

# DỰ BÁO HẠN DÀI DÒNG CHẢY ĐẾN HỒ HÒA BÌNH TRONG MÙA CẠN

PTS . DINH THANH BÌNH

Cục Dự báo KTTV

Xây dựng và hoàn thiện các phương án dự báo hạn dài theo các thời gian dự kiến khác nhau đang là vấn đề cấp thiết, phục vụ các công trình thủy lợi, thủy điện. Đặc biệt là trong giai đoạn hiện nay khi mà công trình thủy điện Hòa Bình đã đi vào sản xuất điện năng theo một quy trình xác định.

Trong bài này chúng tôi nêu ra một phương pháp tính dòng chảy trung bình các thời đoạn khác nhau từ 1 tháng, 2 tháng đến 4 tháng mùa cạn cho các sông với thí dụ đặc trưng là dòng chảy trung bình các thời đoạn trên sông Đà tại Tạ Bú trong thời kỳ từ tháng XII đến tháng III.

Phương trình cân bằng nước đối với lưu vực có thời gian chảy truyền nhỏ hơn nhiều lần thời gian dự kiến  $\Delta t$  có dạng như sau:

$$\sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q = W_{t_0} + \sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q_{ng} + \sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q_m \quad (1)$$

trong đó:

$W_{t_0}$  - lượng trữ trên lưu vực vào thời điểm  $t_0$

$\sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q_{ng}$  - tổng lượng gia nhập từ nước ngầm trong thời gian dự kiến  $\Delta t$

$\sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q_m$  - tổng lượng gia nhập từ mưa trong thời gian dự kiến  $\Delta t$

$\sum_{t_0}^{t_0+\Delta t} Q$  - tổng lượng tại mặt cắt khống chế trong thời gian dự kiến  $\Delta t$

Nếu chia hai vế của phương trình (1) cho  $\Delta t$ , ta nhận được lưu lượng trung bình thời gian dự kiến và nó có dạng sau:

$$\bar{Q} = \bar{Q}_{wo} + \bar{Q}_{ng} + \bar{Q}_m \quad (2)$$

Xét từng thành phần của phương trình cân cân nước (1), (2) trong thời kỳ mùa cạn từ tháng XII đến tháng III thấy rằng lượng gia nhập từ mưa ( $Q_m$ ) không đáng kể do lượng mưa nhỏ và hầu như chỉ đủ thấm. Lượng mưa trong thời kỳ này chỉ đạt ở mức trung bình 20mm đến 80mm. Do vậy, thành phần gia

nhập từ mưa trong thời gian dự kiến  $\Delta t$  có thể không xét tới khi xây dựng phương án dự báo.

Gia nhập do nước ngầm trong thời gian  $\Delta t$  phụ thuộc nhiều vào lượng trữ trên lưu vực mà đặc trưng của nó là lưu lượng tuyến ra vào thời điểm  $t_0$ .

Để giải phương trình Businessco trong thời kỳ mùa cạn, Popov E.G. đã sử dụng hàm mũ 2 thông số ở dạng:

$$Q_t = (Q_0 - q) \exp(-\alpha t) + q \quad (3)$$

Trong đó:

$Q_0$  - lưu lượng ban đầu ở tuyến ra thời điểm  $t_0$

$q$  - lưu lượng do nước ngầm tầng sâu cung cấp

$t$  - thời gian tính từ thời điểm  $t_0$  (ngày)

$\alpha$  - hệ số đặc trưng mức độ tiêu thoát

Như vậy, lưu lượng trung bình thời đoạn  $T$  (ngày) có thể biểu hiện ở dạng sau:

$$\bar{Q}_T = KQ_0 + (1-K)q \quad (4)$$

trong đó:

$$K = [1 - \exp(-\alpha T)] / (\alpha T) \quad (5)$$

Qua phương trình (4) và (5) thấy rằng, việc xây dựng phương án dự báo mùa cạn khi ít mưa thực chất là xác định lưu lượng thấp nhất do nước ngầm tầng sâu cung cấp và hệ số  $K$  như là hàm của thông số  $\alpha$ .

Đối với sông Đà tại Tạ Bú, bài toán này được giải trên cơ sở xây dựng quan hệ lưu lượng trung bình các tháng kế tiếp nhau trong thời kỳ mùa cạn, từ tháng XII đến tháng III (h.1). Quan hệ này có dạng sau:

$$\bar{Q}_n = a\bar{Q}_{n-1} + b = 0,62\bar{Q}_{n-1} + 60 \quad (6)$$

Như vậy ta có:

$$q = b/(1-a) = 158 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\alpha = -\ln a/T = 0,015$$

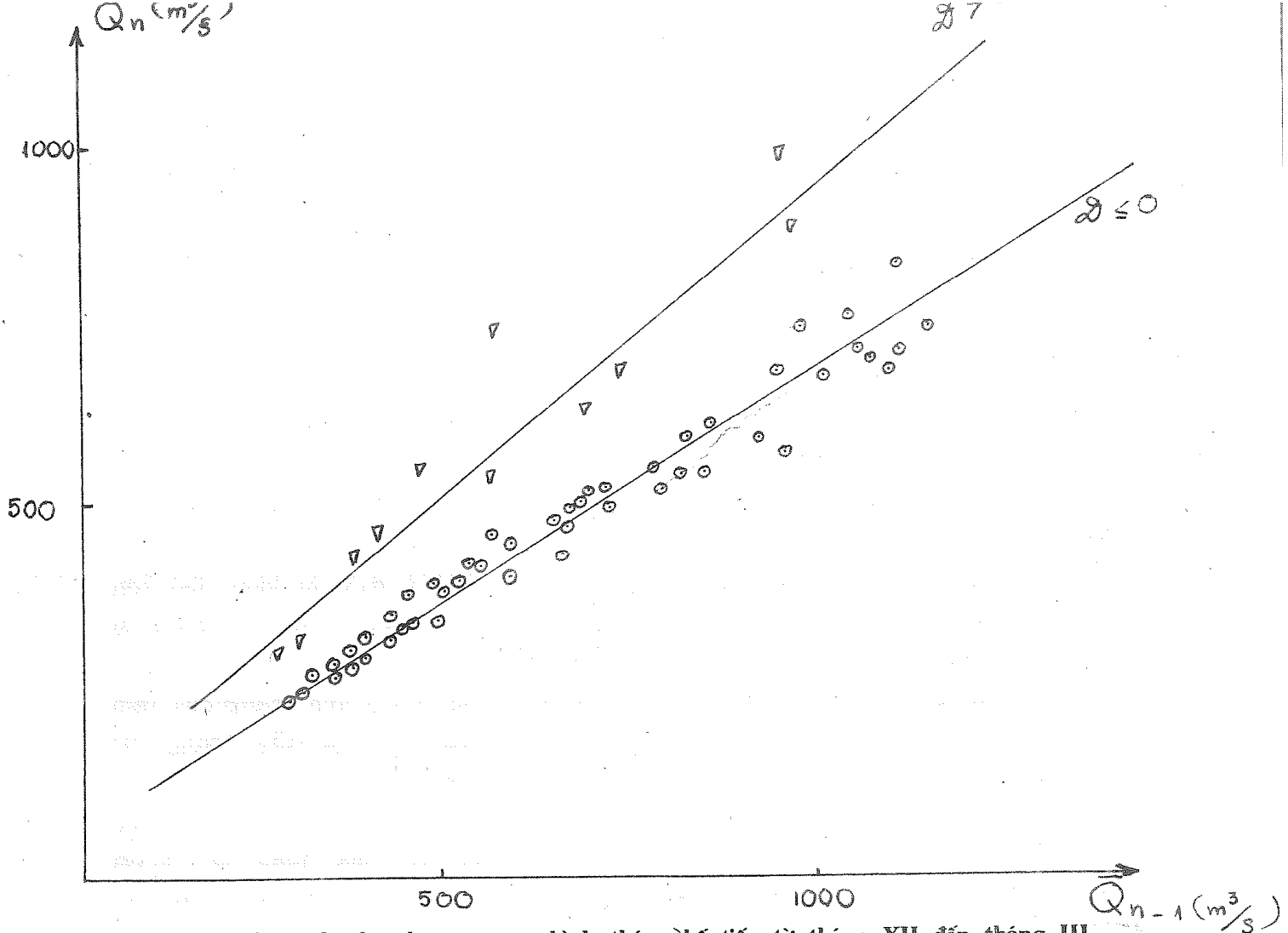
Theo phương trình (5) ta có thể tính hệ số :

$$K = [1 - \exp(-0,015T)] / (0,015T)$$

cho bất cứ thời đoạn nào từ 28 ngày đến 121 ngày. Giá trị của thông số  $K$  thay đổi từ 0,46 đối với mùa cạn (121 ngày) đến 0,82 đối với tháng II (bảng 1). Để đơn giản hóa khi sử dụng, phương trình (4) được viết ở dạng sau:

$$\bar{Q}_T = K.Q_0 + C \quad (7)$$

Trong đó:  $C = (1-K)q$



Hình 1. Quan hệ lưu lượng trung bình tháng kế tiếp từ tháng XII đến tháng III (1960 - 1985)

Giá trị của các hệ số K và C trong phương trình (7) cho các thời đoạn khác nhau được nêu ở bảng 1.

Bảng 1. Giá trị các thông số K và C cho các thời kỳ

Thông số	XII-III 121ngày	I-III 92ngày	XII-I 62ngày	II-III 59ngày	XII,I,III 31ngày	II 28ngày
K	0,46	0,55	0,65	0,66	0,80	0,82
C	85	71	55	54	32	29

Lưu lượng thời điểm ban đầu ( $Q_0$ ) thường nhận giá trị của ngày cuối tháng trước đó. Cụ thể, để dự báo cho tháng XII,  $Q_0$  nhận giá trị lưu lượng ngày 30-XI, tháng I - lưu lượng ngày 31-XII, tháng II - lưu lượng ngày 31-I. Giá trị  $Q_0$  đôi khi bị thiên cao khi những ngày cuối tháng trước có lũ. Do vậy, để nhận được giá trị hợp lý của lưu lượng  $Q_0$ , thông thường phải cắt bỏ phần có lũ và sau đó đưa vào tính theo phương trình (7) để nhận được lưu lượng trung bình tháng tiếp theo.

Trong thời kỳ từ 1961 - 1985 có tất cả 112 trường hợp và chỉ có 12 trường hợp có lượng gia nhập từ mưa đáng kể (khoảng 11%). Trong những trường hợp đó, lưu lượng trung bình tháng sau được tính theo công thức:

$$\bar{Q}_n = 0,85\bar{Q}_{n-1} + 90 \quad (8)$$

Để xác định các trường hợp sử dụng quan hệ (7) hoặc (8) khi tính lưu lượng trung bình tháng sau, đã thiết lập hàm phân biệt với dạng sau:

$$D_n = (x_n - \bar{x}_n) / \sigma_{x_n} + 0,32 (Q_i - \bar{Q}_i) / \sigma_{Q_i} - 1,12 \quad (9)$$

Trong đó:  $x_n, \bar{x}_n, \sigma_{x_n}$  - tổng lượng mưa tháng trung bình nhiều năm và chuẩn sai tháng n.

$Q_i, \bar{Q}_i, \sigma_{Q_i}$  - lưu lượng ngày cuối tháng (n-1), trung bình nhiều năm và chuẩn sai.

Qua phân tích thấy rằng nếu lượng mưa trong thời gian dự kiến nhỏ hơn 2 lần chuẩn mưa tháng thì  $D_n > 0$ ; ở trường hợp này sử dụng quan hệ (7) để dự báo, còn trong trường hợp ngược lại sử dụng quan hệ (8).

Chất lượng của phương án theo dự báo lưu lượng trung bình tháng của thời kỳ mùa cạn theo quan hệ, (7) thay đổi từ 0,24 (tháng XII) đến 0,56 (tháng III) với mức đảm bảo từ 70% đến 95% (bảng 2).

Khi thiếu số liệu dự báo mưa tháng có nghĩa là khi không thể tính được hàm phân biệt  $D_n$ , lưu lượng trung bình tháng được tính theo quan hệ (7) với các hệ số ở bảng 1. Chất lượng của phương án giảm đáng kể và tỷ số  $S/\sigma$  đối với thời gian dự kiến tháng tăng đến 0,73.

Bảng 2. Kết quả dự báo thử với thời gian dự kiến 1 tháng

Yếu tố	Tháng XII (31 ngày)	Tháng I (31 ngày)	Tháng II (28 ngày)	Tháng III (31 ngày)
Sai số cho phép	146	72	46	39
Tỷ số $S / \sigma$	0,24	0,51	0,37	0,56
Mức đảm bảo P(%)	95	86	86	70

Tính toán, dự báo lưu lượng trung bình các thời đoạn lớn hơn tháng như mùa, quý và 2 tháng có thể thực hiện theo quan hệ (7) mà không cần phải tính đến hàm phân biệt tháng đầu tiên. Kết quả dự báo thử được ghi ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả dự báo thử các thời kỳ dài hơn một tháng

Yếu tố	XII-III 121 ngày	I - III 90 ngày	XII - I 62 ngày	II - III 59 ngày
Sai số cho phép	65	45	100	39
Tỉ số $S / \sigma$	0,73	0,75	0,79	0,78
Mức đảm bảo P(%)	72	79	79	67

Như vậy, tính toán dòng chảy trung bình tại Tạ Bú ở các thời gian dự kiến khác nhau, từ 28 đến 121 ngày, với chất lượng đạt yêu cầu, giúp cho dự báo viên có điều kiện tính toán dòng chảy đến hồ Hòa Bình với những thời gian dự kiến nêu trên.

Việc phân tích số liệu quan trắc dòng chảy trên sông Đà cho thấy rằng, lượng gia nhập khu giữa trên đoạn Tạ Bú - Hòa Bình, ở mức trung bình nhiều năm, chiếm 11,8% lưu lượng tháng tại trạm Tạ Bú trong thời kỳ mùa cạn.

Để tính dòng chảy đến hồ, đã xây dựng quan hệ lưu lượng trung bình tháng ở trạm Tạ Bú và Hòa Bình. Kết quả tính toán cho thấy quan hệ lưu lượng giữa hai trạm chặt chẽ, hệ số tương quan lớn và biến động ở mức từ 0,91 đến 0,99. Như vậy có thể sử dụng quan hệ tuyến tính dạng:

$$\bar{Q}_d = a\bar{Q}_{\text{Tạ Bú}} + b \quad (10)$$

Để tính lượng dòng chảy đến hồ Hòa Bình, hệ số a, b ở phương trình (10) cho các thời đoạn được ghi ở bảng 4.

Bảng 4. Giá trị của hệ số a, b cho các thời kỳ

Hệ số	XII	I	II	III	XII-III	I-III	XII-I	II-III
a	1,04	0,94	1,10	1,17	1,01	1,09	1,03	1,20
b	57	86	6	- 11	58	6	51	- 33

Trên cơ sở quan hệ (10) và với kết quả tính dòng chảy trung bình các thời đoạn tại trạm Tạ Bú, đã tính dòng chảy đến hồ cho các thời gian dự kiến tương ứng. Với thời gian dự kiến là 1 tháng, tỉ lệ  $S/\sigma$  thay đổi ở mức 0,49 - 0,71; còn đối với các thời gian dự kiến khác lớn hơn một tháng là 0,70 - 0,75. Mức đảm bảo của phương án đạt từ 73% đến 91%.