

NHỮNG THAY ĐỔI QUA TRÌNH DÒNG CHẢY Ở HẠ LƯU SÔNG THÁI BÌNH DO ẢNH HƯỞNG CỦA VẬN HÀNH HỒ HÒA BÌNH

PTS. NGUYỄN LAN CHÂU

Cục Dự báo KTTV

Từ mùa lũ năm 1991, công trình Hòa Bình thực sự tham gia phòng chống lũ ở hạ du sông Hồng và sông Thái Bình. Chúng tôi đã chọn được 15 trận lũ từ năm 1988 đến năm 1991 xảy ra trên sông Hồng và trên sông Thái Bình hoàn toàn do ảnh hưởng của điều tiết hồ Hòa Bình để nghiên cứu sự thay đổi quá trình dòng chảy tại Phả Lại.

1. SỰ TRUYỀN SÓNG XẢ HỒ HÒA BÌNH ĐẾN DÒNG CHẢY LŨ HẠ LƯU SÔNG THÁI BÌNH

1.1. Thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát (τ^{HB-TC})

Sự thay đổi số lượng của đóng xả của công trình Hòa Bình dẫn đến sự thay đổi thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát.

Qua số liệu thực tế đã xây dựng được quan hệ giữa thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát (τ^{HB-TC}) với sự biến đổi lưu lượng ở hạ lưu hồ Hòa Bình (ΔQ^{HB}) (hình 1). Trên cơ sở quan hệ đó, chúng ta thấy được những thay đổi của thời gian truyền lũ τ^{HB-TC} như trong bảng 1.

Bảng 1. Thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát

Khoảng biến đổi $\Delta Q^{HB} (m^3/s)$	Thời gian truyền lũ $\tau^{HB-TC} (h)$	
	Khi mở cửa	Khi đóng cửa
1400 - 3000	24 - 18	20 - 10
> 3000	18 - 8	10 - 5

Trong nghiệp vụ, do chỉ có số liệu 6h một nên chúng tôi thường sử dụng trị số trung bình của τ^{HB-TC} như sau:

+ đối với sóng nước lên: $\bar{\tau} = 16 \div 18h$

+ đối với sóng nước xuống: $\bar{\tau} = 10 \div 12h$

Thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát còn phụ thuộc nhiều vào trạng thái mực nước các sông đang ổn định, hay đang biến đổi nhiều hay biến đổi ít. Hai trận lũ ngày 22.X.1989 và 13.VI.1990 có ΔQ^{HB} xấp xỉ bằng nhau (= 3500m³/s) nhưng τ^{HB-TC} rất khác nhau. Trận ngày 22.X.1989 có mực nước các sông Lô, sông Thao đang rất ổn định thì $\tau^{HB-TC} = 12h$. Còn trận ngày 13.VI.1990 vì mực nước sông Lô, sông Thao đang xuống mạnh thì hồ Hòa Bình mở cửa, nên thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về Thượng Cát lớn hơn và bằng 18h.

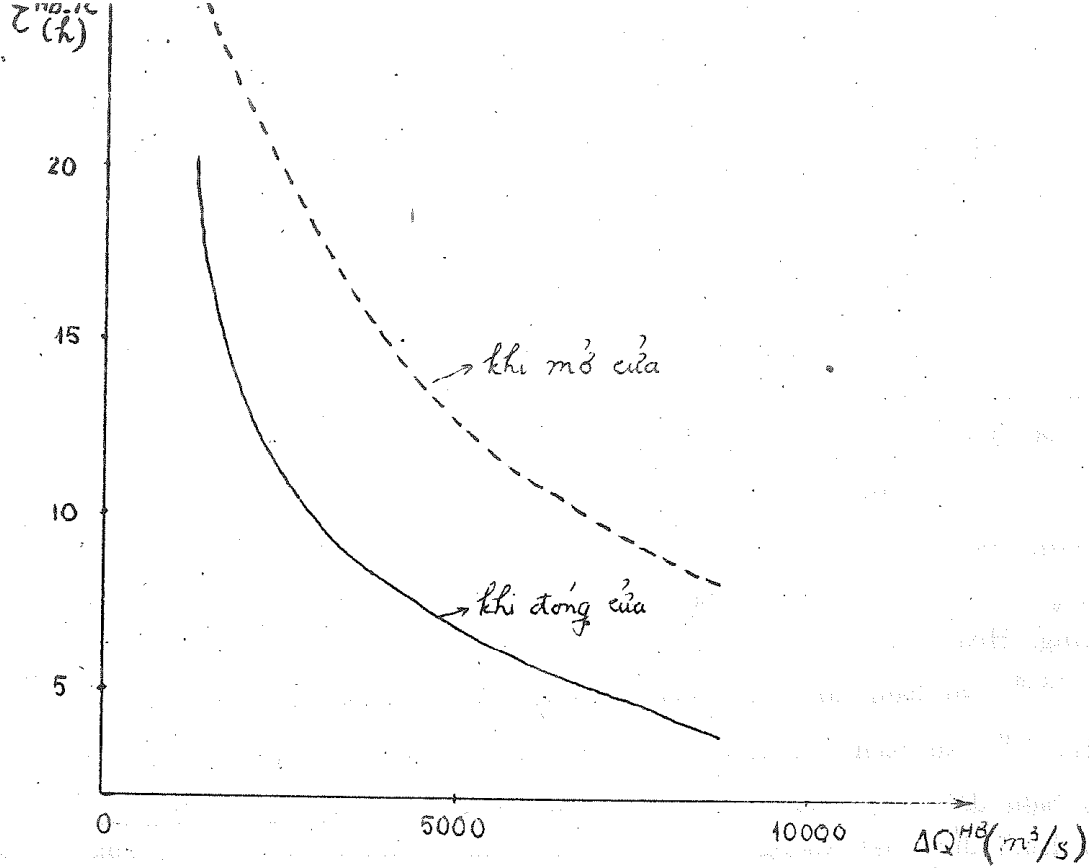
1.2. Thời gian truyền lũ từ Thượng Cát về Phả Lại (τ^{TC-PL})

Lượng nước do hồ Hòa Bình điều tiết đã hòa nhập với lượng nước của sông Thao và sông Lô làm biến đổi mực nước tại Thượng Cát. Qua số liệu thực đo và tính toán thấy rằng: thời gian truyền lũ từ Thượng Cát về Phả Lại phụ thuộc rất ít vào sự biến đổi lưu lượng tại Thượng Cát (ΔQ^{TC}) mà phụ thuộc nhiều nhất vào cường suất nước lên hay xuống tại Thượng Cát (I^{TC} cm/h) (hình 2)

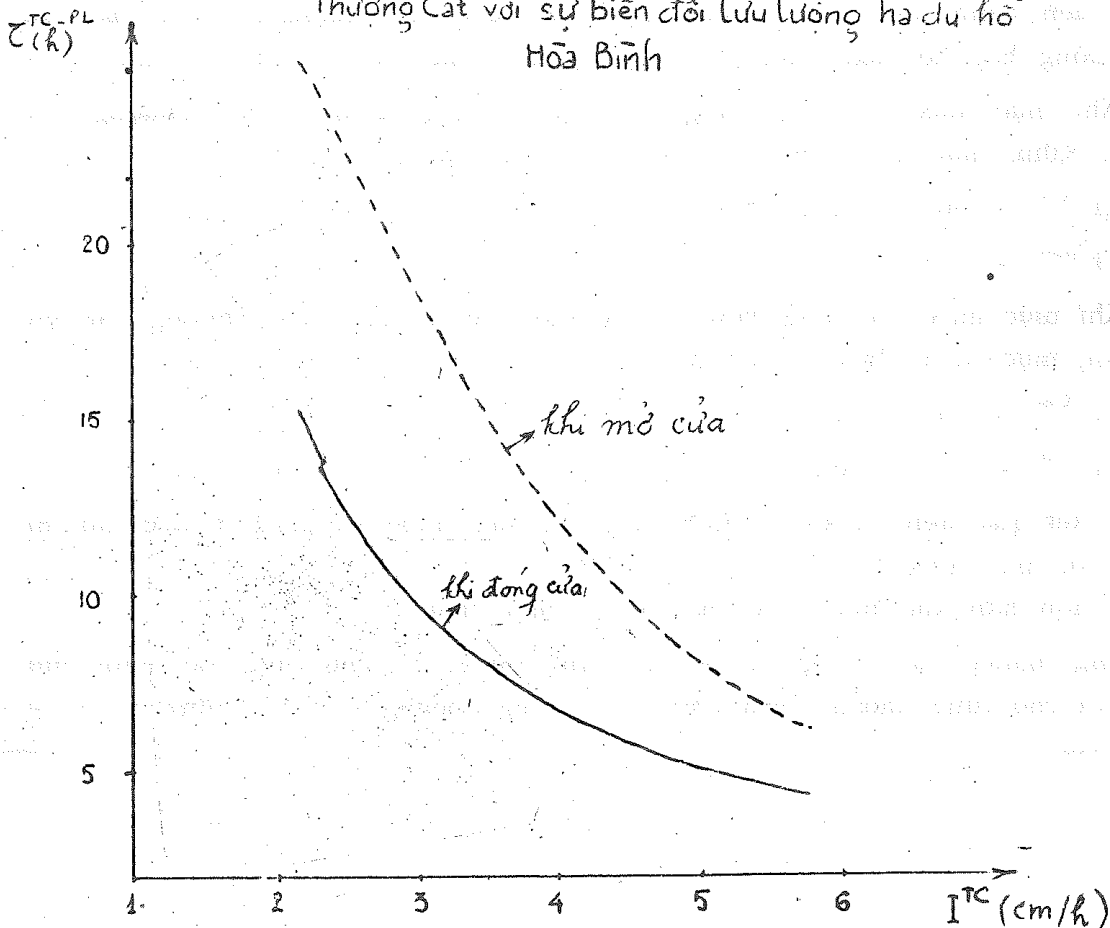
Ngoài ra thời gian truyền lũ từ Thượng Cát về Phả Lại còn phụ thuộc nhiều vào trạng thái mực nước tại Phả Lại đang ổn định hay đang biến đổi nhiều, biến đổi ít. Ba trận lũ ngày 19.X.1988, 19.X.1989 và 8.VI.1990 có cùng cường suất nước xuống tại Thượng Cát sau khi hồ Hòa Bình đóng cửa nhưng có thời gian truyền lũ từ Thượng Cát về Phả Lại (τ^{TC-PL}) rất khác nhau. Trận lũ ngày 8.VI.1990 có mực nước tại Phả Lại rất ổn định khi hồ Hòa Bình đóng cửa nên

Bảng 2. Thời gian truyền lũ từ Thượng Cát về Phả Lại

Khoảng biến đổi I^{TC} (cm/h)	Thời gian truyền lũ τ^{TC-PL} (h)	
	Khi mở cửa	Khi đóng cửa
2 - 4	24 - 12	14 - 6
4 - 6	12 - 6	6 - 4
	$\bar{\tau} = 12h$	$\bar{\tau} = 8h$



Hình 1. Quan hệ giữa thời gian truyền lũ từ Hòa Bình về
Thung Cát với sự biến đổi lưu lượng hạ du hồ
Hòa Bình



Hình 2. Quan hệ giữa thời gian truyền lũ từ Thung Cát về
Phai Lai với cường suất nước tại Thung Cát

có $\tau^{TC-PL} = 12h$. Trận lũ ngày 19.X.1989 do mực nước tại Phả Lại đang xuống chậm (với $I^{P.Lai} = 20cm/ngày$) nên $\tau^{TC-PL} = 6h$. Còn trận lũ ngày 19.X.1988 có τ^{TC-PL} chỉ là 3h vì mực nước tại Phả Lại đang xuống mạnh với cường suất 32cm/ngày.

2. SỰ BIẾN ĐỔI MỰC NƯỚC TẠI THƯỢNG CÁT VÀ PHẢ LAI ($\Delta H1^{T.Cát}$, $\Delta H1^{P.Lai}$)

Qua tài liệu thực tế đã tính được sự biến đổi mực nước Thượng Cát do ảnh hưởng của điều tiết hồ Hòa Bình:

$$\Delta H1^{T.Cát} = (\Delta Q^{H.B} / \Delta \Sigma Q^{PT+VQ+H.B}) \cdot \Delta H^{T.Cát}$$

Trong đó:

$\Delta \Sigma Q^{PT+VQ+H.B}$: sự biến đổi lưu lượng ba sông Thao, Lô, Đà tại Phú Thọ, Vụ Quang, Hòa Bình.

$\Delta H^{T.Cát}$: sự biến đổi mực nước Thượng Cát do lũ sông Hồng.

$\Delta H1^{T.Cát}$: sự biến đổi mực nước Thượng Cát do lũ sông Đà.

Sự biến đổi mực nước tại Thượng Cát và Phả Lại trong trường hợp chỉ do hồ Hòa Bình điều tiết không những chỉ phụ thuộc vào số lượng cửa đóng xả hồ Hòa Bình mà còn phụ thuộc nhiều vào mức độ mực nước các sông đang cao hay thấp.

Đã tiến hành tính toán sự biến đổi mực nước tại Thượng Cát và Phả Lại trong trường hợp hồ Hòa Bình chỉ điều tiết một cửa với các kết quả sau:

- Khi mực nước các sông đang ở mức thấp (tức là mực nước Thượng Cát nhỏ hơn 8,0m, mực nước Phả Lại nhỏ hơn 3,5m) thì:

$$\Delta H1^{T.Cát} = 60 \div 80cm$$

$$\Delta H1^{P.Lai} = 15 \div 20cm \quad \text{ta có: } \Delta H1^{P.Lai} / \Delta H1^{T.Cát} = 0,25 \div 0,30$$

- Khi mực nước các sông đang ở mức cao (tức là mực nước Thượng Cát lớn hơn 8,0m, mực nước Phả Lại lớn hơn 3,5m) thì:

$$\Delta H1^{T.Cát} = 25 \div 40cm$$

$$\Delta H1^{P.Lai} = 5 \div 10cm \quad \text{ta có: } \Delta H1^{P.Lai} / \Delta H1^{T.Cát} = 0,15 \div 0,20$$

Các kết quả trên đã khẳng định rằng khi mực nước các sông ở mức cao thì sự biến đổi mực nước tại Thượng Cát và Phả Lại do hồ Hòa Bình điều tiết một cửa nhỏ hơn hẳn khi mực nước các sông ở mức thấp.

Trong nghiệp vụ, chúng tôi đã xây dựng riêng biệt cho từng lúc đóng, mở cửa xả và cho từng khoảng biến đổi $\Delta Q^{H.B}$, từng khoảng $I^{T.Cát}$, những quan hệ dự báo sau:

$$Q^{T.Cát}_{t+\tau} = f(\Sigma Q_t^{PT+VQ+HB}) \quad (1)$$

$$Q^{T.Cát}_{t+\tau} = f(\Sigma Q_t^{PT+VQ+HB}, \Delta H_t^{TC-PL}) \quad (2)$$

$$H^{P.Lại}_{t+\tau} = f(H_t^{P.Lại}, \Delta H_t^{T.Cát}) \quad (3)$$

$$H^{P.Lại}_{t+\tau} = f(H_t^{T.Cát}, H_t^{D.Cầu}, H_t^{PLT}, H_t^{LN}) \quad (4)$$

Trong đó:

ΔH_t^{TC-PL} = $(H_t^{T.Cát} - H_t^{P.Lại}$... độ chênh mực nước giữa Thượng Cát và Phả Lại.

$H_t^{D.Cầu}$, H_t^{PLT} , H_t^{LN} - mực nước tại Đáp Cầu, Phủ Lạng Thương, Lục Nam.

Dự báo lưu lượng tại Thượng Cát theo quan hệ (2) cho mức đảm bảo cao hơn các quan hệ dạng (1). Khi trên sông Thái Bình đang có lũ thì dự báo mực nước tại Phả Lại theo quan hệ (4).

3. SỰ BIẾN ĐỔI MỨC NƯỚC Ở HẠ LƯU CÁC SÔNG CẦU, THƯƠNG, LỤC NAM

Trong trường hợp chỉ ảnh hưởng điều tiết hồ Hòa Bình, mực nước tại Đáp Cầu, Phủ Lạng Thương, Lục Nam và Phả Lại chênh nhau rất ít, khá ổn định (từ 30 - 35cm) do độ dốc mặt nước trong phạm vi những đoạn sông này rất nhỏ. Tại cùng một thời điểm t, hệ số tương quan giữa mực nước Đáp Cầu, Phủ Lạng Thương, Lục Nam và Phả Lại rất cao và bằng 0,80 - 0,99.

Mực nước các sông Cầu, Thương, Lục Nam biến đổi đồng bộ với mực nước Phả Lại về cả thời gian và trị số. Trong nghiệp vụ, đã dự báo các mực nước này từ mực nước tại Phả Lại theo các quan hệ sau:

$$H_t^{D.Cầu} = 32 + 1,03.H_t^{P.Lại}; H_t^{PLT} = 32 + 1,01.H_t^{P.Lại}$$

$$H_t^{LN} = 30 + 0,99.H_t^{P.Lại}$$

Kết luận

Những kết quả nghiên cứu trên đây là những công cụ giúp chúng tôi dự báo tốt hơn về thời gian và mức độ thay đổi quá trình dòng chảy ở hạ lưu sông Thái Bình và nhất là giúp cho việc điều tiết hồ Hòa Bình có kế hoạch đúng đắn hơn. Đây cũng là câu trả lời cho câu hỏi: tại sao trong mùa lũ 1992 trên triền sông Thái Bình tại Phả Lại đã xảy ra năm trị số dự báo trước 36 giờ nằm ngoài sai số cho phép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Lan Châu - Sự hình thành lũ trên sông Thái Bình tại Phả Lại do ảnh hưởng chủ yếu của lũ sông Hồng. *Tạp san KTTV*, số 9.1992

2. Lê Bắc Huỳnh - Quá trình truyền dòng chảy ở hạ lưu sông Hồng dưới ảnh hưởng của công trình Hòa Bình. *Tạp san KTTV*, số 8.1992