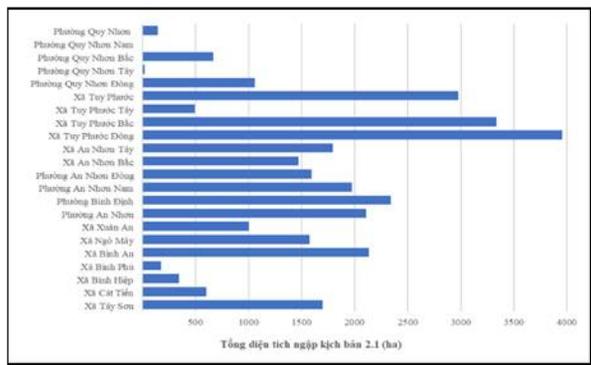
3.3.2. Kết quả mô phỏng bộ kịch bản II tính toán với các trận lũ thực tế

Với bộ kịch bản II tính toán với các trận lũ thực tế diện tích ngập lũ trong khoảng từ 8.910÷31.442 ha phù hợp với các diễn biến xảy ra trong các trận

lũ trong quá khứ. Trong đó, diện tích ngập lớn nhất là 31.442 ha với trận lũ lịch sử tháng 11/2013 trên lưu vực. Diện tích ngập từ 1÷3 m chiếm 70% tổng diện tích ngập và diện tích ngập >3m là 6% (Hình 14 và 15).



Hình 14. Bản đồ ngập lũ trận lũ thực tế tháng 11/2013

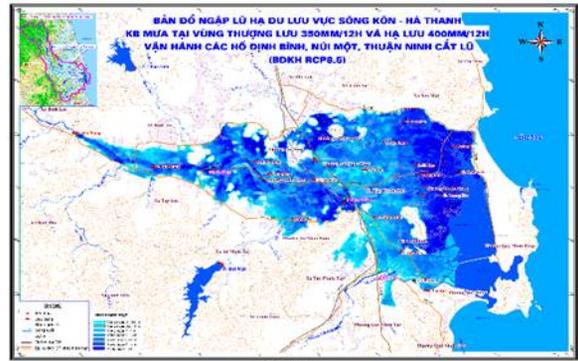
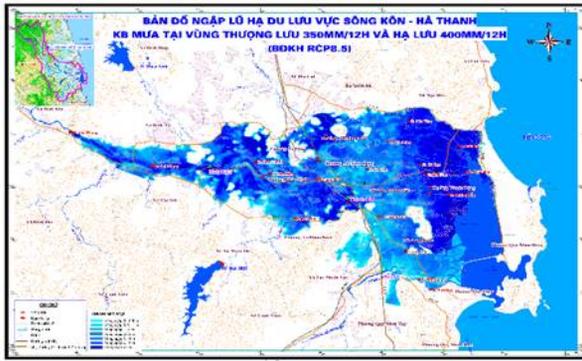


Hình 15. Tổng diện tích ngập tại các phường/xã ứng với trận lũ thực tế năm 2013

3.3.3. Kết quả mô phỏng bộ kịch bản III và IV tính toán với lượng mưa và vận hành công trình

Với bộ kịch bản III tính toán với kịch bản mưa xảy ra trên lưu vực khi chưa vận hành các công trình cắt lũ, diện tích ngập lũ trên toàn bộ lưu vực từ 32.700÷35.700 ha (Hình 18) và bộ kịch bản IV tương tự bộ kịch bản III kết hợp vận hành các công trình (Định Bình, Núi Một và Thuận Ninh), diện tích ngập từ

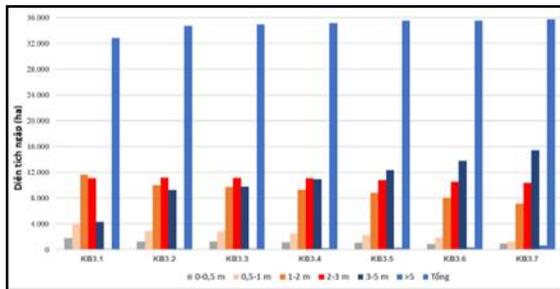
28.100÷35.300 ha (Hình 19). Diện tích ngập lũ giảm từ 380÷4.600 ha tùy theo từng kịch bản. Trong đó, với các kịch bản mưa cực đoan khi xét đến biến đổi khí hậu, mưa thượng lưu (các trạm Vĩnh Sơn, Định Bình, Bình Tường) từ 300÷350 mm/12h và mưa hạ lưu (các trạm Vân Canh, Phù Cát, Quy Nhơn) là 300÷400 mm/12h khả năng giảm lũ cho hạ du không lớn từ 380÷1.000 ha (Hình 16).



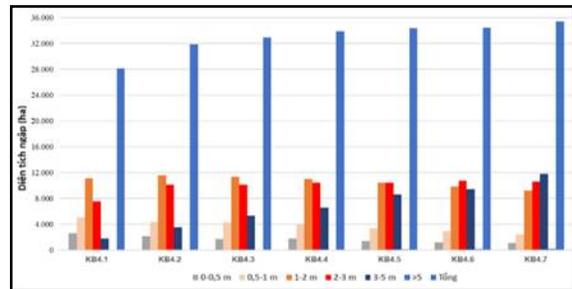
Hình 16. Bản đồ ngập lũ theo kịch bản mưa thượng lưu 350mm/12h và hạ lưu 400mm/12h chưa có các công trình hồ chứa và khi có vận hành công trình xét biến đổi khí hậu RCP8.5

Với việc vận hành các công trình hồ chứa Định Bình, Thuận Ninh và Núi Một cắt lũ, theo kết quả tính toán các hồ cắt được từ 95÷100 triệu m³, trong đó phần lớn đến từ hồ Định Bình (85÷90 triệu m³). Các công trình cho thấy hiệu quả rõ rệt trong quá trình cắt lũ với các kịch bản KB4.1, KB4.2 và KB4.3, các trận lũ có

tổng lượng đến các hồ từ 235÷275 triệu m³, diện tích ngập lũ giảm từ 2000÷4.600 ha. Còn lại với các kịch bản mưa cực đoạn như kịch bản KB4.4, KB4.5, KB4.6 và KB4.7 với tổng lượng đến các hồ từ 300÷375 triệu m³ khả năng giảm diện tích ngập lũ cho hạ du là không lớn khoảng 380÷1.000 ha.



Hình 18. Tổng diện tích ngập theo các cấp ứng với bộ kịch bản III



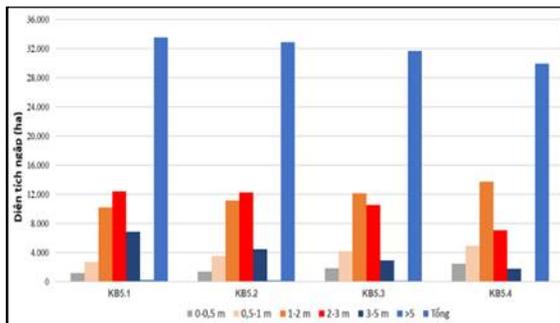
Hình 19. Tổng diện tích ngập theo các cấp ứng với bộ kịch bản IV

3.3.4. Kết quả mô phỏng bộ kịch bản V tính toán với các tần suất lũ

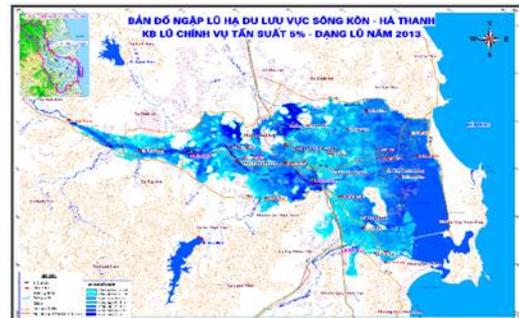
Với bộ kịch bản V, các kịch bản tính toán theo tần suất mưa 1%, 2%, 5% và 10%. Tổng diện tích ngập khoảng 29.900÷33.500 ha (Hình 20). Các khu vực bị ảnh hưởng nhiều nhất bao gồm: xã Tuy Phước, xã Tuy Phước Bắc, xã Tuy Phước Đông, xã An Nhơn Tây, phường An Nhơn Đông, phường An Nhơn Nam, phường Bình Định, phường An Nhơn, xã Ngô Mây và

xã Bình An. Đây là các khu vực có diện tích bị ngập lũ từ 1.500÷3.000 ha (Hình 21).

Về độ sâu ngập, với độ sâu ngập <0,5 m chiếm 4÷8% tổng diện tích ngập. Độ sâu ngập từ 0,5÷1 m chiếm 8÷16% tổng diện tích ngập. Độ sâu ngập từ 1÷2 m chiếm 30÷46% tổng diện tích ngập, đây là diện tích ngập phổ biến nhất. Độ sâu ngập từ 2÷3 m chiếm 24÷37% tổng diện tích ngập. Và độ sâu ngập >3m chiếm từ 6÷21%.



Hình 20. Tổng diện tích ngập theo các cấp ứng với bộ kịch bản V



Hình 21. Bản đồ ngập lũ tương ứng với trận lũ tần suất 10%

Kết quả mô phỏng cho thấy hệ thống hồ Định Bình - Núi Một - Thuận Ninh có hiệu quả cắt lũ nhất định, đặc biệt trong các trận lũ nhỏ và trung bình. Khi tổng lượng lũ đến khoảng 235÷275 triệu m³, diện tích ngập hạ du giảm 2.000÷4.600 ha, tương ứng 3÷14%. Tuy nhiên, với mưa cực đoan khi tổng lượng lũ đến khoảng 300÷375 triệu m³, khả năng giảm ngập chỉ đạt 380÷1.000 ha, chủ yếu do dung tích phòng lũ hạn chế. Hồ Định Bình cắt được khoảng 85÷90 triệu m³, chiếm 88÷90% tổng dung tích điều tiết. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước (Nam và nnk, 2013; Chinh và nnk, 2021), khẳng định mô hình MIKE FLOOD đạt độ tin cậy cao và có thể sử dụng cho dự báo và quy hoạch thoát lũ hạ du

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã ứng dụng bộ mô hình MIKE (MIKE NAM - MIKE 11 - MIKE 21 - MIKE FLOOD) kết hợp GIS để mô phỏng ngập lũ lưu vực sông Kôn - Hà Thanh theo 05 bộ kịch bản gồm 35 kịch bản khác nhau. Kết quả cho thấy tổng diện tích ngập dao động 3.800÷35.700 ha, độ sâu ngập phổ biến từ 1÷3 m, tập trung tại vùng hạ du gồm các phường/xã: An Nhơn, An Nhơn Bắc, An Nhơn Nam, An Nhơn Tây, An Nhơn Đông, Định Bình, Quy Nhơn, Quy Nhơn Bắc, Quy Nhơn Đông, Tuy Phước và Tuy Phước Tây.

Hệ thống hồ Định Bình - Núi Một - Thuận Ninh có hiệu quả cắt lũ nhất định, đặc biệt với các trận lũ

nhỏ và trung bình với tổng lượng lũ đến khoảng 235÷275 triệu m³ (diện tích ngập lũ giảm 2.000÷4.600 ha), song hiệu quả còn hạn chế với các trận lũ xảy ra khi có mưa cực đoan, tổng lượng lũ đến khoảng 300÷375 triệu m³ (khả năng giảm ngập chỉ đạt 380÷1.000 ha) do tổng dung tích phòng lũ nhỏ. Mặt khác, khả năng cắt lũ của hệ thống hồ chứa chủ yếu đến từ hồ Định Bình (chiếm 88÷90% tổng dung tích điều tiết) vì vậy, cần nghiên cứu các giải pháp nâng cấp, sửa chữa, nâng cao dung tích các hồ chứa để tăng khả năng cắt lũ cho hạ du đặc biệt là hồ chứa Định Bình.

Mô hình MIKE FLOOD đạt độ tin cậy cao và có thể ứng dụng trong cảnh báo, dự báo ngập lụt và quy hoạch phòng chống lũ. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học phục vụ quản lý rủi ro thiên tai và điều hành hồ chứa, đồng thời gợi mở hướng bổ sung dữ liệu, cập nhật kịch bản khí hậu và nghiên cứu giải pháp phi công trình trong giai đoạn tiếp theo.

Lời cảm ơn: Kết quả này là một phần của Đề tài: ĐTKHCN.15/35/23 Nghiên cứu mô phỏng ngập lũ cho vùng Nam Trung Bộ, áp dụng cho lưu vực điển hình. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Cục Quản lý đê điều và Phòng, chống thiên tai - Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Gia Lai, Chi cục Thủy lợi tỉnh Gia Lai, Ban Chỉ huy Phòng thủ dân sự tỉnh Gia Lai đã giúp đỡ cung cấp thông tin, các tài liệu cơ bản để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Viện Quy hoạch Thủy lợi (2023), *Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
- Lưu Thị Diệu Chinh, Dương Đình Nam, Trịnh Đình Lai, Bùi Duy Quỳnh (2021), "Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa lũ lũ sử dụng vết lũ lịch sử và mô hình độ cao số", Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHCN XD) - ĐHXD, 15(3V), pp. 152–164. doi:10.31814/stce.nuce2021-15(3v)-13.
- Ho, L.T.K., Umitsu, M. (2011), "Micro-landform classification and flood hazard assessment of the Thu Bon alluvial plain, central Vietnam via an integrated method utilizing remotely sensed data", Applied Geography, 31(3), pp. 1082–1093. doi:https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.01.005.
- Nam, D.H., Mai, D.T., Udo, K., Mano, A. (2013), "Short-term flood inundation prediction using hydrologic-hydraulic models forced with downscaled rainfall from global NWP", Hydrological Processes, 28(24), pp. 5844–5859. doi:https://doi.org/10.1002/hyp.10084.
- Manfreda, S., Samela, C. (2019), "A digital elevation model based method for a rapid estimation of flood inundation depth", Journal of Flood Risk Management, 12(S1), p. e12541. doi:https://doi.org/10.1111/jfr3.12541.

Abstract:
**RESEARCH ON CONSTRUCTION OF FLOOD MAP
IN KON - HA THANH RIVER BASIN ACCORDING TO SCENARIO**

In recent years, the South Central Coast region in general, and the Kôn–Hà Thanh River Basin in Gia Lai Province in particular, have frequently experienced large-scale flooding events, causing severe damage to livelihoods, production, and infrastructure. This study applies the MIKE model suite (MIKE NAM – MIKE 11 – MIKE 21 – MIKE FLOOD) in combination with GIS technology to simulate and develop flood inundation maps under five scenarios, incorporating different rainfall, tidal, and reservoir operation conditions. The simulation results indicate that the total inundated area ranges from 3,800 to 35,700 hectares, with inundation depths of 1–3 meters accounting for 50–70% of the total flooded area. These simulation outcomes provide a scientific basis for flood management planning, settlement arrangement, and disaster risk reduction in the downstream area of the Kon–Hà Thanh River.

Keywords: Kon-HaThanh river basin, flood simulation, flood scenario, flooding map.

Ngày nhận bài: 14/10/2025

Ngày chấp nhận đăng: 11/11/2025