

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NGẬP LỤT HẠ DU HỒ CHỨA NƯỚC EaĐRĂNG TỈNH ĐẮK LẮK ỨNG VỚI CÁC KỊCH BẢN XẢ LŨ VÀ ĐÁNH GIÁ THIẾT HẠI DO NGẬP LỤT GÂY RA

Hoàng Ngọc Tuấn

Viện Khoa học Thủy lợi Miền trung và Tây nguyên

Tóm tắt: An toàn hồ chứa là vấn đề nóng, mang tính thời sự của cả nước hiện nay. Để đảm bảo an toàn hồ chứa trong điều kiện thời tiết bất thường, thay đổi theo hướng bất lợi, lưu lượng lũ lớn hơn thiết kế, lũ chồng lũ làm cho công trình có nguy cơ mất an toàn cao. Cùng với đó là áp lực phát triển KTXH nên hệ thống cơ sở hạ tầng và dân cư sinh sống ở phía hạ du các hồ chứa dọc theo sông suối đã tăng lên một cách nhanh chóng. Vì vậy khi xảy ra lũ cùng với việc xả lũ lớn của các hồ chứa nếu không được cảnh báo một cách kịp thời thì hậu quả thiệt hại về người và tài sản sẽ rất lớn. Để chủ động ứng phó với loại hình thiên tai này, chúng tôi đã ứng dụng bộ công cụ HEC-HMS, HEC-RAS và GIS với nhiều tính năng ưu việt để dự báo lũ, lụt và xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du cũng như đánh giá thiệt hại tiềm năng do ngập lụt gây ra cho 01 công trình đại diện là hồ chứa EaĐrăng của tỉnh Đắk Lắk, làm cơ sở để áp dụng cho các hồ chứa khác của khu vực Tây Nguyên.

Summary: The safety of reservoir is being hot issue and actually the most necessary issue in Vietnam. In order to ensure the safety of reservoir in unusual weather conditions and changes to the adverse direction, the flood flow is larger than the design flood, flood after flood make the structures in danger of high unsafety. Along with that is the pressure of socio-economic development, the infrastructure and population living in downstream of reservoir along the river has increased quickly. The case which combining between flood and flood releases from reservoirs will cause a lot of damage to people and property if there does not warning timely. To actively cope with the disaster, we applied HEC-HMS, HEC-RAS model and GIS software so as to forecasting flood and establishing the downstream inundation map for 01 representative construction, Ea Đrăng resevoir - Dak Lak province, to be based on applying for other reservoirs in the central highlands of Vietnam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê của Chi cục Thủy lợi và PCLB, toàn tỉnh Đắk Lắk có 705 công trình thủy lợi với 571 hồ chứa, 85 đập dâng và 49 trạm bơm. Trong số 571 hồ chứa, chỉ có 22 hồ chứa có dung tích từ 1-3 triệu m³, 10 hồ có dung tích từ 3-10 triệu m³ và chỉ có 08 hồ có dung tích trên 10 triệu m³ còn lại là các hồ có dung tích nhỏ hơn 1 triệu m³.

Theo thời gian các công trình này đã xuống cấp (trừ các hồ chứa lớn) do đã xây dựng từ lâu, các chỉ tiêu thiết kế không còn phù hợp với thực tế như: tần suất lũ thiết kế, kiểm tra; đặc biệt không xem xét đến lũ cực hạn PMF; chất lượng thi công không đảm bảo; số liệu cơ bản tính toán khí tượng, thủy văn rất ít nên lũ chủ yếu tính bằng công thức kinh nghiệm, không được kiểm chứng dẫn đến sai số với thực tế. Cùng với đó là lực lượng quản lý vận hành còn mỏng, trình độ chưa đáp ứng với yêu cầu mới; trang thiết bị, công cụ phục vụ dự báo lũ, cảnh báo lũ

Ngày nhận bài: 05/6/2017

Ngày thông qua phản biện: 24/7/2017

Ngày duyệt đăng: 28/7/2017

còn thiếu nhiều, đặc biệt là với các hồ chứa vừa và nhỏ.

Do ảnh hưởng của BĐKH, mưa và lũ lớn ngày càng tăng lên về cả cường độ và tần suất, xuất hiện khác hẳn so với trước đây. Trong khi các công trình tháo lũ được xây dựng rất thô sơ, qua quá trình vận hành đã bị hư hỏng, xuống cấp... dẫn đến giảm khả năng tháo lũ, mực nước hồ thường xuyên vượt qua mực nước dâng gia cường, thậm chí nhiều hồ còn vượt qua đỉnh đập, đe dọa đến sự an toàn của công trình đập đất cũng như đe dọa đến tính mạng và tài sản của người dân phía hạ lưu. Thực tế, tình trạng này đã xảy ra với một số hồ ở tỉnh Đắk Lắk trong những năm qua, như trong cơn bão số 8/2013: mưa diễn ra trên diện rộng, kéo dài nhiều ngày liên tục, lượng mưa phổ biến đạt 150-250mm, tại huyện Ea H'leo có khi lên đến 516mm làm cho mực nước tại hồ Ea Đrăng tràn qua đập, gây xói mái hạ lưu. Đơn vị vận hành hồ đã phải tiến hành xả lũ qua tràn với lưu lượng lớn nhất để hạ thấp mực nước hồ, gây ra thiệt hại nghiêm trọng cho vùng hạ du (11 nhà dân bị cuốn trôi, 3 nhà sập và 71 nhà bị ngập úng)...

Để dự báo lũ, trước đây dự báo lũ chủ yếu theo các phương pháp truyền thống, chỉ mới tính toán theo tần suất thiết kế và kiểm tra, chưa xem xét đến lũ đặc biệt lớn (PMF). Để khắc phục những hạn chế nêu trên cần phải tính toán cập nhật lũ theo các tiêu chuẩn mới, chủ động xây dựng các kịch bản có thể xảy ra, xác định các vùng có nguy cơ và tiềm ẩn nguy cơ rủi ro cao khi xả lũ lớn. Có nhiều phương pháp để thực hiện, thông thường hay sử dụng bộ mô hình họ MIKE. Tuy nhiên để sử dụng được bộ phần mềm này thì đòi hỏi phải có bộ cơ sở dữ liệu đầu vào rất chi tiết, kinh phí lớn và thời gian tính toán dài, rất khó để áp dụng cho các hồ chứa vừa và nhỏ với nguồn số liệu có sẵn ít, kinh phí hạn chế. Yêu cầu đặt ra là phải nghiên cứu ứng dụng bộ công cụ đơn giản để có thể dự báo lũ,

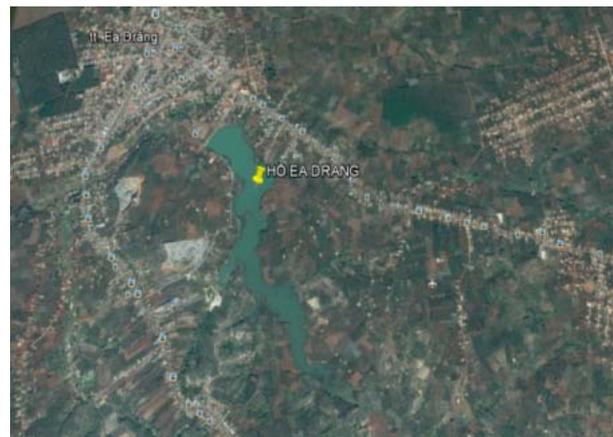
cảnh báo ngập lụt cho các hồ chứa vừa và nhỏ có số lượng lớn một cách nhanh chóng, đáp ứng kỹ thuật, kinh phí vừa phải. Bộ phần mềm HEC-HMS và HEC-RAS là lựa chọn thích hợp để giải quyết vấn đề này với ưu điểm tính toán nhanh, phổ biến, dễ sử dụng, yêu cầu số liệu ít và đặc biệt là không tốn kém nhiều kinh phí.

Trong phạm vi nghiên cứu, chúng tôi lựa chọn hồ Ea Đrăng với dung tích 1,2 triệu m³ để tính toán: dự báo lũ đến hồ; mô phỏng ngập lụt hạ lưu khi hồ xả lũ lớn và có xét đến vỡ đập. Từ đó xây dựng bản đồ ngập lụt cho khu vực hạ du hồ chứa.

Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên đã ứng dụng thành công bộ công cụ dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt sau hạ du cho hồ chứa Ea Đrăng. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở để cho chính quyền địa phương có phương án ứng phó hợp lý khi lũ lụt xảy ra, giảm thiểu thiệt hại về người và của cho người dân ở khu vực hạ du hồ chứa.

2. LƯU VỰC NGHIÊN CỨU

Hồ chứa nước Ea Đrăng được xây dựng trên suối Ea Đrăng thuộc thị trấn Ea Đrăng, huyện Ea H'leo tỉnh Đắk Lắk.



Hình 1: Hồ chứa nước Ea Đrăng

Các thông số cơ bản của lưu vực và hồ chứa nước Ea Đrăng:

Bảng 1: Các đặc trưng hình thái lưu vực sông Ea Đrăng

| TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị | TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị |
|----------------------------|--|--------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------|-------------------|---------|
| I Đặc trưng lưu vực | | | | 3 | Chiều cao đập lớn nhất | m | 15 |
| 1 | Diện tích lưu vực | km ² | 56,4 | 4 | Cao trình đỉnh TCS | m | 566,8 |
| 2 | Chiều dài suối chính $L_s/\sum L_{suối\ chính}$ | km | 10,2/26,5 | 5 | Cao trình đỉnh đập | m | 566,1 |
| 3 | Độ dốc suối chính/ độ dốc sườn đồi | % | 22/102 | IV Tràn xả lũ | | | |
| 4 | Mật độ lưới sông | km/km ² | 0,65 | 1 | Hình thức tràn | Thực dụng | |
| II Thông số hồ chứa | | | | 2 | Lưu lượng thiết kế | m ³ /s | 332,64 |
| 1 | Mực nước chết | m | 558 | 3 | Cao trình ngưỡng tràn | m | 559,37 |
| 2 | MNDBT | m | 564,37 | 4 | Số khoang tràn/ kích thước | 2/ 2x6 m | |
| 3 | MNDGC (Ptk/ Pkt) | m | 565,6/566,1 | 5 | Kết cấu tràn | BTCT | |
| 4 | Dung tích chết | 10 ³ m ³ | 104 | 6 | Kích thước dốc nước | m | 13,5x45 |
| 5 | Dung tích hữu ích | 10 ³ m ³ | 1.113 | 7 | Hình thức tiêu năng | Bể | |
| 6 | Dung tích siêu cao | 10 ³ m ³ | 1.579 | 8 | Kích thước bể tiêu năng | 13,5x20x2,5 | |
| III Đập đất | | | | V Cổng lấy nước | | | |
| 1 | Chiều dài đập | m | 224 | 1 | Hình thức | Cổng ngầm D600 | |
| 2 | Chiều rộng đỉnh đập | m | 6 | 2 | Kết cấu | Thép + BTCT | |

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Tính toán khí tượng thủy văn dự báo lũ đến hồ chứa ứng với các kịch bản lũ thiết kế, kiểm tra, PMF.
- Tính toán điều tiết lũ để xác định quá trình xả lũ về hạ du ứng với các kịch bản: xả lũ thiết kế, kiểm tra, PMF trong trường hợp công trình an toàn và trường hợp vỡ đập.
- Tính toán thủy văn, thủy lực để mô phỏng ngập lụt hạ du.
- Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du (xác định phạm vi ngập lụt, chiều sâu ngập, diện tích ngập) ứng với các kịch bản xả lũ.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

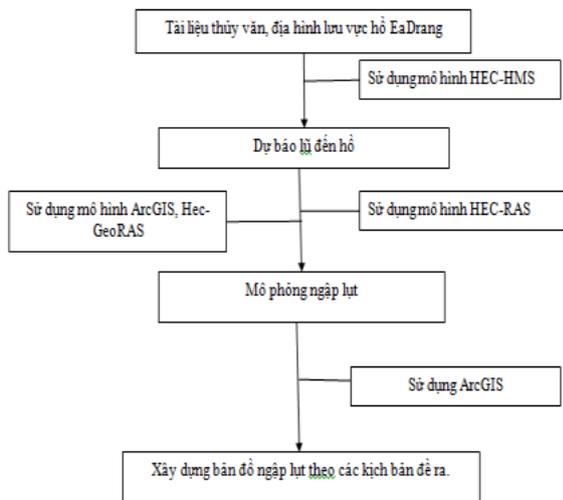
Các phương pháp nghiên cứu được áp dụng:

+ *Phương pháp phân tích, thống kê, kế thừa có chọn lọc các tài liệu đã có.*

+ *Phương pháp mô hình:* Sử dụng mô hình HEC-HMS mô phỏng quá trình mưa-dòng chảy đến hồ chứa, mô hình HEC-RAS diễn toán dòng chảy một chiều trên sông.

+ *Phương pháp phân tích ảnh viễn thám, GIS và xây dựng bản đồ:* Dùng xác định các đặc trưng lưu vực cho mô hình HEC-HMS và xây dựng bản đồ ngập lụt.

+ *Phương pháp điều tra, phỏng vấn, khảo sát thực địa và tham vấn chuyên gia:* để kiểm định, hiệu chỉnh kết quả tính toán và chính xác hóa các bản đồ.



Hình 2: Sơ đồ tính toán

5. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

Để tính toán thủy văn, thủy lực mô phỏng ngập lụt, các số liệu yêu cầu như sau:

- Số liệu địa hình: cắt dọc, cắt ngang suối Ea Đrăng, kết hợp bản đồ tỷ lệ 1/10.000...
- Số liệu khí tượng - thủy văn: số liệu mưa trạm Ea Hleo, mực nước hồ Ea Đrăng.

- Đặc trưng hồ chứa: Lấy theo hồ sơ thiết kế hồ Ea Đrăng
- Thông số các công trình đầu mối: đập, tràn, cống...

6. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

6.1. Hiệu chỉnh, kiểm định mô hình

a. Mô hình thủy văn HEC-HMS

Trên địa bàn lưu vực hồ Ea Đrăng không có trạm đo đặc khí tượng thủy văn nên nhóm nghiên cứu mượn chuỗi số liệu mưa tại trạm Ea H’Leo để tính toán dòng chảy đến hồ.

Để hiệu chỉnh và kiểm định tìm ra bộ thông số tối ưu cho lưu vực, nhóm tác giả tiến hành hiệu chỉnh và kiểm định theo số liệu mực nước thực đo tại hồ Ea Đrăng bằng cách so sánh mực nước trung bình ngày tính toán với mực nước thực đo cùng một thời điểm sao cho chênh lệch mực nước giữa tính toán và thực đo là thấp nhất.

Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định như sau:

Bảng 2: Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mực nước hồ Ea Đrăng

| Mực nước | Trận mưa HC 1 (24/11/2015) | Trận mưa HC 2 (25/12/2015) | Trận mưa K Đ (20/05/2016) |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Tính toán (m) | 564.7 | 564.6 | 560.95 |
| Thực đo (m) | 564.67 | 564.62 | 561.17 |
| Chênh lệch (m) | 0.03 | 0.02 | 0.22 |
| Tỷ lệ chênh lệch (%) | 0.01 | 0.01 | 0.04 |

Bảng 3: Bộ thông số mô hình HEC- HMS

| Lưu vực | Bộ thông số mô hình | | | |
|---------|---------------------|-------|------|-----|
| | CN | HR(h) | Cp | Rc |
| EaDran | 60 | 2 | 0.45 | 0.5 |

- CN: Phản ánh khả năng tiêu của đất
- HR: Thời gian xuất hiện đỉnh lũ
- Cp: Ảnh hưởng giá trị lưu lượng đỉnh

b. Tính toán dòng chảy lũ đến hồ

Theo tài liệu thu thập, tại lưu vực sông Ea Đrăng xảy ra trận lũ lớn vào ngày 14-19/9/2013 với cường độ mưa lớn nhất đo được

là 293,3 mm (ngày 17/9). Vì vậy, nhóm tác giả lựa chọn trận mưa này làm trận mưa đại biểu để mô phỏng các trận mưa theo các tần suất thiết kế, kiểm tra và PMF lần lượt $P_{tk} = 1,5\%$;

$P_{ktr} = 0,5\%$ và mưa PMP. Đường quá trình lũ đến hồ chứa nước Ea Đrăng tương ứng với các tần suất như sau (hình 3):



Hình 3: Đường quá trình lũ đến hồ chứa nước Ea Đrăng

6.2. Mô hình thủy lực HEC-RAS

Sau khi tính toán dòng chảy lũ đến hồ chứa, kết quả này sẽ được kết nối trực tiếp với mô hình HEC-RAS để tính toán thủy lực cho khu vực hạ du hồ chứa.

a. Kiểm định và hiệu chỉnh

Qua khảo sát thực địa, chúng tôi đã thu thập được một số tài liệu về các vết lũ xảy ra năm 2013 tại một số vị trí trên sông, đây là cơ sở để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình HEC-RAS. Kết quả bộ thông số hệ số nhám của lưu vực như sau:

| | |
|-----------|--------------|
| Nhám bãi | 0.058 – 0.06 |
| Nhám lòng | 0.06 – 0.062 |

Bảng 4: Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại một số mặt cắt

| Mức nước | Mặt cắt 3 (x,y) (tại lý trình 2579.47) | Mặt cắt 13 (x,y) (tại lý trình 881.84) | Mặt cắt 14 (x,y) (tại lý trình 778.49) |
|----------------|---|---|--|
| Tính toán (m) | 550.12 | 557.54 | 557.47 |
| Thực đo (m) | 551.57 | 556.26 | 556.89 |
| Chênh lệch (m) | 1.45 | 1.28 | 0.58 |

*) Tính toán vết vỡ

Đối với trường hợp vỡ đập thì tính toán vết vỡ theo công thức Froehlich(1995; 2008)

Bề rộng trung bình vết vỡ:

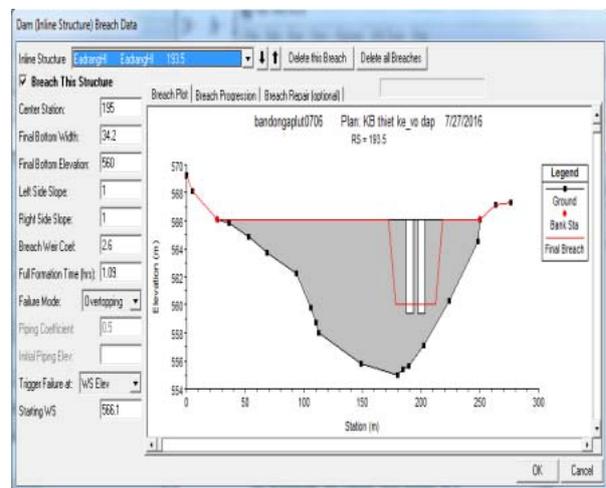
$$B = 0,27k_p V_{0,06}^{0,04} H_{0,04}^{0,04}$$

- Thời gian phát triển vết vỡ:

$$t_p = 68,2 \sqrt{\frac{B}{H}}$$

Do công trình hồ chứa có xây dựng hai cơ đập thượng và hạ lưu với chiều cao 3m rất chắc chắn nên khi xảy ra vỡ đập tràn đỉnh, giả thiết vết vỡ sẽ phát triển từ đỉnh đập xuống đến vị trí cơ đập. Kết quả tính toán các thông số vết vỡ như sau:

| | |
|---------------------------------|------|
| Bề rộng vết vỡ (m) | 40.3 |
| Thời gian phát triển vết vỡ (h) | 1.09 |
| Bề rộng đáy (m) | 34.2 |

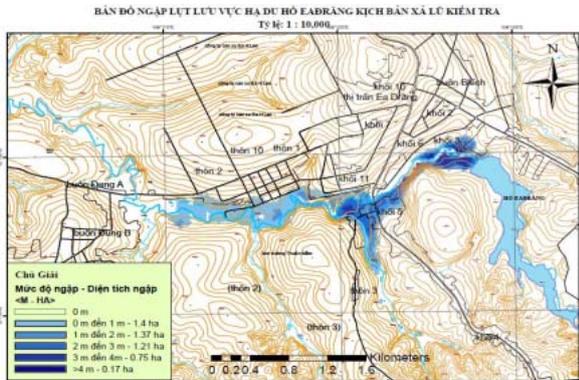


Hình 4: Mô phỏng vết vỡ trong mô hình

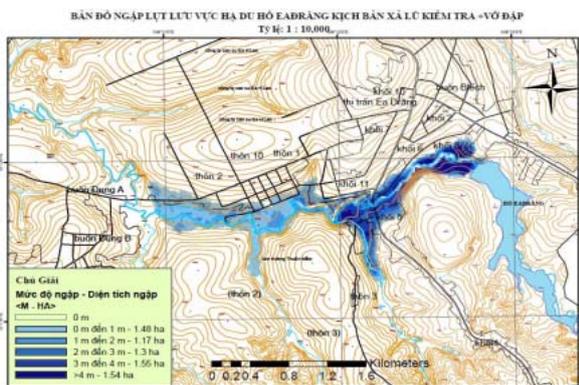
6.3. Xây dựng bản đồ ngập lụt

Từ kết quả tính toán bằng mô hình thủy lực trên nền bản đồ địa hình số hóa độ cao DEM, sử dụng công cụ ArcGIS để xây dựng modul ngập lụt, tạo các lớp đối tượng biểu diễn

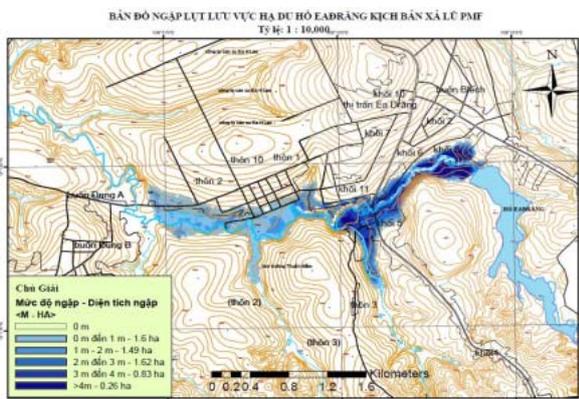
phạm vi vùng ngập và độ sâu ngập tương ứng trên bản đồ tỷ lệ 1/10.000. Kết quả đã xây dựng được 6 bản đồ ngập lụt tương ứng với 6 kịch bản đã xây dựng. Dưới đây là một số kết quả chính:



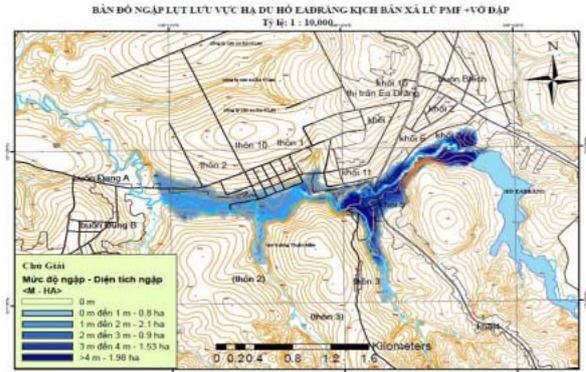
Hình 5: Bản đồ ngập lụt hạ du hồ Ea Đrăng tương ứng với kịch bản lũ kiểm tra



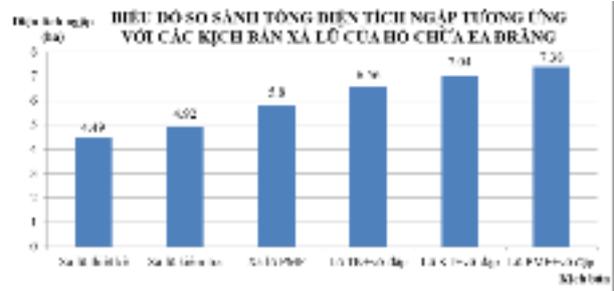
Hình 6: Bản đồ ngập lụt hạ du hồ Ea Đrăng tương ứng với kịch bản lũ kiểm tra + vỡ đập



Hình 7: Bản đồ ngập lụt hạ du hồ Ea Đrăng tương ứng với kịch bản lũ PMF



Hình 8: Bản đồ ngập lụt hạ du hồ Ea Đrăng tương ứng với kịch bản lũ PMF+vỡ đập



Hình 9: Biểu đồ so sánh tổng diện tích ngập ứng với các kịch bản

6.4. Đánh giá thiệt hại do ngập lụt gây ra

6.4.1. Mục đích và phương pháp tính toán

- Mục đích: Để có thể đánh giá nhanh các thiệt hại tiềm năng do ngập lụt gây ra cho các đối tượng dân cư, cơ sở hạ tầng một cách nhanh nhất thông qua các hàm thiệt hại, ảnh vệ tinh từ Google Earth có độ phân giải cao và bản đồ ngập lụt hạ du để làm cơ sở cho các cấp chính quyền địa phương chủ động hơn trong công tác phòng chống thiên tai.

- Phương pháp tính toán:

Được xác định theo công thức:

$$R = H * V * E = H * D$$

Trong đó: R (Risk) Là thiệt hại tiềm năng của khu vực nghiên cứu

H (Hazard): Mức độ rủi ro ứng với độ sâu ngập h(m)

V (Vulnerability): Mức độ tổn thương được tính từ 0 đến 1

E (Exposure): Đối tượng bị ảnh hưởng

D (Damage): Mức độ thiệt hại

Hàm thiệt hại cho các đối tượng chịu thiệt hại đã được TS. Vũ Thanh Tú [8] xây dựng cho khu vực nông thôn Việt Nam để tính toán cho các đối tượng trong khu vực như sau:

- Nhà nông thôn: $V = 0,026 \cdot \text{Exp}(0,94 \cdot h)$ nếu $0,1m \leq h < 3,9m$ và $V = 1$ nếu $h > 3,9m$
- Đất trồng hoa màu: $V = 0,0164h^3 + 0,075h^2 + 0,245h$ với $0,1m \leq h < 1,0m$
- Đường giao thông: Thiệt hại do ảnh hưởng của ngập lụt đến đường giao thông không những chỉ phụ thuộc vào chiều sâu ngập lụt,

tốc độ dòng chảy lũ mà còn phụ thuộc điều kiện địa hình, kết cấu, vật liệu cũng như chất lượng của đường; theo De Bruiji (2005)

$$V = 1,8063h^3 - 1,1652h^2 + 0,6367h \text{ với } 0,1m \leq h < 1,0m$$

Trong đó: h là độ sâu ngập lụt h (m)

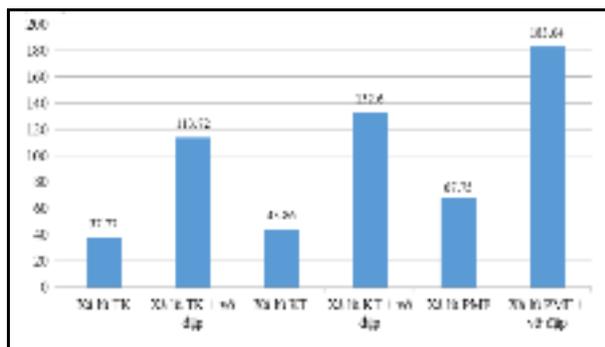
Trên cơ sở số liệu thống kê thiệt hại tiềm năng do ngập lụt gây ra và đơn giá thiệt hại sơ bộ của các đối tượng bị tổn thương (bảng 5); chúng ta sẽ xác định được giá trị thiệt hại do ngập lụt gây ra tại bảng 6

6.4.2. Kết quả đạt được

Bảng 5: Thống kê diện tích các đối tượng bị thiệt hại

| Đối tượng | Diện tích ngập lụt và chiều dài ngập | | | | | | Đơn giá (10 ⁶ đ) |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|-------|--------------|-----------------------------|
| | Thiết kế | Thiết kế + Vỡ đập | Kiểm tra | Kiểm tra + Vỡ đập | PMF | PMF + Vỡ đập | |
| Nhà cửa (Ha) | 13,40 | 19,06 | 14,40 | 19,50 | 15,20 | 21,70 | 5.060 |
| Hoa màu (Ha) | 20,70 | 50,10 | 37,50 | 53,80 | 44,30 | 58,10 | 460 |
| Đất khác (Ha) | 26,50 | 32,30 | 28,30 | 35,60 | 28,60 | 41,4 | 193,2 |
| Đường Giao thông (Km) | 2,90 | 3,84 | 2,90 | 4,30 | 3,40 | 4,70 | 1.840 |
| Đường Quốc Lộ (Km) | 0,22 | 0,35 | 0,28 | 0,36 | 0,29 | 0,42 | 9.200 |

Kết quả ước tính thiệt hại tiềm năng và bản đồ thể hiện mức độ thiệt hại khu vực hạ du ứng với các kịch bản như sau:



Hình 10: Biểu đồ đánh giá thiệt hại tiềm năng ứng với các kịch bản (tỷ đồng)

- Các kịch bản đang xét là trong trường hợp xảy ra mưa với tần suất thiết kế, kiểm tra, PMP trên toàn bộ lưu vực, tràn được mở hết cỡ để xả lũ, do đó, lượng nước và lưu lượng lũ

xả ra khỏi hồ là rất lớn kéo theo thiệt hại tiềm năng gây ra cũng lớn.

- Trên thực tế, thiệt hại gây ra sẽ thấp hơn so với các thiệt hại tiềm năng tính toán do hàng năm hồ chỉ mới xả lũ những trận lũ thường xuyên với tần suất thấp hơn so với thiết kế, kể cả khi mưa đạt tần suất thiết kế nhưng khi đó tràn đã được mở trước để hạ thấp mực nước đón lũ, do đó lũ xả về hạ du cũng chưa đạt lũ thiết kế nên dòng chảy ở hạ lưu không gây ra ngập lụt hoặc ngập trong phạm vi nhỏ, không gây thiệt hại với giá trị lớn như giá trị thiệt hại tiềm năng tính toán như trên.

6.4.3. Nhận xét, đánh giá

Nghiên cứu chỉ đánh giá mức độ thiệt hại trực tiếp hữu hình gây ra, còn các thiệt hại vô hình như thiệt hại về người, sức khỏe, khó khăn khắc phục hậu quả sau lũ, gián đoạn giao thông, công nghiệp ... không thể đánh giá được

cũng gây ra những thiệt hại rất lớn.

Lũ lụt gây ra thiệt hại rất lớn đối với khu vực hạ du hồ chứa, đặc biệt là khi xảy ra vỡ đập. Tuy nhiên các kết quả tính toán thiệt hại do vỡ đập này chỉ là đánh giá mức độ thiệt hại do ngập lụt cho vùng hạ du dựa vào yếu tố độ sâu ngập lụt. Trên thực tế khi xảy ra vỡ đập do một khối lượng nước rất lớn từ hồ chứa tràn qua vết vỡ đổ xuống hạ du, trong khi đây là khu vực có địa hình rất cao và dốc nên tốc độ vận chuyển của dòng nước xuống hạ du là rất nhanh và có thể kéo theo toàn bộ những gì trên đường đi của nó. Bởi vì những hậu quả do vỡ đập là rất lớn, đặc biệt gây hậu quả là thiệt hại về tính mạng con người. Vì vậy trong quá trình vận hành phải đặc biệt quan tâm đến vấn đề đảm bảo an toàn hồ chứa và vùng hạ du.

7. KẾT LUẬN

-Ứng dụng mô hình HEC-HMS, HEC-RAS và ArcGIS để dự báo lũ và xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du ứng với các kịch bản lũ thiết kế, kiểm tra, PMF trong trường hợp đập an toàn và vỡ đập cho 01 công trình cụ thể là hồ chứa nước Ea Đrăng đã cung cấp cho chúng ta các thông tin rất quan trọng như: phạm vi ngập, diện tích ngập, độ sâu ngập ứng với các cấp xả lưu

lượng của hồ chứa và mưa trên lưu vực.

- Đây là cơ sở để phân vùng ngập lụt, cảnh báo cảnh báo để cho chính quyền địa phương biết để từ đó có các phương án phù hợp di chuyển người dân và tài sản trong mưa lũ đến các địa điểm cao hơn, an toàn hơn. Đồng thời định hướng cho nhà nước trong quy hoạch cơ sở hạ tầng, phát triển KTXH một cách hợp lý nhằm giảm thiểu tối đa thiệt hại về người và tài sản.

- Ứng dụng bộ công cụ với việc tích hợp phần mềm thủy văn, thủy lực và Arc GIS sẽ giúp chúng ta trong việc xây dựng bộ bản đồ ngập lụt hạ du hồ chứa một cách đơn giản với nguồn dữ liệu khảo sát ít, kinh phí không nhiều mà vẫn đảm bảo độ chính xác chấp nhận được.

Từ cơ sở là kết quả mô phỏng ngập lụt cho khu vực hạ du hồ chứa tương ứng với 06 kịch bản đã xây dựng ở trên chúng ta đã xác định diện tích các đối tượng bị thiệt hại cũng như ước tính thiệt hại tiềm năng cho từng kịch bản xả lũ gây ra.

Kết quả này là tiền đề giúp cho các địa phương có thể chủ động hơn trong công tác phòng chống thiên tai cũng như có thể sơ bộ xác định được mức độ thiệt hại tiềm năng khi xảy ra xả lũ sau các hồ chứa. Đây là một việc làm rất quan trọng và cấp bách trong giai đoạn hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hà Văn Khối và nnk, Mô hình toán thủy văn, NXB Nông nghiệp, 2005.
- [2] Hoàng Thanh Tùng (2004), “Dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống sông Hương tỉnh Thừa Thiên Huế”. Tạp chí khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường - ĐH Thủy lợi.
- [3] Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn (2005), “Hướng dẫn xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du hồ chứa nước”. Tiêu chuẩn kỹ thuật TCKT 03: 2005/TCTL-Viện KHTL Việt Nam.
- [4] Nguyễn Đình, Nguyễn Hoàng Sơn, Lê Đình Thành, “Ứng dụng mô hình HEC-HMS nghiên cứu mô phỏng dòng chảy lũ lưu vực sông Hương”.
- [5] Hoàng Ngọc Tuấn, Viện KHTL miền Trung và Tây Nguyên, “Đề tài. Ứng dụng Bộ công cụ dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt sau hạ du do xả lũ gây ra cho các hồ chứa thủy lợi vừa và nhỏ ở khu vực tỉnh Đắk Lắk”.
- [6] Đại học Thủy lợi, Hồ sơ thiết kế hồ Ea Đrăng.
- [7] Hoàng Ngọc Tuấn, Viện KHTL miền Trung và Tây Nguyên, “Dự án Lập kế hoạch chuẩn bị sẵn sàng trong trường hợp khẩn cấp (EPP) cho khu vực hạ du hồ Đồng Nghệ -TP. Đà Nẵng .
- [8] Vũ Thanh Tú (2014). “Flood Risk Assessment and Coping Capacity with Floods in Central VIETNAM”.