

TRẬN LŨ LỊCH SỬ THÁNG VIII-1971
TRÊN SÔNG HỒNG

Nguyễn Việt Phở
(Cục KĐTTCB)

Trong tháng VIII-1971 trên lưu vực sông Hồng đã xảy ra trận lũ đặc biệt lớn chưa từng thấy từ đầu thế kỷ đến nay. Việc nghiên cứu phân tích nguyên nhân hình thành trận lũ, quá trình diễn biến và những đặc điểm của lũ, tính toán lại quá trình lũ là rất cần thiết cho công tác trị thủy và khai thác dòng sông này. Với số liệu quan trắc được về khí tượng cũng như thủy văn của Nha khí tượng và Cục thủy văn chúng tôi cố gắng phân tích trận lũ tháng VIII-1971 có so sánh với các trận lũ lớn đã xảy ra trong các năm 1945 và 1969. Kết quả cũng chỉ mới là bước đầu còn cần phải tiếp tục nghiên cứu thêm.

I- Đặc điểm tình hình.

A- Thời tiết : Có thể nói trong suốt mùa lũ năm 1971 các hình thế gây mưa lớn (bão, giải hội tụ nhiệt đới, lưỡi áp cao Thái bình dương) hoạt động rất mạnh ở nhiều nơi thuộc bắc bộ làm cho mực nước sông Hồng ngay từ đầu mùa lũ đã lên trên 9m.

Đặc biệt trong tháng VIII sau khi có nhiều trận bão (tháng VII) đổ bộ vào miền bắc nước ta gây mưa lũ liên tiếp, từ ngày 6 đến 20/VIII/71 thời tiết ở bắc bộ chịu ảnh hưởng chính của giải hội tụ nhiệt đới nằm trong khoảng từ vĩ độ 20° đến 21° bắc, kinh độ 105° - 106° đông, đồng thời có một xoáy thấp nằm ở khoảng vĩ độ 22° bắc, kinh độ 109° đông và di chuyển từ đông sang tây. Trong các ngày 8 đến 11-VIII-71 lưỡi áp cao Thái bình dương lần dần vào bắc bộ làm cho rãnh thấp nóng phía tây bị nén lại và nằm theo trục tây bắc - đông nam. Thời kỳ hoạt động mạnh nhất của giải hội tụ nhiệt đới là từ ngày 17 đến 19 do sự phối hợp của bão vào biển đông và đổ bộ vào vùng Hương cảng, cùng với rãnh áp thấp nóng phía tây làm thành một rãnh ngang - Lưỡi áp cao Thái bình dương lại lần vào làm cho sự hội tụ mạnh lên- Những hình thái thời tiết này phối hợp hoặc thay nhau hoạt động đã gây ra những đợt mưa liên tiếp, diện rộng kéo dài nhiều ngày.

Lượng mưa lớn nhất từ ngày 6 đến 12 tháng VIII đạt từ 200 đến 300mm nằm ở khu giữa Yên Bái - Phủ thọ; diện mưa trên 100mm nằm theo hướng tây bắc - đông nam bao trùm trung và hạ du tả ngạn sông Đà trung hạ du sông Thao và sông Lô.

Đợt mưa sau trong 8 ngày từ 13-20/VIII/71 đạt trên 300mm bao trùm trung thượng du sông Lô, sông Thao và một phần tỉnh Lai châu (hữu ngạn sông Đà) ; lượng mưa trên 400mm bao trùm vùng Lào cai, Bắc quang, Chiêm hóa, Tuyên quang, Lục yên, có chỗ lượng mưa vượt trên 600mm.

Trung thượng du sông Đà mưa nhỏ hơn chỉ đạt từ 200 - 300mm; vùng Pa thảng Mường bum mưa dưới 200mm.

Đợt mưa này đã gây ra đỉnh lũ đặc biệt lớn trên sông Hồng. Mực nước thực đo ngày 22-VIII là 14,13m lúc 5h. sau khi vỡ đê Lâm Thao và có phân lũ qua cống Văn Cốc. Đặc điểm của đợt mưa này là :

1. Mưa lớn diện rộng : lượng mưa trên 300mm trong 8 ngày chiếm một diện tích khá lớn khoảng 28.000km² . So với diện mưa cùng lượng của 8 ngày năm 1969 (10-17 / VIII/69) thì rộng gấp 2,2 lần. So sánh diện mưa trên các lưu vực giữa hai năm 1969 và 71 như sau :

Biểu 1. So sánh diện mưa giữa lũ tháng VIII/71 và tháng VIII/69.

Cấp mưa (mm)	Diện mưa (km ²)		Sông Đà		Sông Thao		Sông Lô		Sông Hồng	
	1969	1971	1969	1971	1969	1971	1969	1971	1969	1971
100 - 200	15.720	32.200	17.980	17.200	25.860	11.250	59.560	60.650		
200 - 300	17.600	13.900	5.910	7.420	9.080	3.600	32.590	24.920		
300 - 400	5.740	670	610	3.600	3.610	22.500	9.960	26.770		
400 - 500		459		126	1.636	563	1.636	1.150		
500 - 600					733		733			
	39.060	47.230	24.500	28.350	40.920	37.910	104.480	113.490		

Tổng lượng nước rơi trong 8 ngày trên các lưu vực so với năm 1969 ước tính như sau :

Biểu 2: So sánh lượng nước rơi trên lưu vực sông Hồng giữa trận lũ tháng VIII/71 và tháng VIII/69.

Sông	W tỉ m ³		
	1971	1969	Δ W
Đà	9.1	9.0	0.1
Thao	7.3	4.4	2.9
Lô	10.8	8.7	2.1
	27.2	22.1	5.1

Mưa lớn trên diện rộng bao trùm nhiều sông cả miền núi, trung du và đồng bằng tạo nên một sự tổ hợp lũ rất bất lợi giữa sông Hồng và sông Thái bình, giữa lũ từ nguồn về và úng ở vùng đồng bằng.

2. Mưa kéo dài thành nhiều đợt kế tiếp càng về cuối cường độ càng lớn.

Dạng phân bố mưa rất bất lợi - Các đợt mưa trước làm cho mặt lưu vực sông no nước, lòng sông đầy nước. Lũ đợt trước rút chưa hết thì đợt sau đã đến lũ đợt cuối

do mưa với cường độ lớn nhất đã hình thành đỉnh đặc biệt cao. Nếu dùng lượng mưa ảnh hưởng kỳ trước P_a để biểu thị lượng trữ nước trong đất trước khi xảy ra lũ thì ở nhiều nơi tới ngày 13/VIII P_a đã gần đạt mức bão hòa I_{max} như trong biểu 3.

Biểu 3. Ước tính độ ẩm trong đất bằng lượng mưa ảnh hưởng kỳ trước P_a .

Sông	Khu vực	I_{max} (mm)	P_a (mm)
Thao	Lao cai - Yên Bái	60	60
	Yên Bái - Phú Thọ	90	57
Đà	Lý tiên độ - Lai châu	80	64
	Vạn yên - Hòa bình	60	60
Sông Cầu	đến Thái nguyên	70	70

3. Trung tâm mưa lớn ở lưu vực sông Lô - Gâm và trung du sông Thao

Diện mưa trên 300mm bao lấy gần hết lưu vực sông Lô - Gâm phần Việt nam và trung du sông Thao từ biên giới đến Phú Thọ và một bộ phận diện tích tỉnh Lai châu (Phong thổ, Sinh hồ). Sự phân bố của trung tâm mưa trên đây đã gây ra lũ đặc biệt lớn trên lưu vực sông Lô - Gâm và sông Thao.

B- Tình hình diễn biến của lũ các sông.

Do tình hình mưa như trên nên tình hình lũ các sông thuộc lưu vực sông Hồng, có thể chia ra làm hai đợt rõ rệt:

a, Đợt thứ nhất từ 13-16/VIII/71. Trên 5 sông Đà, Thao, Lô hình thành một trận lũ nhỏ làm cho mực nước Hà nội lên đến 11,20m vào trưa ngày 17/VIII.

b, Đợt thứ hai từ 17-21/VIII/71. Ngày 16/VIII mực nước thượng nguồn các sông bắt đầu lên lại và trong hai ngày 17 và 18 lũ lên rất nhanh với cường suất ít gặp thấy khi lũ đã ở mức cao.

Trên sông Đà biên độ nước lên có trạm đạt gần 6m/ngày. (xem biểu 4)

Biểu 4 - Biên độ nước lên trong các ngày 16-17-18/VIII/71.

Trạm	Biên độ ΔH (m)		
	Ngày 16	Ngày 17	Ngày 18
Lai châu	3.43	4.42	3.26
Tạ bử	0.59	3.33	3.61
Vạn yên	0.19	3.19	5.83
Hòa bình		0.86	0.86

Lúc 7h ngày 19-VIII mực nước Hòa bình lên đến 21.20m rồi dừng lại một ít sau đó lên thêm 0,41m đạt tới đỉnh 23.61m vào 18h 19-VIII chỉ kém trận lũ năm 1945 là 0,74m. Lưu lượng lớn nhất đạt 16.100 m³/s tổng lượng trận lũ đạt 10 tỉ m³.

Nguồn nước lũ gần như do trung và thượng du lưu vực từ Tạ bú trở lên cung cấp, nước tập trung nhanh khi mưa trên lưu vực vừa dứt thì đã xuất hiện đỉnh ở Hòa bình. (xem biểu 5)

Biểu 5. So sánh lượng gia nhập trên lưu vực sông Đà.

Tên trạm	Năm 1971		Năm 1969	
	Q _{max}	AQ	Q _{max}	AQ
Lý tiên độ	3 420		2 590	
Lai châu	11 000	7 580	9 750	7 160
Tạ bú	15 600	4 600	14 800	5 050
Hòa bình	16 100	500	15 800	1 000

Trên sông Thao: lũ lớn đều từ thượng du đến hạ du đỉnh lũ xuất hiện muộn hơn sông Đà.

Mực nước cao nhất đo được tại trạm thủy văn Lao cai vào 7h ngày 19-VIII là 86,85m cao hơn mực nước cao nhất năm 1945 là 0,84m, tại trạm thủy văn Yên bái vào 11h ngày 20-VIII mực nước cao nhất là 34,86m cao hơn năm 1945 là 1,56m. Lưu lượng lớn nhất đo được tại Yên bái là 10 500m³/s tổng lượng lũ từ 13 đến 25-VIII-71 là 6,74 tỉ m³.

Trên sông Lô: Lũ sông Lô và sông Gâm lớn chưa từng thấy. Mực nước cao nhất đo được tại trạm thủy văn Chiêm hóa (sông Gâm) lúc 4h ngày 19-VIII là 34,28m cao hơn năm 1945 là 4,31m cao hơn năm 1969 là 3,66m; tại trạm thủy văn Hàm yên (sông Lô) mực nước cao nhất lúc 24h ngày 19-VIII là 33,98m cao hơn năm 1945 là 2,89m cao hơn năm 1969 là 1,10m. Biên độ nước lũ tăng dần từ thượng du và hạ du, điều này nói lên lượng nước gia nhập khu giữa Hà giang - Hàm yên rất lớn - Hệ số dòng chảy ước tính bằng 0,79 (xem biểu 6)

Biểu 6. Biên độ lũ tại các trạm dọc sông Lô.

	Long đàm trại	Hà giang	Bắc quang	Vĩnh tuy	Hàm yên
Biên độ nước lũ (m)	3.60	7.95	9.04	9.09	10.05

Lưu lượng lớn nhất tại Hàm yên là 5 130m³/s tại Chiêm hóa là 6 250 m³/s. Thành phần lũ của sông Gâm lớn hơn sông Lô một ít (xem biểu 7)

Biểu 7. So sánh thành phần lũ giữa sông Lô và sông Gâm.

Thời gian	Q _{Hàm yên}	Q _{Chiêm hóa}	ΣQ m ³ /s	Tỉ lệ %	
				Hàm yên	Chiêm hóa
7h-17	2480	2930	5410	45.8	54.2
7h-18	5130	5730	10860	47.3	52.7
7h-19	4860	6110	10970	44.2	55.8

Mực nước đỉnh lũ tại trạm thủy văn Tuyên quang lúc 5h ngày 20-VIII là 31,89m cao hơn năm 1945 là 3,08m và cao hơn năm 1969 là 1,71m. Lưu lượng lớn nhất là 12 000 m³/s.

Lũ sông Chảy lên muộn hơn lũ sông Lô. Mực nước cao nhất đo được tại trạm thủy văn Thác bà có phần nào bị điều tiết bởi hồ Thác bà đang hình thành, là 29,60m vào 9h ngày 21-VIII, lưu lượng lớn nhất là 2450m³/s ước tính nếu không bị ảnh hưởng điều tiết có thể lên tới gần 3 000 m³/s.

Mực nước đỉnh lũ tại trạm Phú ninh (trạm khống chế cuối cùng của sông Lô) đạt 41,58m lúc 2h ngày 21-VIII) xuất hiện muộn hơn đỉnh lũ sông Đà tại Hòa bình và sông Thao tại Phú thọ và đứng tương đối lâu. Mực nước đỉnh lũ này cao hơn năm 1945 là 1,65m và cao hơn năm 1969 là 0,96m. Lưu lượng lớn nhất là 13.900 m³/s, tổng lượng lũ từ 13 đến 25-VIII là 8,60 tỉ m³.

Do sự tổ hợp lũ đặc biệt lớn của sông Lô, sông Thao và lũ lớn của sông Đà ngày 18 và 19-VIII mực nước sông Hồng tại Việt tri, Hà nội lên rất nhanh cường suất trung bình lên đến 4cm/h.

Sự tổ hợp của lũ 3 sông như sau :

Biểu 8 : So sánh thành phần lũ 3 sông trên lưu vực sông Hồng.

Thời gian	Q _{Hòa bình} (m ³ /s)	Q _{Thanh ba} (m ³ /s)	Q _{Phú ninh} (m ³ /s)	Σ Q (m ³ /s)	Tỉ lệ %		
					Đà	Thao	Lô
7h 16-VIII	6 920	6 470	4 270	17 660	39.2	36.6	24.2
7h 17- "	6 900	6 220	5 100	18 220	37.9	34.1	28.0
7h 18 - "	9 650	7 370	6 400	23 420	41.2	31.5	27.3
7h 19 - "	13 300	9 490	10 200	33 000	40.3	28.8	30.9
7h 20 - "	15 500	10 500	13 200	39 200	39.5	26.8	33.7
13h 20 - "	15 100	10 600	13 700	39 400	38.3	26.9	34.8
7h 21 - "	12 700	10 200	13 700	36 600	34.7	27.9	37.4
7h 22 - "	9 600	8 580	12 000	30 180	31.8	28.5	39.7

Như vậy là vào 13h ngày 20-VIII-71 tổng lưu lượng 3 sông đạt mức lớn nhất là 39.400m³/s lúc lưu lượng trạm Hòa bình đã giảm trước 12h, lưu lượng trạm Thanh ba vừa đạt tới đỉnh và lưu lượng trạm Phú ninh còn cách đỉnh 6h.

Quá trình diễn biến của tình hình lũ sông Hồng tại Hà nội chịu tác động phức tạp của việc vỡ đê Lâm thao cộng với việc chủ động phân lũ qua cống Văn Cốc. Mức nước cao nhất đo được ở Việt tri lúc 24h ngày 21-VIII-71 là 18,17m, ở Sơn tây là 16,29m vào 23h ngày 21-VIII-71 và ở Hà nội là 14,13m vào 5h ngày 22-VIII-71. Thời gian xuất hiện của mức nước cao nhất đo được giữa 3 trạm không chênh lệch nhau mấy có thể là do đặc điểm thủy lực của một đoạn sông có phân lũ.

Lưu lượng lớn nhất đo được tại Sơn tây là $34\ 000\text{m}^3/\text{s}$, tại Hà nội là $22\ 500\text{m}^3/\text{s}$ tại Thượng cát là $9\ 150\text{m}^3/\text{s}$.

Từ tình hình trên đây có thể thấy trận lũ đặc biệt lớn trong tháng VIII- 71 trên lưu vực sông Hồng có mấy đặc điểm như sau :

1. Từ giữa tháng VII đến giữa tháng VIII đã xảy ra 5 trận lũ liên tiếp tạo nên nước gốc rất cao khi sinh ra trận lũ đặc biệt lớn. (xem biểu 9).

Biểu 9. Mức nước các đỉnh lũ trên sông Hồng tại Hà nội trước khi xảy ra trận lũ lớn nhất.

Thời gian	23h 15-VII	24h 20-VII	12h 26-VII	10h 4-VIII	20h 11-VII
H_{\max} Hà nội	10.56	10.41	11.05	10.80	10.68

2. Nguồn gốc lũ chủ yếu là ở địa phận Việt nam. Do mưa lớn dài ngày dạng phân bố mưa bất lợi như đã nói ở trên nên nước lũ tập trung nhanh, cường suất lũ lên lớn dạng lũ nhọn.

Biểu 10. So sánh lượng nước gia nhập khu giữa trên lưu vực sông Hồng.

Các trạm	ΣQ_{\max} (m^3/s)	ΣQ nếu 3 đỉnh gặp nhau (m^3/s)
Lý tiên độ + Man hạp + Long đàm trại		8680 (3420 + 4930 + 334)
Lai châu + Lao cai + Hà giang	20.300 23h/18/VIII	22.500 (11.000 + 8450 + 3060)
Vạn yên + Yên bái + Tuyên quang + Thác bà.	40.870 13h 19-VIII	42.450 (17500 + 10.500 + 12.000 + 2450)
Hòa bình + Thanh ba + Phú ninh	39.400 13h 20-VIII	40.600 (16100 + 10600 + 13900)

Cường suất mực nước trung bình tương ứng từ mức báo động 3 trở lên của Hà nội:

tại Hòa bình là 3.7 cm/h (năm 1945 : 2cm/h)
tại Yên Bái 3.9 cm/h (năm 1945 : 1.3cm/h)
tại Tuyên quang 8.8 cm/h (năm 1945 : 3cm/h)

Tổng lưu lượng 3 trạm Hòa bình, Thanh ba, Phú ninh trung bình trong mỗi giờ tăng lên $275\text{m}^3/\text{s}$ trong khi đó năm 1945 chỉ tăng $122\text{m}^3/\text{s}$.

Tổng lượng lũ từ 12 đến 24 tháng VIII-1971 qua 3 trạm Lai châu, Lào cai, Hà giang là $12,49 \text{ tỉ m}^3$ và tổng lượng lũ từ 13 đến 25 tháng VIII-1971 qua 3 trạm Hòa bình, Thanh ba và Phú ninh lên đến $26,1 \text{ tỉ m}^3$ tăng hơn lên gần 1,2 lần.

3. Trung tâm mưa di động phức tạp từ đông sang tây và cuối đợt lại di chuyển sang đông làm cho tình hình tập trung nước lũ trên lưu vực và trong lòng sông rất phức tạp, tạo nên ngọn lũ phức hợp thời gian lũ lên từ chân đến đỉnh kéo dài đến 195 giờ so với những trận lũ đơn thời gian nước lên chỉ khoảng 70 - 72 giờ thì gấp 2,7 lần.

4. Sự tổ hợp của lũ đặc biệt lớn của sông Lô và sông Thao và lũ lớn sông Đà nổi lên vị trí hết sức quan trọng của lũ sông Lô trong sự hình thành trận lũ đặc biệt lớn năm 1971.

Lũ sông Thái bình ở sông Cầu và sông Lục nam đều vượt lũ năm 1945 gặp lũ đặc biệt lớn của sông Hồng làm cho điều kiện thoát lũ ở hạ du lũ rất bất lợi.

5. Trong thời gian xảy ra lũ đặc biệt lớn không có bão và mực nước biển không phải ở thời kỳ triều cường.

II- Sơ bộ tính toán lưu lượng nước và mực nước đỉnh lũ tháng VIII-1971 tại Hà nội.

Do tình hình lũ đặc biệt lớn như vậy nên một số đê bồi, đê địa phương bị tràn vỡ hồ chứa Thác bà tuy chưa hoàn thành cũng đã có tác dụng điều tiết lũ sông Chảy đồng thời đê hạ bớt mực nước sông ta đã chủ động phân lũ qua công Vân cốc nên mực nước và lưu lượng nước đỉnh lũ sông Hồng đo được tại Hà nội không còn là mực nước và lưu lượng thật của trận lũ nữa.

Để hoàn nguyên lũ đã dùng phương pháp diễn toán lũ của Muskingum với các phương trình :

$$(Q_{tr_1} + Q_{tr_2}) \frac{\Delta t}{2} - (Q_{d_1} + Q_{d_2}) \frac{\Delta t}{2} = W_2 - W_1$$

$$W = K Q = K [x Q_{tr} + (1 - x) Q_d]$$

trong đó Q_{tr_1}, Q_{tr_2} = lưu lượng nước của trạm trên ở thời điểm 1 và 2.

Q_{d_1}, Q_{d_2} = lưu lượng nước của trạm dưới ở thời điểm 1 và 2.

- Δt = thời đoạn tính toán
 W_1, W_2 = lượng trữ của đoạn sông ở thời điểm 1 và 2.
 K = hệ số tương đương với thời gian truyền lũ
 x = hệ số lượng trữ.

Kết quả diễn toán cho các mặt cắt ngang sông như sau :

1/ Mặt cắt ngang sông Chảy tại Thác bà diễn toán từ Lục yên châu về với các thông số :

$$\Delta t = 18 \quad x = 0,4 \quad K = 21$$

được Q_{max} Thác bà là $2950 \text{ m}^3/\text{s}$.

2/ Mặt cắt ngang sông Lô tại Phù ninh diễn toán từ Thác bà và Gành gà (Tuyên quang) về với các thông số :

$$\text{Khi lũ lên} \quad \Delta t = 12 \quad x = 0,3 \quad K = 12$$

$$\text{Khi lũ xuống} \quad \Delta t = 12 \quad x = 0,3 \quad K = 16$$

được Q_{max} sông Lô tại Phù ninh : $14.600 \text{ m}^3/\text{s}$.

3/ Mặt cắt ngang sông Thao tại Phú thọ diễn toán từ Yên Bái về với các thông số :

$$\Delta t = 18 \quad x = 0,3 \quad K = 16$$

Có xử lý gia nhập khu giữa được Q_{max} sông Thao tại Phú thọ là $10.580 \text{ m}^3/\text{s}$. Sau khi hoàn nguyên cho các trạm trên đã tiến hành diễn toán thẳng về cho Hà nội + Thượng cát tìm ra được tổng Q_{max} cho 2 trạm Hà nội (sông Hồng) và Thượng cát (s.Đuống) với các thông số $\Delta t = 18 \quad x = 0,3 \quad K = 30$
 xác định được ΣQ_{max} Hà nội + Thượng cát = $34.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Qua các ngọn lũ hàng năm tỉ lệ phân phối giữa Hà nội và ΣQ_{max} này thay đổi từ 70 - 80%. Lấy trị số thực của trận lũ tháng VIII năm 1971 là 73% thì được Q_{max} Hà nội là $25.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Từ đường quan hệ $H \sim Q$ nhiều năm của Hà nội kéo dài tra được H_{max} Hà nội trong khoảng $14.50 \text{ m} \sim 14.60 \text{ m}$. Để kiểm tra lập quan hệ ΣQ_{max} Hà nội + Thượng cát f (H_{max} Hà nội) và tra trên đường quan hệ cùng khớp với số liệu tính được ở trên. Như vậy số liệu hoàn nguyên đỉnh lũ lớn nhất tháng VIII-1971 tại Hà nội có thể sơ bộ lấy thiên về an toàn :

$$H_{max} = 14,60 \text{ m}$$

$$Q_{max} = 25.000 \text{ m}^3/\text{s}$$

Kết luận

Từ các phân tích trên đây có thể thấy nguyên nhân gây ra trận lũ đặc biệt lớn tháng VIII-71 là do mưa lớn diện rộng nhiều đợt liên tiếp kéo dài nhiều ngày dạng mưa bất lợi và chủ yếu là mưa trên địa phận nước ta. Qua tài liệu thực tế của trận lũ cho thấy khu vực sinh lũ đặc biệt lớn cho hạ du sông Hồng nằm trên địa

phần nước ta. Sự phối hợp tác động giữa các hình thái thời tiết cũng như sự tổ hợp lũ giữa 3 sông chưa phải là bất lợi nhất. Cho nên khi xét chọn một mô hình tạo thành lũ trong qui hoạch phòng chống cho hạ du sông Hồng cần phân tích khả năng xảy ra trường hợp bất lợi nhất, lúc mà lũ cả ba sông đều đặc biệt lớn cộng với bão và triều cao. Tuy nhiên khi lũ cả ba sông đồng thời đặc biệt lớn thì chế độ thủy lực tại Việt Trì khá phức tạp do hiện tượng vật ứ mà trong quá trình tính toán cần phải lưu ý xử lý. Hiện tượng vật ứ do ảnh hưởng của lũ sông Hồng đối với lũ sông Thái bình cũng khá mạnh làm cho việc thoát lũ của sông Thái bình rất khó khăn dễ bị ngấm nước lâu ngày và nếu có gió to hoặc bão thì tác hại sẽ rất nghiêm trọng

NHÂN KẾT SỐ BỘ VỀ ĐẶC ĐIỂM

(tiếp theo trang 4)

- Lượng dòng chảy đáng kể do điều tiết của hồ Thác bà đã làm cho dòng chảy ở hạ lưu sông Hồng tăng lên nên mức độ thiếu hụt so với mức TBNN không quá lớn.

- Do mùa mưa lũ kết thúc sớm, lượng mưa trong mùa cạn thiếu hụt nghiêm trọng, lượng dòng chảy trên các sông suối quá nhỏ, nên lượng nước xả của các hồ khá lớn đã làm cho mực nước các hồ chứa xuống nhanh và thiếu hụt nhiều.

ĐÁNH GIÁ PHÁP CHẤT NƯỚC CÁC SÔNG CHÍNH

(tiếp theo trang 15)

- (2) Hùng Sơn Dùng nước phù sa tưới ruộng, 1963.
- (3) L.C.Silnicovscaia ; A.P.Belan. Đánh giá nước một số sông vùng Udao - xtăng dùng để tưới ruộng. Các tư liệu thủy hóa tập LXII. 1975 (Nga).
- (4) Tổng kết chuyên đề nghiên cứu dùng nước phù sa tưới ruộng. Tạp chí thủy lợi thủy điện số 8 - 1969.