

ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI DÒNG CHẢY VÙNG HẠ LƯU SÔNG HƯƠNG SAU KHI CẢI TẠO ĐẬP ĐÁ, THÀNH PHỐ HUẾ

Trần Hữu Tuyên, Hoàng Ngô Tự Do - Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

Dự án cải tạo Đập Đá nhằm cải thiện môi trường, bổ sung lượng nước cho vùng hạ lưu sông Hương. Sau khi cải tạo Đập Đá, chất lượng nước, dòng chảy trên các sông nhánh (trừ sông Như Ý) có sự thay đổi lớn theo hướng tích cực. Vào mùa khô, mực nước trên các sông nhánh tăng 0,5m, lưu lượng tăng 0,3 - 6m³/s với tổng lượng nước bổ sung trên 4,6 triệu m³/tháng. Giá trị DO tăng từ 3,5 - 6,0 mg/l, BOD5 giảm từ 3mg/l xuống 0,7mg/l so với hiện đại. Hiệu quả của cải tạo Đập Đá rất lớn vào mùa lũ, nhưng làm tăng nguy cơ ngập úng đất trồng lúa trong các trận lũ tiểu mãn khi mực nước đỉnh lũ vượt quá cao trình đề. Cần tăng hiệu quả của dự án cải tạo Đập Đá, nên tiến hành công tác nạo vét, khơi thông dòng chảy trên sông Như Ý.

1. Đặt vấn đề

Từ đầu thế kỷ XX, Đập Đá được xây dựng như là đập ngăn giữa sông Hương và chi lưu sông Như Ý. Đập Đá có các nhiệm vụ: ngăn nước mặn, giữ nước ngọt, hạn chế lũ tiểu mãn và lũ sớm cho vùng đồng bằng Nam sông Hương và công trình giao thông. Trải theo thời gian, công trình Đập Đá đã phát huy hiệu quả, phục vụ tốt cho sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, sự tồn tại của công trình này đã cản trở dòng chảy trên các sông Như Ý và sông Cù; biến các sông nhánh thành các đoạn sông cụt bị ô nhiễm nghiêm trọng.

Để ngăn ngừa triệt để hiện tượng xâm nhập mặn trên sông Hương, cống Thảo Long đã được xây dựng ở hạ lưu và hoàn thành năm 2008. Với sự hiện hữu của cống Thảo Long, việc xâm nhập mặn trên sông Hương gần như không còn nữa [3]. Ngoài ra, trên các nhánh sông chính vùng thượng lưu đã xây dựng các hồ chứa thủy lợi – thủy điện lớn như Bình Điền (2008), Hương Điền (2011) và Tả Trạch (sẽ đưa vào vận hành năm 2015). Khi các công trình này đi vào hoạt động, cùng với khả năng điều tiết lũ sẽ ngăn ngừa được lũ tiểu mãn và giảm mức ngập cho lũ chính vụ. Khi đó chức năng ngăn mặn, giữ ngọt và hạn chế lũ tiểu mãn của Đập Đá sẽ trở nên không cần thiết. Trước hiện tượng ô nhiễm ngày càng tăng, vấn đề cải tạo công trình Đập Đá theo hướng

khôi phục lại hiện trạng cũ đã trở nên cần thiết [1].

Chính vì vậy, thông báo số 2020/UBND-XDHT ngày 13/09/2014 của Ủy ban Nhân dân (UBND) tỉnh Thừa Thiên Huế cho phép tiến hành dự án Cải tạo Đập Đá với các mục tiêu: cải thiện môi trường, chất lượng nước và bổ sung nguồn nước tưới cho đất nông nghiệp cho toàn bộ hệ thống sông Như Ý, tăng cường khả năng thoát lũ cho hệ thống sông vùng Nam sông Hương. Đập Đá được cải tạo theo hướng: xây dựng mới cống có kết cấu bê tông cốt thép gồm nhiều khoang, khẩu độ cống bảo đảm lưu lượng qua cống phù hợp, mực nước hạ lưu đập và các sông, hoi sau Đập Đá không vượt quá đỉnh đề, bảo đảm ngăn lũ tiểu mãn và lũ sớm. Vấn đề đặt ra, sau khi hoàn thành dự án, dòng chảy và môi trường nước vùng hạ lưu sẽ thay đổi như thế nào, có đáp ứng được các mục tiêu của dự án hay không?

Để trả lời các câu hỏi trên, trên cơ sở mô hình dòng chảy và chất lượng nước vùng đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, trong phạm vi bài báo, chúng tôi đánh giá biến đổi dòng chảy, chất lượng nước trước và sau khi cải tạo Đập Đá ở một số các kịch bản tính toán.

2. Phương pháp thực hiện

2.1. Quy mô của dự án Cải tạo Đập Đá

Trên cơ sở thông báo của UBND tỉnh [4], đơn vị tư vấn đã đề xuất thiết kế cải tạo:

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Đập tràn:

- + Cao trình đỉnh đập: 1,63 – 1,82m
- + Mái thượng lưu: 0,0 – 1,5
- + Mái hạ lưu: 1,5
- + Chiều rộng đỉnh đập: 10,6
- + Chiều rộng đập tràn: 205 m

Cống lấy nước:

- + Khẩu diện cống n x (BxH): 5 x (2,25 x 2,25)m
- + Cao trình đáy cống: -2,25m (luôn ngập trong nước)
- + Bố trí phai đóng mở bằng thép không rỉ.

Như vậy: Khác biệt lớn nhất so với hiện tại, Đập Đá sau khi cải tạo có thêm hệ thống cống thoát bố trí dưới nền đập, tạo sự thông thương nước giữa sông Hương và sông Như Ý.

2.2. Xây dựng các kịch bản tính toán

Có 6 kịch bản tính được xây dựng, dựa trên hai tổ hợp sau:

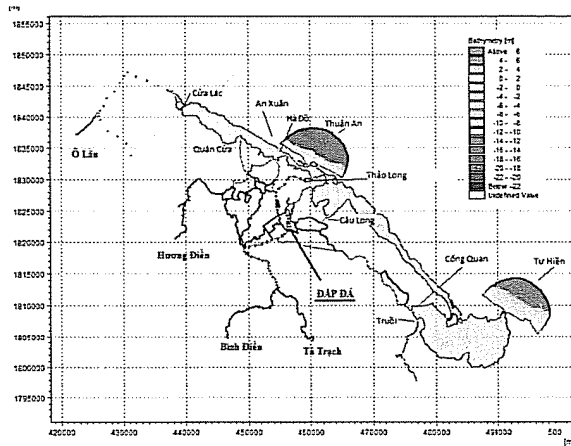
Đối với công trình có 3 phương án: hiện trạng (B0), theo thiết kế như trên (B1) và khôi phục dòng chảy tự nhiên bằng cách phá bỏ Đập Đá (B2).

Về thời gian dự báo, có hai khoảng thời gian: Mùa khô (C1): từ ngày 01 - 30/6/2012, mùa mưa (C2)

từ ngày 15/09 - 15/10/2012.

2.3. Mô hình và số liệu cung cấp cho mô hình

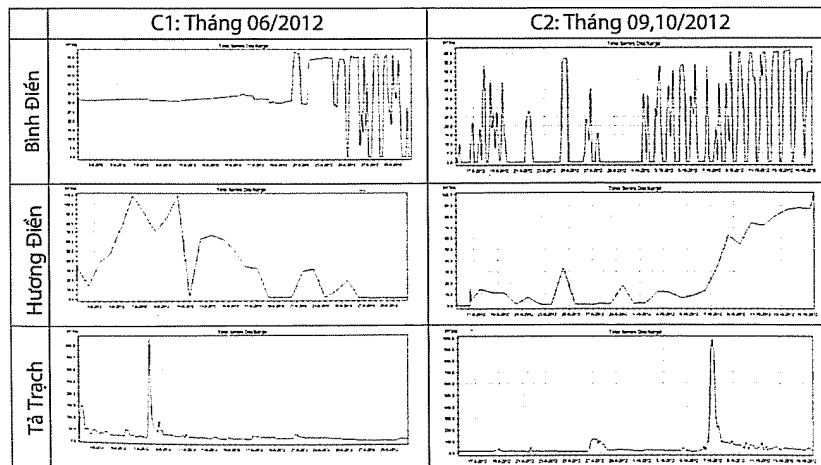
Mô hình dòng chảy và chất lượng nước được sử dụng trong bài toán này được xây dựng trên nền mô hình MIKE cho vùng đồng bằng hạ lưu sông Hương và đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, đã được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm (hình 1).



Hình 1. Mạng lưới mô hình MIKE

Các biên thượng lưu là lưu lượng điều tiết, thực đo từ các hồ chứa Tả Trạch, Bình Điền và Hương Điền (hình 2). Lưu lượng nhập lưu khu giữa có lưu lượng được tính từ MIKE NAM trên cơ sở lượng mưa quan trắc tại các trạm khí tượng thủy văn (KTTV) trên lưu vực. Biên hạ lưu là mực nước thủy triều tại

cửa Thuận An và Tư Hiền. Bài toán được giả định khi các cống ở hạ lưu: Cống Quan, Cầu Long, đóng kín và nước chảy tràn qua đỉnh cống. Tất cả các thông tin về mô hình, số liệu cung cấp được trình bày chi tiết trong [3].



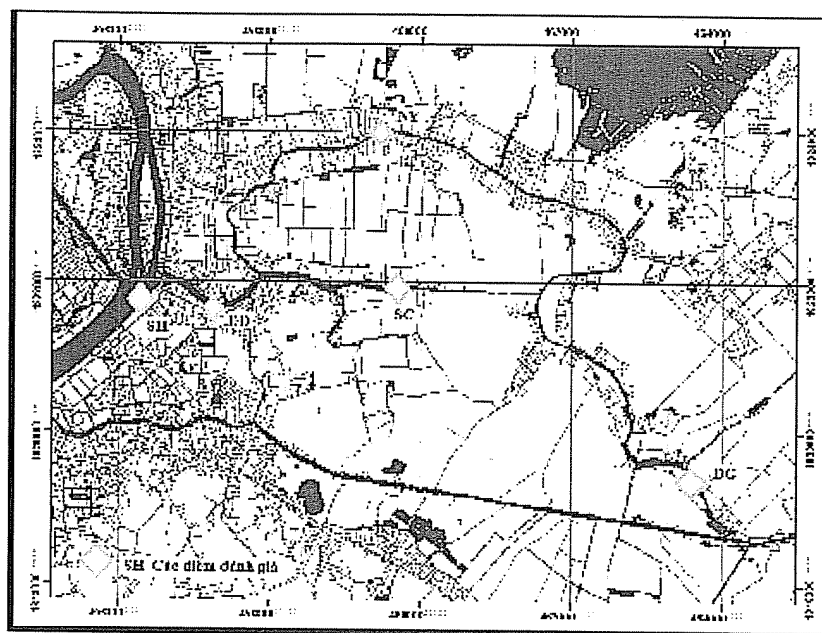
Hình 2. Đường quá trình lưu lượng ở các biên thượng lưu

Kết quả quan trắc mực nước tại trạm Kim Long cho thấy vào ngày 7/6/2012, trên sông Hương xuất hiện trận lũ tiểu mãn với mực nước lớn nhất là 1,21 m (trên báo động I: 0,21m), tương ứng với lũ tiểu mãn có tần suất $P=25\%$ [1]. Vào ngày 7/10/2012, trên sông Hương xuất hiện trận lũ sớm với mực nước tại Kim Long là 2,31 m (trên báo động II: 0,31m). Trận lũ tháng 10/2012 có thể xem tương

đương với trận lũ tiểu mãn có tần suất 10% [1].

2.4. Kết quả và thảo luận

Để đánh giá sự biến đổi của dòng chảy và chất lượng nước, từ kết quả mô hình, chúng tôi trích xuất tại 04 điểm tính: SH-thượng lưu Đập Đá trên sông Hương, ĐĐ- hạ lưu Đập Đá trên sông Như Ý, SC- trên sông Cù, NY- đoạn giữa sông Như Ý và ĐG – trên sông Đại Giang (hình 3).



Hình 3. Bản đồ vị trí các điểm trích xuất kết quả

1) Về mùa khô (tháng 06/2012)

a) Dòng chảy (mực nước và lưu lượng)

Sự thay đổi về mực nước và lưu lượng vùng hạ lưu sông Hương sau khi cải tạo Đập Đá (kịch bản B1, B2) so với hiện tại (kịch bản B0) được thể hiện ở hình 4.

Về mùa khô, sau khi cải tạo Đập Đá, do có sự cung cấp nguồn nước từ sông Hương nên mực nước các sông nhánh tăng trung bình 0,5m so với hiện tại. Mực nước trên sông nhánh ở B2 lớn hơn B1 một ft.

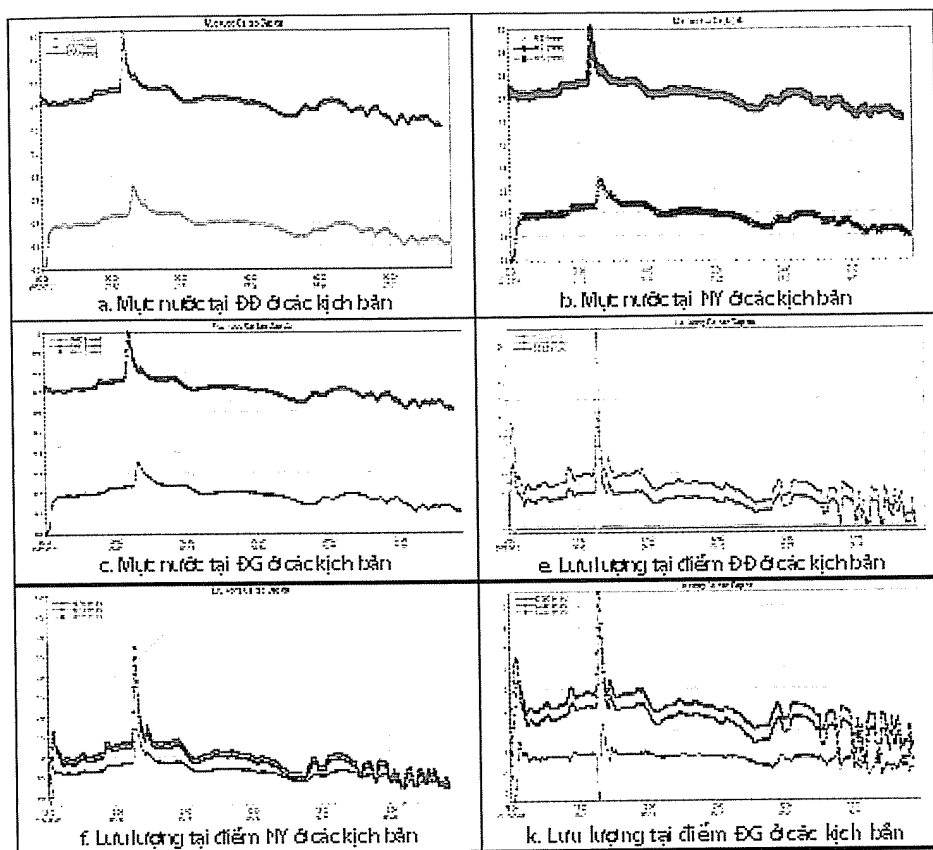
Tương tự như mực nước, sau khi cải tạo Đập Đá, lưu lượng các nhánh sông tăng lên đáng kể. Trên sông Cù, tại điểm ĐĐ, lưu lượng tăng 2-4 m^3/s (B1), đến 4 - 6 m^3/s (B2) so với B0. Trên sông Như Ý tại điểm NY, lưu lượng chỉ tăng khoảng 0,3 m^3/s so với hiện tại, sự sai khác giữa B1 và B2 không lớn.

Tổng lượng nước bổ sung từ sông Hương qua Đập Đá trong tháng 6/2012 sau khi cải tạo đạt 4,6 triệu m^3 ở B1 và 8,5 triệu m^3 ở B2.

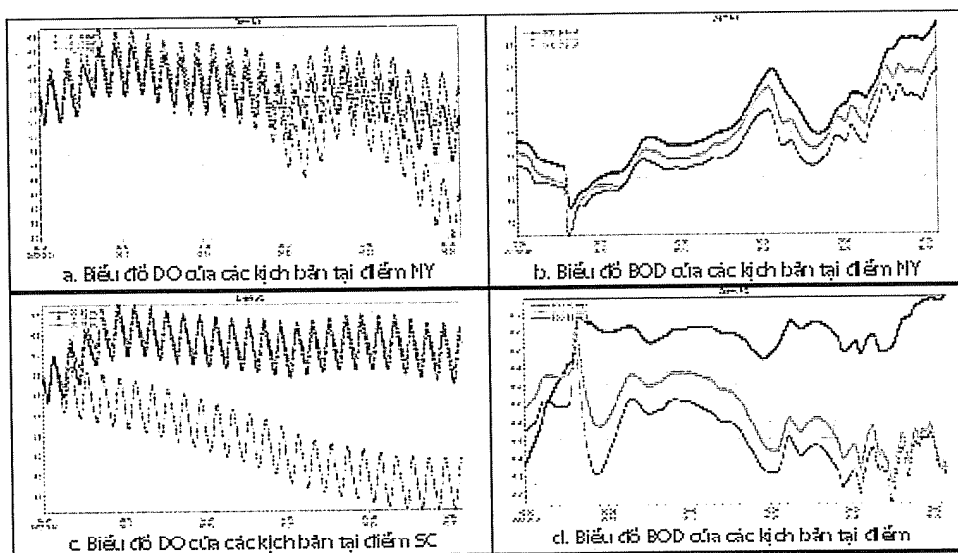
Trong trận lũ tiểu mãn ngày 7/6/2012 với mực nước sông Hương là 1,21 m (chưa tràn qua Đập Đá), lượng nước chỉ chảy qua cống nhưng lưu lượng đỉnh lũ tăng đến 12 m^3/s (B1), 22 m^3/s (B2) so với B0 tại điểm SC. Lưu lượng gia tăng ở kịch bản B2 lớn hơn B1 đến 10 m^3/s . Trên sông Như Ý, mức tăng lưu lượng nhỏ hơn, từ 1,5 m^3/s (B1) đến 3,8 m^3/s (B2) so với hiện tại. Trong trận lũ này, mực nước trên sông Đại Giang đạt đến đỉnh là 1,1 m, cao hơn cao độ đe sông ở vùng hạ lưu (dao động từ 0,8 - 1,0 m).

b) Về sự thay đổi chất lượng nước

Sự thay đổi chất lượng nước sau khi cải tạo Đập Đá, thể hiện qua hai thông số DO và BOD qua các kịch bản tính toán được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Biểu đồ mực nước, lưu lượng tại một số điểm ở hạ lưu sông Hương, 06/2013



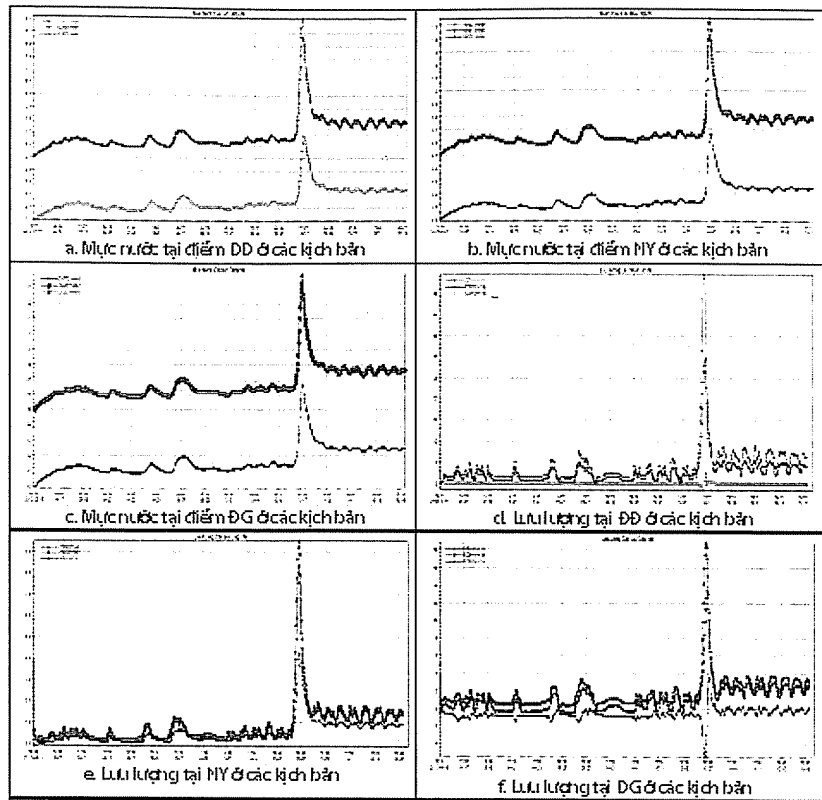
Hình 5. Biểu đồ DO, BOD5 tại một số điểm ở hạ lưu sông Hương, 06/2013

Nhìn chung, chất lượng nước được cải thiện đáng kể sau khi cải tạo Đập Đá và phụ thuộc vào lưu lượng đổ vào các sông nhánh. Với lưu lượng dòng chảy tăng đến $4 \text{ m}^3/\text{s}$, trên sông Cùng, giá trị DO tăng trung bình từ $4,8 \text{ mg/l}$ đến $6,2 \text{ mg/l}$, BOD5

giảm từ $0,68 \text{ mg/l}$ xuống $0,54 \text{ mg/l}$. Trong khi đó, chất lượng nước trên sông Nhu Ý có được cải thiện nhưng không nhiều do lưu lượng gia tăng không lớn.

2) Về mùa mưa (tháng 10/2012)

a) Dòng chảy (mực nước và lưu lượng)



Hình 6. Biểu đồ mực nước và lưu lượng tại một số điểm ở hạ lưu sông Hương, 10/2013

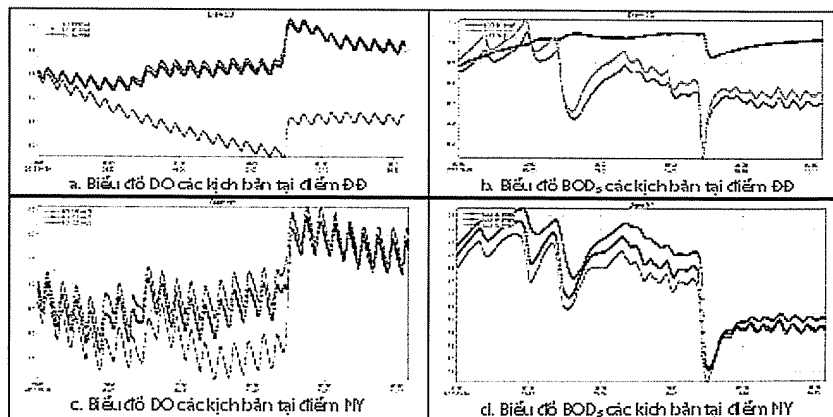
Về mùa mưa, sau khi cải tạo Đập Đá, mực nước trung bình trên các sông nhánh có xu hướng gia tăng: 0,2 m ở B0, 0,8 m (B1, B2). Tương tự như mực nước, lưu lượng các sông nhánh tăng đáng kể. Trên sông Cùg, tại điểm ĐĐ, lưu lượng tăng 3-5 m³/s (B1), đến 5 - 7 m³/s (B2) so với hiện tại (B0). Trên sông Như Ý tại điểm NY, mức tăng lưu lượng không lớn khoảng 1m³/s (B1, B2) so với B0.

Nhưng trong trận lũ ngày 7/10/2012 với mực nước sông Hương là 1,41 m (nước chưa tràn qua Đập Đá), lưu lượng đỉnh lũ tăng đến 30 m³/s (B1),

60 m³/s (B2) trên sông Cùg (điểm ĐĐ) so với hiện tại B0. Lưu lượng ở B2 tăng gấp đôi B1. Trên sông Như Ý, tại điểm NY, mức tăng lưu lượng nhỏ hơn, khoảng 2,5 m³/s ở B1 và 6,5 m³/s ở B2. Trong trận lũ này, mực nước đỉnh lũ trên sông Đại Giang đạt đến 1,4 m, đã tràn qua đê.

Tổng lượng nước bổ sung từ sông Hương qua Đập Đá trong tháng 10/2012 sau khi cải tạo đạt 7,8 triệu m³ ở B1 và 11,9 triệu m³ ở B2.

b) Chất lượng nước DO, BOD₅ (hình 7)



Hình 7. Biểu đồ DO, BOD₅ tại một số điểm ở hạ lưu sông Hương, 10/2013

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Vào mùa mưa, chất lượng nước được gia tăng sau khi cải tạo Đập Đá, nhưng mức độ cải thiện phụ thuộc vào lưu lượng dòng chảy trên các sông nhánh. Tại điểm ĐĐ trên sông Cùng, giá trị DO có xu hướng gia tăng, ở B0: 4,5 mg/l, B1: 6,0 mg/l; BOD5 giảm từ 1,0 mg/l ở B0 xuống 0,7 mg/l ở B1. Trên sông Như Ý, giá trị DO tăng từ 3,5 mg/l ở B0 đến 5,5 mg/l ở B1. Nhưng sau trận lũ 07/10/2012, giá trị DO bằng 5,7 mg/l ở các kịch bản; BOD5 cũng có sự cải thiện, suy giảm từ 3,0 mg/l ở B0 xuống 2,6 mg/l ở B1 và 2,4 mg/l ở B2. Mặc dù ở B2, chất lượng nước thay đổi theo hướng tốt hơn so với B1, nhưng mức thay đổi không lớn.

3. Kết luận

Kết quả tính toán đã cho thấy dự án cải tạo Đập Đá đã đáp ứng được mục tiêu: cải thiện môi trường và bổ sung nguồn nước. Ngoài trừ trên sông Như Ý, chất lượng nước, dòng chảy trên các sông nhánh có sự thay đổi lớn trên sông Cùng, sông Đại Giang.

Vào mùa khô, mực nước tăng đến 0,5 m, lưu lượng từ 0,3 - 6 m³/s với tổng lượng nước bổ sung cho hạ lưu đạt từ 4,6 - 8,5 triệu m³/tháng. So với hiện tại, giá trị DO tăng từ 3,5 - 6,0 mg/l, BOD5 giảm từ 3mg/l xuống 0,7mg/l. Vào mùa lũ, hiệu quả cải tạo Đập Đá lớn hơn so với mùa khô, nhưng làm tăng nguy cơ ngập úng các vùng đất trồng lúa khi mực nước đỉnh lũ tiểu mãn, lũ sớm vượt quá cao trình đề dọc sông nhánh.

So sánh hai phương án cải tạo Đập Đá cho thấy vào mùa khô không có sự sai khác lớn về dòng chảy và chất lượng nước trên các sông nhánh. Sự thay đổi tiết diện thoát nước thiết kế ở Đập Đá ảnh hưởng không lớn đến dòng chảy vùng hạ lưu. Điều này là do sự bồi lấp lòng dẫn trên các sông nhánh, điển hình là sông Như Ý đã làm hạn chế khả năng bổ sung nguồn nước từ sông Hương. Như vậy, muốn tăng hiệu quả của dự án cải tạo Đập Đá, cần tiến hành công tác nạo vét, khơi thông dòng chảy trên sông Như Ý.

Bài báo được hoàn thành trong nội dung của đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh Thừa Thiên Huế "Nghiên cứu ứng dụng bộ mô hình MIKE dự báo theo thời gian thực sự thay đổi chế độ dòng chảy và chất lượng nước phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai".

Tài liệu tham khảo

1. Huỳnh Công Hoài, 2010, *Đánh giá sự biến động của dòng chảy và môi trường nếu loại bỏ một số cống đập trên vùng hạ du khi có các công trình thủy lợi - thủy điện trên dòng chính sông Hương*, Báo cáo tổng kết đề tài, Tài liệu lưu trữ.
2. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2014, *Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án Cải tạo Đập Đá, phường Phú Hội - Vĩnh Dạ, thành phố Huế*, Công ty TNHH Môi trường Quý Thịnh.
3. Trần Hữu Tuyên, 2014, *Nghiên cứu ứng dụng bộ mô hình MIKE dự báo theo thời gian thực sự thay đổi chế độ dòng chảy và chất lượng nước phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai*, Báo cáo tổng kết đề tài, Tài liệu lưu trữ.
4. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế, Thông báo số 2020/UBND-XDHT ngày 13/09/2014 cho phép tiến hành dự án Cải tạo Đập Đá.