VỀ KHẢ NĂNG CHỐNG LŨ CỦA HỆ THỐNG ĐÊ Ở HẠ LƯU HỆ THỐNG SÔNG MÃ

PGS. PTS. Trần Thanh Xuân
Viện Khí tượng Thủy văn

Trong bài này chúng tôi xin giới thiệu kết quả tính toán thủy lực dòng chảy lũ ở hạ lưu hệ thống sông Mã để sơ bộ đánh giá khả năng chống lũ lớn (P = 1%) của hệ thống đê sông nhằm đề xuất biện pháp phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do lũ gây ra. Đây là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước " Cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước vùng Bắc Trung Bộ", mã số KC - 12 - 02 thuộc Chương trình nghiên cứu cấp Nhà nước " Cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước quốc gia" mã số KC. 12, được thực hiện trong thời gian 1992 - 1995.

1- Phương pháp và sơ đồ tính toán

Mạng lưới sông ngòi ở hạ lưu hệ thống sông Mã có độ dốc tương đối nhỏ. Dòng chảy đến tại các cửa vào mạng lưới sông là đại lượng biến đổi theo thời gian và không gian. Cửa ra của mạng lưới là các cửa sông đổ ra biển, dòng chảy sông còn chịu ảnh hưởng của thủy triều. Do vậy, chế độ dòng chảy trong mạng lưới sông nghiên cứu ở hạ lưu là dòng chảy trong lòng dẫn thiên nhiên biến đổi chậm theo thời gian và không gian.

Dòng chảy lũ ở hạ lưu sông được tính toán bằng hệ phương trình đạo hàm riêng Saint - Venant với việc áp dụng phương pháp sai phân hữu hạn sơ đồ ẩn 4 điểm của Preissman. Theo phương pháp này, đoạn sông tính toán được chia thành các đoạn sông đơn nối tiếp với nhau như trạng thái tự nhiên [1].

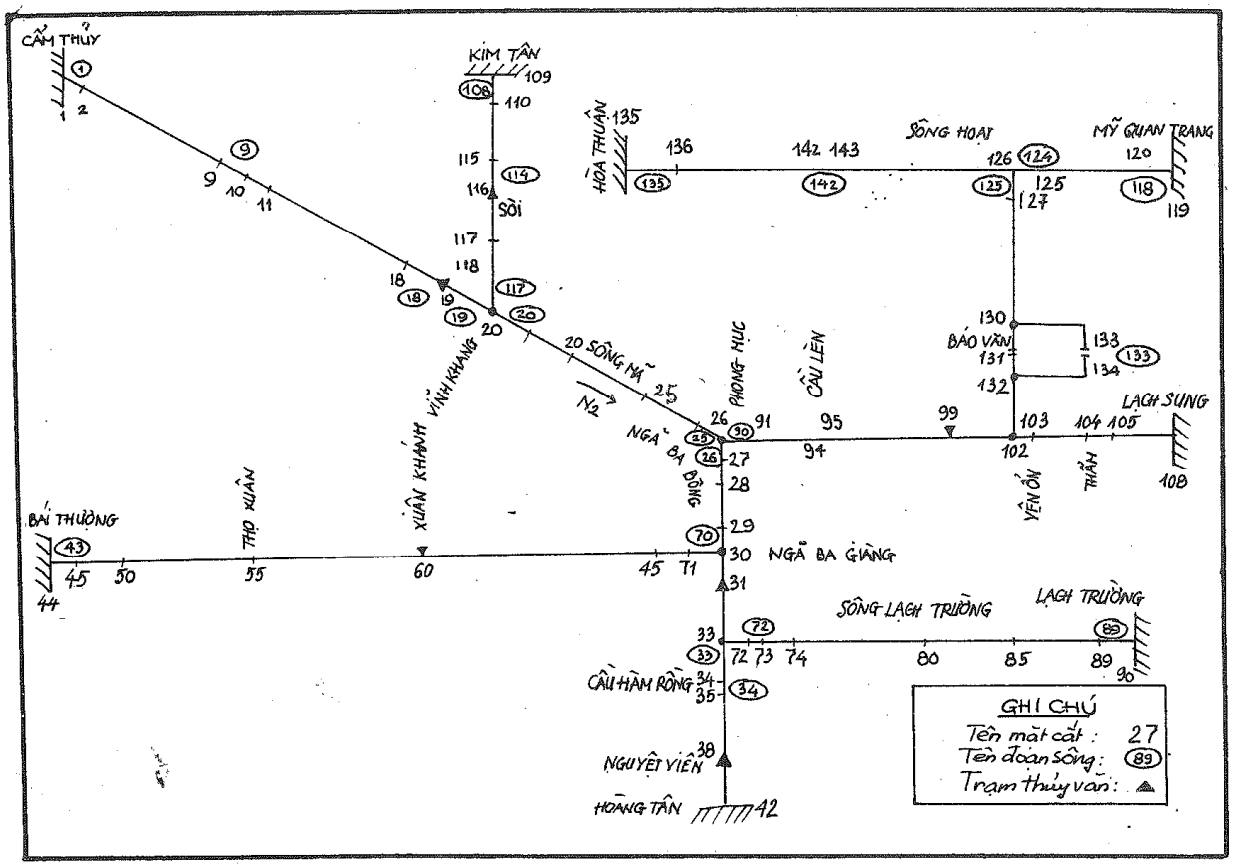
Đối với hệ thống sông Mã, mạng lưới sông tính toán được giới hạn trong phạm vi sau đây:

- Sông Mã : Từ Cẩm Thủy đến Cửa Hới,
- Sông Bưởi: Từ Kim Tân đến Vĩnh Khang,
- Sông Chu: Từ Bái Thượng đến ngã ba Giàng,
- Sông Lèn: Từ ngã ba Bông đến Cửa Lạch Sung,
- Sông Hoạt: Từ đập Hòa Thuận đến Mỹ Quan Trang,
- Sông Báo Văn: Từ ngã ba Tứ Thôn đến Báo Văn,
- Sông Lạch Trường: Từ ngã ba Tào đến cửa Lạch Trường.

Biên trên của sơ đồ tính toán là đường quá trình lưu lượng tại các vị trí: Cẩm Thủy trên sông Mã, Kim Tân trên sông Bưởi, Bái Thượng trên sông Chu, Hòa Thuận trên sông Hoạt. Biên dưới là đường quá trình mực nước tại các cửa

sông: Hới trên sông Mã, Lạch Trường trên sông Lạch Trường, Lạch Sung trên sông Lèn.

Toàn bộ sơ đồ tính toán được chia thành 148 mặt cắt ngang sông (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ tính toán thủy lực hạ lưu sông Mã

Trên cơ sở phân tích các trận lũ lớn đã xảy ra trong hệ thống sông, đã chọn 2 trận lũ lớn điển hình là trận lũ năm 1973 (23 - VIII ~ 10 - IX) và trận lũ năm 1962 (28 - IX ~ 3 - X) để nghiên cứu tính toán. Trận lũ năm 1973 là trận lũ lớn trên sông Mã có dạng lũ kép, có tổng lượng lũ lớn, lưu lượng lớn nhất tại Cẩm Thủy trên sông Mã có tần suất P = 5%, mực nước lớn nhất tại Bái Thượng trên sông Chu có tần suất P = 8,3 %. Trận lũ này được dùng để mô phỏng lũ cho mạng lưới sông, tiến hành hiệu chỉnh các thông số của mô hình và tính toán phương án phòng lũ khi lũ xẩy ra có tần suất 1%.

Trận lũ năm 1962 cũng là một trận lũ lớn. Lưu lượng đỉnh lũ tại Cẩm Thủy có tần suất P = 7,5%, tại Bái Thượng là 2,5% (bảng 1).

Bảng 1. Đặc trưng các trận lũ năm 1973 và 1962

Vị trí	Trận lũ 1973		Trận lũ 1962	
	$W.10^6m^3$	Q_{max}, m^3/s	$W.10^6m^3$	Q_{max}, m^3/s
Cẩm Thủy - S. Mã	4405	5360	1028	4030
Bái Thượng - S. Chu	2392	3620	1038	5132
Kim Tân - S. Bưởi	796	685	213	532
Thượng lưu ngã ba Bông	6184	6570	1393	4704
Cửa S. Chu	2990	4849	1295	5743
Giàng	-	-	2295	8230

2- Kết quả tính toán

Để phục vụ cho việc phát triển KT - XH trong tương lai, trực tiếp là để cung cấp điện, nước, phòng chống lũ lụt cho toàn hệ thống lưu vực sông Mã nói chung và hạ lưu hệ thống sông Mã nói riêng, theo quy hoạch / 2 / , trong thời gian từ nay đến năm 2040 sẽ xây dựng một số hồ chứa lớn trong hệ thống sông như sau:

- Hồ chứa kết hợp với nhà máy thủy điện Cửa Đạt trên sông Chu, được ưu tiên hàng đầu và dự kiến hoạt động vào sau năm 2000.
- Trên dòng chính sông Mã sẽ có hồ chứa kết hợp nhà máy thủy điện Huổi Tạo hoạt động vào sau năm 2010 và hồ chứa kết hợp nhà máy thủy điện Bản Huôn hoạt động vào năm 2040.

Ngoài ra, trên một số sông nhánh cũng dự kiến xây dựng một số hồ chứa loại vừa (Cánh Tạng, Chòm Mo, v.v.)

Dưới đây chỉ nêu kết quả tính toán thủy lực dòng chảy lũ cho hạ lưu hệ thống sông Mã cho hai trường hợp chưa có và có hồ chứa Cửa Đạt theo mô hình các trận lũ năm 1962, 1973 và trận lũ thiết kế có tần suất 1%.

Hồ chứa Cửa Đạt có mực nước dâng bình thường 100m, được phép tích nước đến cao trình 105m, mực nước gia cường 107m và dung tích phòng lũ 400.10^6m^3. Hồ chứa có nhiệm vụ chủ yếu là phát điện, cấp nước và phòng chống lũ cho hạ lưu.

Trong bảng 2 đưa ra kết quả tính toán dòng chảy lũ ở hạ lưu hệ thống sông Mã cho trường hợp chưa có và có hồ Cửa Đạt.

Từ kết quả tính toán, có thể rút ra một số nhận định sau:

a- So với trận lũ năm 1973

Như đã biết, sông Chu là phụ lưu cấp 1 lớn nhất của sông Mã. Do đó, có hồ Cửa Đạt, hiệu quả cắt lũ ở hạ lưu sông Chu khá lớn, làm giảm mực nước đỉnh lũ khá tốt ở phần hạ lưu: 2,88m tại Bái Thượng, 2,04m tại Thọ Xuân, 1,99m tại Xuân Khánh, 0,73m tại Giàng, 0,71m tại thượng lưu Cầu Tào, 0,70m tại Hàm Rồng. Song, hiệu quả cắt lũ đối với sông Lèn không lớn: 0,20m tại ngã ba Bông,

0,16m tại thượng lưu Cầu Lèn. Đặc biệt, hầu như không có hiệu quả cắt lũ đối với dòng chính sông Mã từ Vĩnh Khang trở lên và đối với sông Bưởi. Cho nên, muốn giảm lũ sông Bưởi và sông Mã từ ngã ba Bông trở lên thì cần phải xây dựng một số hồ chứa vào loại lớn trên dòng chính sông Mã và sông Bưởi.

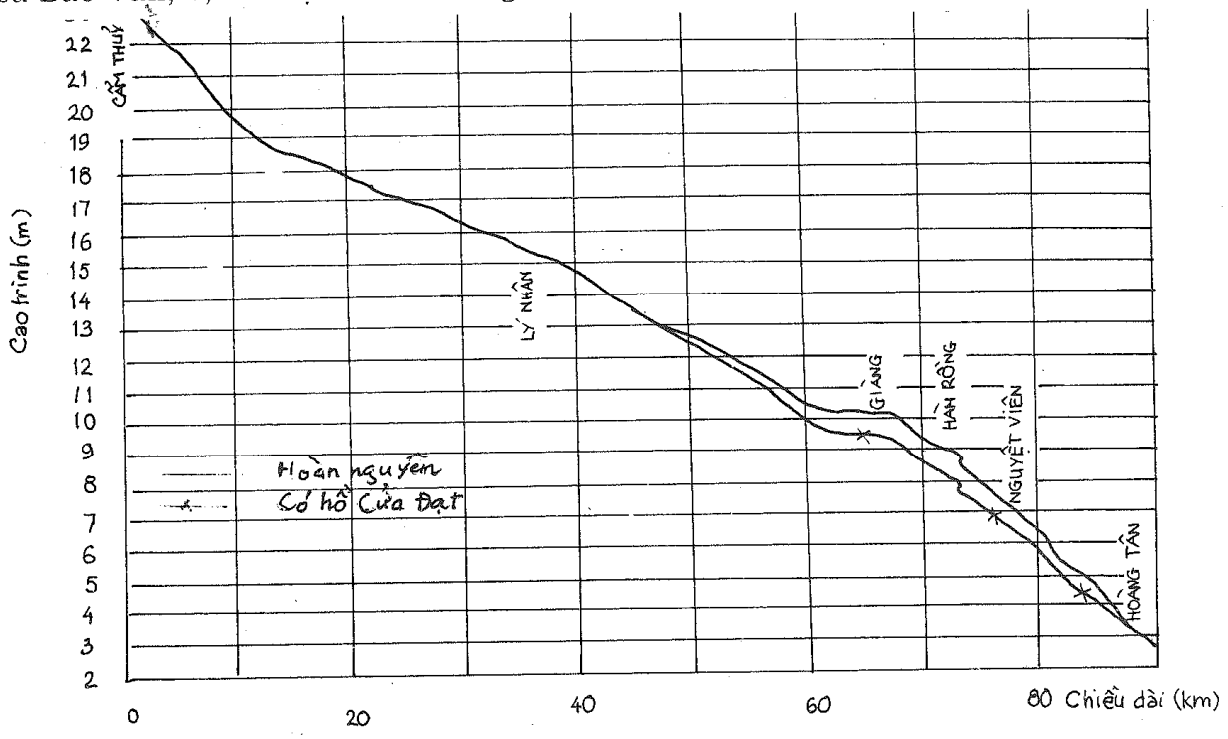
b - Đối với trận lũ năm 1962

Trận lũ này là trận lũ lớn ở sông Chu và tương đối lớn ở sông Mã, lũ lên xuống nhanh, đỉnh lũ cũng xuất hiện ở Cẩm Thủy và Bái Thượng và đỉnh lũ ở sông Mã đến Giàng chỉ chậm hơn đỉnh lũ ở sông Chu đến Giàng 8 giờ. Do đó, hiệu quả cắt lũ của hồ Cửa Đạt rất lớn. Lưu lượng đỉnh lũ tại Bái Thượng từ 5130m^3/s khi không có hồ giảm còn 1830m^3/s khi có hồ, mực nước đỉnh lũ ở hạ lưu sông Chu giảm rõ rệt. Mức độ giảm ở một số nơi như sau: 4,65m tại Bái Thượng, 3,57m tại Xuân Khánh. Lưu lượng đỉnh lũ tại Giàng từ 8230m^3/s khi không có hồ giảm xuống còn 5380m^3/s; mực nước đỉnh lũ trên sông Mã cũng giảm: 1,30m tại thượng lưu Hàm Rồng, 0,73m tại ngã ba Bông và 0,12m tại Vĩnh Khang.

c- Đối với trận lũ có tần suất 1%

Trận lũ này được mô phỏng theo trận lũ đã xẩy ra năm 1973. Tính toán cho trường hợp này là nhằm xác định cao trình mực nước lớn nhất dọc theo triền sông để làm cơ sở kiểm tra khả năng chống lũ của hệ thống đê.

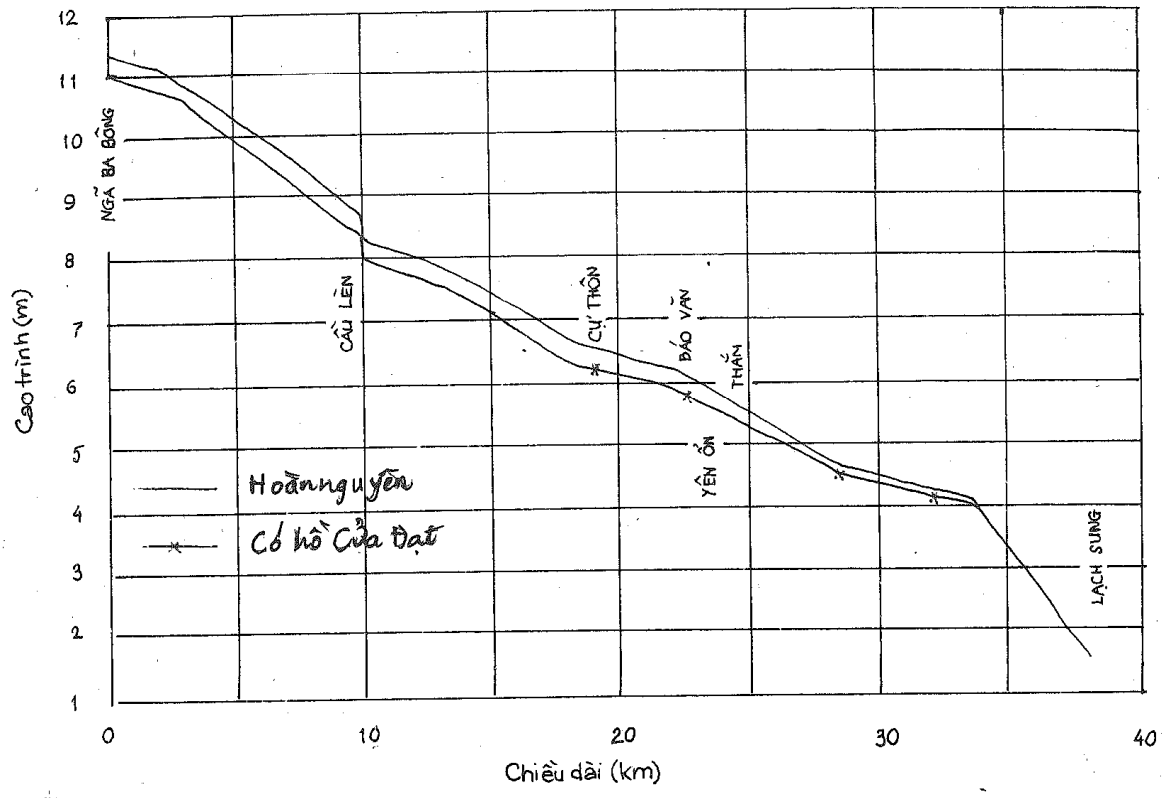
Kết quả tính toán cho thấy, khi có hồ Cửa Đạt, mực nước đỉnh lũ ở hạ lưu sông Chu giảm đáng kể: 3,05m tại Bái Thượng, 2,31m tại Xuân Khánh, 2,25m tại Giàng. Mực nước đỉnh lũ trên sông Mã và sông Lèn cũng giảm: 0,84m tại thượng lưu Hàm Rồng, 0,36m tại ngã ba Bông, 0,34m tại Cầu Lèn, 0,24m tại ngã ba Báo Văn, 0,09m tại Vĩnh Khang (hình 2)



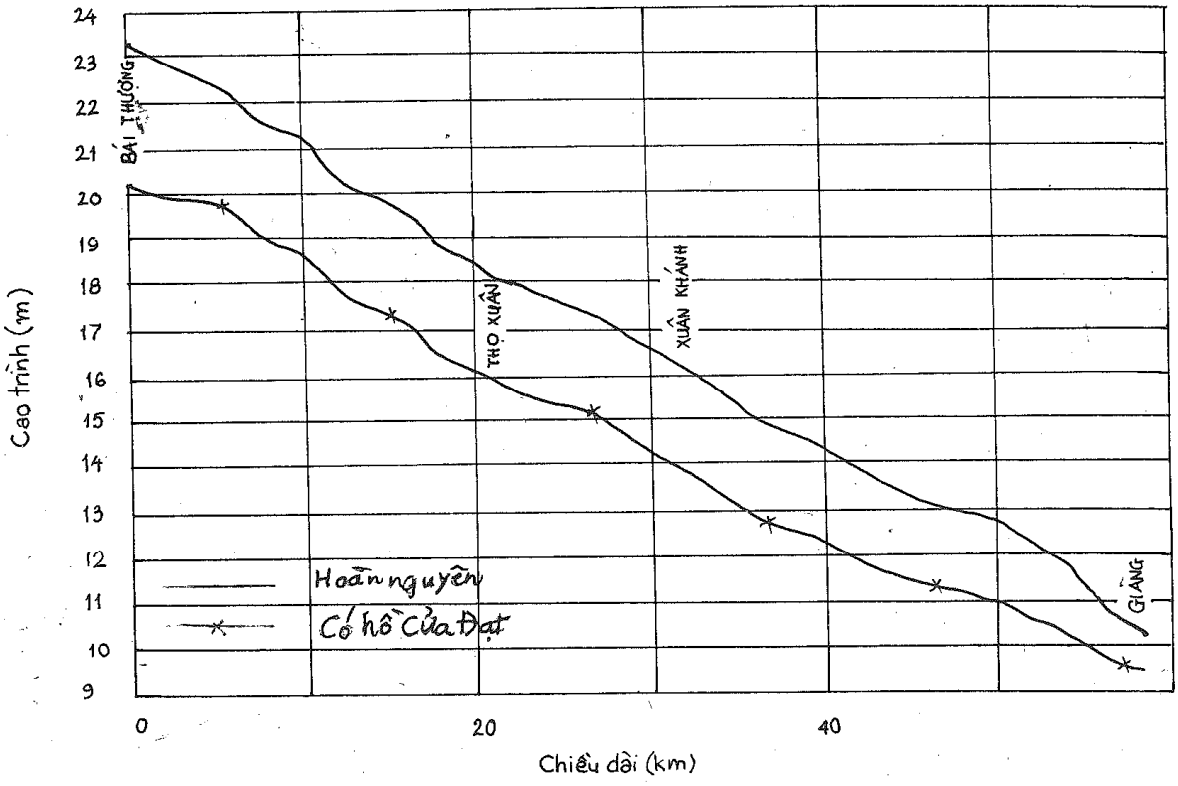
Hình 2a. Đường mặt nước lớn nhất dọc hạ lưu sông Mã (lũ P = 1%)

Bảng 2. Kết quả tính toán lũ hạ lưu hệ thống sông Mã

VỊ TRÍ	Trận lũ 1973			Lũ 1962					Lũ P = 1%						
	Hmax, m			Hmax, m			Qmax, m^3/s		Hmax, m			Qmax, m^3/s		$W_1.10^6m^3$	
	Không hồ	Có hồ	Chênh lệch	Không hồ	Có hồ	Chênh lệch	Không hồ	Có hồ	Không hồ	Có hồ	Chênh lệch	Không hồ	Có hồ	Không hồ	Có hồ
Cẩm Thủy	20,83	20,83	0	19,64	19,64	0	-	-	23,24	23,24	0	8559	8559	2321	2321
Lý Nhân	12,59	12,56	0,03	11,20	11,10	0,10	-	-	15,17	15,10	0,07	-	-	-	-
Vĩnh Khang	-	-	-	10,93	10,81	0,12	-	-	14,85	14,76	0,09	-	-	-	-
Th. lưu ngã ba Bông	-	-	-	-	-	-	4704	4685	-	-	-	11455	11434	3975	3975
Ngã ba Bông	8,65	8,45	0,20	8,13	7,40	0,73	-	-	11,25	10,89	0,36	-	-	-	-
Giàng	7,50	6,77	0,73	7,55	6,12	1,43	-	-	10,05	9,22	0,83	-	-	-	-
Thượng cầu Tào	6,21	5,50	0,71	6,31	4,97	1,34	-	-	8,81	7,96	0,85	-	-	-	-
Thượng Hàm Rồng	6,29	5,59	0,70	6,40	5,10	1,30	-	-	8,87	8,03	0,84	-	-	-	-
Nguyệt Viên	-	-	-	4,61	3,75	0,86	-	-	6,31	5,70	0,61	-	-	-	-
Kim Tân	-	-	-	11,74	11,65	0,09	-	-	16,69	16,65	0,04	1509	1509	641	641
Sồi	-	-	-	11,14	11,03	0,11	-	-	15,57	15,51	0,06	-	-	-	-
Thượng cầu Lèn	6,34	6,18	0,16	5,87	5,31	0,56	-	-	8,62	8,28	0,34	-	-	-	-
Cầu Lèn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4793	4365	1543	1478
Cự Thôn	4,63	4,53	0,10	4,26	3,84	0,42	-	-	6,54	6,28	0,26	-	-	-	-
Ngã ba Báo Văn	-	-	-	3,48	3,12	0,36	-	-	5,67	5,43	0,24	-	-	-	-
Thắm	-	-	-	2,87	2,61	0,26	-	-	4,66	4,51	0,15	-	-	-	-
Tứ Thôn	-	-	-	3,52	3,18	0,34	-	-	6,33	6,29	0,04	-	-	-	-
Bái Thượng	19,21	16,33	2,88	21,20	16,55	4,65	5132	1832	23,29	20,24	3,05	7919	4310	1638	1244
Thọ Xuân	14,19	12,15	2,04	15,43	11,85	3,58	-	-	18,04	15,73	2,31	-	-	-	-
Xuân Khánh	12,45	10,46	1,99	13,57	10,16	3,31	5822	2541	15,98	13,73	2,25	-	-	-	-
Cửa sông Chu	-	-	-	-	-	-	5743	2541	-	-	-	10173	6598	2042	1648
Giàng	-	-	-	-	-	-	8234	5382	-	-	-	14912	12509	4892	4560



Hình 2b. Đường mặt nước lớn nhất dọc sông Lèn (lũ P = 1%)



Hình 2c. Đường mặt nước lớn nhất dọc sông Chu (Lũ P = 1%)

3. Một số nhận xét

Từ những kết quả tính toán trên có thể rút ra một số nhận xét dưới đây:

- Hiện nay, hệ thống đê là biện pháp chủ yếu phòng chống lũ ở hạ lưu hệ thống sông Mã. Nhưng hiện nay hệ thống đê này mới bảo đảm chống lũ có tần suất 2 - 3%, chưa có khả năng bảo đảm chống lũ có tần suất 1%. Do vậy, cần khẩn trương nâng cấp, tu bổ hệ thống đê phòng chống lụt.

- Hồ chứa Cửa Đạt trên sông Chu, nếu được xây dựng và phát huy tác dụng vào sau năm 2000 thì hồ chứa này có hiệu quả cắt lũ cao đối với hạ lưu sông Chu, có thể đảm bảo chống lũ P = 1% cho hạ lưu sông Chu, nhưng ít có hiệu quả chống lũ đối với sông Mã, sông Bưởi, sông Lèn khi xẩy ra lũ lớn ở các sông đó.

- Để tăng cường khả năng chống lũ cho toàn hệ thống sông từ sau năm 2000, ngoài việc củng cố, nâng cấp hệ thống đê và xây dựng hồ chứa Cửa Đạt, cần xây dựng thêm các hồ chứa trên dòng chính sông Mã và các nhánh sông khác.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thanh Xuân và nnk . Cân bằng, bảo vệ và sử dụng lâu bền tài nguyên nước vùng Bắc Trung Bộ. Hà Nội, 1995.

2. Trần Thanh Xuân và nnk. Tính toán thủy lực hạ lưu hệ thống sông Mã và sông Cả . Hà Nội, 1994.

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG CHỐNG LŨ QUÉT Ở VIỆT NAM

PGS.PTS. Lê Bắc Huỳnh
Trung tâm quốc gia dự báo KTTV
PGS. PTS. Cao Đăng Dư
Viện Khí tượng Thủy văn

1. Giới thiệu chung

Trong những năm gần đây, hiện tượng lũ núi, lũ bùn - nước lớn xẩy ra cực nhanh, có sức tàn phá lớn, thường gọi là lũ quét được chú ý nhiều ở vùng nhiệt đới, trong đó có nước ta. Khái niệm " lũ quét" được hiểu là một dạng thiên tai đặc thù ở vùng núi, trên các lưu vực nhỏ hoặc rất nhỏ, thường là các trận lũ lớn hoặc đặc biệt lớn, hình thành từ mưa lớn, xảy ra trong thời gian ngắn, sinh lũ mặt tập trung cao và rất nhanh, có hàm lượng vật rắn đặc biệt lớn do nước lũ xói mòn, rửa trôi từ sườn dốc và mặt lưu vực nhiều sản vật rắn, làm tổng lượng thực tế của dòng lũ quét lớn hơn hẳn lũ nước gây ra nó, do đó, động năng của lũ lớn, sức quét mạnh, có khả năng san bằng mọi trở ngại trên đường chuyển động.

Theo số liệu điều tra, hầu như năm nào cũng xảy ra lũ quét ở nước ta, tính trung bình trong 5 năm gần đây, mỗi năm có 4 - 5 trận lũ quét, gây thiệt hại rất lớn về người và tài sản, hủy hoại trầm trọng môi trường. Các lưu vực sông suối miền núi phía Bắc, miền Trung và Tây Nguyên nước ta đều có nguy cơ xảy ra lũ quét khi có mưa lớn, đặc biệt lớn. Những năm gần đây, do gia tăng khai thác lưu vực đầu nguồn, đặc biệt là nạn phá rừng, đốt rừng, sự phát triển các khu canh tác, dân cư, đô thị, xây dựng công trình giao thông, thủy lợi, thủy điện .... đôi khi thiếu quy hoạch, thi công tùy tiện, thậm chí không tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật, đã làm lũ quét xảy ra thường xuyên hơn, nhiều hơn, ác liệt hơn.

Trên cơ sở những kinh nghiệm phòng tránh lũ quét trên thế giới và kết quả nghiên cứu bước đầu về lũ quét ở nước ta, trong bài này đi sâu tổng kết, khái quát hóa các biện pháp phòng tránh trên thế giới, kiến nghị hệ thống biện pháp phòng tránh ở nước ta.

Để thấy rõ ý nghĩa, tác dụng, mục tiêu của các biện pháp, có thể nên hiểu thực chất của lũ quét là hiện tượng tập trung trong một thời gian ngắn của lượng nước mưa, bùn đá, rác bẩn và khối lượng lớn từ bề mặt các lưu vực sông nhỏ và vừa ở vùng núi dốc vào mạng lưới sông suối tạm thời và thường xuyên, tạo thành dòng lũ bùn đá - nước - rác bẩn (dòng lũ quét) tập trung