

PHÂN TÍCH KHẢ NĂNG THAY ĐỔI TRONG CHẾ ĐỘ THỦY ĐỘNG LỰC TRÊN ĐOẠN SÔNG HỒNG CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA DỰ ÁN CẢI TẠO BÃI TRUNG HÀ

PTS. Trịnh Quang Hoà
Trường Đại học thủy lợi, Hà Nội

Trung Hà là một bãi giữa sông Hồng dài trên 3km từ ngã ba sông Hồng - sông Đuống đến khu vực cầu Long Biên. Trong tương lai, trên vùng bãi cổ xưa này có thể sẽ hình thành một quần thể du lịch, và nơi khi xưa là vùng bãi thường xuyên ngập nước, nay sẽ được cải tạo để nước sông Hồng không còn tràn vào trong các mùa lũ hàng năm. Việc cải tạo vùng bãi Trung Hà sẽ co hẹp lòng dẫn sông Hồng, gây ra những thay đổi về chế độ mực nước, lưu lượng, tốc độ dòng chảy cùng tỷ lệ phân nước từ sông Hồng sang sông Đuống. Nhận thức được những thay đổi đó là một điều bức thiết.

I. Mô hình hoá hiện tượng chuyển động sóng lũ trên đoạn sông nghiên cứu

Để phục vụ mục tiêu trên, phương pháp được sử dụng là mô hình hoá hiện tượng truyền lũ trên đoạn sông nghiên cứu. Một mô hình được thiết lập đúng, có thể sử dụng để phân tích những hậu quả tích cực cũng như tiêu cực trong các kịch bản khai thác đoạn sông, mà cải tạo vùng bãi Trung Hà chỉ là một trong những kịch bản đó. Trong công trình này đã sử dụng mô hình WENDY của Delft hydraulics cho việc mô phỏng nêu trên.

Mạng sông nghiên cứu được lựa chọn từ Trạm thủy văn Sơn Tây đến Trạm thủy văn Hà Nội với tổng chiều dài 49986m, gồm 3 nhánh sông:

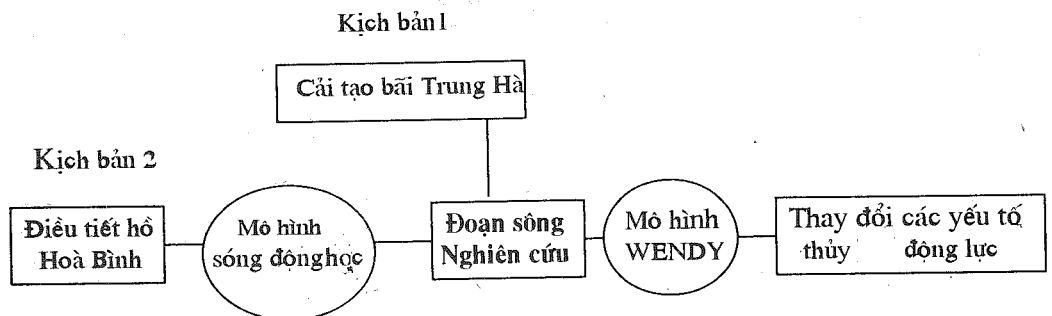
- Nhánh 1, sông Hồng từ Trạm thủy văn Sơn Tây đến ngã ba sông Hồng - sông Đuống dài 42946m. Địa hình nhánh 1 được đặc trưng bởi 26 mặt cắt.

- Nhánh 2, sông Hồng từ mặt cắt tại ngã ba sông Hồng - Đuống đến Trạm thủy văn Hà Nội dài 3840m, được đặc trưng bởi 5 mặt cắt, trong đó có 4 mặt cắt đi ngang qua bãi Trung Hà.

- Nhánh 3, sông Đuống dài 3200m gồm 2 mặt cắt.

Các biên được lựa chọn là quá trình lưu lượng tại Sơn Tây, đường quan hệ lưu lượng - mực nước $Q = f(H)$ tại Hà Nội và Thượng Cát. Kể từ năm 1990 trở đi, khi công trình thủy điện Hoà Bình chính thức được giao nhiệm vụ chống lũ hàng năm cho hạ du [1], các biên đều chịu ảnh hưởng sâu sắc của quá trình điều tiết hồ Hoà Bình.

II. Sơ đồ bài toán nghiên cứu



Theo sơ đồ, sự thay đổi các yếu tố thủy động lực trên mạng sông nghiên cứu phụ thuộc vào hai loại kịch bản: kịch bản cải tạo bãi Trung Hà và kịch bản điều tiết hồ Hoà Bình.

Kịch bản cải tạo bãi Trung Hà, bao gồm qui mô kích thước cùng kết cấu của việc gia cố bãi làm thay đổi địa hình lòng dẫn và tác động trực tiếp vào đoạn sông nghiên cứu. Tổng quát có thể thấy bãi Trung Hà đang có xu thế được bồi trong những năm gần đây. Đây là một bãi thu hẹp và thấp dần theo chiều dòng chảy. Với cao trình ngưỡng 9m, bãi Trung Hà hàng năm đều bị ngập. Phần nửa cuối của bãi từ mặt cắt 38 trở đi thường bị ngập dài ngày. Việc cải tạo không cho nước vào bãi dẫn đến sự co hẹp mặt cắt. Có thể thấy vị trí co hẹp nhất sẽ ở gần ngay phía trước mặt cắt 38.

Kịch bản điều tiết hồ Hoà Bình. Hồ Hoà Bình hàng năm được sử dụng 2 tỷ trong $5,6 \text{ tỷ m}^3$ cho việc cắt lũ thường xuyên cho hạ du [1]. Việc cắt lũ làm biến đổi sâu sắc quá trình dòng chảy tại Sơn Tây. Để tính toán sự thay đổi này, trong công trình đã sử dụng mô hình sóng động học [3], bao gồm 2 khối: điều tiết hồ chứa Hoà Bình theo qui trình hiện hành [1] và diễn toán lũ về Sơn Tây [2].

Trong khuôn khổ tính toán định lượng sơ bộ, việc thiết lập mô hình toán và phân tích các hệ quả của kịch bản cải tạo bãi Trung Hà được dựa trên số liệu của mùa lũ năm 1992. Hệ quả của kịch bản điều tiết hồ Hoà Bình cùng kịch bản cải tạo bãi Trung Hà được đánh giá thông qua trận lũ lịch sử của thế kỷ xảy ra vào tháng 8 năm 1971.

III. Sơ bộ đánh giá sự thay đổi chế độ thủy động lực trên đoạn sông nghiên cứu

Mô hình truyền lũ trên mạng sông nghiên cứu với tài liệu địa hình đo đạc năm 1992 được kiểm định cho mùa lũ năm 1992. Đây là một năm có lũ ở mức trung bình với mực nước lớn nhất đo tại Hà Nội 11,46m vào cuối tháng 7. Quá trình dòng chảy tại Sơn Tây đã chịu ảnh hưởng điều tiết của hồ Hoà Bình và mực nước Hà Nội được hoàn nguyên là 11,52m. Do qui định của quy trình vận hành [1], năm 1992 hồ Hoà Bình chưa triệt để cắt lũ thường xuyên. Nếu trên sông Hồng lũ năm 1992 thuộc loại trung bình, thì trên sông Thái Bình lũ 1992 thuộc loại lớn, đã gây ra nhiều sự cố về đê. Tỷ lệ phân nước sang sông Đuống cũng đóng một vai trò khá quan trọng trong vấn đề này.

So sánh quá trình mực nước tính từ mô hình với quá trình mực nước đo đạc tại Trạm thủy văn Hà Nội trong suốt thời kỳ lũ (từ 01-7 đến 05-8-1992) thấy mô hình có đủ độ chính xác cho việc phân tích những hệ quả của việc khai thác và cải tạo dòng sông (hình 1).

3.1. Sự thay đổi các yếu tố thủy động lực trong mùa lũ năm 1992 dưới kịch bản cải tạo bãi Trung Hà

Tác động co hẹp của lòng dẫn tại mặt cắt 38 dẫn đến sự hình thành một khu vực nước dềnh, bắt đầu từ điểm nằm giữa 2 mặt cắt 37 và 38, lan truyền và tắt dần về phía thượng lưu đến tận Sơn Tây, đồng thời làm giảm lưu lượng trên sông Hồng khoảng $100 \text{ m}^3/\text{s}$. Mức độ nước dềnh đạt cực đại vào khoảng 6cm ở đầu bãi Trung Hà, về đến Sơn Tây, mức độ dềnh chỉ còn dưới 1cm. Sau khu vực nước dềnh là khu vực nước giảm đi. Khu vực này lan truyền về phía hạ du và gần như tắt khi tới Trạm thủy văn Hà Nội.

Trên hình 2 trình bày sự biến đổi lưu tốc dọc bãi Trung Hà. Có thể thấy, nếu như việc cải tạo bãi Trung Hà không gây những thay đổi đáng kể về lưu lượng và mực nước, thì ngược lại, do tác động co hẹp của mặt cắt, tốc độ dòng chảy tăng lên đáng kể. Trên toàn chiều dài bãi Trung Hà, nhất là phần nửa đầu bãi, tốc độ dòng chảy tăng gần như gấp đôi và đạt đến 1,9m/s vào đến giữa bãi sau mặt cắt 38.

Sau khi cải tạo bãi, tỷ lệ phân nước sang sông Đuống tăng lên khoảng 0,5%.

3.2. Sự thay đổi các yếu tố thủy động lực trong trận lũ tháng 8-1971 dưới kịch bản cải tạo bãi Trung Hà

Trên sông Hồng vào nửa cuối tháng 8 năm 1971 xảy ra một trận lũ lớn nhất thế kỷ với lưu lượng tại Sơn Tây đạt đến 37800m³/s và gây ra mực nước tại Hà Nội 14,67m.

Theo quy trình vận hành cắt lũ [1] và sử dụng mô hình Sóng động học [3] tiến hành điều tiết trận lũ này, có thể thấy hồ Hoà Bình đã giảm mực nước tại Hà Nội được 1,60m.

Trong mô hình thủy động lực truyền lũ được thiết lập bên trên, tiến hành thay biên trên bằng quá trình lưu lượng tại Sơn Tây 8-1971 nhưng đã bị điều tiết bởi hồ Hoà Bình vào tính toán nhằm khảo sát phản ứng của việc cải tạo bãi Trung Hà với việc tiêu thoát lũ. Đường nét trong các bức tranh mô tả sự thay đổi các yếu tố thủy động lực được lập lại như trong trận lũ năm 1992 tuy mức độ có cao hơn. Tác động cải tạo bãi Trung Hà chủ yếu dẫn đến tăng đáng kể tốc độ dòng chảy. Trong trận lũ tháng 8 năm 1971, lưu tốc có thể đạt đến 2,5m/s, tỷ lệ phân nước sang sông Đuống có thể tăng thêm xấp xỉ 1%.

IV. Kết luận

1. Cải tạo bãi Trung Hà dẫn đến sự thay đổi các yếu tố thủy động lực như mực nước, lưu lượng, lưu tốc cùng tỷ lệ phân nước sang sông Đuống. Sự thay đổi về mực nước, lưu lượng không lớn, ít ảnh hưởng tới sự thoát lũ trên sông Hồng và phân nước sang sông Đuống. Nhưng cải tạo bãi dẫn đến thay đổi lớn trong trường vận tốc dòng chảy, tăng khả năng bồi xói, việc chỉnh trị sông cùng gia cố bãi là một vấn đề cần được xem xét kỹ.

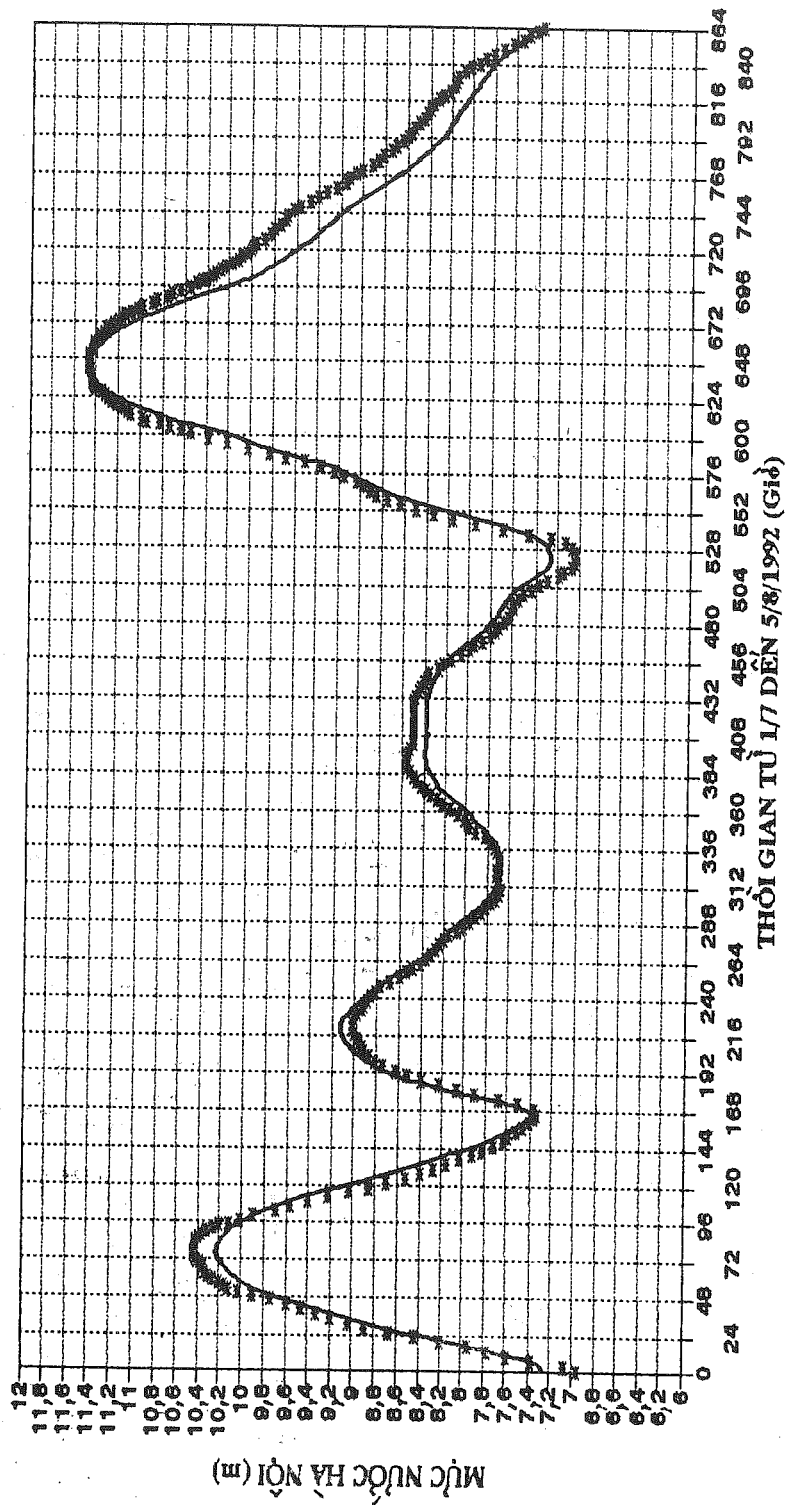
2. Trong tương lai gần, vào quãng 2005-2010, hồ chứa Sơn La trên sông Đà sẽ ra đời và hoạt động. Ngoài ra, các công trình cắt giảm lũ cho Hà Nội và vùng đồng bằng sông Hồng như hồ Đại Thị trên sông Gâm có nhiều triển vọng khả thi. Với tư cách là một loại hình kịch bản trong sơ đồ tính toán, việc cải tạo bãi Trung Hà không thể không đặt trong bối cảnh của sự tăng trưởng và phát triển này.

3. Còn một loại hình kịch bản chưa được xem xét trong công trình, đó là việc chỉnh trị sông Đuống trong tương lai. Cần thấy rằng các công trình chỉnh trị sông Đuống có tác dụng trực tiếp ngay đối với việc thoát lũ trên sông Hồng. Do vậy, cải tạo bãi Trung Hà cũng cần được đặt trong bối cảnh này.

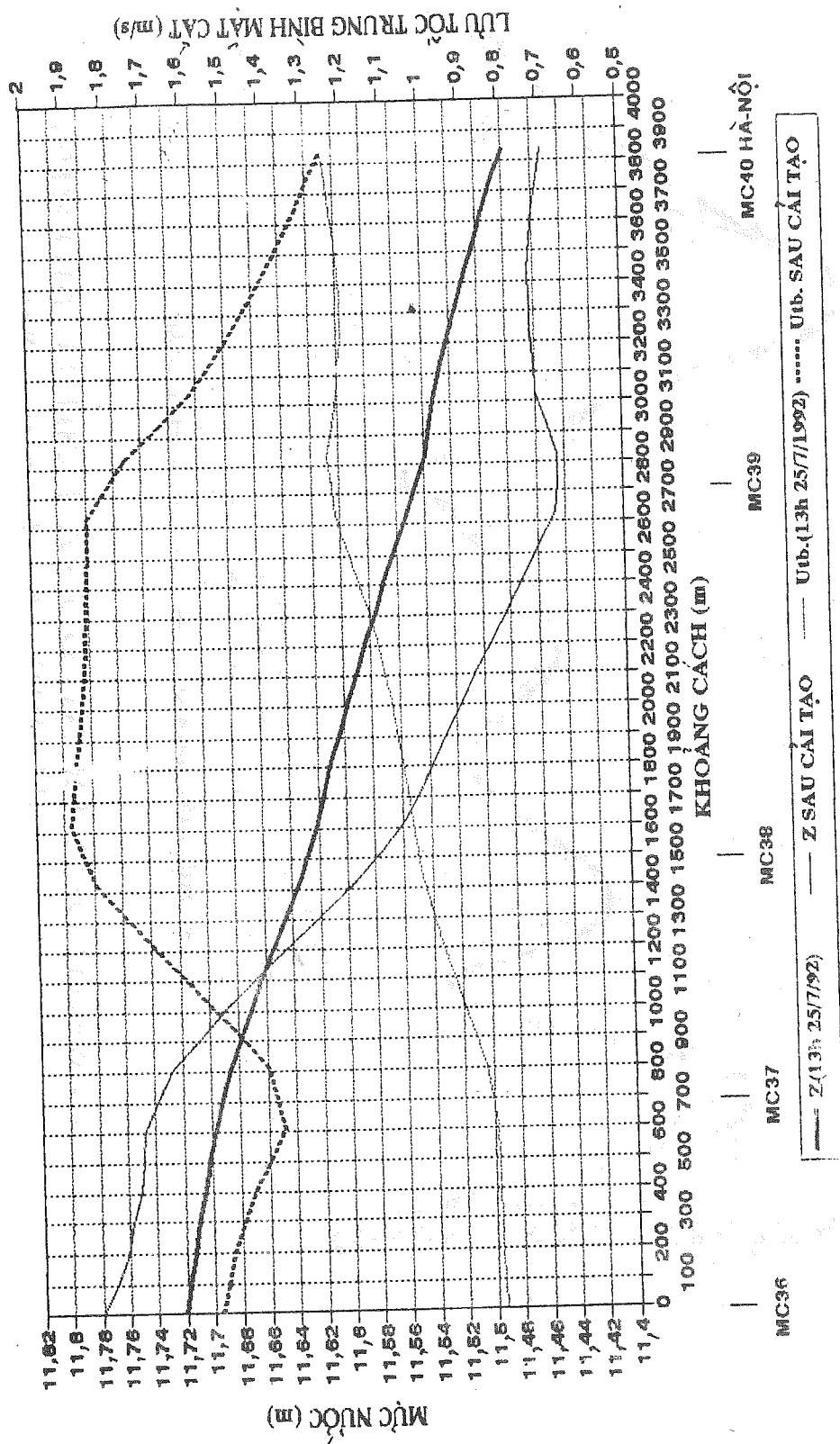
Tài liệu tham khảo

1. Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Hoà Bình và các công trình cắt giảm lũ sông Hồng trong mùa lũ hàng năm. Tạp chí Phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai, số 2-1991.
2. Trịnh Quang Hoà. - Mô hình truyền lũ mạng sông Hồng.- Tạp chí Thủy lợi số 285/3+4-1992.

3. Nghiên cứu Công nghệ nhận dạng lũ sông Hồng trong điều hành hồ Hoà Bình chống lũ hạ du và ảnh hưởng của nó tới dòng chảy sông Hồng và sông Thái Bình. Đề tài khoa học cấp Nhà nước, Trường Đại học thủy lợi, 1992- 1993.



hình 1 - SO SÁNH QUÁ TRÌNH ĐO VÀ TÍNH TỪ MÔ HÌNH
TẠI TRẠM THỦY VĂN HÀ NỘI, 7-1992



HÌNH 2. MỨC NƯỚC VÀ LƯU TỐC TRONG TRẬN LŨ 7/92
ĐỌC BẮT TRUNG HÀ