

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HEC - HMS VÀ HEC - RAS ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HỒ CHỨA ĐẾN DÒNG CHẢY MÙA CẠN TRÊN LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN

Nguyễn Thị Bích Ngọc, Trần Văn Tình
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn hiện nay có 93 hồ chứa đang hoạt động. Với mức độ dày đặc các công trình hồ chứa thủy điện, thủy lợi như vậy làm cho nguồn nước trên các dòng sông chính Vu Gia và Thu Bồn không còn trong hiện trạng dòng chảy tự nhiên đặc biệt trong mùa cạn mà được chi phối rất lớn bởi hoạt động điều tiết của các nhà máy thủy điện. Bài báo này ứng dụng các mô hình HEC - HMS và HEC - RAS để tính toán phục hồi dòng chảy tự nhiên và so sánh với số liệu thực đo tiến hành tính dòng chảy mùa cạn tháng 1 đến tháng 8 các năm 2009, 2010 là năm ít nước, có mùa lũ thuộc loại nhỏ nhằm đánh giá ảnh hưởng của hồ chứa đến dòng chảy cạn trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.

Từ khóa: Vu Gia - Thu Bồn; Dòng chảy cạn; Hồ chứa.

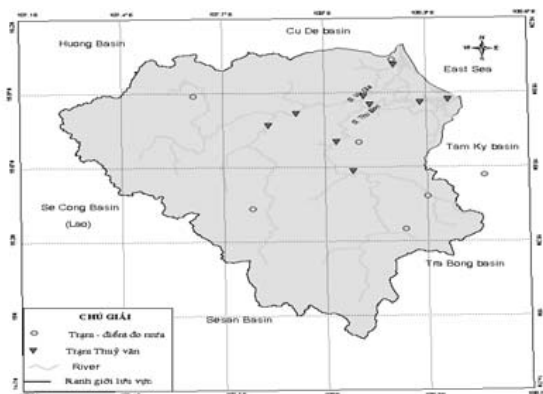
Abstract

Application of HEC - HMS and HEC - RAS models for evaluating the impacts of reservoirs to the flows during dry seasons on Vu Gia - Thu Bon river basin

On Vu Gia - Thu Bon river system, there are currently 93 reservoirs in operation. The high density of hydropower and irrigation reservoirs effect the natural state of the flow of main rivers of Vu Gia and Thu Bon system, especially during the dry season. The flow is greatly controlled by the regulation of hydropower plants. This paper presents the application of HEC - HMS and HEC - RAS models to calculate the natural flow restoration and compare with flow data observed in the dry season from January to August in 2009 and 2010 when there are less flooding water during flood season. The results were analyzed to evaluate the impacts of reservoirs to the flows during dry seasons on Vu Gia - Thu Bon river basin.

Key word: Vu Gia - Thu Bon; Dry season flow; Hydropower reservoirs

1. ĐẶT VẤN ĐỀ



Hình 1: Bản đồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

Lưu vực Vu Gia - Thu Bồn có diện tích là 10.350 km², phạm vi tọa độ địa lý: 14⁰55' - 16⁰04' vĩ độ Bắc, 107⁰15' - 108⁰20' kinh độ Đông; Phía Bắc giáp lưu vực sông Hương và lưu vực Cu Đê. Phía Nam giáp lưu vực sông Trà Bồng và Sê San. Phía Tây giáp lưu vực sông Sê Công, Phía Đông giáp biển Đông và lưu vực sông Tam Kỳ (Hình 1). Toàn bộ diện tích lưu vực bao trùm hầu hết lãnh thổ thành phố Đà Nẵng và tỉnh Quảng Nam, trong đó có khoảng 500 km² ở thượng nguồn sông Cái nằm ở tỉnh Kon Tum [1]. Đây

Nghiên cứu

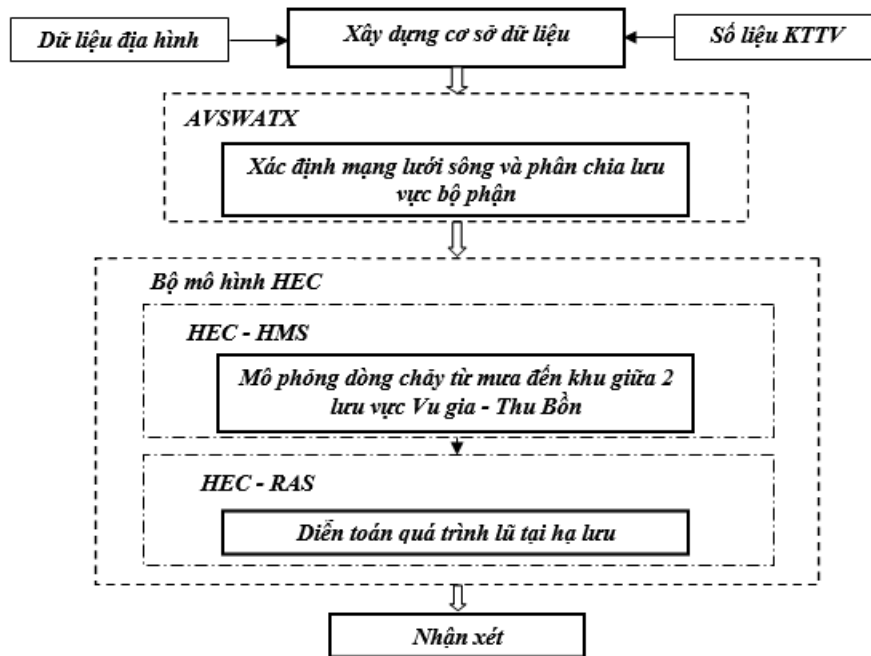
là khu vực kinh tế trọng điểm của miền Trung và là vùng có rất nhiều các di sản văn hóa lịch sử.

Hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn có mạng lưới sông tương đối phức tạp bao gồm hai dòng chính là sông Vu Gia, sông Thu Bồn và rất nhiều phụ lưu, phân lưu lớn nhỏ. Sông Thu Bồn bắt nguồn từ vùng núi cao trên 2.000 m ở sườn Đông Nam dãy Ngọc Linh. Khi chảy qua Giao Thủy, sông Thu Bồn chảy vào vùng đồng bằng và tiếp nhận nước của sông Vu Gia từ phân lưu Quảng - Huế đổ vào và kết

thúc tại cửa Đại. Sông Vu Gia bắt nguồn từ vùng núi cao phía Tây Nam tỉnh Quảng Nam và đổ ra biển theo cửa Hàn. Trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn có nhiều hồ chứa lớn như Sông Tranh 2, A Vương, ĐăMil 4 hiện nay đang hoạt động.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thực hiện bài toán, trong bài báo đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu: Phương pháp thống kê; Phương pháp GIS; Phương pháp mô hình toán. Quy trình thực hiện gồm những nội dung chính được thể hiện trên sơ đồ (Hình 2).



Hình 2: Sơ đồ các bước thực hiện trong nghiên cứu

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ứng dụng mô hình HEC - HMS xác định dòng chảy cho các tiểu lưu vực

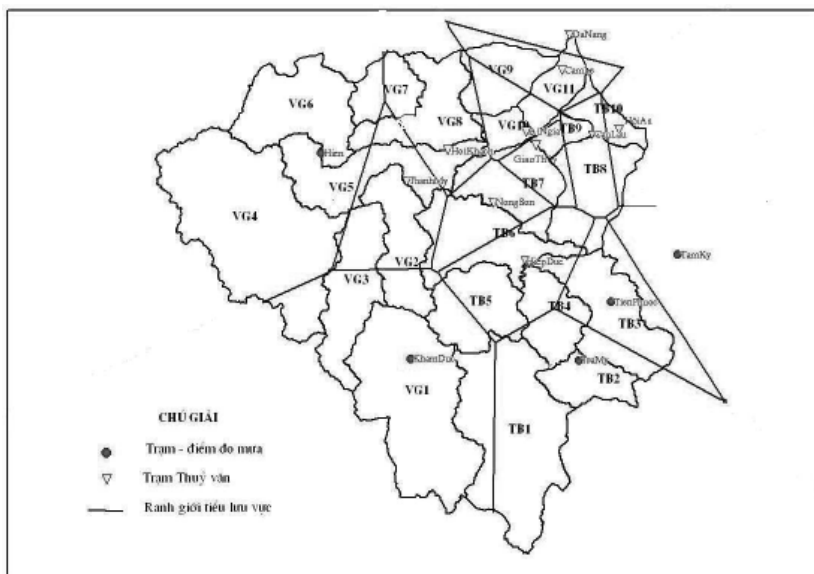
3.1.1. Phân chia tiểu lưu vực và xác định trọng số các trạm mưa

Căn cứ vào điều kiện địa hình, số liệu, phân bố mạng lưới sông và mạng lưới trạm khí tượng thủy văn, lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được chia thành 21 tiểu lưu vực. Bằng phương pháp đa giác Thiessen xác định trọng số các trạm đo mưa cho từng tiểu lưu vực (Hình 3 - trang sau) [2].

3.1.2. Xác định bộ thông số phù hợp cho các tiểu lưu vực

Để xác định bộ thông số trong mô hình HEC - HMS nghiên cứu đã sử dụng số liệu mùa cạn của 5 năm (từ 1/I - 31/VIII) các năm 2001 - 2005. Trong đó, 3 mùa cạn các năm 2001 - 2003 được sử dụng để hiệu chỉnh và 2 mùa cạn các năm 2004 và 2005 được sử dụng để kiểm định bộ thông số và khả năng mô phỏng của mô hình.

Các chỉ tiêu chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định mô hình được thống kê trong bảng 1.



Hình 3: Sơ đồ phân chia lưu vực bộ phận và phân vùng không chế của các trạm mưa trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

Bảng 1. Các chỉ tiêu chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình HEC - HMS

| Năm | Thời kỳ tính toán | Trạm Thành Mỹ sông Vu Gia | | | Trạm Nông Sơn sông Thu Bồn | | |
|------|-------------------|---------------------------|----------------------|------------|----------------------------|----------------------|------------|
| | | ΔW (%) | ΔQ_{min} (%) | Hệ số Nash | ΔW (%) | ΔQ_{max} (%) | Hệ số Nash |
| 2001 | 1/I - 31/VIII | 3.7 | -5.3 | 0.77 | 7.7 | 9.9 | 0.70 |
| 2002 | 1/I - 31/VIII | 5.2 | -5.1 | 0.81 | 6.4 | -8.3 | 0.79 |
| 2003 | 1/I - 31/VIII | 2.7 | -7.9 | 0.78 | 8.2 | 6.3 | 0.75 |
| 2004 | 1/I - 31/VIII | 3.8 | 5.0 | 0.81 | 4.16 | 4.7 | 0.79 |
| 2005 | 1/I - 31/VIII | 4.0 | 8.4 | 0.77 | 7.77 | 4.4 | 0.76 |

Trên cơ sở hiệu chỉnh và kiểm định cho 5 mùa cạn đã xác định được bộ thông số mô hình chung cho từng lưu vực bộ phận (bảng 2 và 3).

Bảng 2. Bộ thông số mô hình HEC - HMS lưu vực đến trạm Thành Mỹ và Nông Sơn

| Tiểu lưu vực | Các thông số | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|---------------------------|-----|---------------------------|
| | f_0 (mm) | f_c (mm/h) | S_{kt} (%) | t_{Lag} (h) | C_p | Q_0 (m ³ /s) | Rc | T_Q (m ³ /s) |
| Lưu vực đến trạm Thành Mỹ sông Vu Gia | | | | | | | | |
| VG1 | 3.0 | 2.3 | 5.0 | 13.3 | 0.5 | 15.0 | 0.7 | 35.0 |
| VG2 | 2.0 | 1.7 | 5.0 | 12.0 | 0.5 | 15.0 | 0.7 | 35.0 |
| VG3 | 2.3 | 1.7 | 5.0 | 12.0 | 0.5 | 13.3 | 0.7 | 35.0 |
| Lưu vực đến trạm Nông Sơn sông Thu Bồn | | | | | | | | |
| TB1 | 4.7 | 3.0 | 5.0 | 10.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |
| TB2 | 3.3 | 2.7 | 5.0 | 9.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |
| TB3 | 2.3 | 2.3 | 5.0 | 9.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |
| TB4 | 2.3 | 2.3 | 5.0 | 9.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |
| TB5 | 4.7 | 3.0 | 5.0 | 10.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |
| TB6 | 3.3 | 2.7 | 5.0 | 9.3 | 15.3 | 17.3 | 0.6 | 30.0 |

Bảng 3. Các thông số diễn toán đoạn sông lưu vực đến Thành Mỹ và Nông Sơn

| Thành Mỹ | | | Nông Sơn | | |
|-----------|-----|------|-----------|-----|------|
| Đoạn sông | K | X | Đoạn sông | K | X |
| Reach 1 | 5.3 | 0.25 | Reach 1 | 9.0 | 0.25 |
| Reach 2 | 4.3 | 0.25 | Reach 2 | 8.7 | 0.25 |
| Reach 3 | 4.0 | 0.25 | Reach 3 | 8.7 | 0.25 |
| | | | Reach 4 | 9.0 | 0.25 |

Nghiên cứu

Với kết quả này, mô hình HEC - HMS với bộ thông số xác định từ 5 mùa cạn 2001 - 2005 đã được sử dụng để tính toán dòng chảy mùa cạn các khu vực bộ phận từ VG4 - VG11 và TB7 - TB10 phục vụ cho tính toán mô hình thủy lực HEC - RAS.

3.2. Ứng dụng mô hình HEC - RAS diễn toán dòng chảy trên hệ thống sông

3.2.1. Sơ đồ mạng lưới sông và các biên

Căn cứ vào mục đích, nhiệm vụ tính toán, trên cơ sở các tài liệu khảo sát địa hình đã có, mạng lưới trạm thủy văn, tài liệu mực nước, lưu lượng quan trắc, cũng như hệ thống sông ở trung, hạ du lưu vực. Sơ đồ tính thủy lực bắt đầu từ các trạm thủy văn đo lưu lượng Thành Mỹ trên sông Vu Gia và Nông Sơn trên sông Thu

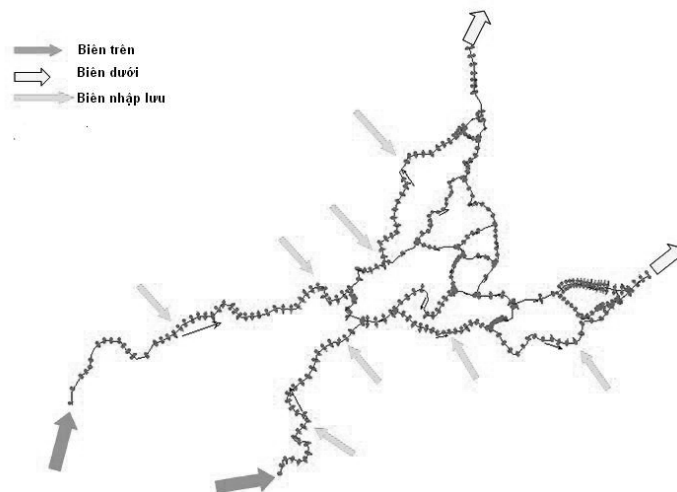
Bồn. Ngoài các sông chính trong sơ đồ còn có các nhánh phụ, ở vùng đồng bằng giữa các nhánh sông là hệ thống các ô ruộng kế tiếp nhau, ngăn cách bởi các bờ kênh. Biên dưới là quá trình triều đặt tại Cửa Hàn và Cửa Đại.

Mạng sông hạ du lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được mô phỏng trong sơ đồ thủy lực (hình 4).

Mạng sông tính toán được sơ đồ hóa bao gồm 10 sông (bảng 4) và có khoảng hơn 140 mặt cắt. Các mặt cắt ngang được khai báo vào mô hình gồm lòng dẫn chính và bãi, khoảng cách giữa các mặt cắt. Độ nhám lòng và bãi từng mặt cắt đại diện được xác định trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

Bảng 4. Các sông trong sơ đồ thủy lực hạ du sông Vu Gia - Thu Bồn

| TT | Sông | Vị trí | Chiều dài (m) |
|----|------------|---|---------------|
| 1 | Vu Gia | Từ Thành Mỹ đến cửa Hàn | 77.465 |
| 2 | Thu Bồn | Từ Nông Sơn đến cửa Đại | 65.598 |
| 3 | Quảng Huế | Nối từ sông Vu Gia đến sông Thu Bồn | 4.210 |
| 4 | Bàu Câu | Từ sông Vu Gia đến sông Vĩnh Diện | 15.060 |
| 5 | La Thọ | Từ sông Bàu Câu đến sông Vĩnh Diện | 10.730 |
| 6 | Thạch Quýt | Từ sông La Thọ đến sông Vĩnh Diện | 5.250 |
| 7 | Cô Cả | Từ sông La Thọ đến sông Thu Bồn | 5.165 |
| 8 | Bà Rén | Từ phân lưu đến nhập lưu với sông Thu Bồn | 33.305 |
| 9 | Hội An | Từ phân lưu đến nhập lưu với sông Thu Bồn | 6.650 |
| 10 | Vĩnh Diện | Từ sông Thu Bồn đến sông Vu Gia | 24.430 |



Hình 4: Vị trí các biên trong sơ đồ thủy lực Vu Gia - Thu Bồn

- *Biên trên*: Đường quá trình Q giờ thực đo tại các trạm Thành Mỹ và Nông Sơn.

- *Biên dưới*: Đường quá trình mực nước triều giờ thực đo tại trạm Tiên Sa được sử dụng để làm biên dưới tại Cửa Hàn và Cửa Đại.

- *Biên khu giữa gia nhập*: Dòng chảy từ các lưu vực bộ phận khu giữa được xác định bằng mô hình thủy văn HEC - HMS.

3.2.2. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định mô hình thủy lực

Thông số thủy lực được xác định thông qua các bước hiệu chỉnh và kiểm định mô hình với phương pháp sử dụng là thử sai. Để hiệu chỉnh mô hình thủy lực cho mùa cạn nghiên cứu đã sử dụng số liệu dòng chảy mùa cạn của các năm 2001, 2002, 2003 và để kiểm định mô hình đã sử dụng số liệu của các năm 2004 và 2005.

Bộ thông số của mô hình được thống kê trong bảng 5. Chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình được thống kê trong bảng 6 đạt loại tốt.

Bảng 5. Hệ số nhám trung bình cho các đoạn sông trong mùa cạn

| TT | Sông | Vị trí đoạn sông | Hệ số nhám bình quân (n) |
|----|------------|---|--------------------------|
| 1 | Vu Gia | Từ Thành Mỹ đến sông Quảng Huế | 0.050 |
| 2 | Vu Gia | Từ Quảng Huế đến ngã ba sông Yên | 0.038 |
| 3 | Yên | Từ vị trí phân lưu đến nhập lưu với sông Vu Gia | 0.030 |
| 4 | Vu Gia | Từ ngã ba sông Yên nhập vào sông Vu Gia đến cửa Hàn | 0.025 |
| 5 | Thu Bồn | Từ Nông Sơn đến ngã ba giao với sông Quảng Huế | 0.050 |
| 6 | Thu Bồn | Từ ngã ba Thu Bồn - Quảng Huế đến ngã ba Thu Bồn - Bà Rén | 0.041 |
| 7 | Thu Bồn | Từ ngã ba Thu Bồn- Bà Rén đến ngã ba Thu Bồn - Vĩnh Điện | 0.030 |
| 8 | Thu Bồn | Sau ngã ba Thu Bồn - Vĩnh Điện đến ngã ba Thu Bồn -Hội An | 0.030 |
| 9 | Thu Bồn | Sau ngã ba Thu Bồn - Hội An đến cửa Đại | 0.028 |
| 10 | Quảng Huế | Nối từ sông Vu Gia đến sông Thu Bồn | 0.040 |
| 11 | Bàu Câu | Từ sông Vu Gia đến sông Vĩnh Điện | 0.030 |
| 12 | La Thọ | Từ sông Bàu Câu đến sông Vĩnh Điện | 0.027 |
| 13 | Thạch Quýt | Từ sông La Thọ đến sông Vĩnh Điện | 0.030 |
| 14 | Cô Cà | Từ sông La Thọ đến sông Thu Bồn | 0.030 |
| 15 | Bà Rén | Từ phân lưu đến nhập lưu với sông Thu Bồn | 0.025 |
| 16 | Hội An | Từ phân lưu đến nhập lưu với sông Thu Bồn | 0.020 |
| 17 | Vĩnh Điện | Từ sông Thu Bồn đến sông Vu Gia | 0.020 |

Bảng 6. Các chỉ tiêu chất lượng mô phỏng quá trình dòng chảy mùa cạn tại các trạm trên sông Vu Gia - Thu Bồn

| Năm | Trạm thủy văn | | | | | | | | | | | |
|------|---------------|------|----------|------|--------|------|-----------|------|---------|------|--------|------|
| | Hội Khách | | Ái Nghĩa | | Cẩm Lệ | | Giao Thủy | | Câu Lâu | | Hội An | |
| | Nash | S/σ | Nash | S/σ | Nash | S/σ | Nash | S/σ | Nash | S/σ | Nash | S/σ |
| 2001 | 0.75 | 0.42 | 0.79 | 0.38 | 0.77 | 0.40 | 0.77 | 0.40 | 0.83 | 0.33 | 0.76 | 0.41 |
| 2002 | 0.79 | 0.37 | 0.83 | 0.34 | 0.79 | 0.39 | 0.82 | 0.35 | 0.80 | 0.35 | 0.81 | 0.36 |
| 2003 | 0.81 | 0.31 | 0.81 | 0.36 | 0.80 | 0.38 | 0.80 | 0.34 | 0.78 | 0.39 | 0.78 | 0.38 |
| 2004 | 0.84 | 0.31 | 0.81 | 0.35 | 0.82 | 0.33 | 0.83 | 0.31 | 0.83 | 0.34 | 0.76 | 0.36 |
| 2005 | 0.83 | 0.35 | 0.83 | 0.32 | 0.80 | 0.34 | 0.83 | 0.32 | 0.81 | 0.36 | 0.84 | 0.33 |

Nghiên cứu

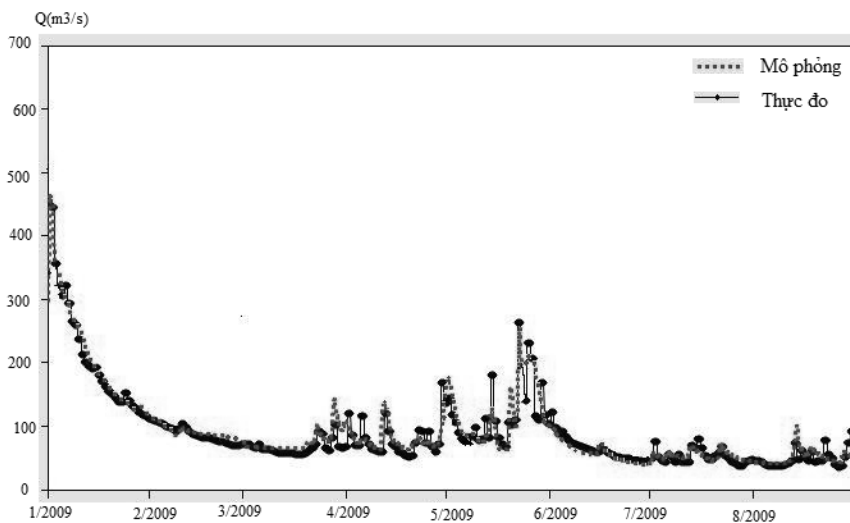
Kết quả đánh giá chất lượng của bộ thông số xác định được thông qua các chỉ tiêu Nash và S/σ cho thấy chỉ tiêu Nash dao động trong khoảng từ 0.76 đến 0.84 và S/σ nằm trong khoảng từ 0.31 đến 0.42. Như vậy, chỉ tiêu mô hình đã mô phỏng tốt chế độ thủy lực mùa cạn hạ du sông Vu Gia - Thu Bồn và bộ thông số tìm được có đủ độ tin cậy để sử dụng trong tính toán phục vụ nghiên cứu phục hồi dòng chảy mùa cạn.

3.3. Kết quả phục hồi dòng chảy mùa cạn các năm 2009 và 2010

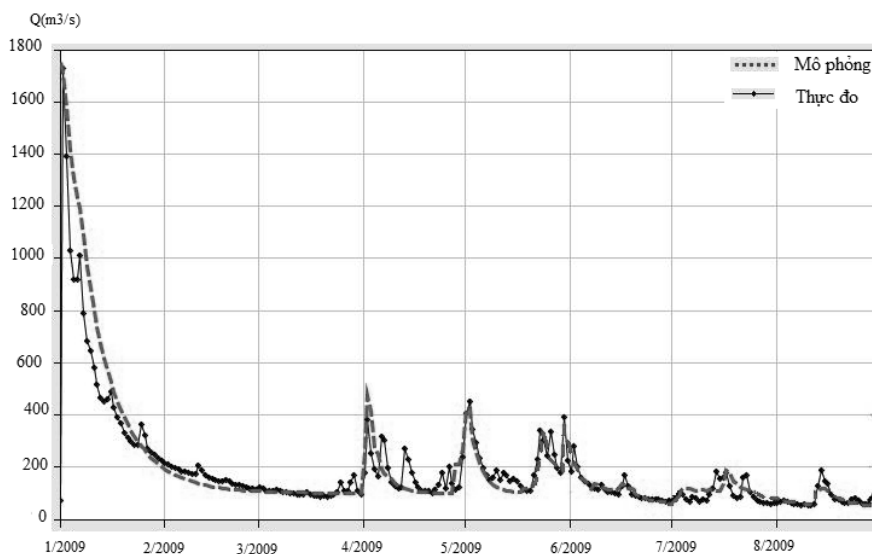
3.3.1. Phục hồi dòng chảy năm 2009

Trên cơ sở xây dựng bộ mô hình toán ở phần trên tiến hành khôi phục dòng

chảy tại các lưu vực Nông Sơn, Thành Mỹ và các lưu vực nhập lưu khu giữa. Mô hình HEC - HMS sẽ được dùng để khôi phục dòng chảy và mô hình HEC - RAS sẽ được dùng vào diễn toán dòng chảy, kết quả khôi phục dòng chảy tại Thành Mỹ và Nông Sơn sẽ được tiếp tục đưa và mô hình HEC - RAS để diễn toán. Với bộ thông số đã tìm được ứng dụng vào tính toán cho năm 2009 thời gian phục hồi từ ngày 01/01/2009 đến ngày 31/8/2009. Kết quả phục hồi được thể hiện trong hình 5 - 10 sau đây:



Hình 5: Đường quá trình dòng chảy phục hồi và thực đo trạm Thành Mỹ sông Vu Gia năm 2009



Hình 6: Đường quá trình dòng chảy phục hồi và thực đo trạm Nông Sơn sông Thu Bồn năm 2009

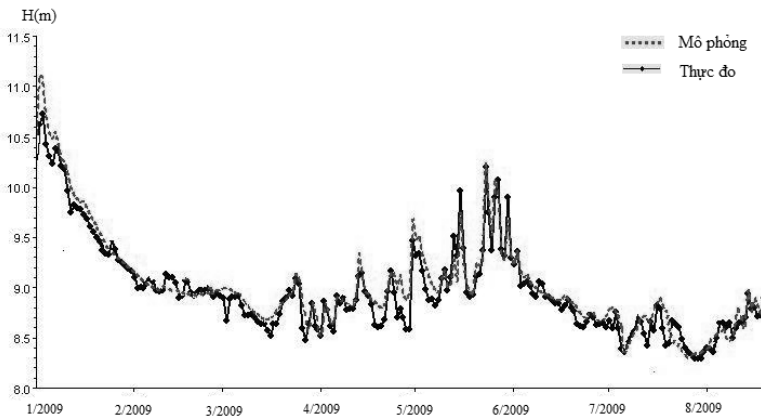
Kết quả phục hồi dòng chảy (đường màu đỏ) cho lưu vực Thành Mỹ thể hiện trong hình 5 là khá tốt, so với đường thực đo (đường màu đen) không có sự chênh lệch đáng kể. Tại các pha nước cao thì giữa hai đường quá trình khá đồng dạng. Tại thời điểm đầu mùa cạn thì đường quá trình khá cao do dòng chảy còn chịu ảnh hưởng của mùa lũ từ các tháng trước, sau đó thì lượng dòng chảy giảm nhỏ dần cho đến cuối mùa kiệt.

Kết quả phục hồi tại trạm Nông Sơn cũng tương đối tốt, đường phục hồi dòng chảy và đường dòng chảy thực đo là tương đối đồng dạng nhau và đồng pha với nhau. Như vậy các tiêu lưu vực nhập lưu và khu

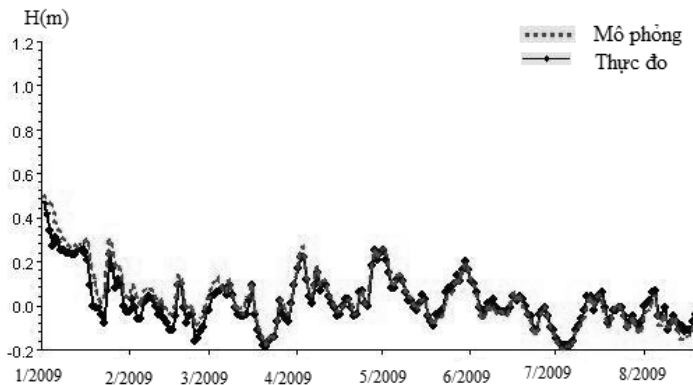
giữa cũng tiếp tục khôi phục dòng chảy. Kết quả này sẽ được đưa vào mô hình thủy lực cùng với kết quả khôi phục dòng chảy cho hai lưu vực Nông Sơn và Thành Mỹ để diễn toán dòng chảy trong sông.

Mạng lưới sông đã được thiết lập và kiểm định ở phần trên kết hợp với dòng chảy phục hồi tại các tiêu lưu vực, trong đó biên trên là số liệu lưu lượng tại hai trạm Thành Mỹ và Nông Sơn, biên nhập lưu khu giữa là dòng chảy tại các tiêu lưu vực và biên dưới là số liệu mực nước triều tại cửa Hàn và cửa Đại.

Kết quả diễn toán mực nước mùa cạn năm 2009 tại các trạm thủy văn như sau:



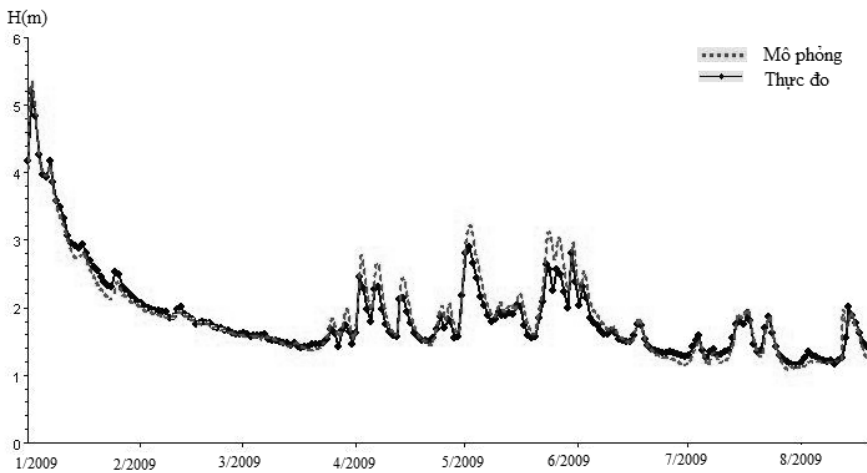
Hình 7: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Hội Khách sông Vu Gia mùa cạn năm 2009



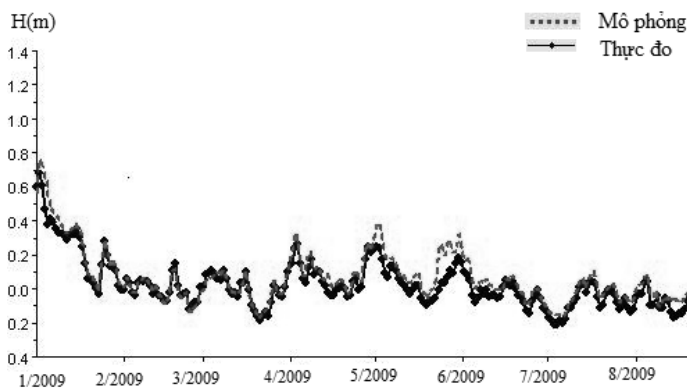
Hình 8: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Cẩm Lệ sông Vu Gia mùa cạn năm 2009

Kết quả diễn toán dòng chảy cho thấy trong thực tế, mùa cạn năm 2009, tác động của hồ chứa đến dòng chảy các sông thể hiện qua các trạm thủy văn trên sông Vu Gia và Thu Bồn chưa lớn. Có thể thấy, trong giai đoạn đầu mùa cạn, dòng chảy đến hồ ít nhiều được trữ lại, phụ thuộc vào mực nước hồ đã tích được cao hay thấp. Do mùa lũ năm 2008 kết thúc muộn vào

tháng 1/2009, vì vậy lượng dòng chảy tháng 1 đến hồ A Vương và các hồ chứa thủy lợi được tích lại hồ và giai đoạn đầu dòng chảy tự nhiên lớn hơn dòng chảy thực đo. Do mùa cạn năm 2009 có lũ tiểu mãn khá lớn vào cuối tháng 5, đầu tháng 6, nên đây là một mùa cạn khá phong phú về nguồn nước vì vậy hồ chứa chưa có những tác động rõ rệt đến dòng chảy tự nhiên.



Hình 9: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Giao Thủy sông Thu Bồn mùa cạn năm 2009

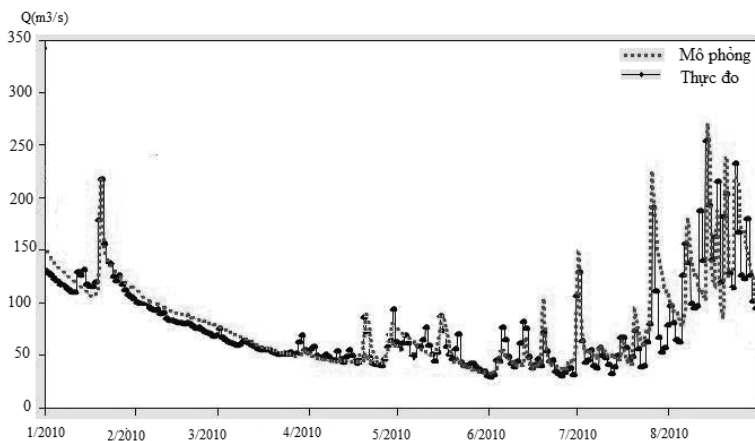


Hình 10: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Hội An sông Thu Bồn mùa cạn năm 2009

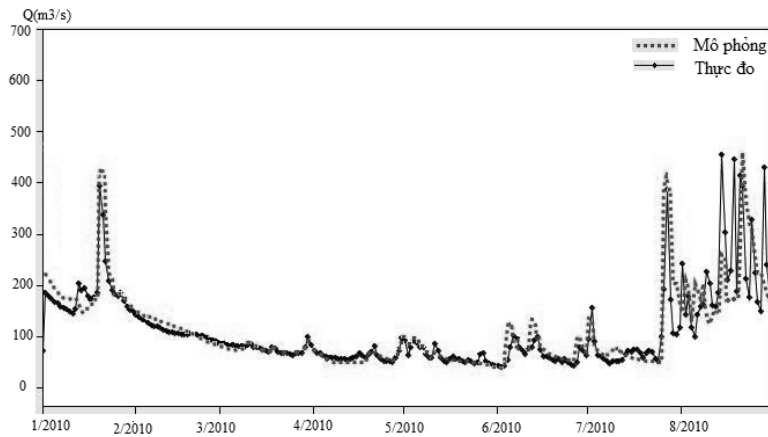
3.3.2. Phục hồi dòng chảy năm 2010

Sơ đồ và quy trình tính toán phục hồi dòng chảy cho năm 2010 cũng tương tự như năm 2009. Thời gian phục hồi từ ngày 01/01/2010 đến ngày 31/8/2010. Các trạm mưa được sử dụng đã trình bày ở phần hiệu chỉnh mô hình, với thời đoạn $\Delta t = 1$ ngày. Trong mùa cạn năm 2010, số lượng hồ chứa thủy lợi cũng như thủy điện cũng chưa có gì thay đổi so với mùa cạn năm 2009.

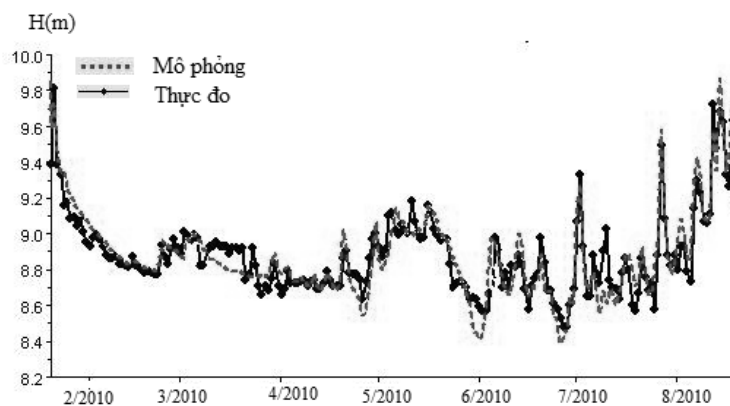
Kết quả phục hồi thể hiện trong hình 15 đến hình 22 cho thấy có sự tương đồng giữa dòng chảy tính toán hay gọi là dòng chảy phục hồi và dòng chảy đo đạc thực tế. Kết quả cho thấy mùa cạn năm 2010 bắt đầu vào tháng 1, đúng quy luật, tuy nhiên lượng nước mùa cạn năm 2010 lại thấp hơn trung bình nhiều năm vì vậy thấy rõ hơn sự ảnh hưởng của các hồ chứa đến dòng chảy cạn trên hệ thống sông.



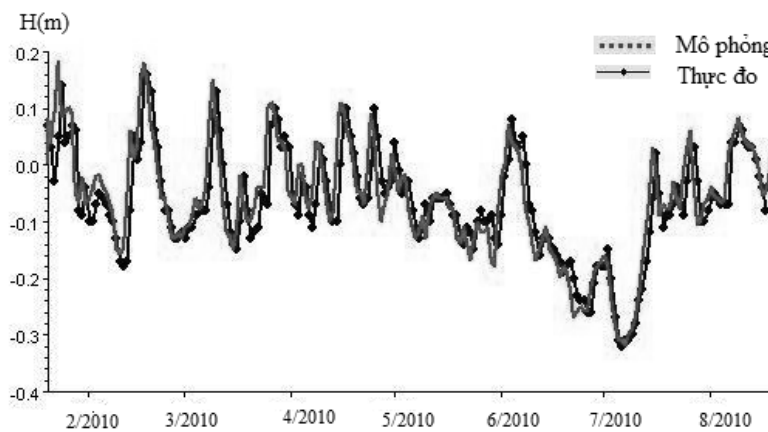
Hình 11: Đường quá trình dòng chảy phục hồi và thực đo trạm Thành Mỹ sông Vu Gia mùa cạn năm 2010



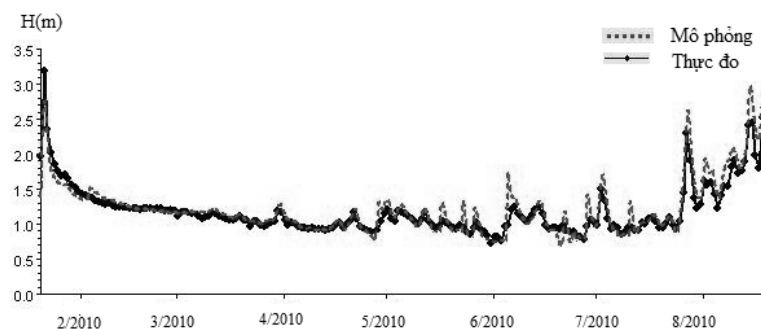
Hình 12: Đường quá trình dòng chảy phục hồi và thực đo trạm Nông Sơn sông Thu Bồn mùa cạn năm 2010



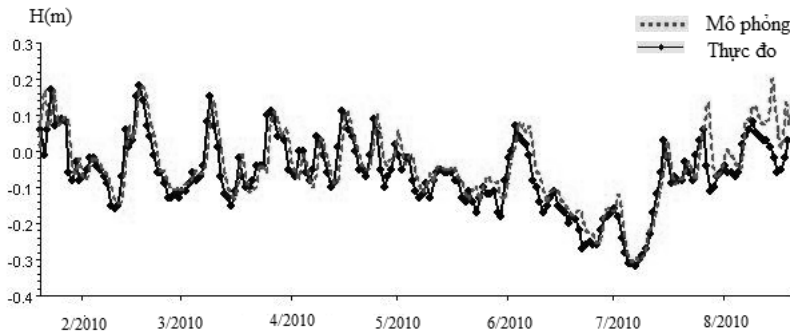
Hình 13: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Hội Khách sông Vu Gia mùa cạn năm 2010



Hình 14: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Cẩm Lệ sông Vu Gia mùa cạn năm 2010



Hình 15: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Giao Thủy sông Thu Bồn mùa cạn năm 2010



Hình 16: Đường quá trình mực nước phục hồi và thực đo trạm Hội An sông Thu Bồn mùa cạn năm 2010

Trong các tháng đầu mùa cạn (tháng 1 và 2) dòng chảy ít nhiều được giữ lại các hồ chứa nên dòng chảy thực đo nhỏ hơn dòng chảy tự nhiên. Do mùa cạn năm 2010 không có lũ tiềm ẩn, có mưa không đáng kể, nên đầu vụ Hè thu (tháng 4 tháng 5), dòng chảy thực đo có sự điều tiết của hồ chứa thường ở mức bằng hoặc cao hơn dòng chảy tự nhiên, trong thời kỳ cuối mùa cạn, vào tháng 7, khi có lũ sớm, dòng chảy lại được giữ lại trong các hồ chứa, khi đó đường quá trình mực nước thực đo tại các trạm thủy văn thường thấp hơn mực nước phục hồi (tự nhiên).

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã sử dụng bộ mô hình thủy văn, thủy lực gồm mô hình HEC - HMS và mô hình HEC - RAS với bộ thông số đã được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm đạt kết quả tốt theo tiêu chuẩn thống kê trên cơ sở số liệu 5 mùa cạn 2001 - 2005 để tính toán phục hồi dòng chảy mùa cạn năm 2009 và năm 2010.

Kết quả cho thấy, các hồ chứa thủy điện và thủy lợi đã có tác động đến dòng chảy cạn khu vực hạ du hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn. Trong thời kỳ đầu mùa cạn và trong thời kỳ có lũ, các hồ chứa đã giữ lại một phần dòng chảy đến hồ, làm cho lưu lượng và mực nước thực tế trên hệ thống sông thường thấp/nhỏ hơn dòng chảy tự nhiên (phục hồi). Trong những tháng cạn, mực nước thấp/lưu lượng nhỏ,

thường thấy mực nước/lưu lượng thực đo được giữ ở mức hoặc cao hơn dòng chảy tự nhiên. Đối với năm có mùa lũ năm trước kết thúc muộn vào tháng 1 và có lũ tiềm ẩn vào tháng 5, tháng 6 (những năm này thường có lượng dòng chảy mùa lũ lớn hơn trung bình nhiều năm) thì sự sai khác giữa dòng chảy thực đo và dòng chảy tự nhiên chỉ thấy rõ ở thời kỳ đầu mùa cạn và trong thời kỳ có lũ. Thời kỳ mực nước thấp không thấy có sự khác biệt nhiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hoàng Ngọc Quang (2013). *Nghiên cứu đánh giá thiên tai lũ lụt, hạn hán thiếu nước và đề xuất các giải pháp tăng cường quản lý, phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn*. Đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Bộ - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

[2]. Trần Văn Tình (2013). *Xây dựng bản đồ ngập lụt vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

[3]. HEC (Hydrologic Engineering Center) (2008). *HEC-RAS River Analysis System, User's Manual*. Hydrologic Engineering Center.

[4]. HEC (Hydrologic Engineering Center) (2008). *HEC-RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual*. Hydrologic Engineering Center.

BBT nhận bài: 23/10/2018; Phản biện xong: 27/11/2018