

# NGHIÊN CỨU, ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP CHU VI ƯỚT ĐÁNH GIÁ DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG CHO ĐOẠN SÔNG HẠ LƯU SÔNG ĐÀ

TS. Trần Hồng Thái, ThS. Hoàng Thị Thu Trang, ThS. Trần Thị Diệu Hằng

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**ất kỳ một công trình khai thác sử dụng tài nguyên nước, làm biến đổi chế độ dòng chảy đều có thể ảnh hưởng tới sức khỏe của các hệ sinh thái nước khu vực hạ lưu công trình. Vì thế, việc đánh giá dòng chảy môi trường cho đoạn sông hạ lưu các công trình này là một việc làm rất cần thiết, đảm bảo sự phát triển bền vững và sức khỏe của dòng sông và duy trì các lợi ích mà sông mang lại cho xã hội. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu trong việc áp dụng thử nghiệm phương pháp chu vi ước vào đánh giá dòng chảy môi trường trong điều kiện ở hạ lưu sông Đà và đề xuất các bước tiến hành áp dụng cụ thể bảo đảm sự phát triển bền vững và sức khỏe của dòng sông. Kết quả tính toán được tương đối phù hợp với tài liệu khảo sát, điều tra thực tế tại đoạn sông nghiên cứu.

## 1. Đặt vấn đề

Dòng chảy môi trường là một chế độ dòng chảy cần duy trì trong sông trong suốt quá trình khai thác và sử dụng nước sông để nuôi dưỡng và phát triển một cách bền vững các hệ sinh thái và những lợi ích của chúng ở những nơi dòng chảy bị điều tiết và có sự cạnh tranh trong sử dụng nước. Đánh giá dòng chảy môi trường là đánh giá nhu cầu nước cho hệ sinh thái và yêu cầu duy trì dòng chảy đối với một lưu vực sông. Đây là một vấn đề tương đối mới đang được sự quan tâm rất lớn của nhiều nước trên thế giới trong những năm gần đây với sự đi đầu tiên phong của Mỹ, Australia và một số nước Châu Âu khác. Trên thực tế, ở các nước này đã có những nghiên cứu áp dụng các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường cụ thể cho các đoạn sông cụ thể. Tuy nhiên, ở Việt Nam nhận thức về đánh giá dòng chảy môi trường vẫn còn ở giai đoạn đầu, vẫn còn thiếu các cơ sở pháp lý và phương pháp

nghiên cứu và đánh giá phù hợp. Chính vì vậy, việc đi sâu nghiên cứu, tìm hiểu các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường, nghiên cứu áp dụng các phương pháp này phù hợp với điều kiện Việt Nam là một yêu cầu thực tế, cần thiết, nhất là trong bối cảnh Việt Nam đang bước vào thực hiện quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Bài báo này nằm trong khuôn khổ đề tài Nghiên cứu cơ sở khoa học trong việc đánh giá dòng chảy môi trường do Bộ Khoa học Công nghệ chủ trì, đưa ra kết quả bước đầu nghiên cứu ứng dụng phương pháp chu vi ước để đánh giá dòng chảy môi trường cho hạ lưu sông Đà, đoạn từ sau đập Hòa Bình đến ngã ba Trung Hà.

## 2. Giới thiệu đoạn sông nghiên cứu

Sông Đà là một chi lưu quan trọng của sông Hồng, đóng vai trò quan trọng đối với hoạt động phát triển kinh tế của đồng bằng sông Hồng. Đoạn sông nghiên cứu nằm ở hạ lưu đập Hòa Bình, chảy theo hướng Tây Nam

- Đông Bắc và đổ vào sông Hồng tại Trung Hà, phía trên thành phố Việt Trì 12 km. Đoạn sông được lựa chọn nghiên cứu này bởi những lý do sau:

- Sông Đà là con sông vốn có nhiều loài cá quý như cá Lăng, cá Anh Vũ, cá Rầm Xanh, cá Vền, cá Chiền, cá Xính, cá Chày mắt đỏ,...

- Đây là một đoạn sông hạ lưu của một đập thủy điện lớn (đập Hòa Bình), có hoạt động sử dụng nước diễn ra phức tạp. Sau khi có đập Hòa Bình, đoạn sông này bị tác động khá mạnh mẽ bởi sự xuất hiện của đập cũng như quá trình hoạt động và vận hành sau này của hồ Hòa Bình. Chế độ thủy văn, động lực của đoạn sông bị thay đổi đã làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh khu vực hạ lưu, đáng kể nhất là sự biến mất của một số loài cá quý hiếm và có giá trị kinh tế khu vực hạ lưu sông Đà. Theo kết quả điều tra khảo sát thực địa của nhóm nghiên cứu dòng chảy môi trường (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường) tại khu vực, từ sau khi có đập Hòa Bình, nhiều loài cá bị mất đi và sản lượng đánh bắt cũng giảm hẳn. Do đập ngăn sông nên đã chặn đường di cư của một số loài cá cần đi lại xuôi ngược trên sông để tìm bãi đẻ hoặc bãi ăn như cá mòi, cá chày, cá mè trắng, cá trắm đen, cá chiền,... lượng trứng cá và cá con cũng giảm đáng kể. Sự xuất hiện của đập còn phá hoại cả các bãi đẻ của các loài cần có bãi đẻ ở vùng ngập ven sông như cá chép, cá diếc, cá chày, cá ngạnh. Sau khi có đập, một bộ phận dân sống bằng nghề cá phải chuyển sang nghề khác. Như vậy, rõ ràng hệ sinh thái đóng vai trò rất quan trọng tới nghề cá ở khu vực này nói riêng và sinh kế của người dân sống ven sông nói chung. Với các tác động đến các hoạt động kinh tế và đặc biệt đối với hệ sinh thái thủy sinh, đã đặt ra yêu cầu đánh giá chế độ nước như thế nào là phù hợp trong đoạn sông này.

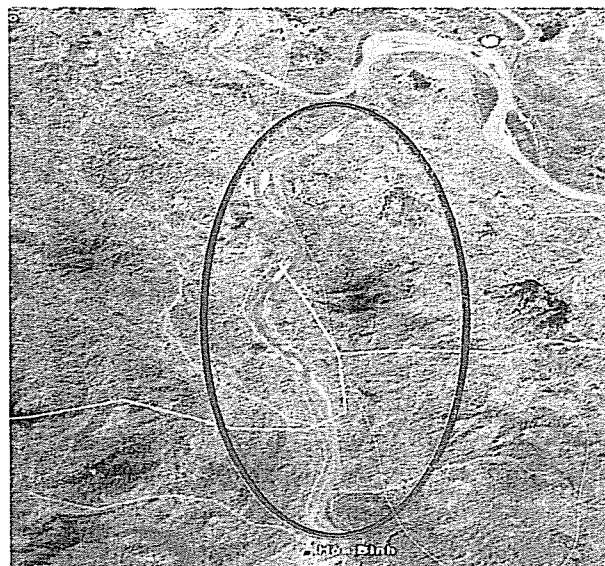
- Ngoài ra, trên đoạn sông hiện nay đang

diễn ra hoạt động lấy nước cấp cho các thành phố lớn ở hạ du như Hà Nội, Xuân Mai, Hà Đông, Sơn Tây,... Do đó, vấn đề đảm bảo cho cống lấy nước luôn luôn lấy được nước là rất quan trọng.

- Yêu cầu đảm bảo giao thông thủy trên đoạn sông với mức độ nhất định;

- Việc cấp nước tưới trên đoạn sông không lớn nên trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ tập trung vào các nhu cầu nước cho sinh thái và đảm bảo mực nước cho cống lấy nước cấp nước sinh hoạt cho hạ du.

Từ các lý do trên, việc nghiên cứu, tính toán, xác định một chế độ dòng chảy môi trường cho đoạn sông nghiên cứu nhằm bảo tồn hệ sinh thái nước, nhất là nghề cá ở khu vực hạ lưu đập, đồng thời đưa ra các đề xuất điều chỉnh hoạt động của các công trình khai thác tài nguyên nước hiện có (cụ thể ở đây là đập Hòa Bình và các cống lấy nước tự chảy dọc sông), đảm bảo sự phát triển bền vững của lưu vực sông là một việc làm rất cần thiết



Hình 1: Đoạn sông nghiên cứu

### 3. Cơ sở lý thuyết của phương pháp

Phương pháp chu vi ướt là một phương pháp thủy lực để đánh giá dòng chảy môi

trường. Từ những năm 1970, lần đầu tiên ở Bắc Mỹ, phương pháp này bắt đầu được phát triển cùng với các phương pháp thủy văn. Giả thiết cơ bản của phương pháp là coi sự phát triển của cá luôn liên quan đến diện tích nơi ở cũng như nơi tạo nguồn thức ăn của chúng. Điều đó cũng có nghĩa là sự phát triển của cá và các sinh vật thủy sinh có quan hệ với phần mặt cắt sông bị ứ đọng hay chu vi ứ đọng của mặt cắt. Trong thực tế, đây là các vùng đất ngập nước ven sông như là các cồn cát và bãi đất thấp của sông trong phạm vi lòng chảy của sông trong mùa cạn, hay các vùng đất bãi ven sông bị ngập nước khi có lũ tiểu mãn hay lũ lớn. Nói chung, các bãi này tùy theo cao trình của bãi mà nó có thể bị ngập trong những thời gian nhất định và một số ngày nhất định của năm. Cá và các loài sinh vật thủy sinh thường lấy các bãi này làm nơi cư trú và tìm kiếm nguồn thức ăn trong những thời gian nhất định hoặc để đẻ trứng và nuôi dưỡng cá con. Vì thế, thời gian ngập nước cũng như chu kỳ ngập nước của các bãi này rất quan trọng và có thể tìm thấy mối liên hệ với quá trình sinh thái của cá và các sinh vật thủy sinh trong sông.

Cơ sở tính toán của phương pháp dựa trên công thức Chezy-Manning:

$$Q = \frac{1}{n} J^{1/2} R^{2/3} \omega$$

Trong đó, Q: lưu lượng nước chảy qua mặt cắt

J: độ dốc thủy lực của mặt nước

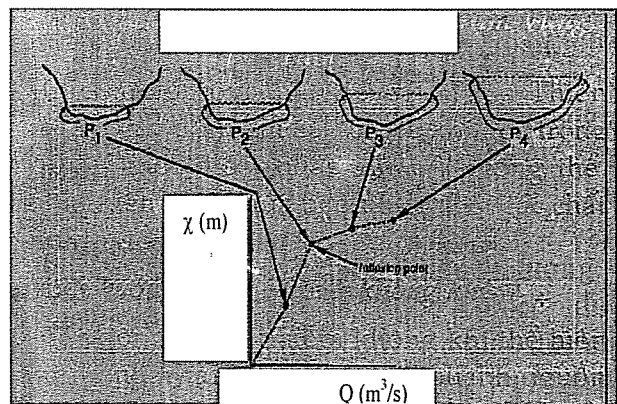
$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

R: bán kính thủy lực,

n : hệ số nhám lòng sông tại vị trí tuyến tính toán

Thực chất, đây là một phương pháp thủy lực dòng chảy ổn định dựa trên mối quan hệ giữa dòng chảy (tức là lưu lượng) và chu vi

ứ đọng tại mặt cắt được chọn, gọi là mặt cắt sinh thái. Theo phương pháp này, cần xây dựng quan hệ giữa phần diện tích mặt cắt sông bị ngập nước hay chu vi ứ đọng của mặt cắt với lưu lượng nước chảy qua mặt cắt (yếu tố thủy văn) và xác định điểm uốn của đường quan hệ này (thường là hàm mũ hay hàm logarit) (xem hình 2). Điểm uốn trên là điểm ứng với nhu cầu dòng chảy nhỏ nhất đối với môi trường sống trong sông. Các giá trị dòng chảy nhỏ hơn giá trị dòng chảy này sẽ làm chu vi ứ đọng giảm nhanh. Để xác định điểm uốn hợp lý trên đường quan hệ, trước hết tính toán được chu vi ứ đọng ứng với các giá trị dòng chảy khác nhau. Trong quá trình khảo sát, tác giả quan tâm xác định mực nước sông lớn nhất và nhỏ nhất để tính toán, so sánh đối chiếu với các số liệu thực đo tại các trạm lân cận.



**Hình 2: Minh họa phương pháp chu vi ứ đọng để ước tính dòng chảy môi trường trong sông**

Trong phương pháp này, việc chọn được các mặt cắt ngang để xác định giá trị dòng chảy nhỏ nhất nhằm bảo vệ môi trường sống là rất quan trọng. Các mặt cắt ngang được chọn để đánh giá phải mang tính đại biểu về môi trường sống cho toàn bộ phần còn lại của đoạn sông nghiên cứu. Các chỗ có bãi bồi được xem xét, lựa chọn bởi vì các mặt cắt ngang trong những khu vực này rất nhạy cảm đối với những thay đổi về dòng chảy. Vì thế, khi đã ước tính được giá trị dòng chảy thỏa mãn tại những khu vực này

thì có thể cho rằng dòng chảy ở các khu vực khác cũng được đảm bảo.

Các mặt cắt sinh thái được xem là các mặt cắt đại diện cho các đoạn sông quan trọng đối với sự phát triển và sinh trưởng của cá về mực nước và chu vi ướt, có xét đến các khoảng thời gian nhạy cảm về sinh học. Mỗi mặt cắt được sử dụng để xác định mối quan hệ giữa dòng chảy với chu vi ướt. Số lượng mặt cắt càng nhiều thì việc tính toán càng chính xác. Trong nghiên cứu này, với mục đích lựa chọn được các mặt cắt đại diện cho đoạn sông nghiên cứu, có các hoạt động khai thác và sử dụng nước trên lưu vực và đối tượng sử dụng nước quan trọng, đặc trưng cho nơi ở của cá và các sinh vật thủy sinh trên đoạn sông nghiên cứu (có các bãi bồi là các bãi đẻ của cá) và đã có các nghiên cứu sinh thái và thủy văn đã được tiến hành trước đây, có số liệu đáp ứng được yêu cầu tính toán của phương pháp, chúng tôi đã lựa chọn được một số mặt cắt sinh thái trong đoạn sông. Trên cơ sở các thông tin thu thập được từ chuyến đi khảo sát thực địa khu vực hạ lưu đập Hòa Bình và vị trí các bãi cá đẻ ở hạ lưu đập trước khi xây dựng đập, chúng tôi đã lựa chọn được một số vị trí mặt cắt như sau:

- Vị trí 1 là vị trí cầu cống Hòa Bình, cách đập Hòa Bình 3,3 km về phía hạ lưu. Theo kết quả điều tra khảo sát, từ sau khi có đập, khu vực này (từ km số 3- đến km 7 sau đập) hiện tập trung nhiều hộ dân đánh cá nhất do ở đây có lượng cá lớn nhất. Nhiều hộ dân

đánh cá trước đây ở làng chài Vật Nhội cũng chuyển về đây đánh cá. Vị trí này đại diện cho yêu cầu sinh thái và hoạt động kinh tế của vùng.

- Vị trí 2 cách đập 6,3 km về phía hạ lưu, nằm trong địa phận Xóm Thia - Thị Xã Hòa Bình. Đây hiện là một làng chài nổi tiếng trong khu vực.

- Vị trí 3 ở vị trí cách đập 22,4 km là vị trí cửa cống lấy nước Hợp Thành-xã Hợp Thành-huyện Kỳ Sơn, đại diện cho yêu cầu cấp nước trong đoạn sông. Cống này sẽ lấy nước từ sông Đà, chuyển vào hồ Đàm Bài. Từ đó, nước được bơm xử lý và dẫn về nhà máy nước, cấp cho một phần các tỉnh Hà Tây, thành phố Hà Đông và Hà Nội. Theo thiết kế, sau khi dự án hoàn thành sẽ cấp trên một triệu m<sup>3</sup> nước cho các khu vực trên. Tuy nhiên trong giai đoạn 1 của dự án, dự định sẽ cấp khoảng 300.000 m<sup>3</sup> nước.

- Vị trí 4 cũng là vị trí của một làng chài nổi tiếng trước kia (Bãi Trung Hà), nằm trên địa phận Xóm Đông Lâm - xã La Phù - huyện Thanh Thủy - Hòa Bình, cách đập 31,5 km và đại diện cho đoạn nhập lưu với sông Hồng.

#### **4. Các kết quả nghiên cứu**

##### **a. Lựa chọn tuyến tính toán**

Trên cơ sở các phân tích ở trên, chúng tôi lựa chọn 4 tuyến tính toán dòng chảy môi trường cho đoạn sông như mô tả trong bảng 1.

**Bảng 1: Bảng mô tả vị trí các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường**

| Tên mặt cắt | Mô tả                                                  | Vị trí mặt cắt           |
|-------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| Tuyến 1     | Cầu cống Hòa Bình                                      | Sau đập Hòa Bình 3,3 km  |
| Tuyến 2     | Xóm Thia- Thị xã Hòa Bình                              | Sau đập Hòa Bình 6,3 km  |
| Tuyến 3     | Cửa cống lấy nước Hợp Thành-xã Hợp Thành-huyện Kỳ Sơn  | Sau đập Hòa Bình 22,4 km |
| Tuyến 4     | Xóm Đông Lâm - xã La Phù - huyện Thanh Thủy - Hòa Bình | Sau đập Hòa Bình 31,5 km |

b. Xác định các quan hệ  $Q=f(H)$  và  $Q = f(\chi)$

Do tại các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường không có số liệu đo đạc thủy văn, thủy lực, vì thế trong nghiên cứu này chúng

tôi sử dụng phương pháp mô hình toán, cụ thể là mô hình MIKE 11 để xác định các quan hệ  $Q=f(H)$  và  $Q = f(\chi)$  các tuyến này. Danh sách các trạm thủy văn sử dụng trong mô hình thể hiện trong bảng sau:

**Bảng 2. Số liệu biên sử dụng trong mô đun MIKE 11**

| TT | Trạm     | Sông | Đặc trưng | Mục đích                |
|----|----------|------|-----------|-------------------------|
| 1  | Hòa Bình | Đà   | Q         | Biên trên               |
| 2  | Yên Bái  | Thao | Q         | Biên trên               |
| 3  | Vụ Quang | Lô   | Q         | Biên trên               |
| 4  | Trung Hà | Đà   | H         | Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm |
| 5  | Phú Thọ  | Thao | H         | Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm |
| 6  | Việt Trì | Lô   | H         | Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm |
| 7  | Sơn Tây  | Hồng | H         | Biên dưới               |

Điều kiện ban đầu được chọn là lưu lượng và mực nước ở các biên tại thời điểm bắt đầu tính toán.

Mức độ phù hợp giữa số liệu tính

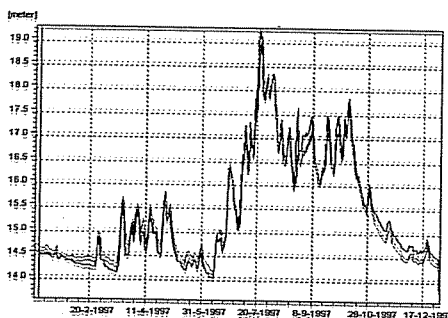
**Bảng 3. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực**

| TT | Trạm     | Chỉ số Nash |
|----|----------|-------------|
| 1  | Phú Thọ  | 97.1 %      |
| 2  | Việt Trì | 95.3 %      |

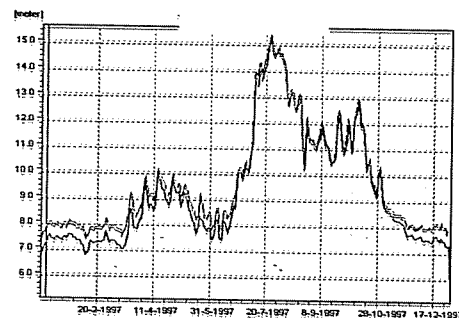
toán và thực đo được đánh giá theo chỉ số Nash-Sutcliffe. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại các trạm Phú Thọ và Việt Trì như sau:

**Bảng 4. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực**

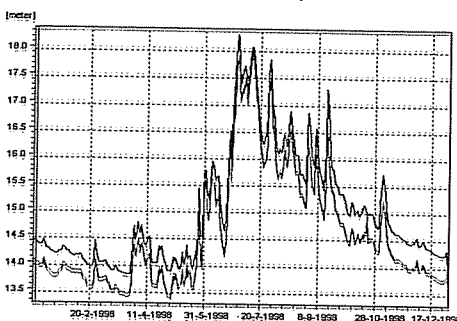
| TT | Trạm     | Chỉ số Nash |
|----|----------|-------------|
| 1  | Phú Thọ  | 86.9 %      |
| 2  | Việt Trì | 94.9 %      |



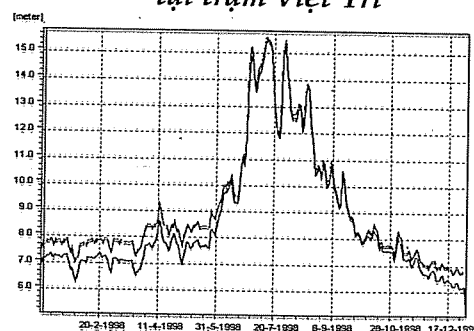
**Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực tại trạm Phú hộ**



**Hình 4. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực tại trạm Việt Trì**

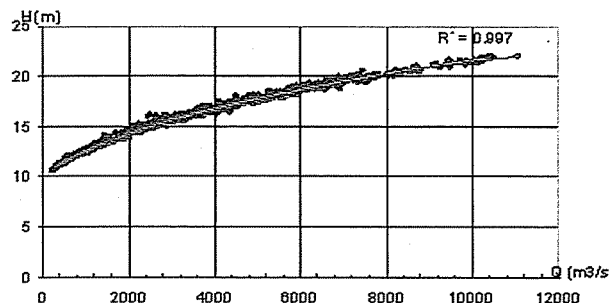


**Hình 5. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực tại trạm Phú Thọ**

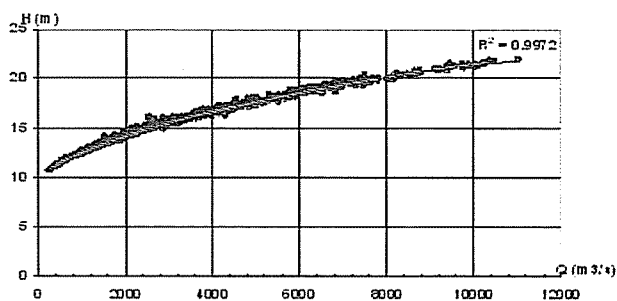


**Hình 6. Kết quả kiểm nghiệm mô hình thủy lực tại trạm Việt Trì**

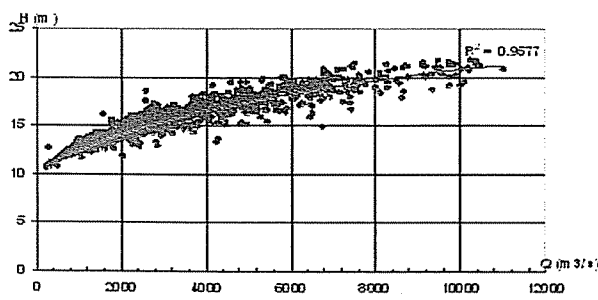
Như vậy, với các kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình như trên cho phép kết luận rằng mô hình MIKE 11 với bộ thông số đã được hiệu chỉnh và kiểm định có thể sử dụng để tính toán mô phỏng thủy lực đoạn sông từ đập Hòa Bình đến Trung Hà, áp dụng tính toán cho khoảng thời gian 10 năm



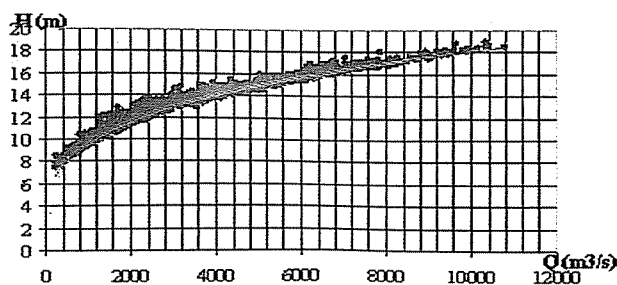
Hình 7. Quan hệ  $Q=f(H)$  tại tuyến 1



Hình 8: Quan hệ  $Q=f(H)$  tại tuyến 2

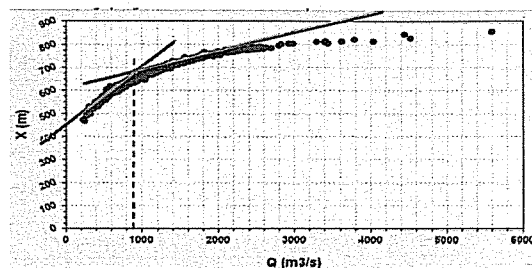


Hình 9. Quan hệ  $Q=f(H)$  tại tuyến 3

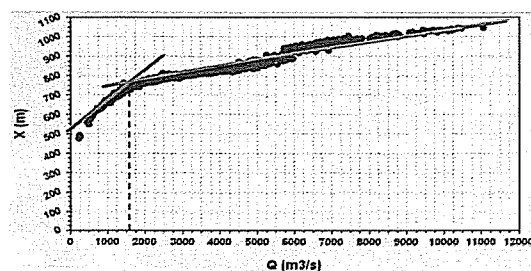


Hình 10. Quan hệ  $Q=f(H)$  tại tuyến 4

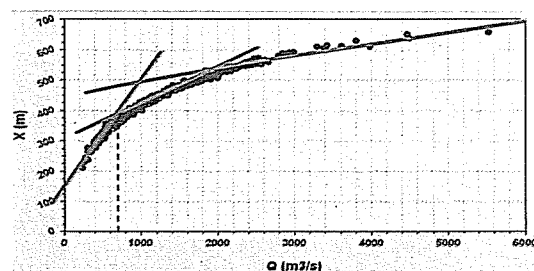
(1997-2006), xác định được chuỗi dòng chảy ngày, chuỗi mực nước ngày và các thông số thủy lực khác tại các tuyến tính toán dòng chảy môi trường như bán kính thủy lực, diện tích mặt cắt ướt,... Từ đó xây dựng được quan hệ  $Q=f(H)$  tại các tuyến như sau:



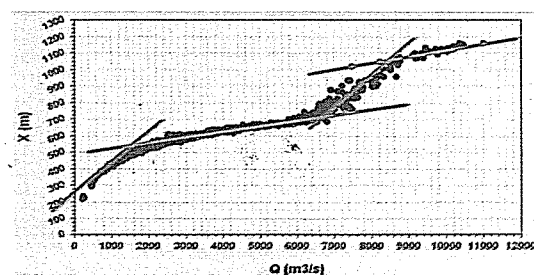
Hình 11. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa kiệt tại tuyến 1



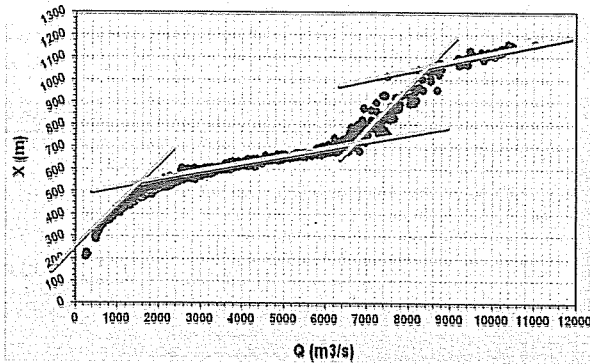
Hình 12. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa lũ tại tuyến 1



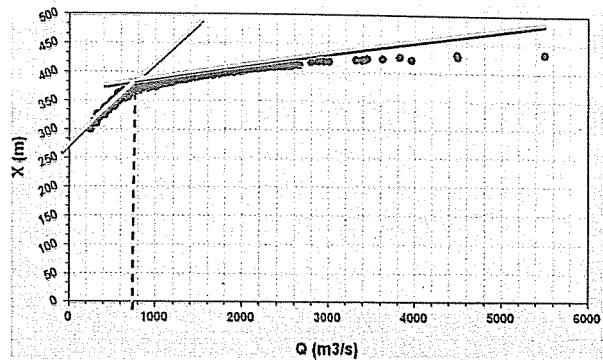
Hình 13. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa kiệt tại tuyến 2



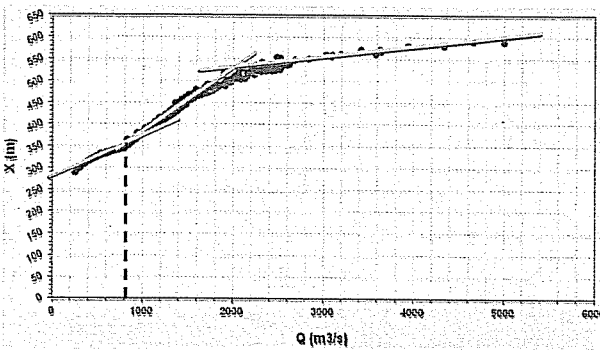
Hình 14. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa lũ tại tuyến 2



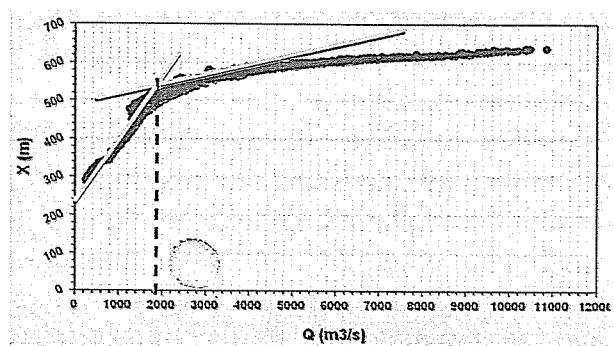
Hình 15. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa kiệt tại tuyến 3



Hình 16. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa lũ tại tuyến 3



Hình 17. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa kiệt tại tuyến 4



Hình 18. Quan hệ  $Q \sim X$  trong mùa lũ tại tuyến 4

### 3. Đánh giá dòng chảy môi trường tại các tuyến

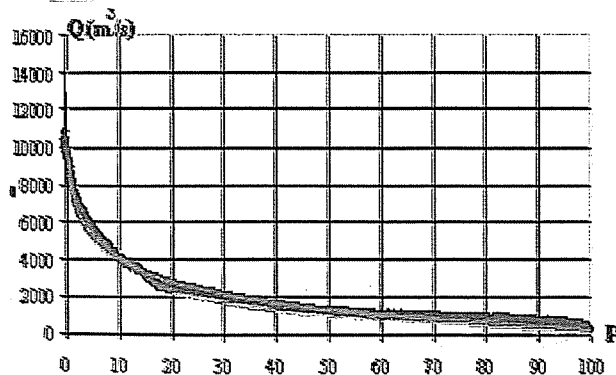
Phân tích quan hệ  $Q \sim X$  đã xây dựng cho các tuyến tính toán: Xác định được các điểm uốn tương ứng với mực nước

ngập bãi trên mặt cắt ngang và sơ bộ xác định giá trị dòng chảy môi trường tại các tuyến trong mùa kiệt và mùa lũ ứng với vị trí điểm uốn như bảng sau:

Bảng 5. Bảng tổng hợp kết quả tính toán dòng chảy môi trường tại các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường theo phương pháp chu vi ướt

| Vị trí nghiên cứu | Giá trị dòng chảy bình quân tự nhiên tại các tuyến ( $m^3/s$ ) |        | Khoảng dao động giá trị lưu lượng ứng với vị trí điểm uốn (giá trị dòng chảy môi trường) ( $m^3/s$ ) |           | Mực nước tương ứng (tra từ quan hệ $Q \sim H$ ) (m) |         | Thời gian duy trì giá trị dòng chảy thấp hơn giá trị dòng chảy môi trường (ngày) |        | Giá trị dòng chảy nhỏ nhất để xuất ( $m^3/s$ ) |        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|--------|
|                   | Mùa kiệt                                                       | Mùa lũ | Mùa kiệt                                                                                             | Mùa lũ    | Mùa kiệt                                            | Mùa lũ  | Mùa kiệt                                                                         | Mùa lũ | Mùa kiệt                                       | Mùa lũ |
| Tuyến 1           | 1007.6                                                         | 3089.8 | 850-900                                                                                              | 1600-1700 | 12-12.5                                             | 13.5-14 | 70                                                                               | 77     | 850                                            | 1600   |
| Tuyến 2           | 1008.1                                                         | 3089.8 | 700                                                                                                  | 1600      | 12                                                  | 13.5    | 53                                                                               | 77     | 700                                            | 1600   |
| Tuyến 3           | 1008.2                                                         | 3089.9 | 750-800                                                                                              | 1400      | 12                                                  | 13.2    | 64                                                                               | 77     | 750                                            | 1400   |
| Tuyến 4           | 1008.2                                                         | 3090.0 | 800                                                                                                  | 1800      | 9.2                                                 | 11.5    | 57                                                                               | 89     | 800                                            | 1800   |

Nhìn chung, các giá trị dòng chảy tương ứng với các điểm uốn trong mùa kiệt dao động trong khoảng  $600-800\text{m}^3/\text{s}$  và trong mùa lũ dao động trong khoảng  $1400 - 1800\text{m}^3/\text{s}$ . Giá trị lưu lượng như vậy là tương đối lớn. Tuy nhiên, với khái niệm dòng chảy môi trường, vấn đề cần quan tâm là thời gian duy trì giá trị dòng chảy trong các mùa và mực nước đảm bảo cho giao thông thủy và vận hành các công trình thủy lợi dọc sông. Dao động mực nước tra từ quan hệ  $Q = f(H)$  đã xác định được tại các tuyến trong khoảng 9,2-14m, với giá trị mực nước như vậy luôn đảm bảo cho tàu thuyền hoạt động bình thường (mực nước yêu cầu cho giao thông thủy tại Hòa Bình là 12,5 m, tại Trung Hà là 9,1 m theo kết quả tính toán của dự án Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Hồng-sông Thái Bình). Đồng thời, giá trị mực nước như vậy cũng luôn luôn đảm bảo việc lấy nước bình thường vào cống lấy nước Hợp Thành do tại vị trí lấy nước, mực nước hạ lưu nhỏ nhất là 10,5 m luôn cao hơn ngưỡng cống (7,89 m) và ngưỡng trạm bơm (8,5 m) và đảm bảo mực nước tối thiểu cần thiết cho nhà máy nước hoạt động ( $H \geq 9$  m). Thời gian duy trì dòng chảy được xác định được từ đường cong duy trì lưu lượng có dạng như hình 19.



Hình 19. Đường cong duy trì lưu lượng

## 4. Kết luận và kiến nghị

Trong khuôn khổ của bài báo, chúng tôi đã phân tích và áp dụng thử nghiệm một

phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường đơn giản (phương pháp chu vi ướt) cho đoạn sông Đà từ sau đập Hòa Bình đến ngã ba Trung Hà. Với kết quả này, so với tài liệu khảo sát điều tra thực tế đoạn sông nghiên cứu cho thấy phù hợp. Như vậy, vấn đề xả nước của hồ Hòa Bình là hoàn toàn đảm bảo về lượng cho khu vực hạ du, nghĩa là dòng chảy môi trường trong đoạn sông này luôn luôn được thỏa mãn. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, do điều kiện thời gian và số liệu, chúng tôi chưa đề cập được khía cạnh chất lượng nước của dòng chảy môi trường và ảnh hưởng của dòng chảy môi trường tới hoạt động của các công trình thủy lợi phục vụ tưới dọc sông.

Từ quá trình nghiên cứu, áp dụng các phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường, chúng tôi có một số kiến nghị như sau:

1. Các thông tin cần lưu ý tại các vị trí mặt cắt sinh thái trong phương pháp chu vi ướt là:

- Đường cong duy trì lưu lượng: xác định được số ngày trong từng mùa xảy ra giá trị dòng chảy nhỏ hơn giá trị dòng chảy môi trường đã xác định tại từng mặt cắt sinh thái.

- Các mốc thời gian quan trọng của các loài hay trong chu kỳ sống của các loài: Thời gian sinh sản, thời gian phát triển,... để từ đó xác định được các yêu cầu mực nước tương ứng cần duy trì trong sông.

2. Đề xuất các bước đánh giá dòng chảy môi trường cho một đoạn sông như sau:

- Bước 1: Điều tra hiện trạng nguồn nước, đánh giá tổn thương hệ sinh thái, tổn thất các giá trị môi trường;

- Bước 2: Phân tích, xác định các mục tiêu dòng chảy môi trường cho lưu vực sông.

- Bước 3: Xác định vị trí các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường, điều tra khảo sát thu thập thông tin, số liệu tại tuyến. Đối với

phương pháp chu vi ướt, cần xác định rõ tiêu chí lựa chọn các tuyến đánh giá dòng chảy môi trường (là các mặt cắt sinh thái)

- Bước 4: Áp dụng phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường cho tuyến tính toán

- Bước 5: Đề xuất các biện pháp phục hồi và duy trì dòng chảy môi trường.

3. Việc xây dựng đập Hòa Bình đã làm mất một số loài cá kinh tế ở sông Đà cũng như các bãi cá đẻ của cá, vì vậy kiến nghị nghiên cứu xây dựng một vài bãi cá đẻ nhân tạo cho một số loài cá có trứng dính, cần phải có bãi đẻ để duy trì thói quen sinh sản cũng

như phát triển của chúng hay nghiên cứu điều chỉnh chế độ vận hành của hồ Hòa Bình, tạo điều kiện thuận lợi cho cá phát triển, nhất là các trong thời kỳ sinh sản của cá (trước hết cần có các nghiên cứu về các loài cá kinh tế hay các loài cá thương mại ở khu vực này, những yêu cầu về chất lượng nước và số lượng nước trong từng giai đoạn trong quá trình phát triển). Theo kết quả thu thập được về một số loài cá ở đoạn sông này, thời gian sinh sản của phần lớn các loài cá đều vào cuối mùa khô, đầu mùa mưa (tháng 4 đến tháng 7).

### **Tài liệu tham khảo**

1. Báo cáo tổng hợp đề tài: "Nghiên cứu cơ sở khoa học và phương pháp tính toán ngưỡng khai thác sử dụng nguồn nước và dòng chảy môi trường, ứng dụng cho lưu vực sông Ba và sông Trà Khúc" - Chủ nhiệm PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng – Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 2006.
2. Báo cáo kết quả đề tài KHCN cấp nhà nước: "Nghiên cứu xây dựng mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường lưu vực sông Đà" - Chương trình KC08, Hà Nội, tháng 9-2004.
3. Báo cáo cuối cùng hội thảo đánh giá nhanh dòng chảy môi trường: "Đánh giá nhanh dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương, miền Trung Việt Nam" – Tháng 12, 2004.
4. Cá kinh tế nước ngọt ở Việt Nam – GS. TS. Mai Đình Yên
5. Tài liệu Hội thảo quản lý dòng chảy môi trường, Cục Quản lý tài nguyên nước, 4-2005.
6. Thử đánh giá hậu quả đến các hệ sinh thái của đập Hòa Bình – Đề tài nhà nước 06 - 03: Bảo vệ tài nguyên nước (1980 – 1985) - GS.TS. Mai Đình Yên, 1985.
7. GS.TS. Mai Đình Yên Thử đánh giá hậu quả của đập Hòa Bình đến các hệ sinh thái vùng lưu vực xung quanh hồ chứa 1985..
8. Dòng chảy – IUCN – Cục Quản lý tài nguyên nước, 2007.
9. DHI software - MIKE software 2004 User Guide.
10. DHI software - MIKE 11 Reference Manual – 2004.
11. Environmental Flow Guidelines 2006
12. Tool for balancing Computing water uses-American Bar Association Eastern Water resources, May -2006.
13. Wetted perimeter Assessment Shoal Harbour River, Shoal Harbour, Clarenville, Newfoundland, January 2003.