

1

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

-----000-----

**TÓM TẮT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
CẤP ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**NGHIÊN CỨU DỰ BÁO DÒNG CHẢY ĐẾN HỒ CHỨA THỦY
ĐIỆN TRÊN HỆ THỐNG SÔNG VU GIA – THU BỒN, PHỤC VỤ
ĐIỀU TIẾT NGUỒN NƯỚC HẠ LƯU**

Mã số : Đ2013 -02-63

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
GVC.THẠC SĨ TÔ THÚY NGA**

ĐÀ NẴNG - 2013

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn là một trong các lưu vực sông lớn ở Việt Nam, các hồ chứa thủy điện xây dựng trên lưu vực này đều với mục tiêu chính là phát điện, còn việc giảm lũ chỉ là kết hợp, dung tích dùng để cho cát lũ là không có hoặc không đáng kể, trên lưu vực Vu Gia - Thu Bồn, có 5 hồ chứa thủy điện lớn điều tiết năm, có 3 hồ chứa đã đi vào vận hành như hồ A Vương ($F=682\text{km}^2$), ĐăkMi 4a ($F=1125\text{km}^2$), sông Tranh 2 ($F=1100\text{km}^2$), trong tương lai có 2 hồ chứa bậc thang sông Bung là sông Bung 2 ($F=335\text{km}^2$) và sông Bung 4 ($F=1440\text{km}^2$).

Việc tính toán dự báo chày đến các hồ chứa trên các lưu vực này có ý nghĩa, trong việc cảnh báo ngập lụt cho hạ lưu sông Vu Gia – Thu Bồn

Sau khi có thêm các hồ chứa thượng nguồn chế độ lũ và ngập lụt hạ du sẽ bị ảnh hưởng bởi sự điều tiết của các hồ chứa này. Nếu có chế độ vận hành hợp lý sẽ có tác động tích cực đối với vùng hạ du và vẫn đảm bảo được mục tiêu phát điện và an toàn hồ chứa, trong trường hợp ngược lại sẽ có tác động tiêu cực và trong nhiều trường hợp gây thiệt hại lớn cho vùng hạ du. Trong thực tế đã xảy ra tác động tiêu cực do ảnh hưởng điều tiết của các hồ chứa thượng nguồn, đó là trường hợp lũ năm 2009 trên sông Vu Gia-Thu Bồn sau khi có hồ A Vương và trường hợp tương tự đối với trận lũ 2010 trên sông Ba. Lưu lượng xả của các hồ này không vượt lưu lượng đến hồ, nhưng quá trình xả, lưu lượng xả tăng đột biến trong một thời gian ngắn gây ra hiện tượng “xóc” cho hạ du. Nguyên nhân của những tồn tại này là do hiện nay các quy trình vận hành hồ chứa đã ban hành là các quy trình cứng, chưa có các phương án cảnh báo và dự báo lũ phục vụ vận hành theo thời gian thực cho hệ thống hồ chứa nói trên.

2. Mục tiêu nghiên cứu của luận án

Áp dụng mô hình toán thủy văn dự báo dòng chảy đến các hồ chứa thủy điện trên lưu vực Vu Gia – Thu Bồn, tìm được bộ thông số mô hình thủy văn để phục vụ cho công tác dự báo lũ đến các hồ chứa thủy điện.

- Xây dựng được hệ thống dữ liệu phục vụ bài toán dự báo dòng chảy.
- Lựa chọn mô hình toán tính toán dự báo dòng chảy từ mưa trên một lưu vực sông thuộc hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn.
- Góp phần vận hành xả lũ hệ thống các hồ chứa một cách hợp lý.
- Góp phần phòng tránh tình trạng ngập lụt phía hạ lưu, đảm bảo cuộc sống của nhân dân và mùa màng.
- Là cơ sở để các cơ quan tư vấn thiết kế quy hoạch chính trị dòng chảy trên sông cũng như thiết kế mạng lưới thoát nước đô thị.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu mô phỏng toán thủy văn kết hợp với truyền lũ Muskingum, xác định dòng chảy đến các hồ chứa thủy điện.
- Phạm vi nghiên cứu: giới hạn nghiên cứu của đề tài được giới hạn là một trong các hồ chứa thủy điện trên lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập số liệu.
- Phương pháp phân tích thống kê.
- Phương pháp mô hình toán thủy văn.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Từ khi các hồ chứa thủy điện trên lưu vực Vu Gia Thu Bồn đi vào vận hành, mỗi khi đến mùa mưa lũ việc xả lũ các hồ chứa luôn là đề tài nóng không chỉ của nhân dân trong vùng chịu lũ lụt, các phương tiện thông tin đại chúng mà cả ở các nhà Khoa học. Trong những năm gần đây thiệt hại do lũ xảy ra thường xuyên hơn với mức độ

ng nghiêm trọng ảnh hưởng nhiều đến đời sống sống và tình hình sản xuất của nhân dân. Các biện pháp dự báo lũ đến hồ của các chủ hồ hiện nay còn nhiều hạn chế. Hầu hết các chủ hồ thủy điện đều vận hành theo kinh nghiệm. Do vậy việc tính toán và tìm ra bộ thông số phù hợp với mô hình sẽ cho kết quả tính toán dự báo lũ đến hồ, sẽ giúp cho cấp lãnh đạo và các cơ quan ban ngành liên quan cũng như toàn dân chủ động ứng phó khi có mưa lũ xảy ra để hạn chế thiệt hại đến mức thấp nhất.

6. Nội dung bao gồm

Đề tài : Nghiên cứu dự báo dòng chảy đến hồ chứa thủy điện trên hệ thống sông Vu Gia – Thu Bồn, phục vụ điều tiết nguồn nước hạ lưu, bao gồm

Mở đầu

Chương 1. Tổng quan về tình hình nghiên cứu dự báo lũ.

Chương 2. Giới thiệu đặc điểm hình thành lũ trên sông Vu Gia – Thu Bồn

Chương 3. Cơ sở lý thuyết mô hình NAM và mô hình đường đơn vị

Chương 4. Áp dụng mô hình NAM và đường đơn vị mô phỏng dòng chảy đến các nút hồ chứa trên lưu vực Vu Gia Thu Bồn

Kết luận và kiến nghị.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VỀ VẬN HÀNH HỆ THỐNG HỒ CHỨA THEO THỜI GIAN THỰC

1.1. Tổng quan các nghiên cứu trong nước

Các mô hình toán có xuất xứ trong nước hiện nay rất ít và chủ yếu là một số mô hình thủy lực. Hiện nay các lưu vực sông nhất là khu vực miền Trung thường sử dụng một số mô hình như HEC-SMS, MIKENAM, TANK...

1.2. Tổng quan các nghiên cứu ngoài nước

Trên thế giới việc nghiên cứu, áp dụng các mô hình thủy văn, thủy lực cho các mục đích trên đã được sử dụng khá phổ biến; nhiều mô hình đã được xây dựng và áp dụng cho dự báo hồ chứa, dự báo lũ cho hệ thống sông, cho công tác qui hoạch phòng lũ. Một số mô hình đã được ứng dụng thực tế trong công tác mô phỏng và dự báo dòng chảy cho các lưu vực sông như: Mô hình NAM của Viện Thủy lực Đan Mạch, bộ mô hình HEC-1 để tính toán thủy văn, trong đó có HEC-1F là chương trình dự báo lũ từ mưa và diễn toán lũ trong sông, Mô hình TANK ra đời năm 1956 tại Trung Tâm Quốc Gia phòng chống lũ lụt Nhật (do M. Sugawara đề xuất), Mô hình MARINE: Mô hình tính toán thủy văn Marine do Viện Cơ học chất lỏng Toulouse-IMFT(Cộng hòa Pháp) xây dựng, dựa trên phương trình Saint-Vernant để tính toán dự báo quá trình hình thành, lan truyền lũ trên lưu vực.

Mô hình SSARR: Tổng hợp dòng chảy và điều tiết hồ chứa.

Mô hình DIMOSOP (Distributed hydrological model for the special observing period) Sử dụng dữ liệu dạng điểm của các trạm đo mưa trong lưu vực hoặc sử dụng kết quả dự báo dưới dạng ô lưới (grid) là đầu ra của các mô hình dự báo thời tiết như MM5 và BOLAM để dự báo lũ.

1.3. Phân tích, đánh giá phần tổng quan trong và ngoài nước

Nhìn chung về các mô hình. Hiện nay, các mô hình toán thủy văn, thủy lực một chiều trong hệ phương trình đầy đủ của St. Venant (như các phần mềm MIKE 11, ISIS, ONDA, FLUCOMP và HECRAS vẫn là những mô hình thông dụng nhất dùng để dự báo mức độ ngập lụt do lũ. Mô hình HYDROGIS do Viện Khí tượng thủy văn tiến hành áp dụng trong tính toán dự báo lũ lụt hệ thống sông Hồng-Thái Bình. Đây là một tiếp cận khác phát huy tính chủ động sáng tạo trong nghiên cứu dự báo lũ. Đối với các sông miền Trung, mô hình toán thủy văn như TANK, NAM, HEC-HMS, mô hình thủy lực thường được áp dụng.

1.4. Nội dung nghiên cứu của đề tài

Có thể nói, cho đến nay các nghiên cứu về dự báo lũ đã được phát triển rộng rãi ở khắp các lưu vực Việt Nam. Tuy nhiên việc áp dụng các mô hình dự báo cho các lưu vực ở Miền Trung hay lưu vực Vu Gia – Thu Bồn rất ít, một số đề tài và dự án đã tính toán trên lưu vực Vu Gia Thu Bồn, tuy nhiên việc các đề tài này thường chỉ tính toán dòng chảy đến tại các Trạm Thành Mỹ và Nông Sơn mà không kể đến các hồ chứa thủy điện thượng nguồn sẽ không còn đúng với thực tế nữa?

Trong nghiên cứu này sẽ tính toán dòng chảy đến khi các hồ chứa đi vào vận hành, đây là nội dung cốt lõi khi hướng đến vận hành hệ thống Vu Gia – Thu Bồn theo thời gian thực.

Xây dựng mô hình dự báo/cảnh báo lũ từ mưa, trong đó mưa gây lũ được dự báo bằng các mô hình dự báo mưa. Ở đây, mô hình dự báo lũ dự kiến sẽ sử dụng các mô hình mưa-dòng chảy (mô hình NAM, mô hình đường đơn vị ..).

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN THIẾT LẬP BÀI TOÁN VẬN HÀNH HỒ CHỨA THEO THỜI GIAN THỰC THỜI KỲ MÙA LŨ CHO HỆ THỐNG HỒ CHỨA TRÊN SÔNG VU GIA-THU BỒN

2.1. Đặc điểm sự hình thành lũ trên lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn

2.1.1. Vị trí địa lý :

Lưu vực có vị trí tọa độ : 16°03' - 14°55' vĩ độ Bắc; 107°15' - 108°24' kinh độ Đông.

2.1.2. Đặc điểm địa hình

Nhìn chung địa hình của lưu vực biên giới khá phức tạp và bị chia cắt mạnh. Địa hình có xu hướng nghiêng dần từ Tây sang Đông

2.1.3. Đặc điểm sông ngòi

Lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn có độ dài của sông ngắn và độ dốc lòng sông lớn.

2.1.4. Đặc điểm sự hình thành lũ trên hệ thống sông

2.1.4.1. Đặc điểm mưa gây lũ

Mưa lớn kết hợp với địa hình dốc là nguyên nhân chính gây nên lũ ở Quảng Nam.

2.1.4.2. Đặc điểm chế độ lũ

Quảng Nam có địa hình phần lớn là đồi núi dốc nên khả năng tập trung nước nhanh.

2.2. Hệ thống hồ chứa và nhiệm vụ điều tiết của hệ thống hồ chứa

2.2.1. Hệ thống hồ chứa phòng lũ trên sông Vu Gia-Thu Bồn

Trên dòng chính Vu Gia - Thu Bồn đã và sẽ xây dựng những hồ chứa lớn. Có 5 hồ chứa có nhiệm vụ cắt giảm lũ cho hạ du: A Vương, Sông Tranh 2, Sông Bung 2, Sông Bung 4 và Đakmi 4.

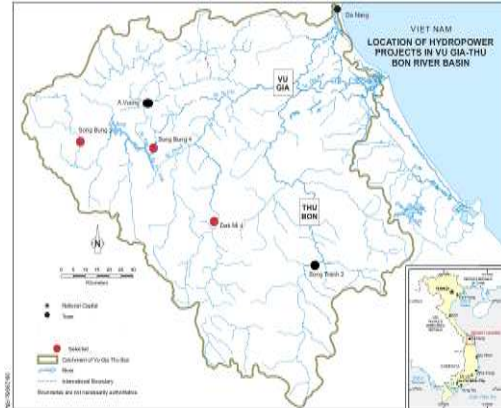
2.2.2. Nhiệm vụ điều tiết và quy trình vận hành liên hồ chứa thời kỳ mùa lũ

Nhiệm vụ thiết kế của 5 hồ chứa được quy định như sau:

- Cấp nước cho hạ du thời kỳ mùa kiệt với tổng lượng điều tiết khoảng 273,9 triệu m³.

- Phát điện theo công suất đã thiết kế của các nhà máy thủy điện được thống kê trong các bảng trên.

- Cắt giảm lũ cho hạ du với các trận lũ ứng với tần suất nằm trong khoảng từ 5% đến 10%, tương đương với các trận lũ lớn xuất hiện vào các năm 2007 và 2009.



Hình 2.1: Hệ thống các hồ chứa lớn có nhiệm vụ cắt giảm lũ trên lưu vực

CHƯƠNG 3: CƠ SỞ LÝ THUYẾT MÔ HÌNH NAM VÀ MÔ HÌNH ĐƯỜNG ĐƠN VỊ

3.1. Chọn phương pháp tính toán quá trình lưu lượng đến hồ và các nút nhập lưu

- Lưu lượng đến hồ và các nút nhập lưu trong trường hợp không có tài liệu đo thủy văn được tính toán theo mô hình mưa-dòng chảy. Có nhiều phương pháp tính toán khác nhau, trong nghiên cứu này chúng tôi chọn hai phương pháp tính toán: Phương pháp đường đơn vị tổng hợp SCS và phương pháp tính toán theo mô hình NAM.

Hai phương pháp này phù hợp với lưu vực nghiên cứu vì những lý do sau

- Mô hình NAM có ít thông số (9 thông số) so với mô hình TANK (36 thông số), các tham số của mô hình ít biến động đối với các lưu vực nhập lưu của cùng lưu vực sông. Bởi vậy, đối với lưu vực ít tài liệu như lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn sẽ có sai số tính toán nhỏ hơn so với các mô hình khác.

- Mô hình đường đơn vị SCS có các tham số chỉ phụ thuộc vào các đặc trưng hình thái của lưu vực: Diện tích lưu vực, chiều dài sông, độ dốc bình quân của lưu vực. Các đặc trưng này hoàn toàn được xác định từ tài liệu địa hình và không cần phải xác định theo tài liệu thực đo của lưu vực. Vì vậy, mô hình này không những phù hợp với lưu vực có ít tài liệu đo đạc mà còn được sử dụng để tính dòng chảy nhập lưu của các lưu vực thuộc vùng hạ du sông Vu Gia-Thu Bồn như lưu vực Ly Ly, sông Con, Túy Loan v.v. Hơn nữa, mô hình SCS được tổng hợp từ hàng trăm lưu vực sông cho kết quả đáng tin cậy và đã được sử dụng trong các mô hình HEC-HMS, MIKE 11. v..v.

3.1.1. Phương pháp đường đơn vị tổng hợp SCS

Giả sử đường đơn vị $U-t$ đã được xác định, được rời rạc hoá theo thời gian bằng cách chia đáy đường đơn vị thành n thời đoạn Δt . Khi

đó ta có thể tính được quá trình lưu lượng ở cửa ra của lưu vực theo công thức xếp chồng như sau:

$$Q_i = \sum_{m=1}^{k \leq M} P_m U_{i-m+1}$$

Trong đó: - M là số thời đoạn mưa hiệu quả;

- k là số lượng thời đoạn mưa hiệu quả có mặt trong mỗi phép lấy tổng.

Điều kiện $k \leq M$ có nghĩa là số số hạng P_j của mỗi tổng Q_i tại thời đoạn i lớn nhất cũng chỉ bằng số thời đoạn mưa hiệu quả M;

- P_j là mưa hiệu quả tại thời đoạn j (j = 1, 2, ..., k, ..., M) đã quy đổi theo lượng mưa đơn vị; - Q_i là lưu lượng tại tuyến cửa ra của lưu vực tại thời đoạn thứ i (i = 1, 2, 3, ..., N), N là số thời đoạn của quá trình lưu lượng có giá trị là $N = n+M-1$, trong đó n là số thời đoạn của đường đơn vị.

- U_{i-j+1} là tung độ đường đơn vị tại mỗi thời đoạn tính toán thứ i với điều kiện $i-j+1 \leq n$, trong đó n là số thời đoạn của đáy đường đơn vị. Với điều kiện này, các số hạng có chỉ số $i-j+1 > n$ của U_{i-j+1} sẽ không có mặt trong phép tính tổng Q_i ở thời đoạn thứ i.

Đường đơn vị $U \sim t$ xác định theo đường đơn vị tổng hợp không thứ nguyên SCS do cơ quan bảo vệ thổ nhưỡng Hoa Kỳ đề xuất. Đường đơn vị tổng hợp không thứ nguyên $q_s \sim t_s$ là quan hệ giữa hai đại lượng không thứ nguyên. Trong đó q_s là tung độ đường đơn vị bằng giá trị U tại thời điểm t bất kỳ chia cho giá trị U_{\max} của đường đơn vị tính toán $U \sim t$, t_s là trục thời gian không thứ nguyên, bằng tỷ số thời gian t bất kỳ và khoảng cách thời gian từ điểm ban đầu đến thời điểm đạt U_{\max} của đường đơn vị tính toán $U \sim t$:

$$t_s = t/t_L \quad \text{và} \quad q_s = U/U_{\max} \quad (3.2)$$

Nếu U_{\max} , T_L đã xác định, có thể chuyển đường đơn vị không thứ nguyên $q_s \sim t_s$ thành đường đơn vị $U \sim t$ theo công thức (3.3):

$$U = q_s \times U_{\max} \quad \text{và} \quad t = t_s \times T_L \quad (3.3)$$

Hai đặc trưng này được xác định như sau:

- U_{\max} xác định theo công thức $U_{\max} = \frac{2.08F}{T_L}$ (3.4)

Trong đó: F là diện tích lưu vực (Km^2).

- T_L được tính theo công thức (3.5): $T_L = \frac{2}{3}T_c$ (3.5):

T_c là thời gian tập trung nước được tìm qua quan hệ với thời gian trễ t_p :

trong đó t_p tính theo công thức (3.6): $T_c = \frac{5}{3}t_p$

$$t_p = \frac{L^{0.8}(2540 - 22.86CN)^{0.7}}{14,104CN^{0.7}Y^{0.5}} \quad (3.6):$$

Trong đó:

t_p : Thời gian trễ (giờ)

T_c : Thời gian tập trung dòng chảy (giờ)

L: Chiều dài sông chính (m)

y: Độ dốc bình quân lưu vực (m/m)

Giá trị CN được xác định theo đường cong dòng chảy không thứ nguyên (có bảng tra sẵn theo từng loại đất). Đối với các lưu vực trên sông Vu Gia – Thu Bồn chọn CN = 60.

3.1.2. Phương pháp mô hình NAM

NAM là từ viết tắt của tiếng Đan Mạch “Nedbor – Afstromnings – Model”, có nghĩa là mô hình mưa – dòng chảy. Mô hình này đầu tiên do Khoa Tài Nguyên nước và Thủy lợi của Trường Đại học Đan Mạch xây dựng (Nielsen và Hansen, 1973). Mô hình NAM là loại mô hình bể chứa được sử dụng tính dòng chảy từ mưa đã được mô phỏng trong mô hình MIKE 11. Mô hình NAM được xây dựng trên nguyên tắc xếp 3 bể chứa theo chiều thẳng đứng và 2 bể chứa tuyến tính nằm ngang

1. Bể chứa mặt

Lượng ẩm trữ trên bề mặt của thực vật, cũng như lượng nước điền trũng trên bề mặt lưu vực được đặc trưng bởi lượng trữ bề mặt. U_{\max} đặc trưng cho giới hạn trữ nước tối đa của bể này.

2. Bể sát mặt và bể tầng rễ cây

Bể này thuộc phân rễ cây, là lớp đất mà thực vật có thể hút nước để thoát ẩm. L_{\max} đặc trưng cho lượng ẩm tối đa mà bể này có thể chứa. Lượng ẩm của bể chứa này được đặc trưng bằng đại lượng L . L phụ thuộc vào lượng tổn thất thoát hơi của thực vật. Lượng ẩm này cũng ảnh hưởng đến lượng nước sẽ đi xuống bể chứa ngầm để bổ xung nước ngầm.

3. Bốc thoát hơi

Nhu cầu bốc thoát hơi nước trước tiên là để thỏa mãn tốc độ bốc thoát hơi tiềm năng của bể chứa mặt. Nếu lượng ẩm trong bể chứa mặt nhỏ hơn nhu cầu này, thì nó sẽ lấy ẩm từ tầng rễ cây theo tốc độ E_a . Trong đó E_a là tỷ lệ với lượng bốc thoát hơi tiềm năng E_p : $E_a = E_p \cdot L/L_{\max}$

4. Dòng chảy mặt

Khi bể chứa mặt tràn nước, $U_1 \geq U_{\max}$, thì lượng nước vượt ngưỡng P_N ($P_N = U_1 - U_{\max}$) sẽ hình thành dòng chảy mặt và thấm xuống dưới. QOF là một phần của P_N , tham gia hình thành dòng chảy mặt, nó tỷ lệ thuận với P_N và thay đổi tuyến tính với độ ẩm tương đối L/L_{\max} của tầng rễ cây:

5. Dòng chảy sát mặt

Dòng chảy sát mặt cũng phụ thuộc vào độ ẩm của tầng rễ

6. Bổ sung dòng chảy ngầm

Lượng nước thấm xuống G , bổ sung cho bể chứa ngầm phụ thuộc vào độ ẩm của đất ở tầng rễ cây:

7. Lượng ẩm của đất

Bể chứa tầng sát mặt biểu thị lượng nước có trong tầng rễ cây. Lượng mưa hiệu quả sau khi trừ đi lượng nước tạo dòng chảy mặt, lượng nước bổ xung cho tầng ngầm, sẽ bổ sung và làm tăng độ ẩm của đất ở tầng rễ cây L bằng một lượng DL : $DL = P_N - QOF - G$.

8. Diễn toán dòng chảy mặt và dòng chảy sát mặt

Dòng chảy mặt và dòng chảy sát mặt sẽ được diễn toán thông qua hai bể chứa tuyến tính theo thời gian với cùng một hằng số thời gian $CK_{1,2}$.

9. Diễn toán dòng chảy ngầm

Dòng chảy ngầm được diễn toán thông qua một bể chứa tuyến tính theo thời gian với hằng số thời gian CKBF.

Bảng 3.4: Các thông số chính trong mô hình NAM

Thông số	Đơn vị	Mô Tả
L_{\max}	[mm]	Lượng nước tối đa trong bể chứa tầng rễ cây. L_{\max} có thể gọi là lượng ẩm tối đa của tầng rễ cây để thực vật có thể hút để thoát hơi nước.
U_{\max}	[mm]	Lượng nước tối đa trữ trong bể chứa mặt. Có thể gọi là lượng nước để điền trũng, rơi trên mặt thực vật và chứa trong vài cm của bề mặt đất.
CQOF	[-]	Hệ số dòng chảy mặt ($0 \leq CQOF \leq 1$). Quyết định sự phân phối của mưa hiệu quả cho dòng chảy ngầm và thấm.
CKIF	[hours]	CKIF là hằng số thời gian của dòng chảy sát mặt. CKIF cùng với U_{\max} quyết định dòng chảy sát mặt. Nó chi phối thông số diễn toán dòng chảy sát mặt $CKIF \gg CK12$.
TOF	[hours]	Giá trị ngưỡng của dòng chảy mặt ($0 \leq TOF \leq 1$). Dòng chảy mặt chỉ hình thành khi lượng ẩm tương đối của đất ở tầng rễ cây lớn hơn TOF.
TIF	[-]	Giá trị ngưỡng của dòng chảy sát mặt ($0 \leq TIF \leq 1$). Dòng chảy sát mặt chỉ hình thành khi lượng ẩm tương đối của tầng rễ cây lớn hơn TIF.
CK12	[-]	Hằng số thời gian cho diễn toán dòng chảy sát mặt và sát mặt. Dòng chảy mặt và sát mặt được diễn toán theo các bể chứa tuyến tính theo chuỗi với cùng với một hằng số thời gian CK12.

CKBF	[-]	Hằng số thời gian dòng chảy ngầm. Dòng chảy ngầm từ bể chứa ngầm được tạo ra sử dụng mô hình bể chứa tuyến tính với hằng số thời gian CKBF.
TG	[hours]	Giá trị ngưỡng của lượng nước bổ sung cho dòng chảy ngầm ($0 \leq TG \leq 1$). Lượng nước bổ sung cho bể chứa ngầm chỉ được hình thành khi chỉ số ẩm tương đối của tầng rễ cây lớn hơn TG.

3.2. Lựa chọn phương pháp diễn toán lũ mạng sông

Diễn toán dòng chảy cho từng đoạn sông được mô phỏng theo phương pháp Muskingum, theo đó, lưu lượng dòng chảy ở mặt cắt dưới của mỗi đoạn sông tại thời điểm $t + \Delta t$ được xác định theo công thức

$$Q_d(t + \Delta t) = C_0 \cdot Q_{tr}(t + \Delta t) + C_1 \cdot Q_{tr}(t) + C_2 \cdot Q_d(t + \Delta t)$$

Trong đó: x và k là các hằng số; Δt là thời đoạn tính toán; Q_d , Q_{tr} tương ứng là lưu lượng mặt cắt dưới và mặt cắt trên của đoạn sông tại thời điểm t và $t + \Delta t$.

3.3. Tích hợp các mô hình thành phần và chương trình tính toán

CHƯƠNG 4. ÁP DỤNG MÔ HÌNH NAM VÀ ĐƯỜNG ĐƠN VỊ MÔ PHỎNG DÒNG CHẢY ĐẾN CÁC NÚT HỒ CHỨA TRÊN LƯU VỰC VU GIA – THU BỒN

4.1. Thiết lập mạng sông khu vực thượng du sông Vu Gia-Thu Bồn

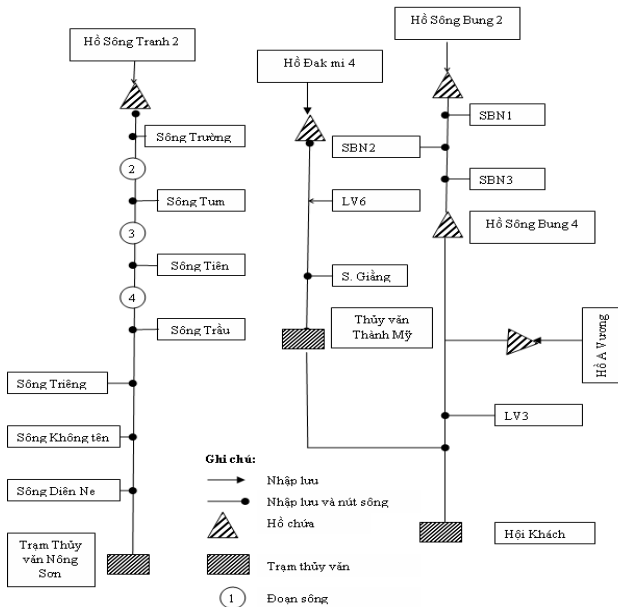
Sơ đồ hệ thống bao gồm các đoạn sông, nút nhập lưu, nút hồ chứa và các nút kiểm soát. Khu vực nghiên cứu được mô phỏng 18 nhập lưu, 15 đoạn sông và 5 nút hồ chứa. Có 3 nút kiểm soát tại các vị trí trạm thủy văn Nông Sơn, Thành Mỹ và Hội Khách

Chọn hai phương pháp tính toán:

- Mô hình NAM các tham số của mô hình ít biến động đối với các lưu vực nhập lưu của cùng lưu vực sông. Bởi vậy, đối với lưu vực ít tài liệu như lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn sẽ có sai số tính toán

nhỏ hơn so với các mô hình khác.

- Mô hình đường đơn vị SCS có các tham số chỉ phụ thuộc vào các đặc trưng hình thái của lưu vực. Các đặc trưng này hoàn toàn được xác định từ tài liệu địa hình và không cần phải xác định theo tài liệu thực đo của lưu vực.



Hình 4.1: Sơ đồ hệ thống khu vực thượng du sông Vu Gia-Thu Bồn

4.2. Hiệu chỉnh, và kiểm định mô hình

4.2.1. Lựa chọn số liệu hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Chọn lũ năm 2009 để hiệu chỉnh và kiểm định với năm 2007.

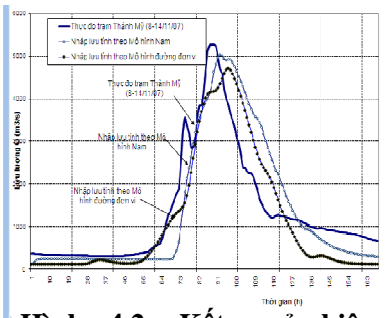
4.2.2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

a. Trường hợp nhập lưu tính theo mô hình đường đơn vị SCS : Trường hợp này các tham số của đường đơn vị đã được xác định các đặc trưng hình thái sông. Do vậy, chỉ phải xác định các tham số K và X của 15 đoạn sông, tổng cộng có 30 tham số.

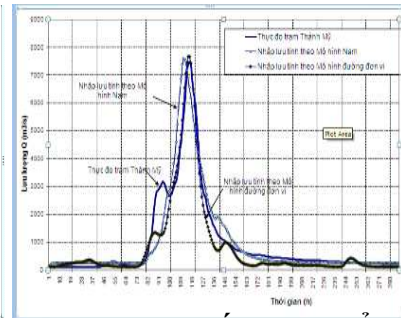
b. Trường hợp nhập lưu được tính theo mô hình NAM : Trường hợp này, số tham số mô hình tăng lên đáng kể. Mỗi một lưu vực thành phần tại nút nhập lưu có 9 tham số mô hình NAM, với 17 nhập lưu và 15 đoạn sông.

Tính toán lưu lượng tại các nút nhập lưu xác định theo 2 phương pháp trên thực hiện cho 2 trận lũ từ 25-9 đến 6-10 năm 2009 (hiệu chỉnh) và trận lũ ngày 8-11 đến ngày 14 tháng 11 năm 2007 (Kiểm định) theo tài liệu mưa giờ của 12 trạm đo mưa trên lưu vực, sau đó diễn toán về các trạm đo Thành Mỹ, Nông Sơn và Hội Khách.

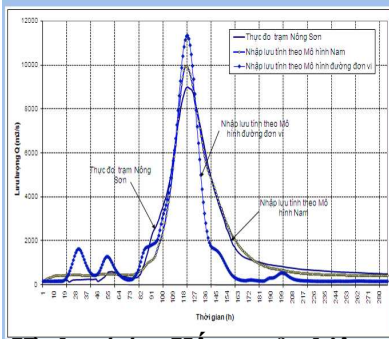
Kết quả hiệu chỉnh theo mô hình NAM tương đối sát với thực tế hơn. Tuy nhiên, mô hình đường đơn vị có thể áp dụng tính toán dòng chảy lũ từ mưa cho các lưu vực thuộc hạ lưu khi mà mô hình NAM không có điều kiện áp dụng.



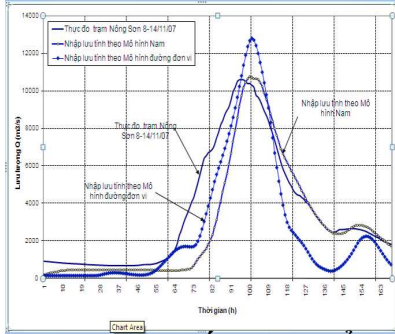
Hình 4.2: Kết quả hiệu chỉnh trận lũ từ 25-9-> 6/10/ 2009 tại trạm thủy văn Nông Sơn



Hình 4.3: Kết quả kiểm định trận lũ từ 8/11 đến 11/11/ 2007 tại trạm thủy văn Nông Sơn



Hình 4.4: Kết quả hiệu chỉnh trận lũ từ 25-9-> 6/10/ 2009 tại trạm thủy văn Nông Sơn



Hình 4.5: Kết quả kiểm định trận lũ từ 8/11 đến 11/11/ 2007 tại trạm thủy văn Nông Sơn

Đánh giá chất lượng mô phỏng kiểm định mô hình NAM và mô hình đường đơn vị SCS theo hệ số Nash cho kết quả trong bảng 3.7.

Bảng 3.7: Hệ số Nash kết quả mô phỏng và kiểm định mô hình

Hệ số Nash	Nông Sơn		Thành Mỹ		A Vương
	Mô phỏng	Kiểm định	Mô phỏng	Kiểm định	Mô phỏng
Theo mô hình NAM	0,98	0,74	0,99	0,79	0,97
Theo mô hình đường đơn vị	0,89	0,77	0,95	0,89	

Kết quả tính cho thấy, phương pháp đường đơn vị thường cho định cao những dạng lũ gầy hơn so với mô hình NAM. Tuy nhiên, tổng lượng lũ tính toán theo hai mô hình không chênh lệch nhau nhiều.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Mô hình do tác giả kiến nghị có thể ứng dụng trong quy hoạch và vận hành hệ thống hồ chứa phòng lũ đã được áp dụng đối với các hồ chứa trên sông Vu Gia-Thu Bồn.

2. Đề tài đã tổng quan khá đầy đủ những nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực báo lũ trên các lưu vực sông. Trên cơ sở phân tích những đặc điểm lũ sông Vu Gia-Thu Bồn.

3. Khi ứng dụng cho lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn, do số các trạm đo mưa bị hạn chế lại không đại diện cho các lưu vực nhập lưu, số trạm đo lưu lượng cũng bị hạn chế nên kết quả mô phỏng còn bị hạn chế tuy nhiên với kết quả này vẫn đủ độ tin cậy để áp dụng trong điều kiện hiện nay. Khi các hồ chứa được xây dựng và vận hành sẽ bổ sung thêm số liệu thực đo và tiếp tục hiệu chỉnh bộ thông số ngày càng tin cậy cao hơn.

4. Với bộ thông số này các chủ hồ cũng dễ dàng dự báo được dòng chảy đến hồ khi có số liệu dự báo mưa làm cơ sở cho việc ra quyết định vận hành xả lũ hợp lý. Các cơ quan tư vấn dễ dàng trong việc tính toán quy hoạch sử dụng đất cũng như bố trí dân cư. Là cơ sở để xây dựng các bản đồ ngập lụt để bố trí di dời khi có lũ giúp cho các cơ quan phòng chống bão lụt có các phương án phòng chống lũ nhằm giảm thiệt hại cho nhân dân trong vùng.