

ĐÁNH GIÁ SƠ ĐỒ ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TRÌNH HỒ CHỨA HÒA BÌNH TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG TỚI DÒNG CHẢY LŨ SÔNG HỒNG TẠI HÀ NỘI

PTS. LÊ BẮC HUỖNH, KS. NGUYỄN CAO QUYẾN
Cục Dự báo KTV

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong vài năm gần đây, tuy còn trong giai đoạn thi công, song sau khi
ngăn dòng, công trình hồ chứa Hòa Bình đã có vai trò điều tiết dòng chảy sông
Đà rất rõ rệt, đặc biệt là trong đầu lũ năm 1987 và đầu năm 1988. Dưới
tác động điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình, dòng chảy hạ lưu
sông Hồng có những thay đổi nhất định. Việc đánh giá sơ bộ ảnh hưởng
điều tiết của công trình Hòa Bình tới dòng chảy hạ lưu sông Hồng
có một ý nghĩa thực tiễn quan trọng trong công tác phòng chống lũ lụt và
phục vụ sản xuất. Trong bài này chúng tôi trình bày những cơ sở của các mô
hình và phương pháp cho phép đánh giá bước đầu vai trò của công trình hồ chứa
Hòa Bình đến dòng chảy (lưu lượng và mực nước sông Hồng tại Hà Nội nói
chung và đặc biệt trong mùa lũ năm 1987 và đầu năm 1988, nói riêng. Việc
tính toán được tiến hành trên các máy vi tính theo chương trình* do chúng
tôi thành lập với thời gian đoạn tính toán được lấy là 6 giờ. Trên cơ sở phân
tích kết quả tính toán, chúng tôi cố gắng đưa ra một số nhận xét có tính chất
tư vấn, giúp các cơ quan quan tâm đến vấn đề này có thể tham khảo để định
hướng chỉ đạo công tác phòng, chống lũ năm 1988.

1 - SƠ LƯỢC VỀ CÔNG TRÌNH HÒA BÌNH

Tới đầu mùa năm 1987 đập hồ chứa Hòa Bình đã được hoàn thiện tới
cao trình 56 mét. Với độ cao này của đập, trong năm 1987 đã cho phép tích
nước trong mùa lũ. Việc xả lũ trong quá trình thi công được thực hiện nhờ 2
đường hầm, thi công có khả năng thoát nước lý thuyết trên 5000m³/s. Mực nước
cao nhất tại hồ Hòa Bình năm 1987 là 45,16m và ở hạ lưu đập là 19,46m.

Tình hình công trình Hòa Bình trong năm 1988 có nhiều thay đổi, gây
ảnh hưởng tới chế độ dòng chảy ở hạ lưu hồ. Cho tới đầu tháng V năm 1988,
đập của hồ chứa đã được hoàn thiện tới cao độ trên 80 mét, cho phép tích
nước khá nhiều trong mùa lũ. Tuy nhiên, một đường hầm thi công đã được
bít lại, do đó, cho tới cao trình 56 mét lượng nước tích trong hồ chỉ được xả
xuống hạ lưu qua một đường hầm với khả năng thoát nước hạn chế. Song, từ
cao trình 56 mét trở lên, lượng nước hồ còn được xả tự do qua 12 cửa của
công trình xả đáy. Phải lưu ý rằng, sau một thời gian tích nước, do chế độ
thủy lực thay đổi, lòng hồ chứa đã bị bồi lắng một lượng bùn cát đáng kể nên

một số đặc trưng của hồ chứa cũng có những thay đổi nhất định, đặc biệt là quan hệ giữa mực nước và lượng trữ nước trong hồ. Những thay đổi này có ảnh hưởng khá lớn tới quá trình điều tiết dòng chảy trong năm 1988 ở thượng lưu và hạ lưu công trình. Tới ngày 10/V/1988, mực nước hồ Hòa Bình còn ở mức thấp (14,10 mét), nhưng tới ngày 9/VII mực nước hồ lên tới mức 65,7 mét cao nhất kể từ trước đến nay. Tính sơ, bộ đến ngày 9/VII/1988, tổng lượng nước chứa trong hồ lên tới trên 2 tỷ m³.

II - MÔ HÌNH TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY LŨ SÔNG HỒNG TẠI HÀ NỘI

1. Mô hình tính toán phục hồi dòng chảy lũ sông Đà tại Hòa Bình

Để đánh giá ảnh hưởng điều tiết của hồ Hòa Bình tới dòng chảy lũ sông Hồng, nói chung, và trong năm 1987, đầu năm 1988 tới dòng chảy lũ tại Hà Nội nói riêng, thì việc xây dựng một mô hình cho phép tính toán dòng chảy lũ sông Đà tại Hòa Bình khi coi như không có công trình (trong điều kiện tự nhiên như trước đây) là cần thiết.

Trên cơ sở những nghiên cứu về tính toán dòng chảy lũ sông Đà và sông Hồng nói chung [1,2], sau khi phân tích, đánh giá các điều kiện địa lý tự nhiên trên lưu vực sông Đà và đặc biệt ở đoạn sông từ trạm Tạ Bú về Hòa Bình, chúng tôi xây dựng một mô hình mô phỏng quá trình hình thành dòng chảy lũ sông Đà tại Hòa Bình (xé từ trạm Tạ Bú về). Mô hình cho phép tính toán dự báo dòng chảy đến hồ chứa, đồng thời tạo khả năng tính toán phục hồi dòng chảy sông Đà tại Hòa Bình khi coi như không có hồ. Mô hình được xây dựng chủ yếu dựa trên cơ sở lý luận của mô hình SSARR, tuy có những thay đổi nhất định [1,2,6...].

Mô hình hình thành dòng chảy trên sông Đà ở lưu vực bộ phận từ Tạ Bú về Hòa Bình với diện tích khu giữa là 5900km², đoạn sông chính dài 201 km, bao gồm hai mô hình thành phần: mô hình tổng hợp dòng chảy từ lượng mưa rơi ở khu giữa và mô hình truyền lũ trên đoạn sông chính từ Tạ Bú về Hòa Bình. Trong tính toán, hai mô hình thành phần được liên kết lại theo một cơ cấu nhất định để phục vụ tính toán và dự báo lũ.

Mô hình tổng hợp dòng chảy khu giữa từ mưa được thiết lập trên cơ sở mô hình tổng quát của hệ mô hình SSARR. Tuy nhiên, các quan hệ mô tả quá trình hình thành dòng chảy như quan hệ giữa hệ số dòng chảy tổng cộng và chỉ số độ ẩm của đất, giữa hệ số dòng chảy ngầm và chỉ số thấm, quan hệ mô tả triết giảm lượng bốc thoát hơi khi mưa, quan hệ phân tách dòng chảy mặt và sát mặt đều đã được tham số hóa [3]. Các tham số của mô hình được xác định bằng phương pháp tối ưu hóa khi sử dụng tài liệu dòng chảy và khí tượng thủy văn ở các lưu vực nhỏ trong lưu vực khu giữa (lưu vực Nậm Sập - Iram Thác Mộc, diện tích là 405km², suối Sập - trạm Phiêng Hiêng, diện tích 269km²). Trên cơ sở các tham số đã thu được ở các lưu vực nhỏ đã tiến hành khái quát cho toàn bộ lưu vực khu giữa. Mô hình tổng hợp dòng chảy khu giữa từ mưa với các tham số khái quát lại được kiểm tra trên cơ sở số liệu mưa-lũ trên sông Đà khu Tạ Bú - Hòa Bình. Kết quả tính toán kiểm tra cho phép chọn bộ tham số chính thức cho mô hình.

Hệ số dòng chảy tổng cộng (a) được xác định theo công thức chung:

$$a = (1 + 13,6 \cdot \exp(-0,11 \cdot I))^{-1}$$

(1)

Hệ số dòng chảy ngầm (a_{ng}) được xác định theo công thức:

$$a_{ng} = 0.2 + 0.68 \cdot \exp(-2.2 \cdot I_{ng}). \quad (2)$$

Cường độ tạo nước mặt (h_m) được xác định theo công thức:

$$h_m = h^2/(h + 0.25). \quad (3)$$

Cường độ tạo nước sát mặt (h_s):

$$h_s = h - h_m \quad (4)$$

Trong các công thức trên đây, I – chỉ số độ ẩm của đất, cm, tính theo công thức của mô hình SSARR; I_{ng} – chỉ số thấm, cm/ngày, tính theo công thức của mô hình SSARR; h – tổng cường độ tạo nước mặt và sát mặt, cm/giờ; h_m , h_s – cường độ tạo nước mặt và sát mặt, cm/giờ.

Các tham số diễn toán các dòng chảy thành phần trên lưu vực khu giữa được chấp nhận như sau:

– Đối với dòng chảy mặt: số lần trữ nước là 2, thời gian mỗi lần trữ là 8 giờ;

– Đối với dòng chảy sát mặt: số lần trữ nước là 2, thời gian mỗi lần trữ là 12 giờ.

– Đối với dòng chảy ngầm: số lần trữ nước là 2, thời gian mỗi lần trữ là 100 giờ.

Để xác định lượng mưa trung bình trên lưu vực khu giữa chúng tôi đã sử dụng số liệu mưa thời đoạn (6 giờ) của các trạm Tạ Bú, Tạ Khoa, Vạn Yên và Hòa Bình. Lượng mưa trung bình thời đoạn được tính như lượng mưa trung bình số học lượng mưa quan trắc ở 4 trạm trên. Việc thử nghiệm sử dụng số liệu mưa ở các trạm khác đã không đem lại kết quả tốt hơn.

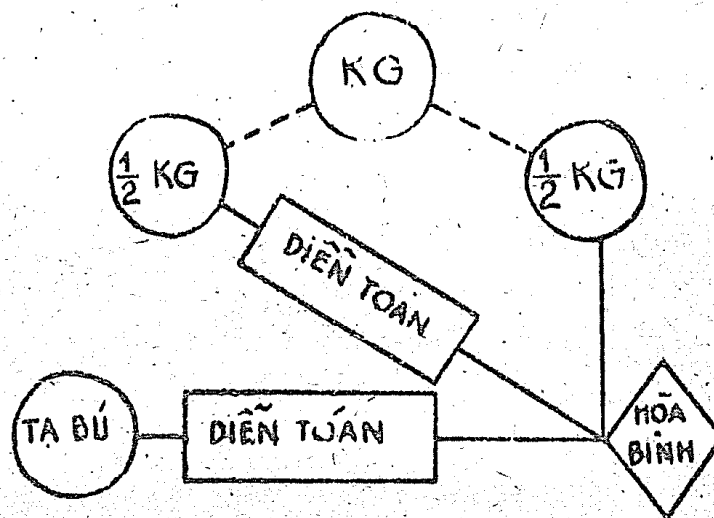
Song song với mô hình tổng hợp dòng chảy khu giữa từ mưa đã xây dựng mô hình truyền lũ trong đoạn sông từ Tạ Bú về Hòa Bình. Mô hình được xây dựng dựa trên cơ sở của mô hình diễn toán cơ bản của mô hình SSARR [1, 2] và mô hình truyền lũ trong sông [1, 4, 5, 6]. Do phân bố mạng lưới sông suối đổ vào dòng chính từ Tạ Bú về Hòa Bình tập trung chủ yếu ở đoạn Tạ Bú – Vạn Yên, nên rõ ràng một phần quan trọng của dòng gia nhập khu giữa đoạn Tạ Bú – Hòa Bình, trong quá trình hình thành dòng chảy tại Hòa Bình nói chung, phải chảy theo lòng chính, tuân thủ quy luật biến hình sóng lũ như dòng chảy từ Tạ Bú về Hòa Bình. Chúng tôi xây dựng một mô hình tính toán truyền lũ ở đoạn sông Tạ Bú – Hòa Bình khi một nửa dòng gia nhập khu giữa được diễn toán riêng biệt về Hòa Bình. Như vậy, dòng chảy tại Hòa Bình được tổng hợp tuyến tính theo thời gian từ 3 phần: dòng chảy diễn toán từ Tạ Bú về Hòa Bình; dòng chảy diễn toán một nửa lượng gia nhập ở khu giữa về Hòa Bình; một nửa lượng gia nhập khu giữa.

Mô hình tổng quát phần lưu vực sông Đà từ Tạ Bú đến Hòa Bình được mô tả trên hình 1.

Các tham số của mô hình diễn toán được xác định bằng phương pháp thử sai. Công thức tổng quát tính thời gian trữ nước (τ_1 , giờ), hay có thể xem như thời gian tập trung nước ở mỗi đoạn sông tính toán, có dạng:

$$\tau_1 = 150 \cdot Q_1^{-0.33}, \quad (4)$$

với số đoạn sông tính toán là 2. Công thức tính thời gian trữ nước (τ_1 , giờ) để diễn toán một nửa dòng gia nhập khu giữa về tuyến đo Hòa Bình có dạng:



HÌNH 1. SƠ ĐỒ HÌNH THÁI MÔ HÌNH PHÂN LƯU VỰC SÔNG ĐÀ TỪ TẠ BÚ VỀ HÒA BÌNH.
KG - DÒNG CHẢY KHU GIỮA TỔNG HỢP TỤ MÙA.

$$\tau_2 = 60 \cdot Q_2^{-0,33} \quad (5)$$

với số đoạn sông tính toán là 1.

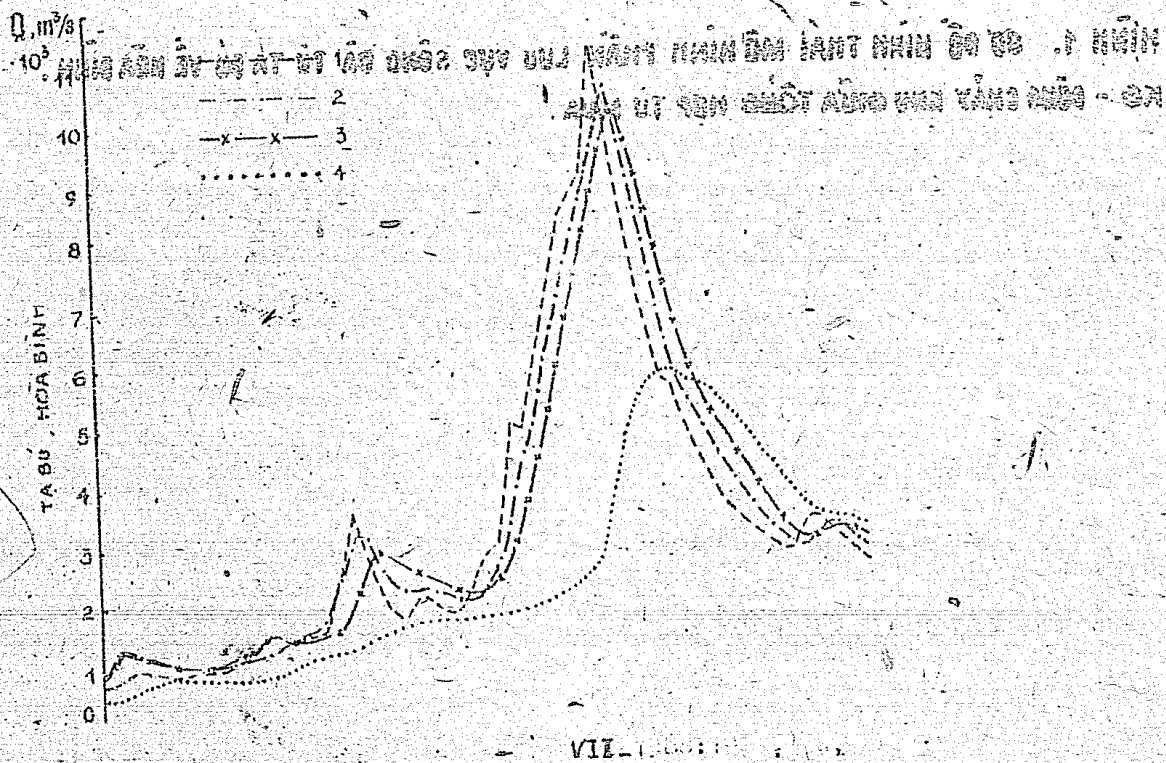
Trong các công thức trên, Q_1 - lưu lượng nước sông Đà tại Tạ Bú, m^3/s ; Q_2 - một nửa lưu lượng dòng gia nhập khu giữ, m^3/s .

Số liệu phụ thuộc của mô hình là dòng chảy mùa lũ (từ 1/VI đến 30/IX) các năm 1966 - 1973; số liệu độc lập của mô hình là 18 trận lũ đặc trưng được chọn trong các năm từ 1974 đến 1982. Kết quả tính toán dòng chảy mùa lũ và các trận lũ riêng lẻ đều đạt yêu cầu. Độ chính xác của kết quả tính toán được đánh giá bằng chỉ tiêu S/σ như Quy phạm (S - quân phương sai số, σ - quân phương độ lệch chuẩn). Trong mọi trường hợp, chỉ tiêu S/σ thay đổi trong phạm vi 0,17 - 0,53.

Như vậy, mô hình đã xây dựng cho phần lưu vực sông Đà từ Tạ Bú về Hòa Bình có thể được xem là thích hợp. Theo chúng tôi, hoàn toàn có thể sử dụng mô hình trên vào tính toán phục hồi dòng chảy lũ sông Đà tại Hòa Bình (khi xem như không có hồ chứa). Hiện nay, mô hình được kiến nghị trên đây đang được sử dụng trong dự báo dòng chảy đến hồ Hòa Bình.

Trên cơ sở sử dụng mô hình của phần lưu vực Tạ Bú - Hòa Bình, chúng tôi tính toán khôi phục dòng chảy sông Đà tại Hòa Bình trong 4 trận lũ chính năm 1987 (các trận lũ 2 - 22/VII, 29/VII - 16/VIII, 21/VIII - 2/IX, 20 - 29/IX/1987) và 2 trận lũ đầu năm 1988 (10 - 25/V, 20/VI - 15/VII/1988).

Việc phân tích quá trình dòng chảy thực đo tại hạ lưu đập Hòa Bình trong 6 trận lũ trên, thấy rằng, hồ chứa, mặc dù mới trong quá trình thi công, chỉ xả lũ qua 2 đường hầm (năm 1987) hoặc qua 1 đường hầm (trận lũ tháng V/1988), qua 1 đường hầm và công trình xả đáy (trận lũ cuối tháng VI đầu tháng VII/1988), đã có khả năng điều tiết rất rõ rệt. Công trình hồ chứa Hòa Bình trong giai đoạn thi công đã có tác dụng làm giảm lưu lượng nước ở hạ lưu công trình khi lũ lên, có khi tới trên $7000\text{m}^3/\text{s}$ (trận lũ 20/VI – 15/VII/1988), nhưng lại làm tăng đáng kể lưu lượng nước ở sườn lũ xuống, có khi tới $500-1000\text{m}^3/\text{s}$, đồng thời gây chậm xuất hiện đỉnh lũ ở hạ lưu công trình so với đỉnh lũ phục hồi có khi đến 4 ngày. Tác dụng điều tiết dòng chảy của hồ chứa trong giai đoạn thi công chủ yếu phụ thuộc vào dạng trận lũ, khả năng điều tiết của hồ, tình trạng của hồ khi bắt đầu có lũ, chế độ xả nước xuống hạ lưu. Trên hình 2 dễ dàng thấy được dạng đường quá trình phục hồi và quá trình lũ ở hạ lưu hồ thể hiện rất rõ yếu tố điều tiết dòng chảy. Vai trò điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình ảnh hưởng rất mạnh đến dòng chảy lũ ở hạ lưu sông Hồng.



2. Mô hình tính toán dòng chảy lũ sông Hồng trên đoạn từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về Hà Nội

Để tính toán truyền lũ trên đoạn ngã ba sông Hồng từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về Hà Nội, nhằm xét ảnh hưởng điều tiết dòng chảy của hồ Hòa Bình tới sự thay đổi lưu lượng và mực nước lũ tại Hà Nội trong những trận lũ năm 1987 và đầu năm 1988, chúng tôi đã sử dụng mô hình được xây dựng để tính toán và dự báo lũ sông Hồng tại Hà Nội

Mô hình tính toán truyền lũ trên đoạn ngã ba sông Hồng được thành lập trên cơ sở của mô hình SSARR [1,5] bao gồm 2 phần:

a) Mô hình truyền lũ từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về đến trạm Sơn Tây

Qua phân tích và tính toán thử cho một số trận lũ đơn trên đoạn từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về tới Sơn Tây, chúng tôi đã chọn được các tham số chủ yếu của mô hình tính toán truyền lũ: số đoạn sông tính toán là 1, thời gian tập trung nước được xác định tùy theo tổng lưu lượng lũ 3 sông Đà, Thao, Lô tính đến các trạm Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang. Trên cơ sở phân tích, nghiên cứu các trận lũ trong các năm từ 1966 đến 1987, chúng tôi đã thu được hai quan hệ điển hình giữa thời gian tập trung nước (τ_3) và tổng lưu lượng nước 3 sông ở tuyến Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang ($\sum Q$) - $\tau_3 = f(\sum Q)$, cho phép xét chi tiết hơn ảnh hưởng của tổ hợp các dòng chảy 3 sông đến thời gian truyền lũ về tới trạm Sơn Tây (bảng 1): quan hệ dùng cho tổ hợp dòng chảy sông Hồng trong đó dòng chảy các sông: Đà, Thao hoặc Thao, Đà là chủ yếu và quan hệ dùng cho các tổ hợp khác. Các quan hệ này phản ánh được phần nào quá trình truyền lũ rất phức tạp ở đoạn ngã ba sông và sự tác động của dòng chảy sông Đà, Lô trong quá trình truyền lũ nói chung. Thực tế cho thấy rằng, do độ dốc lòng sông đoạn từ Phú Thọ về Việt Trì khá lớn (lớn hơn ở các đoạn từ Vụ Quang, Hòa Bình về Việt Trì khá nhiều) nên khi dòng chảy sông Thao là đáng kể trong tổng dòng chảy 3 sông, hoặc khi dòng chảy sông Đà và sông Thao là lớn (chiếm trên 70% dòng chảy 3 sông) thì thời gian tập trung nước ở đoạn sông giảm đi đáng kể so với các trường hợp khác, khi đó thời gian tập trung nước thường chỉ là 9 - 12 giờ. Dòng chảy lũ sông Lô, như kết quả phân tích cho thấy, không đóng vai trò nổi bật trong việc làm thay đổi thời gian tập trung nước ở đoạn ngã 3 sông Hồng. Tổ hợp dòng chảy sông Hồng trong đó dòng chảy lũ sông Lô chiếm một phần đáng kể (trên 30%) cũng chỉ làm thay đổi thời gian tập trung nước không nhiều (trung bình thời gian tập trung nước trong các trường hợp này là 15 - 18 giờ).

b) Mô hình truyền lũ trên đoạn sông Hồng từ Sơn Tây về Hà Nội - Thượng Cát.

Thực tế dự báo lũ cho thấy rằng có thể xem đoạn sông từ Sơn Tây về Hà Nội như một đoạn sông truyền lũ quá cảnh, tức là đoạn sông này có tác dụng làm chậm lũ chứ ít có tác dụng gây biến hình sóng lũ. Tuy nhiên, để tính toán dòng chảy lũ, chúng tôi xây dựng một mô hình truyền lũ với các tham số được xác định bằng phương pháp tối ưu hóa mà chỉ tiêu được chọn là cực tiểu của quân phương sai số. Kết quả tính toán cho thấy có thể chấp nhận: số đoạn sông tính toán là 1, thời gian tập trung nước lũ ở đoạn sông (τ_4) được xác định theo công thức

$$\tau_4 = 120 \cdot Q_4^{-0,33} \quad (7)$$

trong đó τ_4 - thời gian tập trung nước ở đoạn sông Sơn Tây - Hà Nội, giờ;
 Q_4 - lưu lượng nước, m³/s.

Trên đoạn sông từ Sơn Tây về Hà Nội - Thượng Cát, việc giải quyết sự phân phối dòng chảy sông Hồng qua sông Đuống (tại Thượng Cát) ở các cấp lưu lượng khác nhau là một vấn đề phức tạp. Qua phân tích số liệu thực đo thấy rằng ở cấp mực nước từ 9,40 mét đến 10,20 mét mực nước lũ tại Hà Nội và Thượng Cát tương đương nhau, tuy nhiên khi lũ ở dưới cấp này, mực nước tại Thượng Cát cao hơn mực nước tại Hà Nội, ngược lại, trên cấp lũ này, mực

nước tại Hà Nội lại cao hơn mực nước lũ Thượng Cát. Như vậy, chế độ phân phối dòng chảy sông Hồng sang sông Đuống có một quy luật nhất định và, trước hết, phụ thuộc vào lưu lượng nước sông Hồng. Thông qua việc tính toán dòng chảy lũ trên sông Hồng và chế độ phân phối dòng chảy qua sông Đuống trong 30 năm gần đây thấy rằng quá trình phân lũ qua sông Đuống tại Thượng Cát có thể khái quát bằng quan hệ dạng

$$K = Q_{hn}/Q_{hn,tc} = F(Q_{hn,tc}) \quad (8)$$

trong đó K - hệ số phân phối; $Q_{hn,tc}$ - tổng lưu lượng sông Hồng tính tới Hà Nội và Thượng Cát, m^3/s ; Q_{hn} - lưu lượng nước tại trạm Hà Nội, m^3/s (bảng 2). Thực tế cho thấy, hệ số phân phối K thay đổi trong một phạm vi rộng, từ 0,62 - 0,89 tuy nhiên sự thay đổi này tuân theo một quy luật nhất định. Hệ số phân phối giảm đi khi lưu lượng nước tăng, nhưng chỉ giảm tới một giá trị nhất định ở cấp lưu lượng 8000 - 12000 m^3/s , sau đó lại tăng lên khi lưu lượng tăng, song tăng chậm và khi lưu lượng ở trên mức 18000 m^3/s thì hệ số K ổn định dần. Trong tính toán dòng chảy lũ tại Hà Nội, chúng tôi thấy có thể phân ra làm 2 trường hợp:

Khi tổng lưu lượng Hà Nội - Thượng Cát dưới 9000 m^3/s thì có thể lấy hệ số phân phối trung bình là 0,75 để tính dòng chảy tại Hà Nội.

Khi tổng lưu lượng nước Hà Nội - Thượng Cát trên 9000 m^3/s có thể lấy hệ số phân phối trung bình là 0,72. Cần lưu ý rằng, với các trận lũ đầu mùa khi mực nước sông chưa cao, lũ phân sang sông Đuống thường nhiều, hệ số K nhỏ và ở mức 0,62 - 0,69. Trong thực tế dự báo, nhờ thủ thuật hiệu chỉnh tức thời, những thay đổi của hệ số phân phối K có thể được xử lý đơn giản hơn mà vẫn cho kết quả cao khi đảm bảo sai số tính toán thời kỳ tiền dự báo là nhỏ nhất.

3. Một số kết quả tính toán lũ sông Hồng tại Hà Nội

Trên cơ sở mô hình truyền lũ ở đoạn từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về tới Hà Nội và Thượng Cát trên sông Hồng đã tiến hành tính toán dòng chảy lũ tại Hà Nội (lưu lượng và mực nước) khi sử dụng số liệu của 45 trận lũ chọn trong các năm 1966 - 1986. Thông qua phân tích các tổ hợp dòng chảy lũ 3 sông Đà, Thao, Lô xét đến các trạm Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang, chúng tôi sử dụng những quan hệ thích hợp để xác định thời gian tập trung nước từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang về Sơn Tây, đồng thời tính lũ Hà Nội trong 2 trường hợp - theo hệ số phân phối trung bình ở hai cấp lưu lượng và lấy hệ số phân phối K thay đổi theo lưu lượng nước. Việc phân tích kết quả tính toán cho thấy rằng các mô hình rất ổn định và đã cho kết quả tốt. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng tính toán ($S/\bar{\sigma}$) thay đổi trong phạm vi từ 0,08 đến 0,61, trung bình là 0,35, trong đó sai số tính lưu lượng đỉnh lũ thay đổi từ 0 đến 11,9%, trung bình là 5,3%. Như vậy, có thể coi mô hình trên đây là thích hợp trong việc mô phỏng quá trình dòng chảy từ Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang đến Hà Nội. Việc tính toán theo mô hình khá đơn giản, nhất là khi sử dụng các máy vi tính. Trong năm 1987 và đầu năm 1988 mô hình trên đây đã được sử dụng như một trong những phương pháp dự báo lũ tại Hà Nội.

Bảng 1 — Tọa độ của quan hệ giữa thời gian tập trung nước và tổng lưu lượng nước sông Hồng tuyến Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang

a) Tồ hợp Thao, Đà hoặc Đà, Thao

b) Các tồ hợp khác

T.T.	$\Sigma Q. (m^3/s)$	$\tau_3, (h)$	T.T.	$\Sigma Q. (m^3/s)$	$\tau_3, (h)$
1	2000	21,0	1	2000	23,0
2	5000	14,5	2	6000	16,4
3	10000	11,2	3	10000	12,1
4	12000	10,3	4	12000	11,1
5	14000	10,0	5	14000	11,0
6	16000	10,0	6	16000	11,0
7	18000	10,6	7	18000	11,5
8	20000	12,0	8	20000	12,5
9	22000	13,5	9	22000	14,0
10	25000	15,5	10	25000	15,5
11	27000	16,0	11	27000	16,0
12	30000	16,0	12	30000	16,0

Bảng 2 — Quan hệ giữa hệ số phân phối dòng chảy sông Hồng qua sông Đuống (K) và tổng lưu lượng Hà Nội, Thượng Cát: $Q_{hn,tc}$

$Q. 10^3, m^3/s$	1	3	5	6	8	10	12	18	22	29
K	0,82	0,76	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73

III — ĐÁNH GIÁ SƠ BỘ ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TRÌNH HÒA BÌNH ĐẾN DÒNG CHẢY LŨ SÔNG HỒNG TẠI HÀ NỘI

Sử dụng các mô hình hình thành dòng chảy sông Hồng được trình bày trên đây, chúng tôi tiến hành tính toán dòng chảy toàn bộ mùa lũ tại Hà Nội năm 1987 và đầu năm 1988 (10/V — 15/VIII) như đối với số liệu độc lập, trong đó có tính riêng 6 trận lũ (4 trận lũ năm 1987 và 2 trận lũ năm 1988) theo tài liệu thực đo dòng chảy ở tuyến Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang. Kết quả đánh giá sai số cho thấy với cả mùa lũ năm 1987, đầu năm 1988 cùng 6 trận lũ độc lập, mô hình đã cho kết quả tốt. Chỉ tiêu đánh giá sai số S/s thay đổi trong phạm vi từ 0,11 đến 0,46. Như vậy, mô hình được kiến nghị khá ổn định và hoàn toàn có thể sử dụng vào việc đánh giá ảnh hưởng của công trình Hòa Bình đến dòng chảy lũ sông Hồng tại Hà Nội. Với 6 trận lũ chủ yếu trong năm 1987 và đầu năm 1988, trên cơ sở dòng chảy lũ sông Đà đã được khôi phục (khi coi như không có hồ chứa), chúng tôi tiến hành tính toán dòng chảy lũ tại Hà Nội khi sử dụng cùng bộ tham số của mô hình như khi tính với số liệu thực đo tại Hòa Bình. Để làm ví dụ và dễ dàng theo dõi, trên bảng 3, hình 2, chúng tôi trình bày kết quả tính toán trận lũ gần đây nhất (20/VI — 15/VII/1988).

Qua phân tích, đánh giá và so sánh kết quả tính toán 6 trận lũ trên sông Hồng tại Hà Nội xảy ra trong thời gian đang thi công công trình Hòa Bình, có thể sơ bộ nhận xét:

1. Ảnh hưởng điều tiết của hồ Hòa Bình tới dòng chảy lũ tại Hà Nội là đáng kể. Khi lũ lên, công trình đã làm giảm mực nước lũ tại Hà Nội từ 0,50 đến 2,0 met. trong các trận lũ từ 2 — 22/VII, 25/VII — 16/VIII/1987, 10/V —

20/V và 20/VI - 15/VII/1988 (trận lũ này, giảm lớn nhất tới 2,02 mét). Ngược lại, khi lũ xuống, hồ chứa đã làm tăng đáng kể mực nước lũ tại Hà Nội, có khi tăng tới 50 - 60 cm. Trong các trận lũ này dòng chảy sông Đà thường chiếm phần chủ yếu trong tổng dòng chảy 3 sông: Đà, Thao, Lô xét tới các trạm Hòa Bình, Phú Thọ và Vụ Quang (dòng chảy sông Đà chiếm lần lượt là 48,6%, 56%, 52% và 61,7%; dòng chảy sông Thao chỉ chiếm 20%, 23,5%, 17,2% và 15,7%; dòng chảy sông Lô chiếm 31,4%, 20,3%, 32,8% và 22,6%). Một điểm đáng lưu ý là dân các trận lũ, mực nước hồ còn ở rất thấp, lũ lại tập trung nhanh, lượng xả tăng rất chậm (đặc biệt là trong năm 1988 khi chỉ xả qua 1 đường hầm) do đó, ảnh hưởng điều tiết rất rõ rệt. Trong các trận lũ vừa xét trên đây, hồ chứa Hòa Bình còn có tác dụng làm chậm đáng kể thời gian xuất hiện đỉnh lũ tại Hà Nội (so với khi không có công trình), có khi tới trên 2 ngày (trận lũ 20/VI - 15/VII/1988).

Bảng 3 - Kết quả tính toán trận lũ 20/VI - 15/VII/1988 tại Hà Nội
(trích theo thời đoạn 12 giờ)

Thời gian	Hình cm	Hào cm	Điều tiết cm	Thời gian	Hình cm	Hào cm	Điều tiết cm
7h/20/VI	362	360	2	7h/3/VII	643	610	33
19h/20/VI	402	356	46	19h/3/VII	657	616	41
7h/21/VI	426	356	70	7h/4/VII	706	640	66
19h/21/VI	443	370	73	19h/4/VII	774	688	86
7h/22/VI	459	394	65	7h/5/VII	834	736	98
19h/22/VI	470	418	52	19h/5/VII	893	768	125
7h/23/VI	468	432	36	7h/6/VII	947	794	153
19h/23/VI	453	434	19	19h/6/VII	995	814	181
7h/24/VI	438	428	10	7h/7/VII	1025	826	199
19h/24/VI	428	422	6	19h/7/VII	1052	850	202
7h/25/VI	428	418	10	7h/8/VII	1064	890	174
19h/25/VI	445	420	25	19h/8/VII	1053	916	137
7h/26/VI	471	432	39	7h/9/VII	1026	926	100
19h/26/VI	506	454	52	19h/9/VII	993	926	67
7h/27/VI	543	496	47	7h/10/VII	956	916	41
19h/27/VI	569	532	37	19h/10/VII	925	905	20
7h/28/VI	574	550	24	7h/11/VII	893	890	3
19h/28/VI	584	556	28	19h/11/VII	856	870	-14
7h/29/VI	620	554	66	7h/12/VII	823	855	-32
19h/29/VI	665	564	101	19h/12/VII	793	840	-47
7h/30/VI	698	596	102	7h/13/VII	765	827	-62
19h/30/VI	702	616	86	19h/13/VII	743	810	-67
7h/1/VII	692	620	72	7h/14/VII	729	800	-71
19h/1/VII	682	618	64	19h/14/VII	728	790	-62
7h/2/VII	669	620	49	7h/15/VII	735	793	-58
19h/2/VII	650	618	32				

2. Ảnh hưởng điều tiết của hồ chứa Hòa Bình có thể được xem là không đáng kể trong các trận lũ 21/VIII - 2/IX (trận lũ lớn nhất năm 1987) và 20 - 29/IX/1987. Trong 2 trận lũ này dòng chảy sông Đà chỉ chiếm 38,5 và 38,8%, dòng chảy sông Thao chiếm 31,5% và 31,4%, còn dòng chảy sông Lô chiếm 30% và 29,8%. Như vậy, lũ sông Thao và sông Lô đã chiếm phần chủ yếu trong tổng dòng chảy sông Hồng, do đó thời gian tập trung nước từ tuyến Phú Thọ,

Vụ Quang và Hòa Bình về Hà Nội nhanh hơn các trận lũ khác và ảnh hưởng điều tiết dòng chảy của công trình Hòa Bình khi về đến Hà Nội đã mờ nhạt hơn (xét cả về trị số và thời gian).

IV - MỘT VAI KẾT LUẬN VÀ NHẬN XÉT

Những kết quả tính toán sơ bộ ảnh hưởng điều tiết dòng chảy lũ của công trình hồ chứa Hòa Bình đến dòng chảy lũ hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội trong năm 1987 và đầu năm 1988, bước đầu cho phép nhận xét rằng: ảnh hưởng điều tiết là đáng kể, làm giảm lưu lượng hoặc mực nước lũ tại Hà Nội khi nước lên, có thể tới 1.50 - 2.0 mét, ngược lại, khi nước xuống, công trình làm tăng lưu lượng hoặc mực nước lũ tại Hà Nội có khi tới 0.50 - 0.60 mét nếu dòng chảy lũ sông Đà chiếm phần chủ yếu trong dòng chảy 3 sông: Đà, Thao, Lô, đồng thời khi bắt đầu lũ trên sông Đà, mực nước hồ ở mức thấp, lượng xả từ thượng lưu xuống hạ lưu hạn chế (qua một đường hầm hoặc qua 1 đường hầm và công trình xả đá), ảnh hưởng điều tiết của công trình hồ chứa có khả năng là không đáng kể khi dòng chảy sông Thao tại Phú Thọ và sông Lô tại Vụ Quang chiếm phần chủ yếu trong dòng chảy lũ sông Hồng, đồng thời mực nước hồ vào lúc bắt đầu có lũ đã ở mức cao, lượng nước xả qua đập xuống hạ lưu là đáng kể.

Việc tính toán ảnh hưởng điều tiết của công trình Hòa Bình đến dòng chảy lũ sông Hồng tại Hà Nội mới chỉ được tiến hành cho 6 trận lũ trong năm 1987 và đầu năm 1988, do vậy, những nhận xét trên đây cần phải được chứng minh thêm trong mùa lũ năm 1988 và các năm sau khi công trình kết thúc giai đoạn thi công đập và đưa vào khai thác. Tuy nhiên, phải thấy rõ rằng tổ hợp dòng chảy 3 sông, điều kiện xả và mực nước trước lũ tại hồ có ảnh hưởng quyết định tới dòng chảy lũ (lưu lượng và mực nước) tại Hà Nội.

Các phương pháp tính toán và dự báo dòng chảy lũ ở hạ lưu sông Hồng, đặc biệt tại Việt Trì, Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát, hiện nhiên cần phải chú ý tới yếu tố điều tiết dòng chảy của công trình Hòa Bình, tổ hợp dòng chảy lũ 3 sông: Đà, Thao, Lô trong điều kiện chế độ dòng chảy ở hạ lưu đã có những thay đổi lớn.

TAI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Bắc Huỳnh. Về phương pháp tính toán truyền lũ trong sông. Tập san KTTV, số 3, 1988
2. Đào Văn Lễ. Ứng dụng mô hình SSARR vào dự báo lũ sông Đà. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học. Tổng cục KTTV, 1980
3. Đào Văn Lễ. The optimization of parameters of the SSARR model. Thesis for the Degree of Master of Science in Hydrology, IUPHY at the VUB, Brussels, 1985
4. Cunge J.A., Holly F.M., Verwey A. Practical Aspects of computational River Hydraulics. Pitman Advanced Publishing Program, London, 1980
5. Lê Bắc Huỳnh. Xây dựng mô hình (theo kiểu SSARR) tính toán dự báo lũ (ví dụ cho các sông thuộc hệ thống Hồng Hà và Mê Kông). Trong tập: Tóm tắt các báo cáo hội nghị khoa học toàn Liên Xô «Thủy văn năm 2000». Viện các vấn đề nước thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô, Matxcova, 1986 Tr.59 - 70. Tiếng Nga
6. Negikhovskiy R.A. Mạng lưới sông của lưu vực và quá trình hình thành dòng chảy. Leningrat, NXB KTTV, 1971. tr. 457. Tiếng Nga