

TÁC ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG HỒ CHỨA THƯỢNG NGUỒN ĐẾN SỰ BIẾN ĐỔI CHẾ ĐỘ THỦY VĂN, THỦY LỰC VÀ LÒNG DẪN HẠ DU

Nguyễn Đăng Giáp

Phòng Thí nghiệm Trọng điểm Quốc gia về Động lực học sông biển

Tóm tắt: Bài báo này giới thiệu kết quả phân tích số liệu thực đo tại các trạm thủy văn thượng nguồn sông Thao, sông Đà, sông Lô trong các giai đoạn 1972-1986 và 1987-2010. Đồng thời phân tích kết quả thực đo địa hình trong các năm 2000-2009-2012. Kết quả phân tích cho thấy sự biến đổi lớn về chế độ thủy văn và lòng dẫn hạ du sau khi hệ thống hồ chứa thượng nguồn đi vào hoạt động.

Từ khóa: Thao-Đà-Lô, lòng dẫn hạ du Hòa Bình

Summary: This paper introduces the analysis results measured data in the hydrological stations on the river upstream Thao, Da, Lo River in 1972-1986 and periods 1987-2010. The same time, analysis of the results observed terrain in the years 2000-2009-2012. The analysis results showed large variation of hydrological regime and downstream bed after the upstream reservoir system start in operation.

Key word: Thao-Da-Lo, riverbed after the upstream reservoir.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Khu vực nghiên cứu

Vùng hạ lưu hồ chứa thượng nguồn hệ thống sông Hồng gồm hồ Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà là các sông Thao-Đà-Lô có chế độ thủy văn, thủy lực phức tạp, lòng dẫn, lạch sâu biến đổi mạnh mẽ, thường xuyên trên phạm vi rộng, xói lở bờ sông diễn ra ở cả phía bờ trái và bờ phải. Giai đoạn từ 2006 đến 2012, hiện tượng xói lở, bồi lắng diễn ra liên tục, điển hình là sạt lở một số điểm trên sông Đà (2006) và sông Thao (2011, 2013). Thời gian gần đây, do vận hành, xả lũ các hồ chứa Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà và khai thác vật liệu xây dựng lòng dẫn sông trong khu vực đã có những biến động đáng kể. Sự biến đổi của chế độ động lực chịu sự tác động trực tiếp của tổ hợp lũ, kiệt của 3 sông Thao, Đà, Lô. Hiện nay khu vực hợp lưu có sự biến động mạnh do tác

động của con người thể hiện ở chế độ vận hành các hồ chứa thượng nguồn và tác động trực tiếp tại chỗ.

Thực tế trên cho thấy cần có giải pháp để giảm thiểu các tác động bất lợi của các hồ chứa thượng nguồn đến chế độ thủy văn, thủy lực và biến hình lòng dẫn của vùng hạ lưu các hồ chứa, nhất là khu vực hợp lưu các sông Thao, sông Đà, sông Lô. Đây là một yêu cầu cấp thiết phục vụ công tác phòng chống thiên tai và phát triển kinh tế xã hội trong khu vực. Phân tích về chế độ thủy văn, thủy lực, diễn biến lòng dẫn hạ lưu và vùng hợp lưu các sông là cơ sở khoa học cho việc đề xuất giải pháp thích hợp để giải quyết các vấn đề trên.

1.2. Hệ thống hồ chứa thượng nguồn sông Hồng

Hiện nay trên thượng nguồn hệ thống sông Hồng đang có rất nhiều công trình thủy điện lớn được xây dựng. Với Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 10 tháng 02 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ các hồ chứa Sơn La,

Ngày nhận bài: 02/11/2015

Ngày thông qua phản biện: 12/01/2016

Ngày duyệt đăng: 20/4/2016

Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang được vận hành thống nhất dưới sự chỉ đạo của Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương trong

mùa lũ hàng năm, nhằm mục đích bảo đảm an toàn cho công trình và chống lũ cho hạ du.

Bảng 1. Hệ thống hồ chứa đang vận hành trên thượng nguồn ([1],[2],[3])

TT	Đặc trưng	Đơn vị	Các công trình ở thượng nguồn			
			Hòa Bình	Thác Bà	Tuyên Quang	Sơn La
1	MND bình thường	m	115	58	120	215
3	Dung tích hiệu dụng	10^9 m^3	5,65	2,16	1,699	6,504
4	Dung tích chết	10^9 m^3	3,84	0,78	0,561	4,20
5	Dung tích phòng lũ	10^9 m^3	4,69	0,45	1,000	4,500

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp phân tích từ số liệu thực đo Q và H

- Từ số liệu thực đo H và Q trung bình ngày tại các trạm lập bảng quan hệ Q trung bình tại các cấp mực nước H cách nhau 0,5m cho từng năm.
- Từ số liệu đó vẽ đường cong quan hệ Q~H cho từng năm.
- Tổng hợp các đường cong quan hệ Q~H từng năm trên cùng hệ tọa độ.
- Chọn năm chuẩn so sánh, ở đây năm 1972 được chọn làm năm so sánh, tra trên đồ thị độ chênh ΔH của từng năm, ở các cấp lưu lượng đặc trưng.
- Lập bảng và vẽ đồ thị diễn biến $\Delta H \sim t$ cho từng cấp lưu lượng đặc trưng.

- Tiến hành phân tích nguyên nhân và tác động của sự biến đổi quan hệ Q~H tại các trạm thủy văn. Trong bài báo này trọng tâm phân tích là quan hệ Q~H mùa kiệt.

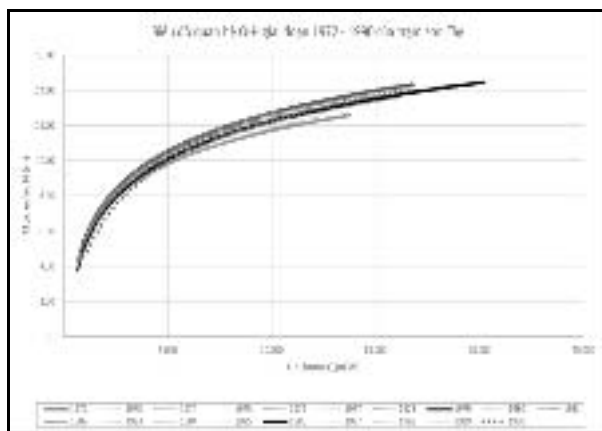
2.1. Phương pháp phân tích từ số liệu địa hình các giai đoạn khác nhau

- Dựa vào số liệu thực đo các giai đoạn khác nhau để đánh giá sự biến đổi lòng dẫn vùng hợp lưu Thao-Đà-Lô trên mặt bằng và trên mặt cắt ngang.

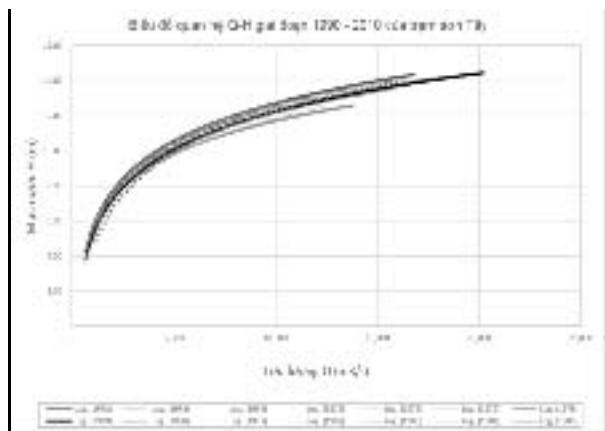
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU (nguồn: [1],[2],[3],[4],[5])

3.1. Kết quả phân tích quan hệ Q và H

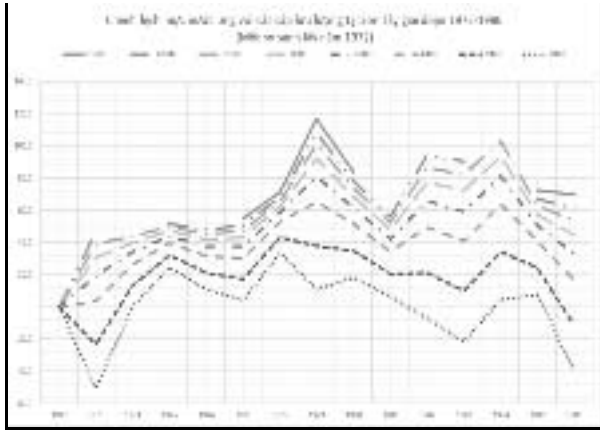
Với phương pháp trình bày ở mục 2, quan hệ mực nước và lưu lượng, quan hệ chênh lệch mực nước tại các trạm thủy văn trong khu vực được phân tích, kết quả thể hiện trên hình 1 đến 7



a) Quan hệ Q~H giai đoạn 1972-1990



b) Quan hệ Q~H giai đoạn 1990-2010

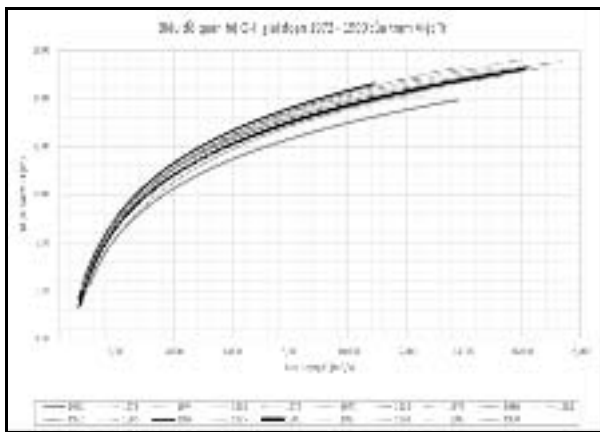


c) Chênh lệch mực nước GD 1972-1986

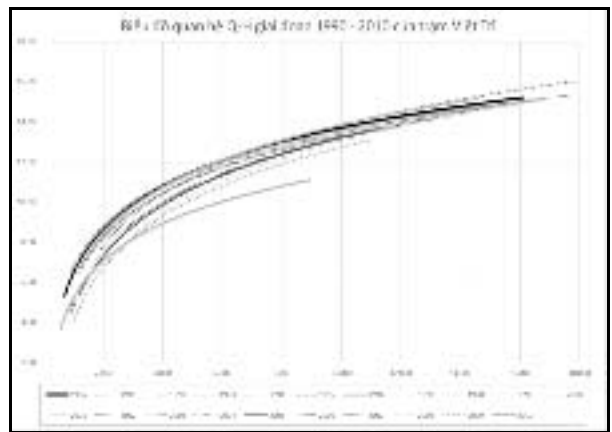


d) Chênh lệch mực nước GD 1987-2010

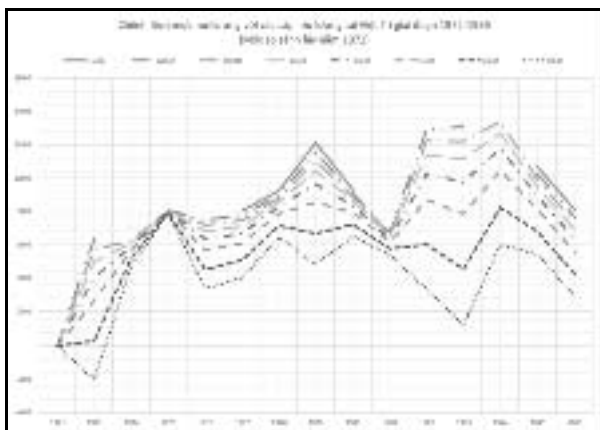
Hình 1. Quan hệ Q~H và chênh lệch ΔH trạm Sơn Tây



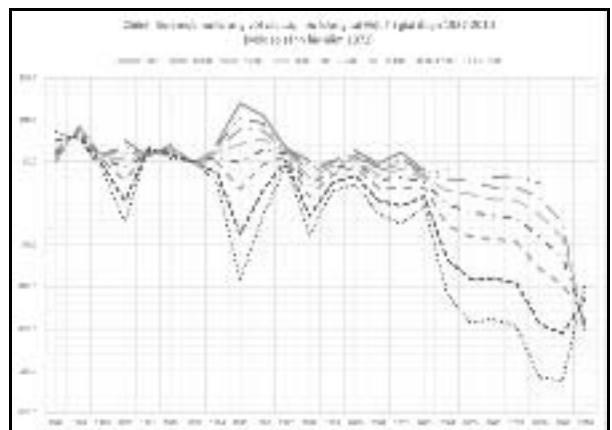
a) Quan hệ Q~H giai đoạn 1972-1990



b) Quan hệ Q~H giai đoạn 1990-2010

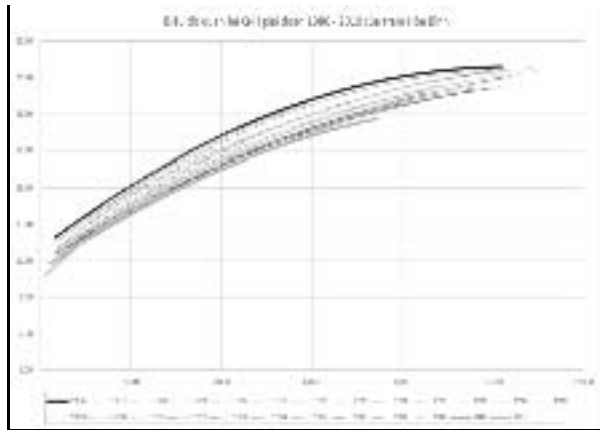


c) Chênh lệch mực nước GD 1972-1986



d) Chênh lệch mực nước GD 1987-2010

Hình 2. Quan hệ Q~H và chênh lệch ΔH trạm Việt Trì

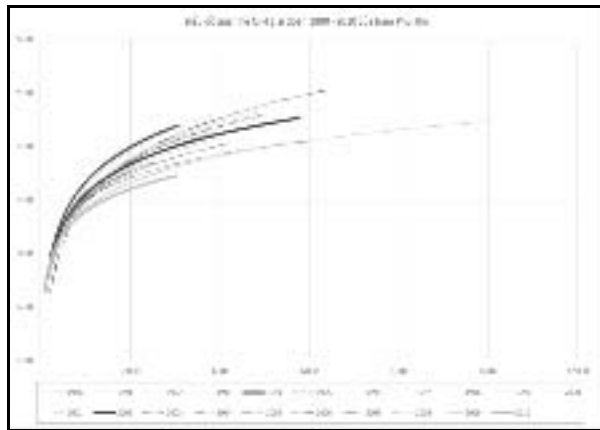


a) Quan hệ Q~H giai đoạn 1986-2010



b) Chênh lệch mực nước GD 1987-2010

Hình 3. Quan hệ Q~H và chênh lệch ΔH trạm Hoà Bình

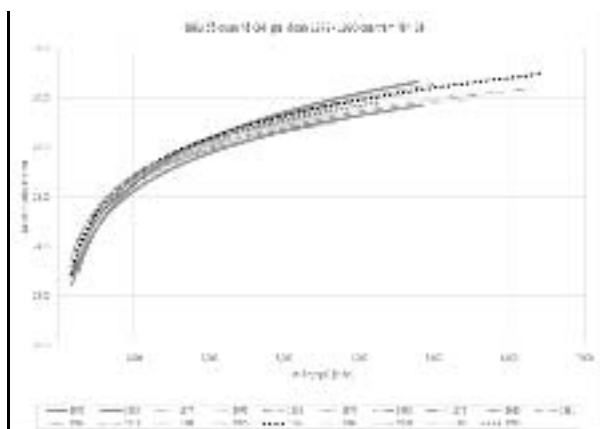


a) Quan hệ Q~H giai đoạn 1990-2010

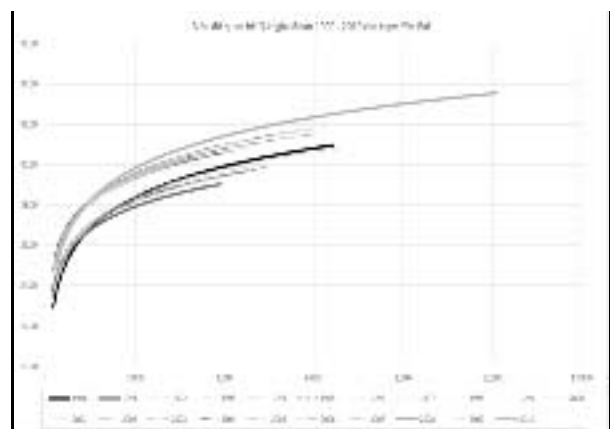


b) Chênh lệch mực nước GD 1972-2010

Hình 4. Quan hệ Q~H và chênh lệch ΔH trạm Phú Thọ



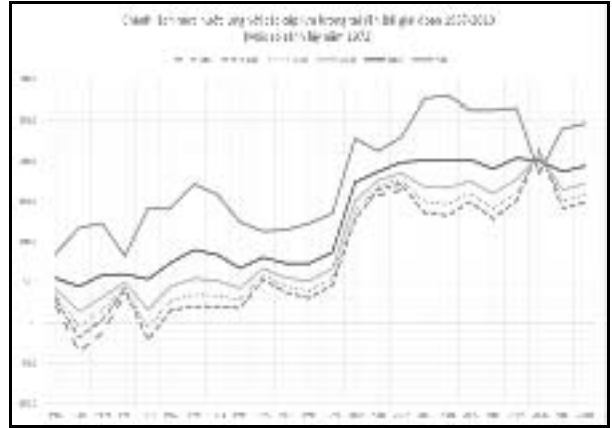
a) Quan hệ Q~H giai đoạn 1972-1990



b) Quan hệ Q~H giai đoạn 1990-2010

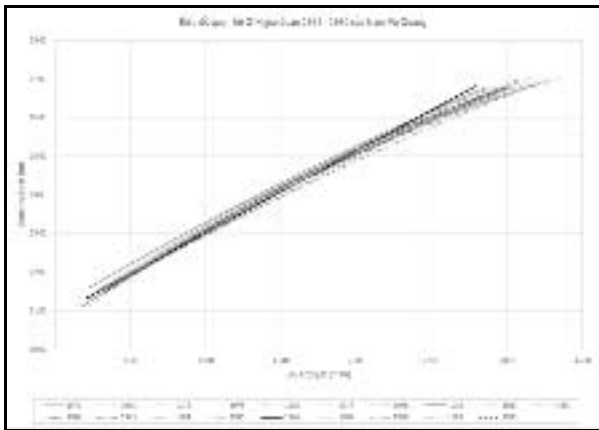


c) *Chênh lệch mực nước GD 1972-1986*

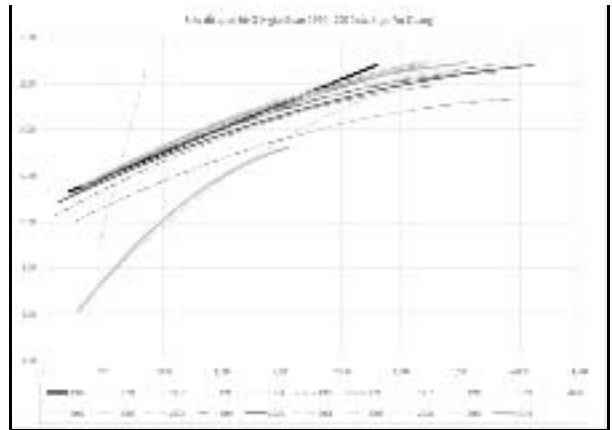


d) *Chênh lệch mực nước GD 1987-2010*

Hình 5. Quan hệ $Q \sim H$ và chênh lệch ΔH trạm Yên Bái



a) *Quan hệ $Q \sim H$ giai đoạn 1972-1990*



b) *Quan hệ $Q \sim H$ giai đoạn 1990-2010*

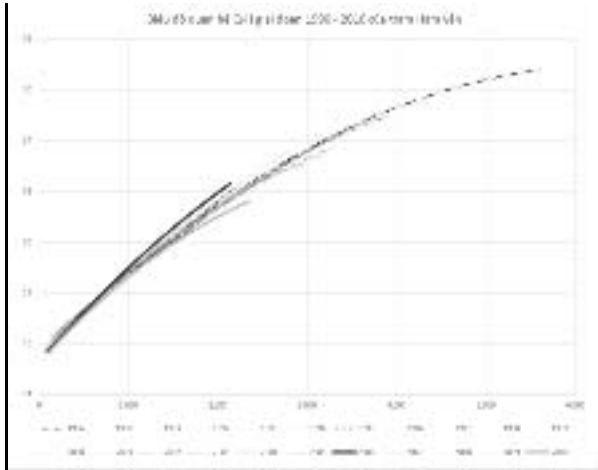


c) *Chênh lệch mực nước GD 1972-1986*



d) *Chênh lệch mực nước GD 1987-2010*

Hình 6. Quan hệ $Q \sim H$ và chênh lệch ΔH trạm Vụ Quang

a) Quan hệ $Q-H$ giai đoạn 1990-2010

b) Chênh lệch mực nước GD 1987-2010

Hình 7. Quan hệ $Q-H$ và chênh lệch ΔH trạm Hàm Yên

Qua số liệu tính toán trị số ΔH các trạm thủy văn nhận thấy: Kết quả phân tích số liệu $Q-H$ theo các năm và ứng với cấp lưu lượng cho thấy: Theo thời gian, càng ngày mực nước càng hạ thấp theo cùng một cấp lưu lượng tại tất cả các trạm thủy văn. *Diễn biến chế độ động lực tại đây đã trải qua 2 thời kỳ rõ rệt với điểm phân chia là năm 1996. Trước đó, các giá trị ΔH ở các cấp lưu lượng đều lớn hơn không, tức là cao hơn mức nước cùng cấp lưu lượng của năm so sánh, duy chỉ có năm 1971 cao hơn ở cấp lưu lượng lũ ($24.000 \text{ m}^3/\text{s}$), và 2 cấp lưu lượng kiệt, còn lại các cấp lưu lượng trung gian, mực nước năm 1971 thấp hơn năm so sánh. Năm 1986, ở các cấp lưu lượng kiệt (dưới $4000 \text{ m}^3/\text{s}$) đã bắt đầu xuất hiện sự hạ thấp mực nước. Năm 1996 cũng có tình trạng tương tự như năm 1971.*

Từ 1996 đến nay do không xuất hiện lũ lớn đều trên các sông Thao, Đà, Lô. Do vậy, tại các cấp lưu lượng dưới $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ mực nước đều hạ thấp hơn nhiều so với năm so sánh, trị số hạ thấp càng ngày càng lớn. Trị

số hạ thấp mực nước lớn nhất là $1,8\text{m}$ xảy ra ở cấp lưu lượng $2000\text{m}^3/\text{s}$ vào năm 2009. Hiện tượng dâng cao mực nước tại các cấp lưu lượng trong thời kỳ này có thể là do: Các bồi lớn được xây dựng sau lũ 1971 và bùn cát xói lở hạ du nhà máy thủy điện Hòa Bình từ sông Đà đưa về bồi lấp trong lòng dẫn vùng từ Việt Trì về Sơn Tây.

Hiện tượng hạ thấp mực nước trung bình và kiệt đã được minh chứng rõ ràng: Nguyên nhân của sự hạ thấp mực nước dọc sông hạ lưu các hồ chứa thượng nguồn sông Hồng là sự lan truyền xói phổ biến hạ du hồ chứa sau 1996 đã về tới Sơn Tây, gây nên sự đào sâu lòng dẫn cơ sở ngày càng lớn tại đây.

3.2. Kết quả phân tích số liệu địa hình

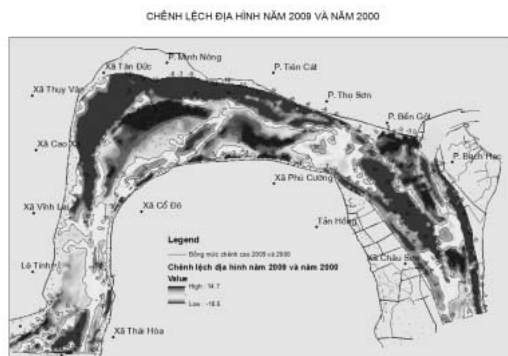
Dựa trên số liệu địa hình do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đo đạc trong các năm 2000, 2009 và 2012, đề tài đã tiến hành chập bình đồ để đánh giá hiện tượng xói bồi, biến đổi lòng dẫn vùng hợp lưu các sông Thao-Đà-Lô theo từng thời kỳ, cụ thể như sau:



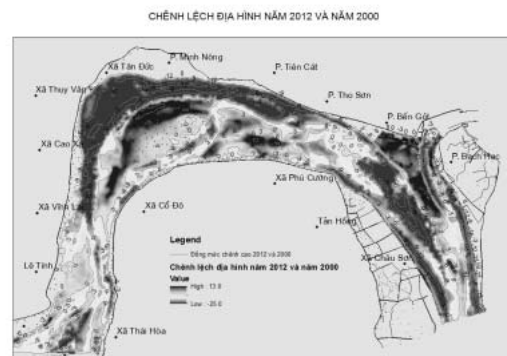
a) Lòng sông năm 2000



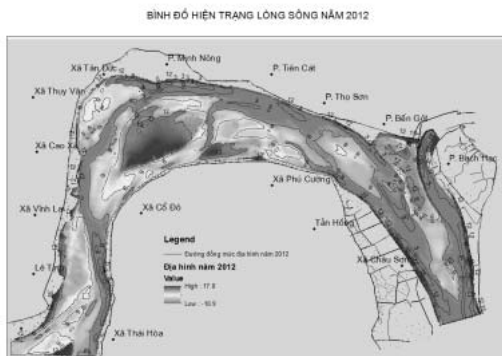
b) Lòng sông năm 2009



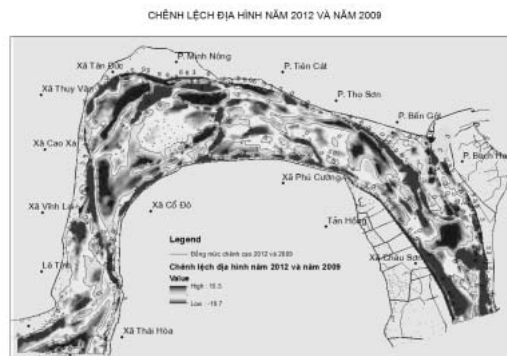
c) Hiệu xói - bồi 2009-2000



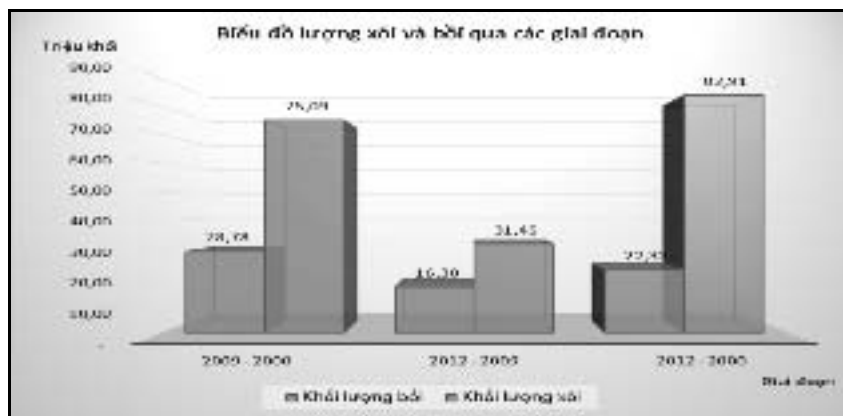
d) Hiệu xói - bồi 2012-2009



e) Lòng sông năm 2012



f) Hiệu xói - bồi năm 2012-2009



Hình 8. Kết quả tính toán xói - bồi lòng dẫn vùng hợp lưu Thao-Đà-Lô theo các thời kỳ khác nhau

4. KẾT LUẬN

- Phân tích số liệu thực đo về Q~H cho thấy: Cùng một cấp lưu lượng thì mực nước tại các trạm được phân tích có sự hạ thấp rõ rệt. Mức hạ thấp lớn nhất được thể hiện ở các cấp lưu lượng có $Q \leq 10.000 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Qua số liệu Q~H cho 2 giai đoạn 1972-1986 và 1987-2010 thấy rõ sự tác động của hồ chứa thượng nguồn đến sự biến đổi của chế độ thủy văn. Điều này cho thấy cần phải có sự vận hành hợp lý của các hồ chứa, nhất là vào mùa kiệt để đảm bảo sự cấp nước, đảm bảo dòng chảy tối thiểu, gaio thông thủy cho hạ du.
- Từ số liệu địa hình thực đo 3 năm 2000, 2009 và 2012 nhận thấy có sự biến đổi lớn trên mặt bằng của lòng dẫn đoạn sông từ hợp lưu Thao-Đà đến Sơn Tây. Kết quả phân tích cho thấy khu vực xã Tân Đức (TP. Việt Trì) đã

bị xói hoàn toàn trong giai đoạn 2000-2009. Hiện tượng này là kết quả của sự biến đổi lạch sâu, có xu hướng tiến sát vào phía bờ tả sông Thao, đồng thời bãi giữa Cổ Đô ngày càng phát triển. Đây là hậu quả của sự biến đổi chế độ động lực trong khu vực do sự điều tiết của các hồ chứa thượng nguồn.

- Kết quả tính toán bồi-xói trong giai đoạn 2000-2012 cho thấy: Tổng lượng bồi là 22,3 triệu m^3 , trong khi đó tổng lượng xói là 83,9 triệu m^3 . Điều này càng minh chứng rõ ràng rằng lòng dẫn khu vực hợp lưu Thao-Đà-Lô vẫn tiếp tục bị xói cả chiều sâu và chiều ngang, diễn biến lòng dẫn trong khu vực vẫn chưa ổn định. Do đó, để ổn định khu vực này cần giải pháp tổng thể về bố trí hệ thống công trình chính trị và vận hành công trình thượng nguồn hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đăng Giáp và nnk, (2012). *Kết quả khảo sát bổ sung địa hình, thủy văn khu vực hợp lưu Thao-Đà-Lô*. Báo cáo kết quả đề tài nhánh đề tài cấp Nhà nước KC.08.02/11-15, Hà Nội 2012.
- [2] Nguyễn Đăng Giáp và nnk, (2013). *Đánh giá hiện trạng đoạn sông vùng hợp lưu từ ngã ba Thao-Đà đến dưới ngã ba Lô-Hông*. Báo cáo kết quả đề tài nhánh đề tài cấp Nhà nước KC.08.02/11-15, Hà Nội 2013.
- [3] Nguyễn Đăng Giáp và nnk, (2013). *Phân tích nguyên nhân các hiện tượng biến đổi lòng dẫn, dòng chảy đoạn sông từ ngã ba Thao-Đà đến Sơn Tây*. Báo cáo kết quả đề tài nhánh đề tài cấp Nhà nước KC.08.02/11-15, Hà Nội 2013.
- [4] Trần Xuân Thái, (2006). *Nghiên cứu dự báo xói lở, bồi lắng lòng dẫn và đề xuất các biện pháp phòng chống cho hệ thống sông vùng đồng bằng Bắc Bộ*. Báo cáo tổng hợp đề tài KC.08.11, Hà Nội, 2006.
- [5] Nguyễn Văn Toán, (1976, 1995, 2003). *Điều tra cơ bản hạ du công trình thủy điện Hòa Bình*. Báo cáo tổng kết dự án điều tra cơ bản, Hà Nội năm 1976, 1995, 2003.