

CÁC ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN QUAN TRỌNG TRONG QUÝ HOẠCH THOÁT NƯỚC SÔNG TÔ LỊCH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

TS. Lã Thanh Hà
Viện Khí tượng Thủy văn

KS. Lê Văn Ánh

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Việc xây dựng các Dự án quy hoạch hệ thống thoát nước Hà Nội chịu sự chi phối mạnh mẽ của yếu tố tự nhiên, đặc biệt là điều kiện khí tượng, thủy văn của các sông bao quanh thành phố. Dự án quy hoạch tổng thể có quy mô đầu tư lớn của JICA (Cơ quan Hợp tác Hải ngoại Nhật Bản) hiện nay cho thành phố Hà Nội cũng không nằm ngoài đặc điểm đó.

Bài báo này đề cập đến một trong các nhân tố ảnh hưởng có tầm quan trọng là điều kiện thủy văn của sông Hồng và sông Nhuệ, nhằm góp phần hoàn thiện hơn quy trình vận hành của hệ thống thoát nước Hà Nội đang thực hiện với mục tiêu giảm ngập úng và từng bước cải thiện môi trường của Thủ đô Hà Nội.

1. Giới thiệu chung về khu vực nghiên cứu

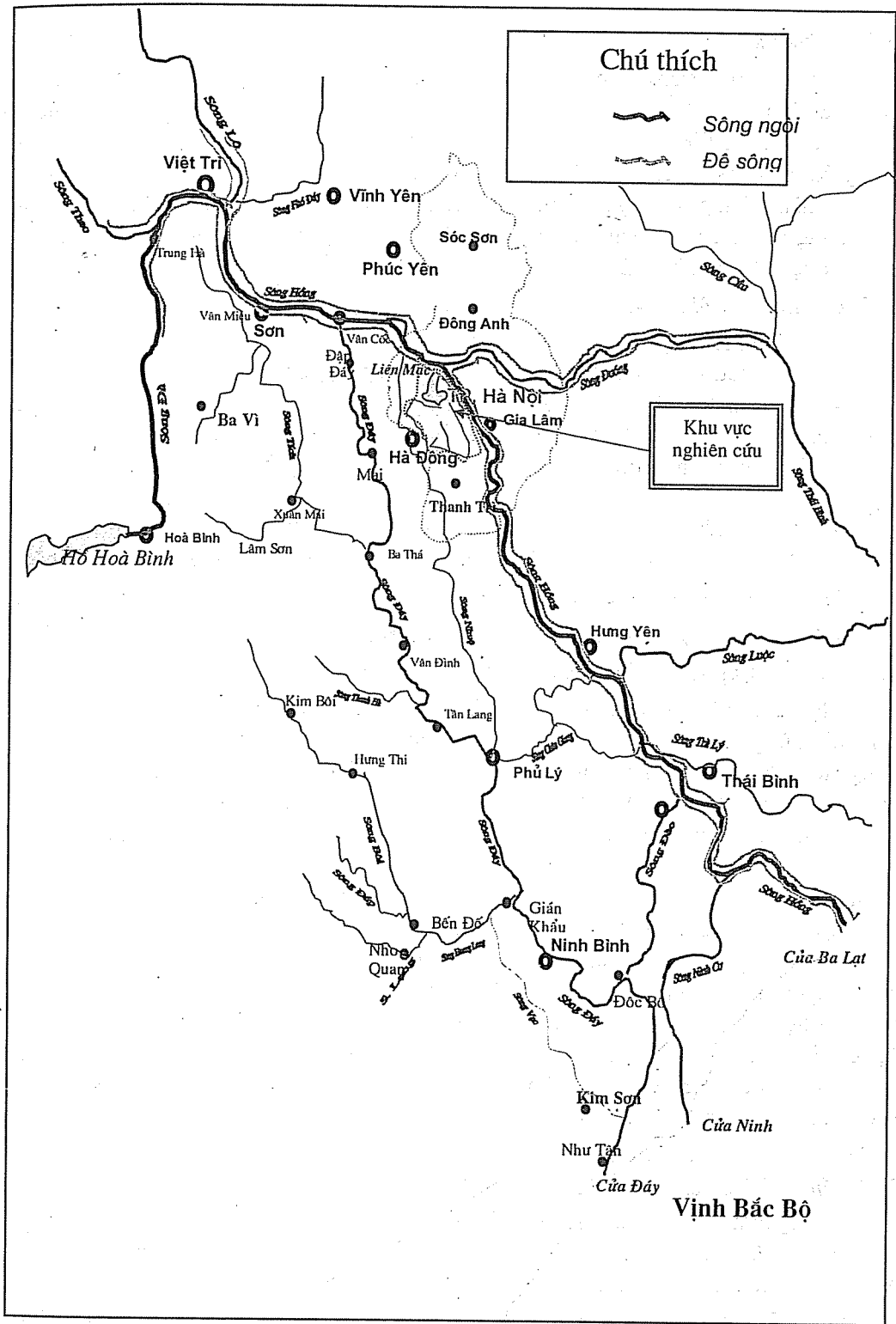
a. Điều kiện địa lý, địa hình

Hà Nội là thành phố nằm ở trung tâm đồng bằng châu thổ sông Hồng - Thái Bình. Nếu xét theo địa lý hành chính thì thành phố Hà Nội bao gồm 12 đơn vị hành chính gồm 7 quận nội thành và 5 quận ngoại thành với tổng diện tích 921 km² Tổng số dân theo điều tra 4/1999 là 2.684.000 người với mật độ dân cư cao nhất toàn quốc 2915 người/km².

Tuy nhiên, hệ thống thoát nước của thành phố Hà Nội đang được quy hoạch chỉ bao gồm một phần diện tích hành chính thành phố kể trên nằm trong lưu vực sông Tô Lịch với tổng diện tích 77,5 km². Như vậy, khu vực nghiên cứu nằm liền kề với sông Hồng - con sông thoát lũ độc nhất của toàn bộ lưu vực sông Thao, sông Đà, sông Lô (xem hình 1).

Nhìn chung, địa hình toàn thành phố tương đối bằng phẳng và vẫn mang dạng địa hình chung của khu vực châu thổ sông Hồng. Khu vực cao nhất dọc đê từ Hồ Tây đến Ô Đống Mác nơi hình thành khu dân cư đô thị sớm nhất, có cao độ phổ biến trong khoảng 9 - 11m, thấp nhất là khu vực giáp ranh ngoại thành ở giữa quận Hai Bà Trưng và huyện Thanh Trì chỉ từ 4 - 5m. Khu vực nội thành cũ có cao độ nền trung bình 7 - 8m. Hướng cao độ địa hình toàn thành phố dốc theo hướng chính Bắc - Nam theo hướng chảy của dòng chính sông Tô Lịch. Độ dốc trung bình 3‰ nhìn chung không thuận lợi cho việc thoát nước tự chảy. Cao độ trung bình của vùng ngoại thành như huyện Từ Liêm, Thanh Trì chỉ vào khoảng 4 - 4,5m.

Như vậy, trong mùa lũ với mực nước sông Hồng trung bình từ 7,5 - 8,5 m thì hầu như toàn bộ khu vực nội thành đều nằm dưới mực nước sông. Do không có đê ngăn lũ nên đối với khu vực đô thị ngoài bãi sông từ Tứ Liên đến bến Phà Đen bị ngập lũ thường xuyên vào mùa lũ khi mực nước sông Hồng vượt báo động 1 (9,5 m).



Hình 1. Sơ đồ vị trí thành phố Hà Nội trong châu thổ sông Hồng

b. Điều kiện khí hậu

Hà Nội nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với đặc điểm mưa nhiều, cường độ lớn, kéo dài. Lượng mưa bình quân hàng năm 1.680 mm với 142 ngày mưa, cá biệt có năm 2.600-2.800 mm và thường tập trung khoảng 80% vào tháng V đến tháng X. Trận mưa lịch sử ngày 9-XI-1984 có lượng mưa là 560 mm. Lượng nước bốc hơi hàng tháng dao động từ 60 mm đến 100 mm trong suốt năm, nhiệt độ trung bình hàng tháng chênh lệch giữa 16°C và 28°C [2]. Độ ẩm tương đối trung bình 81-88%. Nhiệt độ trung bình 23-27°C.

c. Các hình thế thời tiết gây mưa lớn khu vực Hà Nội

Với điều kiện loại hình khí hậu như đã trình bày ở trên, những hình thế thời tiết gây mưa lớn ở lưu vực sông Hồng nói chung và sông Tô Lịch nói riêng gồm có:

- Bão, áp thấp nhiệt đới, rãnh thấp nóng phía tây bị nén bởi cao áp phía bắc kết hợp với áp thấp vịnh Bắc Bộ và cao áp Thái Bình Dương lấn vào.

- Giải hội tụ nhiệt đới, bão kết hợp với không khí lạnh và xoáy thấp vịnh Bắc Bộ.

- Đường đứt kết hợp với rãnh thấp nóng phía tây bị nén và xoáy thuận tầng cao.

Ngoài ra, do hoạt động của gió mùa tây nam hoặc đông nam gây ra những trận mưa rào, mưa dông có cường độ khá lớn.

2. Ảnh hưởng của lũ ngoài sông đến khả năng thoát nước Hà Nội

a. Chế độ lũ sông Hồng đoạn qua Thành phố Hà Nội

Hạ lưu các hệ thống sông chính của Việt Nam trước khi đổ ra biển thường tiếp cận với những miền đất bằng phẳng, có độ dốc nhỏ nên việc tiêu thoát nước lũ kém. Sông Hồng từ Sơn Tây trở xuống là đoạn sông duy nhất phải tiêu thoát toàn bộ lượng nước của 3 nhánh sông Đà, sông Thao, sông Lô để đổ vào đồng bằng sông Hồng - Thái Bình trước khi đổ ra biển. Đoạn sông này hiện có những biến đổi phức tạp về diễn biến lòng sông, tỷ lệ phân phối nước giữa sông Hồng và sông Đuống. Xu thế chung hiện nay là đoạn sông qua Hà Nội đang có xu hướng bồi tụ làm mực nước dâng cao hơn so với thời kỳ trước đây. Những đợt mưa lũ lớn trên lưu vực, mực nước hạ lưu hệ thống sông Hồng là các vấn đề cần được quan tâm đúng mức. Việc nghiên cứu nguyên nhân hình thành và thời gian xuất hiện mức lũ cao nhất (lũ cực trị), cần phải kết hợp với việc khảo sát và đánh giá thời gian duy trì mức lũ trên các cấp báo động (BD) 1, 2, 3 đã xảy ra (độ lớn của lũ). Từ những kết quả nghiên cứu đó, chúng ta có cơ sở khoa học để hoạch định và đề ra các quy trình thoát lũ cưỡng bức từ lưu vực sông Tô Lịch ra sông Hồng.

b. Số lần xuất hiện các trận lũ lớn trên sông Hồng tại Hà Nội

1) Số lần xuất hiện các trận lũ có biên độ lũ lên >1,0m

Trong hơn 40 năm qua (1961-2002) ở hạ lưu hệ thống sông Hồng tại trạm thủy văn Hà Nội đã xuất hiện 372 trận lũ với biên độ lũ lên hơn 1,0 m. Trung bình một năm có 7,3 trận. Năm xuất hiện nhiều đợt lũ nhất 18 trận (1996), năm ít nhất 2 trận (1976). Đỉnh lũ lớn nhất năm trung bình 11,05 m, cao nhất 13,97 m (1971), thấp nhất 9,46 m (1993). Mực nước đỉnh lũ năm 1971 cũng là mực nước lũ lịch sử ở hạ lưu hệ thống sông Hồng từ khi có tài liệu (1902) trở lại đây.

2) Số lần xuất hiện trận lũ có mực nước đỉnh lũ lớn hơn báo động (BĐ) 1 (9,5 m)

Trung bình một năm ở hạ lưu sông Hồng xuất hiện 3,2 trận lũ có mực nước đỉnh lũ vượt BĐ1. Năm xuất hiện nhiều nhất 7 trận (1971), 6 trận (1978). Năm xuất hiện ít nhất là năm không có trận nào như năm 1965, hoặc duy nhất chỉ có 1 trận như các năm 1963, 1987 và 1993.

3) Số lần xuất hiện trận lũ có mực nước lớn hơn BĐ 2 (10,5 m)

Trung bình một năm ở hạ lưu sông Hồng xuất hiện 1,3 trận lũ có mực nước đỉnh lũ lớn hơn BĐ2. Năm xuất hiện nhiều nhất 5 trận (1971). Nhiều năm không xuất hiện trận lũ nào như các năm 1962, 1963, 1972, 1974, 1975, 1984, 1987, 1989 và 1993.

4) Số lần xuất hiện trận lũ có mực nước lớn hơn BĐ3 (11,5 m)

Trong chuỗi quan trắc 42 năm, trung bình một năm ở hạ lưu sông Hồng xuất hiện 0,49 trận lũ có mực nước đỉnh lũ lớn hơn BĐ3. Năm xuất hiện nhiều nhất 3 trận (1990). Nhiều năm lũ lớn nhất nhỏ hơn mức BĐ3 chiếm tỷ lệ 64% số năm (27/42) và như vậy chỉ có khoảng 36 % số năm có mực nước vượt BĐ3.

5) Số lần xuất hiện trận lũ có mực nước lớn hơn >12,0m

Trung bình một năm ở hạ lưu sông Hồng xuất hiện 0,18 trận lũ có mực nước đỉnh lũ lớn hơn 12,0 m. Năm xuất hiện nhiều nhất chỉ có 1 trận như năm 1968, 1969, 1971, 1986, 1996, 2002. Rất nhiều năm lũ lớn nhất nhỏ hơn 12,0 m chiếm tỷ lệ 85,7% số năm (33/42) và như vậy chỉ có khoảng 14,3 % số năm có mực nước vượt 12,0 m.

6) Số lần xuất hiện lũ nguy hiểm có mực nước lớn hơn >13,0 m

Tính trong chuỗi số liệu từ năm 1961 đến 2002 ở hạ lưu sông Hồng trung bình một năm có 0,05 trận lũ vượt 13,0 m. Trong 42 năm duy nhất có hai năm 1969 và 1971 có mực nước đỉnh lũ lớn hơn 13,0 m. Nếu xét trong chuỗi tự nhiên (không xét tác động cắt lũ của hồ Hòa Bình từ năm 1991) thì lũ năm 1996 cũng vượt mốc 13,0m (mực nước lũ thực đo 12,43; lũ khôi phục 13,1 m). Nếu xét như vậy thì trong 42 năm thì có 3 năm mực nước lũ sông Hồng vượt 13,0 m, chiếm tỷ lệ 7,1% (3/42).

c. Thời gian duy trì mực nước lũ ở các cấp BĐ trên sông Hồng tại Hà Nội

1) Thời gian duy trì mực nước lũ có mực nước > BĐ1 (9,5 m)

Trung bình một năm số ngày có mực nước lớn hơn mức BĐ1 là 17,6 ngày, lớn nhất 55 ngày trong trận lũ lịch sử 1971, tiếp đó 43 ngày (1990) và 33 ngày (1966, 1970). Đặc biệt, không có ngày nào mực nước vượt BĐ1 xảy ra trong mùa lũ năm 1965. Trong trận lũ này mực nước lớn nhất chỉ đến 9,47 m vào ngày 29/X.

2) Thời gian duy trì mực nước lũ có mực nước > BĐ2 (10,5 m)

Trung bình một năm số ngày có mực nước lớn hơn mức BĐ2 là 6,5 ngày, lớn nhất 29 ngày (1971), tiếp đó 28 ngày (1990).

3) Thời gian duy trì mực nước lũ có mực nước > BĐ3 (11,5 m)

Trung bình một năm số ngày có mực nước lớn hơn mức BĐ3 là 1,7 ngày, lớn nhất 14 ngày (1971), tiếp đó 10 ngày (1969) và 8 ngày (1996).

4) Thời gian duy trì mực nước lũ có mực nước > 12,0 m

Trung bình một năm số ngày có mực nước lớn hơn mức 12,0m là 0,63 ngày, lớn nhất 9 ngày (1971), tiếp đó 8 ngày (1969) và 4 ngày (1996).

5) Thời gian duy trì mực nước lũ có mực nước > 13,0 m

Trung bình một năm số ngày có mực nước lớn hơn mức 13,0m là 0,12 ngày, lớn nhất 4 ngày (1971), tiếp đó 1 ngày (1969).

Kết quả phân tích trên được tập hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Thời gian duy trì các cấp mực nước trên sông Hồng tại trạm thủy văn Hà Nội (thời kỳ 1961 - 2002)

Cấp mực nước	H>BĐ1 (9,5.m)	H>BĐ2 (10,5 m)	H>BĐ3 (11,5m)	H>12,0 m (lũ nguy hiểm)	H>13,0 m (lũ đặc biệt lớn)
Thời gian duy trì trung bình (ngày)	17,6	6,5	1,7	0,63	0,12
Thời gian duy trì lớn nhất (ngày)	55,0	29,0	14,0	9,0	4

d. Tần suất xuất hiện đỉnh lũ ở trạm thủy văn Hà Nội vào các tháng lũ

Trong hơn 4 thập kỷ qua (1961-2002) ở hạ lưu hệ thống sông Hồng tại Hà Nội, đỉnh lũ lớn nhất năm chỉ xuất hiện vào 4 tháng từ tháng VI đến tháng X. Xem bảng 2.

- Tháng VI: có một năm (1989) đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện sớm nhất vào tháng VI, chiếm tỷ lệ 2,4%. Đỉnh lũ này chỉ đến 10,07m còn thấp hơn BĐ2 là 0,43m.

- Tháng VII: có 13 năm đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện vào tháng VII, chiếm tỷ lệ 31% tổng số lần xuất hiện đỉnh lũ trong mùa lũ.

- Tháng VIII: có 20 năm đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện vào tháng VIII, chiếm tỷ lệ cao nhất 47,6% nghĩa là gần một nửa số lần xuất hiện đỉnh lũ trong mùa lũ.

Trong 42 năm có 7 năm đỉnh lũ lớn hơn BĐ3 và 5 năm vượt 12,0 m, một năm (1969, Hmax 13,06m) có đỉnh lũ xấp xỉ mực nước thiết kế 13,3m. Trong tháng này xảy ra trận lũ lịch sử tháng VIII-1971 với mực nước thực đo 13,97 m (nếu không vỡ đê mực nước này đến 14,67 m) vượt lũ thiết kế đê sông Hồng tại Hà Nội đến 0,67 m.

- Tháng IX: có 7 năm đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện tháng IX, chiếm tỷ lệ 16,6%. Trong đó có 2 năm (1979, 1985) đỉnh lũ lớn hơn BĐ3, 3 năm (1973, 1978, 1999) đỉnh lũ vượt BĐ2 và 2 năm đỉnh lũ vượt quá BĐ1 (1975, 1988).

- Tháng X: cũng tương tự như tháng đầu mùa lũ (tháng VI), duy nhất chỉ có một năm (1965) đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện muộn nhất vào tháng X, chiếm tỷ lệ 2,4%. Đỉnh lũ này chỉ đến 9,47 m còn thấp hơn BĐ1 là 0,03 m.

Một số nhận xét:

- Thời gian xuất hiện lũ lớn nhất trên sông Hồng có khả năng xuất hiện nhiều nhất vào tháng VIII với tần suất gần 50%.

- Lũ lớn hơn BĐ3 đều có khả năng xuất hiện vào 3 tháng VII, VIII và tháng IX.

- Một điều đặc biệt cần chú ý, các trận lũ đặc biệt lớn đều xảy ra vào trung tuần tháng VIII (từ 16-22/VIII).

Như vậy, xét về điều kiện thủy văn, khu vực nội thành Hà Nội có điều kiện rất bất lợi, không được tự nhiên ưu đãi và luôn đứng trước sự đe dọa của diễn biến lũ sông Hồng.

Bảng 2. Mức nước đỉnh lũ lớn nhất xuất hiện tại Hà Nội
(Đã quy về hệ cao độ Quốc gia)

TT	Năm	Tháng					
		V	VI	VII	VIII	IX	X
1	1961				10,81		
2	1962				9,81		
3	1963				9,51		
4	1964			11,42			
5	1965						9,47
6	1966			11,62			
7	1967				10,64		
8	1968				12,07		
9	1969				13,06		
10	1970			11,89			
11	1971				13,97		
12	1972			9,81			
13	1973					11,00	
14	1974				9,76		
15	1975					10,06	
16	1976				10,82		
17	1977				11,07		
18	1978					11,26	
19	1979					11,53	
20	1980			11,65			
21	1981				10,90		
22	1982				11,06		
23	1983				11,91		
24	1984			10,32			
25	1985					11,80	
26	1986			12,19			
27	1987				10,02		
28	1988					9,99	
29	1989		10,07				
30	1990			11,78			
31	1991				11,41		
32	1992			11,34			
33	1993				10,24		
34	1994			10,57	11,57		
35	1995						
36	1996				12,43		
37	1997			11,09			
38	1998			11,00			
39	1999					10,95	
40	2000			11,29			
41	2001				11,21		
42	2002				12,01		
Số lần			1	13	20	7	1
P (%)			2,4	31,0	47,6	16,6	2,4

e. Đặc điểm lũ sông Nhuệ

1) Vị trí và chức năng thoát nước của sông Nhuệ

Sông Nhuệ là con sông tự nhiên ở phía hữu ngạn sông Hồng được xác định ranh giới: phía Bắc và phía Đông là đê sông Hồng, phía Tây là sông Đáy và phía Nam là sông Châu Giang. Tổng diện tích lưu vực 1075,3 km² trong đó thuộc Hà Nội 200,93 km² (19%), Hà Tây 677,37 km²(63%), Hà Nam 197,1km²(18%). Từ con sông tự nhiên để phân lưu cho sông Hồng, sau năm 1935 con sông này được xây dựng trở thành hệ thống thủy lợi với nhiệm vụ lấy nước sông Hồng để cấp nước cho nông nghiệp cho các vùng Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam trong mùa kiệt và tiêu nước mưa và nước thải kết hợp cho các vùng trên trong các tháng có mưa lớn.

Để tiêu lũ trong các tháng mùa lũ cho khu vực Hà Nội và vùng nam Hà Tây, cửa sông tại Liên Mạc được ngăn lại bởi cống điều tiết Liên Mạc. Trong mùa kiệt cửa cống được mở ra để lấy nước tưới cho nông nghiệp. Hướng thoát nước truyền thống từ khi hình thành khu đô thị cổ Hà Nội là qua sông Nhuệ ở phía nam thành phố. Tuy nhiên, việc thoát nước từ thành phố lại phụ thuộc vào diễn biến mực nước của sông Nhuệ trong vận hành tổng thể của hệ thống thủy nông liên tỉnh Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam và mực nước ở hạ lưu sông Đáy.

2) Đặc điểm thủy văn

Do tác động của cống ngăn nước Liên Mạc nên biên độ dao động mực nước sông Nhuệ trong mùa lũ chủ yếu do mưa trong lưu vực sông Đáy quyết định và phổ biến từ 3,5- 5,0 m. Mực nước 5,42m là mực nước cao nhất ngày 11-XI-1984. Theo qui định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn thì sông Nhuệ không chỉ thoát nước cho Hà Nội mà còn phải đảm bảo tiêu thoát cho các vùng kế cận. Khi mực nước sông Nhuệ lên đến 3,5-3,7 m thì thành phố Hà Nội không được xả nước vào sông Nhuệ. Lượng nước cho phép xả vào sông Nhuệ trong điều kiện hiện tại tối đa là 30m³/s.

Một ví dụ điển hình: trận mưa tháng VI-1989 đã gây ngập thành phố Hà Nội do mực nước sông Nhuệ duy trì mức cao trên 3,5m kéo dài hơn một tuần.

Thời gian duy trì các cấp mực nước trên sông Nhuệ được lập trong bảng 3. Lưu ý rằng, trạm thủy văn sông Nhuệ tại Hà Đông không thuộc mạng lưới quan trắc thống nhất của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đây chỉ là trạm dùng riêng của Xí nghiệp Thủy nông sông Nhuệ nên chuỗi số liệu không dài. Do vậy, chuỗi thống kê trong bảng chỉ tập hợp số liệu đủ từ năm 1989 đến 1993.

Bảng 3 cho thấy trung bình trong 1 năm có tới 95 ngày mức nước sông Nhuệ tại Hà Đông bằng và vượt quá mức 3,55 m (tương ứng tại Thanh Liệt 3,44m). Với mực nước này khả năng tiêu tự chảy của sông Tô Lịch qua đập Thanh Liệt bắt đầu bị uy hiếp, khi mực nước tại đây vượt quá 3.7 m thì đập Thanh Liệt phải đóng lại.

Bảng 3. Thời gian duy trì các cấp mực nước trên sông Nhuệ tại Hà Đông (thời kỳ 1989 - 1993)

Cấp mực nước	H>4,00 m	H>3,55m	H>3,10m	H>2,53 m	H>1,81m
Thời gian duy trì trung bình (ngày)	42	95	185	275	355

g. Quan hệ lũ sông Hồng và sông Nhuệ

1) Tổ hợp gập gờ giữa lũ sông Hồng và sông Nhuệ

Để phân tích mối quan hệ giữa lũ hai sông, chúng tôi sử dụng tài liệu của hai trạm thủy văn có số liệu quan trắc dài, liên tục tại sông Hồng tại Hà Nội (thượng lưu

vị trí cửa xả trạm bơm Yên Sở 11,5 km) và sông Nhuệ tại Hà Đông (thượng lưu ngã ba sông Tô Lịch - sông Nhuệ 4,7km).

Quan hệ giữa mực nước sông Hồng và sông Nhuệ thực chất là mối quan hệ giữa mưa trong lưu sông Tô Lịch và lũ trên sông Hồng. Như trên đã phân tích lũ trên sông Hồng được hình thành trên lưu vực sông Đà, sông Thao, sông Lô với diện tích lưu vực đến Sơn Tây khoảng 143.000 km². Mặt khác do hệ thống đê và cửa sông Nhuệ bị đóng lại trong mùa lũ nên lũ sông Hồng không chi phối lũ sông Nhuệ. Sự hình thành lũ sông Nhuệ chỉ do mưa trong lưu vực sông tạo nên.

Bảng 4. So sánh thời gian xuất hiện mực nước cao nhất năm giữa sông Hồng và sông Nhuệ (thời kỳ 1957-1993)

TT	Năm	Mực nước lớn nhất năm của sông Hồng tại Hà Nội		Mực nước lớn nhất năm sông Nhuệ tại Hà Đông		Tổ hợp gặp gỡ?
		H max (m)	Ngày/tháng	Hmax (m)	Ngày/tháng	
1	1957	11,20	27-VII	3,74	19-IX	Không
2	1958	10,42	19-VIII	4,12	11-X	Không
3	1959	10,38	3-VIII	4,15	15-X	Không
4	1960	10,23	17-VIII	4,60	31-V	Không
5	1961	10,81	10-VIII	4,07	29-VII	Không
6	1962	9,81	6-VII	4,22	8-I	Không
7	1963	9,51	4-VIII	4,57	26-VII	Không
8	1964	11,42	9-VII	4,27	4-X	Không
9	1965	9,47	29-X	4,46	27-VII	Không
10	1966	11,62	31-VII	4,92	8-X	Không
11	1967	10,64	21-VIII	4,75	13-VII	Không
12	1968	12,07	16-VIII	4,65	15-VIII	Có
13	1969	13,06	18-VIII	4,41	2-VII	Không
14	1970	11,89	28-VII	4,20	20-VI	Không
15	1971	13,97	22-VIII	4,48	20-VIII	Có
16	1972	9,81	29-VII	4,84	25-VIII	Không
17	1973	11,00	5-IX	4,85	4-IX	Có
18	1974	9,76	8-VIII	4,41	4-VIII	Không
19	1975	10,06	19-VI	4,96	2-IX	Không
20	1976	10,82	18-VIII	4,38	5-X	Không
21	1977	11,07	1-VIII	4,55	23-VII	Không
22	1978	11,26	11-IX	5,21	23-IX	Không
23	1979	11,53	13-IX	4,90	6-VIII	Không
24	1980	11,65	25-VII	5,20	22-VIII	Không
25	1981	11,90	1-VIII	4,53	12-VI	Không
26	1982	11,06	23-VIII	4,40	20-VIII	Không
27	1983	12,91	6-VIII	5,28	6-X	Không
28	1984	10,32	16-VII	5,42	11-XI	Không
29	1985	11,80	13-IX	5,40	14-IX	Có
30	1986	12,19	29-VII	4,85	19-VI	Không
31	1987	10,02	25-VIII	4,75	4-VII	Không
32	1988	9,99	10-IX	4,60	8-VII	Không
33	1989	10,07	14-VI	5,33	14-VI	Có
34	1990	11,78	31-VII	4,75	21-IX	Không
35	1991	11,41	16-VIII	4,65	7-VII	Không
36	1992	11,34	27-VIII	5,03	29-VII	Không
37	1993	10,24	26-VIII	4,57	9-VII	Không

Qua bảng 4 cho thấy, trong 37 năm liên tục từ 1957 đến 1993 chỉ có 5 lần có sự gặp gỡ giữa lũ sông Hồng và sông Nhuệ với thời gian xê dịch trong phạm vi 2 ngày, trong đó lần gặp gỡ năm 1971 có nguyên nhân phân lũ sông Hồng vào sông Đáy gây nên mực nước cao cho sông này. Như vậy thực chất chỉ có 4 lần gặp gỡ giữa lũ hai sông, chiếm tỷ lệ 10,8% (4/37). Lần gặp gỡ duy nhất với đỉnh lũ hai sông xuất hiện trong phạm vi < 24 giờ là trận lũ ngày 14-VI-1989, nhưng trong lần trùng pha này mực nước lớn nhất của sông Hồng chỉ ở mực nước 10,07 nhỏ hơn báo động 2 trong khi mực nước sông Nhuệ thuộc loại đặc biệt lớn đến 5,33 m (đứng hàng thứ 3 sau lũ các năm 1984, 1985).

Phân tích trên đây cho thấy, khả năng lũ hai sông gặp nhau để gây bất lợi cho thoát nước sông Nhuệ là rất hiếm. Đây cũng là điều kiện thuận lợi cho việc bơm tiêu nước ra sông Hồng trong mùa lũ.

2) Tần suất xuất hiện lũ theo các tháng của hai sông

Từ chuỗi số liệu thực đo trong thời kỳ từ 1957 đến 1993 (37 năm) tiến hành phân tích tần suất xuất hiện đỉnh lũ lớn nhất trong năm theo thời đoạn tháng. Mục đích của phân tích này nhằm tìm hiểu phân bố sự xuất hiện đỉnh lũ lớn nhất theo các tháng trong năm. Chuỗi số liệu thực đo, thời gian xuất hiện đỉnh lũ trong năm của hai sông được lập chung trong bảng 5.

Bảng 5. Tần suất xuất hiện các trận lũ lớn nhất trên sông Hồng và sông Nhuệ (thời kỳ 1957 - 1993)

Sông	Tần suất xuất hiện các trận lũ lớn nhất trên s. Hồng, s. Nhuệ theo tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sông Hồng (Tại trạm TV - Cầu Long Biên)												
Số lần	0	0	0	0	0	2	10	19	5	1	0	0
Tỷ lệ(%)	0	0	0	0	0	5,4	27,0	51,4	13,5	2,7	0	0
Sông Nhuệ (tại Hà Đông)												
Số lần	1	0	0	0	1	4	11	7	6	6	1	0
Tỷ lệ(%)	2,7	0	0	0	2,7	10,9	29,4	18,9	16,3	16,3	2,7	0

Từ bảng 5 cho thấy:

- Lũ trên sông Hồng xảy ra nhiều nhất vào tháng VIII, chiếm 51,4% trong khi đối với sông Nhuệ chỉ là 18,9 %.

- Tháng VII là tháng có nhiều trận mưa nhất ở lưu vực sông Nhuệ, chiếm 29,4%.

- Đỉnh lũ lớn nhất năm chỉ xảy ra vào các tháng VI đến tháng X (5 tháng), trong khi đối với sông Nhuệ khả năng xảy ra đỉnh lũ vào cả các tháng mùa kiệt (tháng I), đầu mùa lũ (tháng V) và cuối mùa lũ (tháng XI). Mực nước lớn nhất quan trắc được trên sông Nhuệ vào trận lũ tháng XI-1984 trong khi vào thời gian này không có lũ trên sông Hồng.

Một số kết luận

Từ các kết quả phân tích mối quan hệ xuất hiện lũ giữa sông Hồng và sông Nhuệ có thể rút ra một số kết luận:

- Lũ ở hai sông được hình thành từ hai lưu vực có các đặc điểm thủy văn khác nhau nên khả năng xảy ra tổ hợp bất lợi nhất khi đỉnh lũ sông Hồng tại Hà Nội gặp

đỉnh lũ sông Nhuệ tại Hà Đông là ngẫu nhiên. Kết quả thống kê đã cho thấy tổ hợp này xảy ra với tần suất gặp gỡ không lớn. Đây là điều kiện thuận lợi cho việc vận hành trạm bơm tiêu nước Yên Sở trong mùa lũ.

- Khả năng tự chảy của sông Tô Lịch qua hệ thống sông Nhuệ vẫn còn bỏ ngỏ nhiều khả năng. Nếu hệ thống thủy nông sông Nhuệ được nâng cấp do tăng công suất bơm tiêu ở hạ lưu thì khả năng tiêu tự chảy của sông Tô Lịch sẽ tăng cường và làm giảm bớt gánh nặng cho trạm bơm Yên Sở.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Ánh. Tần suất xuất hiện các trận lũ và thời gian lũ ở các cấp báo động ở hạ lưu hệ thống sông Hồng thời kỳ 1961- 2000.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 7(499), 2002.
2. Lã Thanh Hà. Nghiên cứu ứng dụng mô hình SWMM (4.3) để xác định nguy cơ ngập úng ở lưu vực đô thị. Đề tài NCKH cấp Tổng cục, 1996- 1998.
3. Lã Thanh Hà. Đánh giá khả năng phân lũ, chứa lũ hệ thống sông Đáy và sử dụng lại các khu phân lũ và đề xuất phương án xử lý khi gặp tình huống khẩn cấp. Đề tài NCKH, cấp Nhà nước, 1999-2001.