

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC ĐIỂM QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT MÙA LŨ TẠI CÁC VÙNG TIÊU TRÊN LƯU VỰC SÔNG PHAN - CÀ LỒ

Hoàng Thị Nguyệt Minh, Nguyễn Thị Thùy Linh
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Sông Phan - Cà Lồ là một nhánh của sông Cầu, hàng năm vào mùa lũ nước sông tràn bờ gây úng ngập xảy ra thường xuyên với thời gian dài trên lưu vực, thuộc địa bàn hai tỉnh Hà Nội và Vĩnh Phúc. Để đưa ra các biện pháp hạn chế tình trạng úng ngập, một số các nghiên cứu đã được thực hiện và cũng triển khai thực hiện tại một số vị trí trên lưu vực. Tuy nhiên số liệu trên lưu vực vẫn còn hạn chế, vì vậy gặp khó khăn trong nghiên cứu nhất là khi thực hiện đồng bộ trên toàn lưu vực. Trước những vấn đề đó, bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đề xuất các điểm quan trắc tài nguyên nước mặt tại các vùng tiêu, với mục tiêu đảm bảo số liệu trong tính toán đồng thời có thể đưa ra các biện pháp kịp thời hạn chế ảnh hưởng mưa lũ đối với các ngành kinh tế cũng như người dân sinh sống trên lưu vực.

Từ khóa: Lưu vực sông Phan Cà Lồ, Điểm quan trắc.

Proposing controlled measures of surface water in flood season in the Phan-Ca Lo River basin

Abstract

The Phan - Ca Lo River is a tributary of the Cau River, annual flood season usually causes the overflow and inundation over a long period in the basin which is located in area of Hanoi and Vinh Phuc Province. In order to mitigate the state, a number of studies have been carried out and implemented at some locations in the basin. However, the limitation of data in the basin causes several difficulties, especially when studies were conducted throughout the basin. Towards to solve above problems, the paper proposed some surface water monitoring points in the drainage areas to ensure data availability in the calculation and monitor surface water at several controlled locations. The solutions are expected to timely raise measures mitigating the impact of the floods on the economy as well as people living in the basin.

Keywords: Phan - Ca Lo River basin, controlled measures.

1. Đặc điểm lũ lụt trên lưu vực sông

Thực tế trong mỗi mùa lũ, tình trạng ngập úng hàng năm trên lưu vực xảy ra thường xuyên với phạm vi, mức độ và diễn biến ngày càng phức tạp, đặc biệt gần đây là các trận lũ lớn 2008, 2012 đã gây thiệt hại lớn đến dân sinh kinh tế, cản trở quá trình ổn định dân cư và phát triển kinh tế là những thách thức không

nhỏ và là nhu cầu bức thiết đối với địa bàn tỉnh trong việc đầu tư, nghiên cứu về lũ lụt. Dựa trên kết quả điều tra vết lũ diễn biến mực nước lớn nhất trên một số vị trí đo đạc trong các năm 1971, 1978, 1980 trên sông Phan được thể hiện trong bảng 1 [5].

Tình trạng úng ngập năm 2008: Năm 2008, trận lũ lịch sử từ ngày 30/X/2008 đến ngày 04/XI/2008 với

Nghiên cứu

lượng mưa trung bình từ 282 - 644 mm đã gây ngập lụt nghiêm trọng các vùng trong tỉnh. Tại các sông suối nội đồng do lượng mưa lớn lại tập trung trong thời gian ngắn vì vậy làm cho mực nước trên các hồ chứa tăng nhanh gần đạt mực nước lũ thiết kế. Mực lũ lịch sử năm 2008 trên một số hồ chứa lớn

như hồ Đại Lải đạt cao trình mực nước 21,70 m (kém 0,6 m so với mực nước thiết kế); hồ Xạ Hương đạt mực nước 93,75 m (cao hơn 0,75 m so với mực nước thiết kế); Hồ Thanh Lan đạt mực nước 76,90 m (cao hơn mực nước dâng bình thường 0,3) (bảng 2, hình 1, 2, 3, 4) [5].

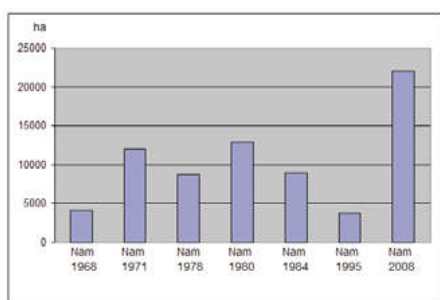
Bảng 1: Mực nước lớn nhất tại một số vị trí trên sông Phan trong trận lũ năm 1971, 1978, 1980

TT	Vị trí đo	Mực nước lớn nhất (m)		
		1971	1978	1980
1	Cống 3 cửa An Hạ	13,25	13,35	14,30
2	Chợ Vàng	11,20	11,50	12,26
3	Công Nghĩa Lập	10,94	11,08	11,45
4	Cầu Trắng	10,67	10,80	10,65
5	TB. Cao Đại	10,28	10,52	10,60
6	Cầu Xuân Lai	9,93	9,37	9,90
7	Đầm tràn Lạc Ý	9,27	9,30	9,40
8	Đầm Vạc	8,90	9,00	9,15
9	Trạm bơm Sáu Vó	9,27	9,30	9,32

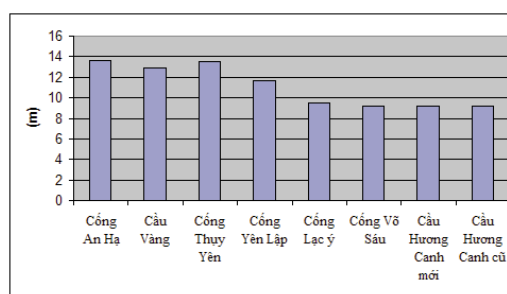
[Nguồn: Công ty Thủy nông Liễu Sơn]

Bảng 2: Mực nước lớn nhất trong sông trận mưa 31/X - 02/XI/2008

TT	Vị trí	Sông Phan	TT	Vị trí	Sông Cà Lồ
1	Cầu Vàng (SP05)	12,19	8	Cầu Khả Do (CL03)	9,08
2	Cầu Trai (A26)	11,67	9	Trạm bơm Đại Phùng (CL04)	9,05
3	Cầu Thượng Lạp (SP11)	10,86	10	Cầu Xuân Phương (CL050)	8,90
4	Cầu Hương (SP15)	10,22	11	Cầu Tiến Châu (CLC04)	9,38
5	Cầu Vũ Di (A77)	9,72	12	Tiến Thắng (CLC 06)	9,42
6	Cầu Giã Bàng (SP25)	9,52	13	CLC 09	9,80
7	Cầu Hương Canh (SP37)	9,18	17		



Hình 1: Diễn biến úng ngập tại sông Phan qua các năm



Hình 2: Diễn biến lũ trên sông Phan năm 2008



Hình 3: Toàn cảnh ngập lụt trong trận lũ 2008 ven quốc lộ 2



Hình 4: Toàn cảnh ngập lụt trong trận lũ 2008 tại Hương Canh

Trận lũ năm 2012: Nguyên nhân lũ lụt do bão số 5 sau khi đổ bộ trực tiếp vào các tỉnh phía Bắc đã gây mưa to trên diện rộng từ ngày 16/IX/2012 đến hết ngày 19/IX/2012 (220 mm đến 370 mm). Thống kê thiệt hại sau bão: Lúa bị ảnh hưởng 4.591 ha, bị mất trắng 6.080 ha, rau màu bị ảnh hưởng 532 ha, mất trắng 1.279 ha, thủy sản ngập 5.109 ha, tổng thiệt hại ước tính 272 tỷ đồng. Mùa bão lũ năm 2013, Vĩnh Phúc có 7 người chết, trên dưới 9.000 ha.

2. Hiện trạng thông tin dữ liệu quan trắc tài nguyên nước mặt

Trên sông Phan - Cà Lò có 3 trạm thủy văn: Phú Cường, Mạnh Tân và Lương Phúc trên sông Cà Lò. Trạm Lương Phúc cách cửa nhập lưu sông Cà Lò vào sông Cầu 300 m, trạm Mạnh Tân

được đặt cách trạm Lương Phúc hơn 20 km, trạm Phú Cường cách trạm Mạnh Tân hơn 20 km về phía thượng lưu sông Cà Lò (hình 5).

Trạm Phú Cường quan trắc mực nước và lưu lượng trong 11 năm, từ năm 1965 đến năm 1975, sau đó trạm ngừng hoạt động. Các số liệu này đều đã được chỉnh biên và lưu trữ tại cơ quan có thẩm quyền thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Trạm Mạnh Tân và Lương Phúc quan trắc mực nước trên 30 năm, tuy nhiên số liệu trước khi ngừng hoạt động chỉ còn 3 năm: 1988, 1990, 1992. Hiện nay 2 trạm này mới hoạt động trở lại và là trạm dùng riêng do ngành Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quản lý đo mực nước mùa lũ từ năm 2006 đến năm 2011.



Hình 5: Bản đồ mạng lưới trạm khí tượng, thủy văn lưu vực sông Phan - Cà Lò

Bảng 3. Thống kê số liệu khí tượng thủy văn trên lưu vực sông Phan - Cà Lò

TT	Tên trạm	Sông	Thời gian	Yếu tố			
				X (Lượng mưa)	Z (Bốc hơi)	H (Mức nước)	Q (Lưu lượng)
1	Tam Đảo		1960 - 2011	X	X		
2	Vĩnh Yên		1960 - 2011	X	X		
3	Phú Cường	Cà Lò	1965 - 1975			X	X
4	Mạnh Tân	Cà Lò	2006 - 2015			X	X
5	Lương Phúc	Cà Lò	2006 - 2015			X	X
6	Phúc Lộc Phương	Cầu	1960 - 2015			X	X
7	5 điểm đo: Cầu Xuân Phương, Gia Tân, Phủ Lỗ, Đò Lo, Xuân Tảo	Cà Lò	2006, 2008			X	X

[Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia]

Nhận xét: Như vậy có thể thấy trước đây trên lưu vực sông có 3 trạm thủy văn quan trắc mực nước và lưu lượng, tuy nhiên hiện tại hệ thống quan trắc tài nguyên nước mặt trên lưu vực sông còn hạn chế chỉ có 2 trạm quan trắc mùa lũ là Mạnh Tân và Lương Phúc đo mực nước mùa lũ do chi cục thủy nông Liên sơn quản lý. Vì vậy bổ sung thêm các điểm quan trắc tài nguyên nước trên lưu vực là rất cần thiết làm cơ sở cho các nghiên cứu sau này trên lưu vực sông.

3. Xây dựng các điểm quan trắc nước mặt trên lưu vực sông Phan - Cà Lò

Điểm quan trắc mực nước là một trong những cơ sở để theo dõi diễn biến dòng chảy làm cơ sở để quản lý lũ và ngập lụt. Lưu vực sông Phan - Cà Lò hiện tại số trạm quan trắc còn hạn chế, thực tế chỉ có 2 trạm Mạnh Tân và Lương Phúc, chỉ đo vào mùa lũ và đo không liên tục. Bên cạnh đó khi mùa mưa lũ đến, nước lũ tràn đê gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến kinh tế xã hội trên địa bàn, việc xây dựng bổ sung các điểm quan trắc là rất cần thiết phục vụ cho các nghiên cứu lũ lụt trên lưu vực sông.

3.1. Cơ sở lựa chọn các điểm quan trắc nước mặt

- Vị trí điểm quan trắc phải mang tính đặc trưng và phải có tính đặc thù, đại

diện tiêu biểu cho mỗi vùng tiêu thoát;

- Điểm quan trắc phải được gắn trong sơ đồ thủy lực của bài toán thủy văn thủy lực trong quá trình hiệu chỉnh, kiểm định và mô phỏng;

- Điểm quan trắc phải được đặt ở những vị trí có tính chất ổn định lâu dài, thuận tiện cho quan trắc và có hành lang bảo vệ công trình.

3.2. Phân vùng tiêu thoát

Dựa trên cơ sở các nghiên cứu đã có [6], lưu vực sông được phân chia thành 5 vùng tiêu (hình 6), cụ thể như sau:

- Vùng I - Nam sông Phan: Diện tích 236,3 km², lòng dẫn là sông Phan dài 56,2 km,.

- Vùng II - Bắc sông Phan: Diện tích 111,2 km², lòng dẫn là kênh Bền Tre qua Đầm Vạc vào sông Phan dài 20,0 km.

- Vùng III - Bắc Bình Xuyên: Diện tích 307,4 km², lòng dẫn là đoạn nối sông Cầu Tôn - sông Tranh - sông Ba Hanh dài 25,0 km, hướng tiêu ra sông Cà Lò.

- Vùng IV - Sông Cà Lò, Cà Lò cắt: Diện tích tính đến mặt cắt cầu Xuân Phương 77,6 km², lòng dẫn là sông Cà Lò dài 10,2 km và sông Cà Lò cắt dài 25,1 km.

- Vùng V - Hạ Lưu Sông Cà Lò: Diện tích 496 km², lòng dẫn sông Cà Lò dài 42 km.

3.3. Xây dựng các điểm quan trắc

Dựa vào diễn biến mực nước tại các vùng, trên cơ sở công cụ mô hình toán thủy văn thủy lực. Trên các vùng tiêu, xác định các mặt cắt khi mực nước, lưu

lượng thay đổi có tác động lớn đến các vùng tiêu thoát, 6 điểm quan trắc nước mặt được thiết lập đại diện cho các vùng tiêu. Tại các điểm quan trắc được lựa chọn trên cơ sở vị trí các mặt cắt trong sơ đồ thủy lực, diễn biến dòng chảy ổn định, tại các vị trí quan trọng trong hệ thống sông Phan - Cà Lò (bảng 4) [7].

Bảng 4. Kết quả tính toán thủy lực trên hệ thống sông Phan - Cà Lò, trận lũ cuối tháng X/2008

TT	Tên mặt cắt	Sông	Diễn biến mực nước lưu lượng lớn nhất		Vị trí	Điểm kiểm soát lựa chọn
			H (m)	Q (m ³ /s)		
1	SP02	Phan	12,28	2,87	Cổng Thụy Yên	
2	SP13	Phan	11,59	57,75	Lũng Hoà	
3	SP21	Phan	10,78	49,77	Vũ Di	KS1
4	SP29	Phan	10,00	102,32	Lạc Ý	KS2
5	SP35	Phan	9,66	101,21	Sáu Vó	
6	SP37	Phan	9,63	85,25	Cầu Tam Canh	
7	CL01	Cà Lò	9,62	82,06	Cầu Thịnh Kỳ	KS4
8	CL02	Cà Lò	9,51	82,85		
9	CL03	Cà Lò	9,51	310,59	Cầu Khả Do	
10	CL04	Cà Lò	9,40	310,55		
11	MC1	Cà Lò	9,27	311,36	Cầu Xuân Phương	KS51
12	TV2	Cà Lò	9,06	342,94	Cầu Gia Tân	KS52
13	TV3	Cà Lò	8,73	345,55	Phù Lỗ	
14	MC24	Cà Lò	8,64	349,88	Ủy ban xã Xuân Thu	
15	MC38	Cà Lò	8,48	361,31	Kim Lũ Thượng	
16	TV4	Cà Lò	8,48	364,59	Cầu Đò La	
17	MC43	Cà Lò	8,46	368,60	Đình Diên Lộc	
18	MC51	Cà Lò	8,46	409,22	Xuân Tảo	
19	TV5	Cà Lò	8,48	433,36	Thành Bình Lỗ	
20	A80	Cầu Tôn	9,95	99,72	Ngã ba sông Cầu Tôn	
22	D6	Kênh nội	9,95	26,35	Nội sông Tranh	
23	C56	Tranh	9,90	262,46	Cầu Tranh cũ	KS3
24	B53	Ba Hanh	9,81	270,90	Hạ lưu ngã ba sông Ba Hanh	
25	B83	Ba Hanh	9,62	28,84	Thượng lưu cửa sông Ba Hanh	
26	CLC07	Cà Lò Cụt	9,63	24,08	Xã Đạo Đức	

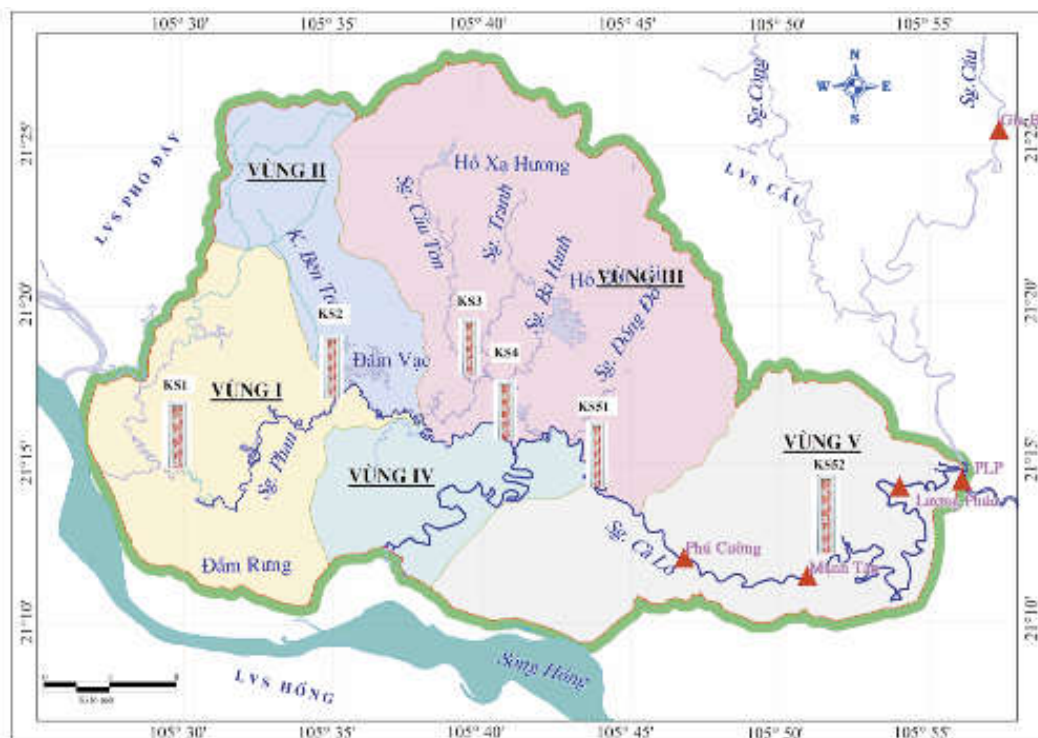
Trên cơ sở mục đích, nguyên tắc lựa chọn điểm quan trắc nước mặt, việc lựa chọn các điểm quan trắc trên lưu vực tương ứng với mỗi vùng tiêu được thống kê trong bảng 5 và vị trí các điểm quan trắc trên lưu vực sông

được xác định trong hình 6. Tại mỗi điểm quan trắc thể hiện diễn biến mực nước lưu lượng tại từng thời điểm cụ thể của mỗi vùng tiêu phục vụ quản lý, điều phối và giám sát quá trình tiêu thoát nước trên lưu vực.

Nghiên cứu

Bảng 5. Vị trí và nhiệm vụ các điểm quan trắc trên hệ thống sông Phan - Cà Lồ

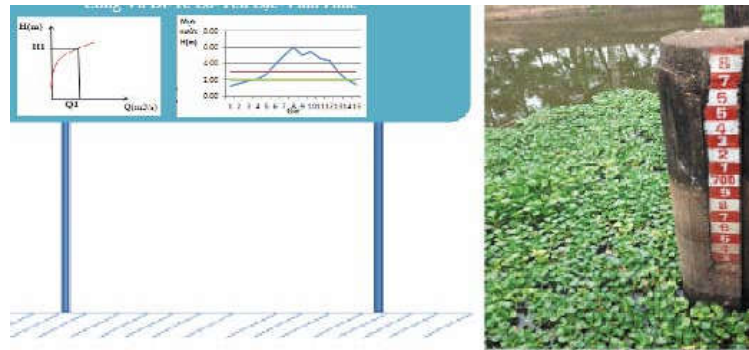
Điểm quan trắc	Vị trí	Nhiệm vụ
KS1	Đặt tại vùng tiêu I: Cống Vũ Di, xã Tề Lỗ, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc	Quan trắc H và Q, giám sát H_{lu} về vùng thượng sông Phan
KS2	Đặt tại vùng tiêu II: Cống Lạc Ý, phường Hội Hợp, thành phố Vĩnh Yên	Quan trắc H và Q, giám sát H_{lu} về toàn bộ vùng sông Phan trước nhập lưu vào sông Cà Lồ tại Đầm Vạc
KS3	Đặt tại vùng tiêu III: Cầu Tranh (cũ), xã Tam Hợp, huyện Bình Xuyên, tỉnh Vĩnh Phúc	Quan trắc H, Q, giám sát H_{lu} về vùng các sông Cầu Tôn, sông Tranh
KS4	Đặt tại vùng tiêu IV: Cống Thịnh Kỹ, xã Tiền Châu, huyện Mê Linh, tỉnh Vĩnh Phúc	Quan trắc H và Q, giám sát H_{lu} trên sông Cà Lồ Cụt
KS51	Đặt tại vùng tiêu V: Cầu Xuân Phương, xã Nam Viêm, huyện Mê Linh, Hà Nội	Quan trắc H và Q, giám sát H_{lu} trên sông Cà Lồ tại vị trí ranh giới hành chính Vĩnh Phúc và Hà Nội (lũ trên dòng chính sông Cà Lồ từ Vĩnh Phúc về Hà Nội)
KS52	Đặt tại vùng tiêu V: Cầu Gia Tân, xã Phú Minh, H. Sóc Sơn, Hà Nội	Quan trắc H và Q, giám sát H_{lu} dòng chính sông Cà Lồ về khu vực hạ lưu



Hình 6: Vị trí các điểm quan trắc nước mặt trên lưu vực sông Phan - Cà Lồ

3.4. Hình thức và thông tin thông báo tại mỗi điểm quan trắc nước mặt về các đặc trưng thông số kỹ thuật phục vụ theo dõi diễn biến dòng chảy trên lưu vực sông mùa lũ.

Tại mỗi điểm quan trắc có gắn cột thước đo mực nước, lưu lượng thông tin

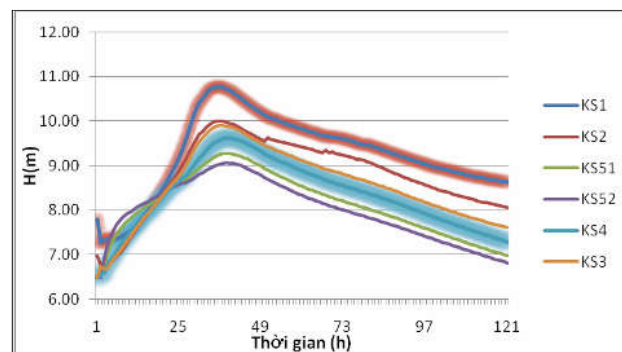


Hình 7: Hình thức và thông tin thông báo tại mỗi điểm kiểm soát

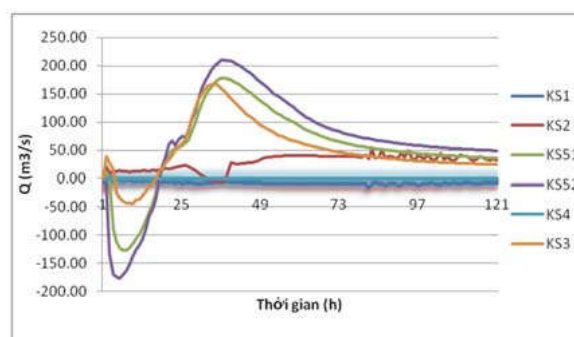
Trong cùng một thời điểm, người quan sát có thể theo dõi mực nước lũ giữa các điểm kiểm soát, người quan sát theo dõi diễn biến khi mực nước lũ lên cao có nguy cơ tràn bờ, sẽ cảnh báo đồng thời các nhà quản lý vận hành sẽ có các biện pháp ứng phó kịp thời.

Bài báo thử nghiệm với trận lũ năm 2008, đây là trận lũ lớn nhất xảy ra trong khoảng 10 năm gần đây, có đầy đủ số liệu điều tra và quan trắc. Từ kết quả mô phỏng tính toán trong mô hình, Tại 6 vị trí quan sát diễn biến mực nước và lưu

lượng, trong cùng một thời điểm được thể hiện dưới dạng biểu đồ hình 8 và hình 9 có thể thấy: Trên dòng chính sông Cà Lồ tại các điểm kiểm soát KS51 (cầu Xuân Phương) đặt tại phía sau nhập lưu của sông Phan và sông Cà Lồ cụt, KS52 (cầu Gia Tân) đặt tại dòng chính trên sông Cà Lồ, giá trị mực nước $H_{max} > 9\text{ m}$; tại Vũ Di (KS1) $H_{max} \approx 11\text{ m}$, giá trị mực nước lớn nhất cao hơn cao trình đê gây ra hiện tượng tràn bờ, hoàn toàn phù hợp với số liệu điều tra và tình hình ngập úng trên lưu vực trong cùng thời điểm năm 2008 [2] (hình 8).



Hình 8: Diễn biến mực nước tại các điểm kiểm soát trong trận lũ 2008



Hình 9: Diễn biến lưu lượng tại các điểm kiểm soát

Nghiên cứu

Dựa vào biểu đồ diễn biến mực nước và lưu lượng, có thể xác định được tại một thời điểm biên độ giao động của H và Q giữa các điểm quan trắc, diễn biến H và Q tại từng vị trí, mối quan hệ thủy lực giữa các vị trí kiểm soát khi diễn biến tại một điểm kiểm soát thay đổi. Đây là cơ sở quan trọng để các nhà chuyên môn so sánh giải pháp tiêu thoát nước khác nhau lựa chọn giải pháp phù hợp cho lưu vực nghiên cứu.

3. Kết luận

Sông Phan - Cà Lò là con sông giữ vai trò rất quan trọng trong địa bàn Vĩnh phúc và 2 huyện (Sóc Sơn và Đông Anh thuộc Hà Nội). Trước thực trạng úng ngập xảy ra thường xuyên trên lưu vực sông, việc nghiên cứu lũ lụt và đưa ra các giải pháp tiêu thoát nước kịp thời là rất cần thiết. Để phục vụ cho nghiên cứu diễn biến lũ lụt, việc xây dựng cơ sở dữ liệu, tăng hệ thống các điểm quan trắc trên hệ thống sông là rất quan trọng. Hệ thống các điểm kiểm soát, có thể theo dõi được diễn biến lũ trên toàn bộ hệ thống sông, từ đó đề xuất và đưa ra các biện pháp kịp thời tại các vùng tiêu trong mùa lũ.

Kết quả nghiên cứu của bài báo đề xuất 6 điểm quan trắc mực nước, các điểm quan trắc được xác định từ kết quả tính toán trong mô hình. Các điểm được đặt ở những vị trí quan trọng, sự thay đổi mực nước tại các điểm này ảnh hưởng

trực tiếp đến diễn biến mực nước lũ trên các vùng tiêu và trên toàn bộ hệ thống sông. Hệ thống các điểm quan trắc được theo dõi thử nghiệm trận lũ 2008. Đây là cơ sở cho việc xây dựng bổ sung hệ thống quan trắc nước mặt trên lưu vực, đồng thời là tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo về tiêu thoát nước trên lưu vực sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sở Tài nguyên Môi trường Vĩnh Phúc (2010), Báo cáo Hiện trạng môi trường tỉnh Vĩnh Phúc năm 2010, Vĩnh Phúc.

[2]. UBND tỉnh Vĩnh Phúc 2011, Dự án Quy hoạch chi tiết thủy lợi tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2010 - 2020 và định hướng 2030.

[3]. Viện khoa học thủy lợi Việt Nam (2010), Báo cáo tổng hợp quy hoạch phòng chống lũ tỉnh Vĩnh Phúc.

[4]. Đoàn Trung Lưu (2008), “Quy hoạch giải pháp tiêu tổng thể sông Phan - Cà Lò tỉnh Vĩnh Phúc”, Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội.

[5]. Hoàng Thị Nguyệt Minh (2009), Một số vấn đề cần trao đổi về hiện trạng tiêu úng thoát lũ lưu vực sông Phan - Cà Lò, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 585, tháng 9/2009, trang 34 - 39.

[6]. Phân vùng tiêu thoát nước lưu vực sông Phan - Cà Lò, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 623, tháng 11/2012, trang 22 - 26.

[7]. Hoàng Thị Nguyệt Minh (2015), “Nghiên cứu cơ sở khoa học đề xuất giải pháp tiêu úng thoát lũ sông Phan - Cà Lò” Luận án tiến sỹ.

BBT nhận bài: Ngày 3/8/2017; Phản biện xong: Ngày 20/8/2017