

TÁC ĐỘNG CỦA VIỆC HẠ THẤP LÒNG SÔNG ĐẾN CHẾ ĐỘ THỦY VĂN VÀ HÌNH THÁI LÒNG DẪN SÔNG HỒNG

Nguyễn Ngọc Quỳnh
Phòng TNTD Quốc Gia về động lực học sông biển

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, lòng sông Hồng liên tục bị hạ thấp, hiện tượng này đã dẫn đến các thay đổi đột biến về chế độ thủy văn, thủy lực và hình thái lòng dẫn của sông Hồng. Hệ quả tiếp theo của các thay đổi trên đã gây bất lợi đối với ổn định dòng sông cũng như đến các hoạt động quản lý khai thác dòng sông và phòng chống thiên tai trên lưu vực sông Hồng.

Tiếp theo một số bài báo trước đây, các kết quả giới thiệu trong bài báo này sẽ cập nhật và bổ sung các kết quả phân tích, nghiên cứu mới về quá trình diễn biến lòng dẫn sông Hồng từ năm 2000 đến nay, đồng thời đánh giá tác động của quá trình này đến sự thay đổi các đặc trưng thủy văn cơ bản và hình thái của sông Hồng.

Từ khóa: *hình thái lòng dẫn sông; quá trình diễn biến lòng dẫn sông; đặc trưng thủy văn cơ bản*

Summary: In the recent years, the Red River bed constantly being lowered, this phenomenon has led to the sudden changes to hydrology, hydraulics regime and river bed morphology. The next consequence are adverse impacts on the river bed stability as well as management of river and the prevention of natural disasters in the Red river system

Following a previous article, the results presented in this paper will be updated and supplemented with the new study of the process of the Red river bed from 2000 to present, simultaneously assess the impact of this process on the basic change of characteristic of hydrology regime and morphology of the Red river.

Key words: *The river morphology; the process of river bed changes; the basic characteristic of hydrology.*

ĐẶT VĂN ĐỀ

Từ sau năm 1990 đến nay, cùng với các tác động của việc xây dựng vận hành hệ thống hồ chứa thượng nguồn, của các hoạt động sử dụng khai thác tài nguyên trên sông là các tác động ngày càng nhận rõ của biến đổi khí hậu đối với chế độ thủy văn, thủy lực, lòng dẫn trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình. Các tác động trên thể hiện rõ rệt nhất là làm cho lòng dẫn sông Hồng biến động theo xu thế hạ thấp liên tục, kéo theo đó là các thay đổi mang tính đột biến không những về chế độ thủy văn, thủy lực mà còn các quan hệ hình thái sông cơ bản.

Để trả lời và làm rõ các thay đổi và tác động nêu trên, bài báo dưới xin trình bày một cách cô đọng các kết quả phân tích, nghiên cứu mới nhất về hai vấn đề sau:

Thực trạng và biến động của lòng dẫn sông Hồng
Tác động của diễn biến lòng dẫn (theo xu thế hạ thấp) đến chế độ thủy văn, hình thái lòng dẫn sông Hồng

1. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN LÒNG DẪN SÔNG HỒNG

1.1. Mô tả diễn biến lòng dẫn sông Hồng, sông Đuống

Dưới đây là mô tả kết quả phân tích diễn biến lòng dẫn của các sông chính thuộc hệ thống

Ngày nhận bài: 12/9/2016

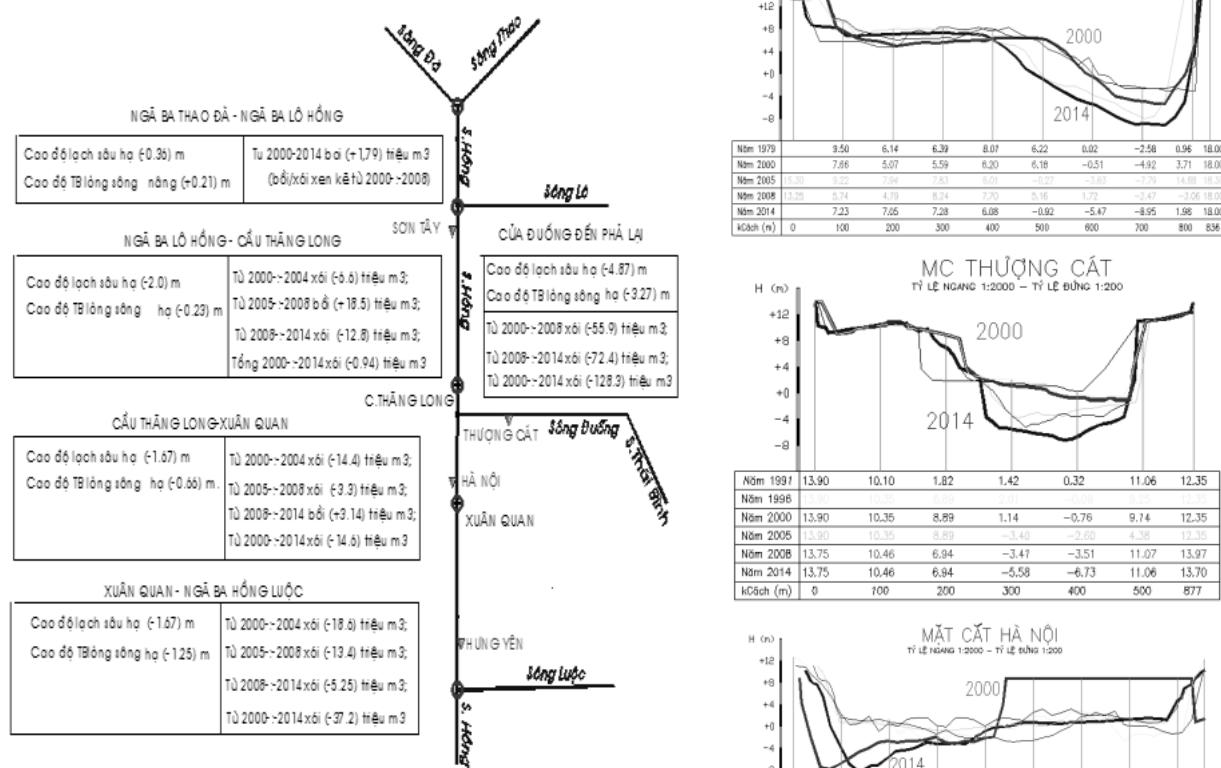
Ngày thông qua phản biện: 24/10/2016

Ngày duyệt đăng: 28/10/2016

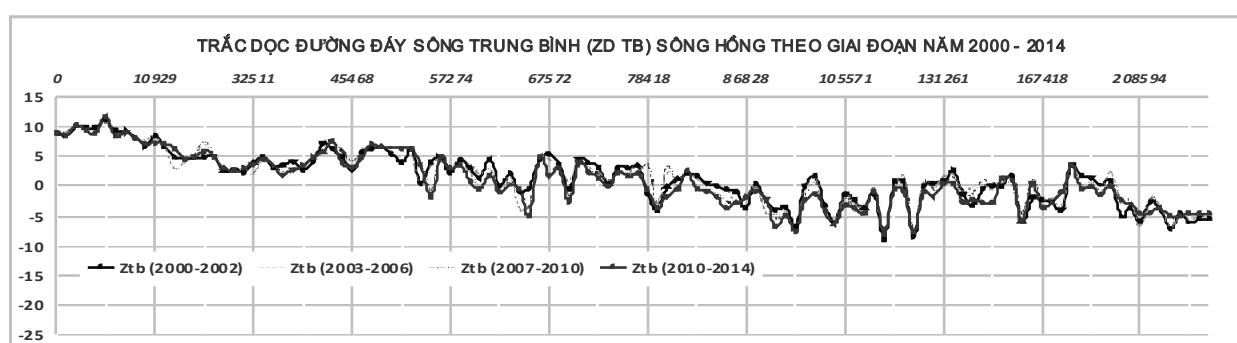
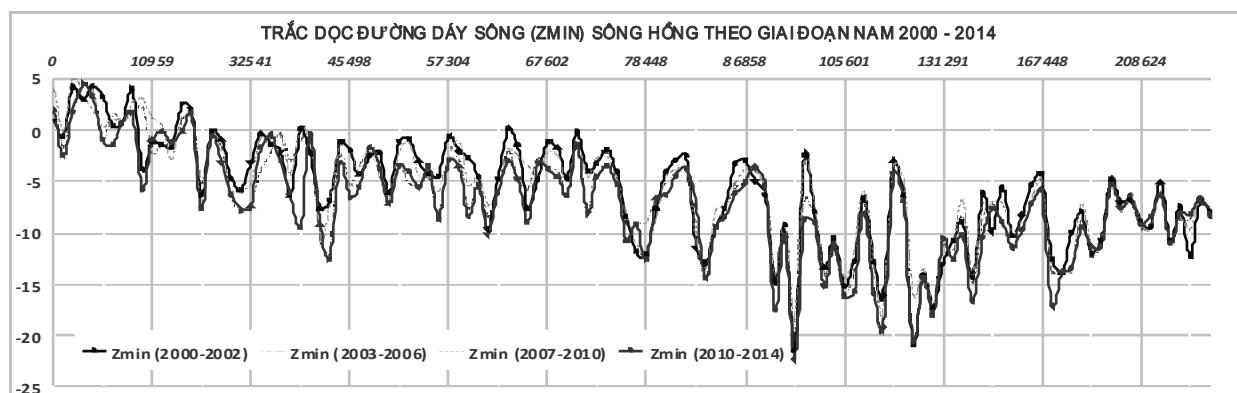
Bảng 1: Diễn biến lòng dẫn sông Hồng, sông Đuống từ năm 2000 đến năm 2014

TT	Sông/đoạn sông	Diễn biến theo chiều sâu	Đánh giá xói/bồi
1	Sông Hồng		
Đoạn 1	Từ Thao Đà đến Lô Hồng	Cao độ lạch sâu hạ thấp (-0.36) m Lòng sông TB nâng (+ 0.21) m.	Từ 2000 ÷ 2014, bồi (+1,79) triệu m ³ (bồi /xói xen kẽ từ 2000 ÷ 2008)
Đoạn 2	Từ cửa Lô đến cầu Thăng Long	Cao độ lạch sâu hạ thấp (-2.0) m Lòng sông TB hạ (- 0.23) m.	Từ 2000 ÷ 2014 xói (- 0.94) triệu m ³ (xu thế xói mạnh từ 2008 ÷ 2014)
Đoạn 3	Từ Thăng Long đến Xuân Quan	Cao độ lạch sâu hạ thấp (-1.67) m Lòng sông TB hạ (- 0.66) m.	Từ 2000 ÷ 2014 xói (- 14.6) triệu m ³ (xu thế xói mạnh từ 2008 ÷ 2014)
Đoạn 4	Xuân Quan - cửa Luộc	Cao độ lạch sâu hạ thấp (-1.67) m Lòng sông TB hạ (- 1.25) m.	Từ 2000 ÷ 2014 xói (- 37.2) triệu m ³ (xu thế xói liên tục từ 2000 ÷ 2014)
2	Sông Đuống		
	Từ cửa Đuống đến Phả Lại (Thượng Cát)	Cao độ lạch sâu hạ thấp (-4.87) m Cao độ trung bình lòng sông hạ thấp (- 3.27) m.	Từ 2000 ÷ 2014 xói (- 128.3) triệu m ³ (xu thế xói liên tục từ 2000 ÷ 2014)

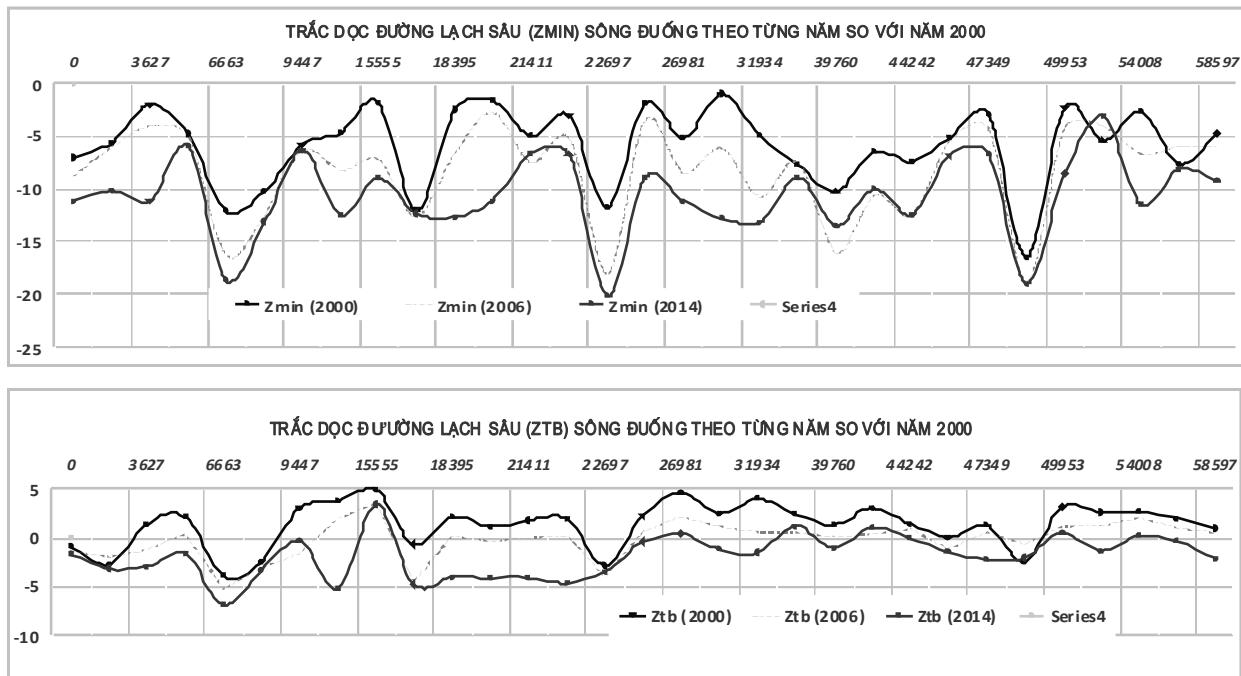
SƠ ĐỒ MÔ TẢ DIỄN BIẾN LÒNG SÔNG GD 2000-2014



Hình 1: Sơ đồ mô tả diễn biến tổng thể lòng sông từng đoạn và trên mặt cắt đại diện



Hình 2: Diễn biến lòng sông thấp nhất và TB sông Hồng đoạn Thao Đà - Ba Lạt (2000-2014)



Hình 3: Diễn biến lòng sông thấp nhất và TB sông Đuống (2000-2014)

1.2 Nhận xét

(1) Trên dòng chính sông Hồng đoạn từ ngã ba Thao - Đà đến ngã ba Hồng - Luộc (cửa Luộc), xét trong thời đoạn dài từ năm 2000 đến năm 2014:

- Trừ đoạn sông Hồng trong phạm vi giữa ngã ba sông Thao và sông Lô có các biến động xói bỏi xen kẽ, các đoạn sông từ sau ngã ba Lô Hồng đến cửa Luộc xu thế xói chiêm ưu thế gần như tuyệt đối trong các thời kỳ
- Diễn biến xói mạnh nhất là đoạn sông Hồng từ cầu Thăng Long đến cửa Luộc;
- Diễn biến tổng thể toàn đoạn từ năm 2000 đến năm 2014;
 - + Cao độ lạch sâu hạ thấp trung bình từ 1,25 m đến 2,0m
 - + Lòng sông bị xói 52,74 triệu m^3
 - Diễn biến trên mặt cắt ngang đại diện
 - + Tại vị trí TV Sơn Tây, lòng sông bị xói trên toàn mặt cắt ướt (xói sâu gần 4m và xói mở rộng trên toàn mặt cắt ngang)
 - + Tại vị trí TV Hà Nội, lạch sâu hâu như không hạ thấp, tuy nhiên xói mở rộng trên toàn

mặt cắt ngang diễn ra mạnh, diện tích mặt cắt ướt tăng 1,6 lần

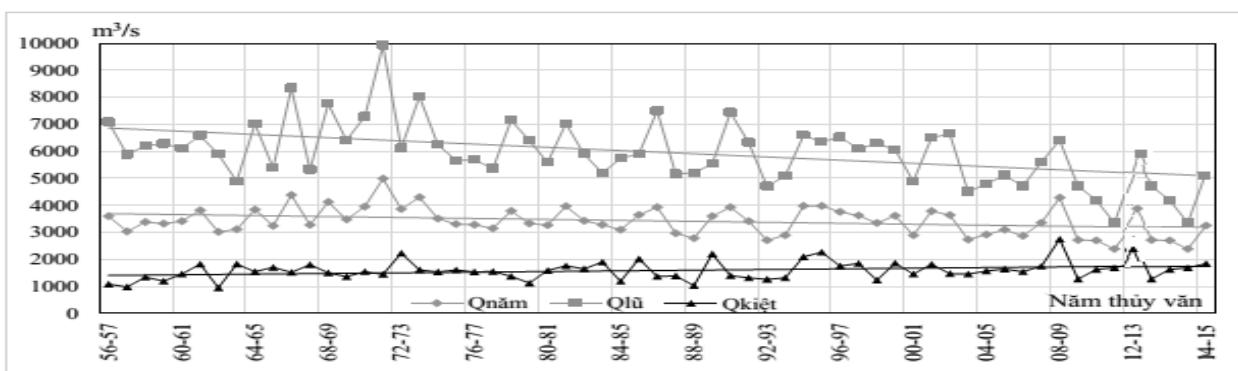
(2) Trên toàn bộ sông Đuống, xét trong thời đoạn dài từ năm 2000 đến năm 2014:

- Xói sâu lòng sông với cường độ lớn diễn ra liên tục từ năm 2000 đến năm 2014
- Diễn biến tổng thể toàn đoạn từ năm 2000 đến năm 2014
 - + Cao độ lạch sâu hạ thấp trung bình từ 3,27 m đến 4,87 m (tại cửa vào: lạch sâu hạ thấp trung bình 13 m: cao độ năm 2000 là -5,0 m; năm 2014 là -18,0 m)
 - + Lòng sông bị xói 52,74 triệu m^3

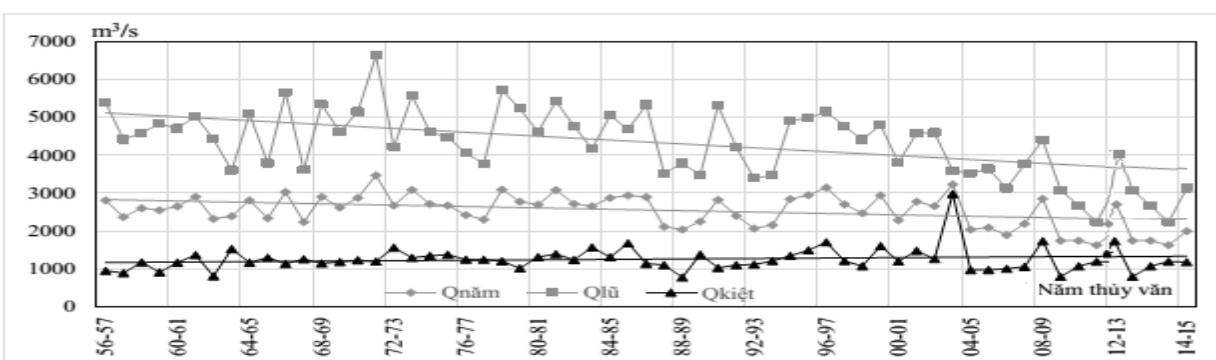
- Diễn biến trên mặt cắt ngang đại diện: tại vị trí TV Thượng Cát, lòng sông bị xói mạnh trên toàn mặt cắt ướt (xói sâu 7,5 m và xói mở rộng trên toàn mặt cắt ngang)

2. TÁC ĐỘNG CỦA XU THẾ HẠ THẤP LÒNG SÔNG HỒNG ĐẾN CHẾ ĐỘ THỦY VĂN

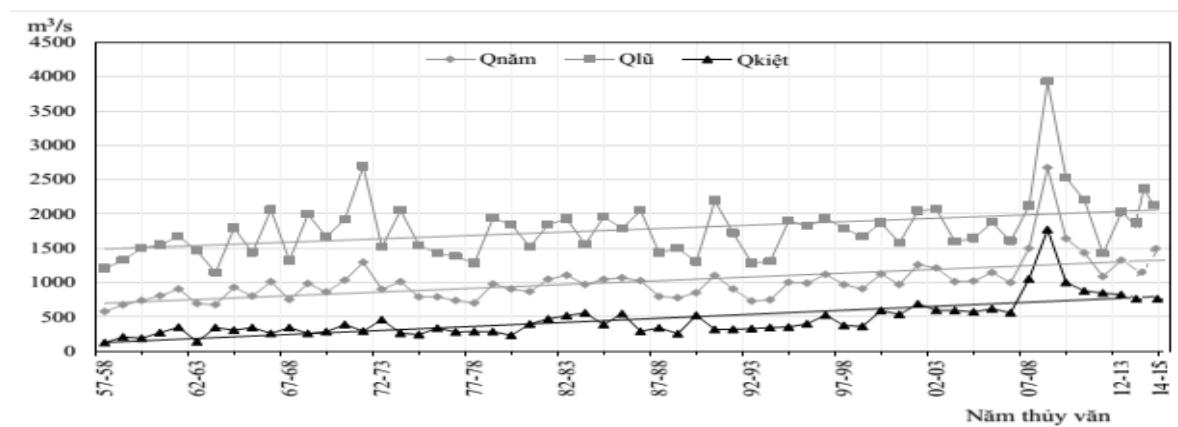
2.1. Đánh giá tình hình dòng chảy đến và thay đổi các đặc trưng về mực nước



Hình 4: Lưu lượng nước đến sông Hồng tại Sơn Tây



Hình 5 : Lưu lượng nước đến sông Hồng tại Hà Nội



Hình 6: Lưu lượng nước đến sông Hồng tại Thượng Cát

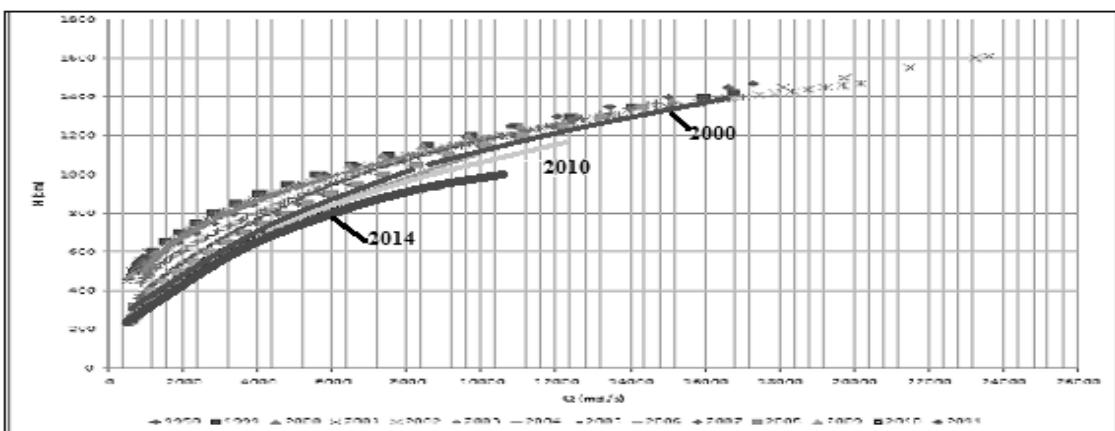
Nhận xét: So sánh giai đoạn 2000 ÷ 2014

- Sông Hồng tại Sơn Tây: Dòng chảy lũ giảm mạnh; dòng chảy TB năm giảm nhẹ; dòng chảy kiệt lại có xu thế tăng nhẹ
- Sông Hồng tại Hà Nội: Dòng chảy lũ và dòng chảy TB năm giảm đáng kể trong khi đó dòng

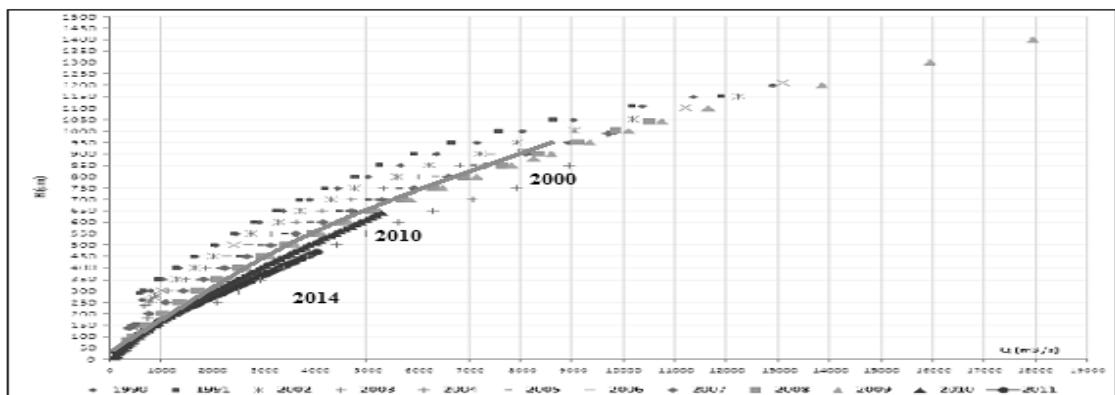
chảy kiệt giảm nhẹ

- Sông Đuống tại Thượng Cát: Dòng chảy lũ và dòng chảy TB năm tăng đáng kể ; dòng chảy kiệt tăng mạnh

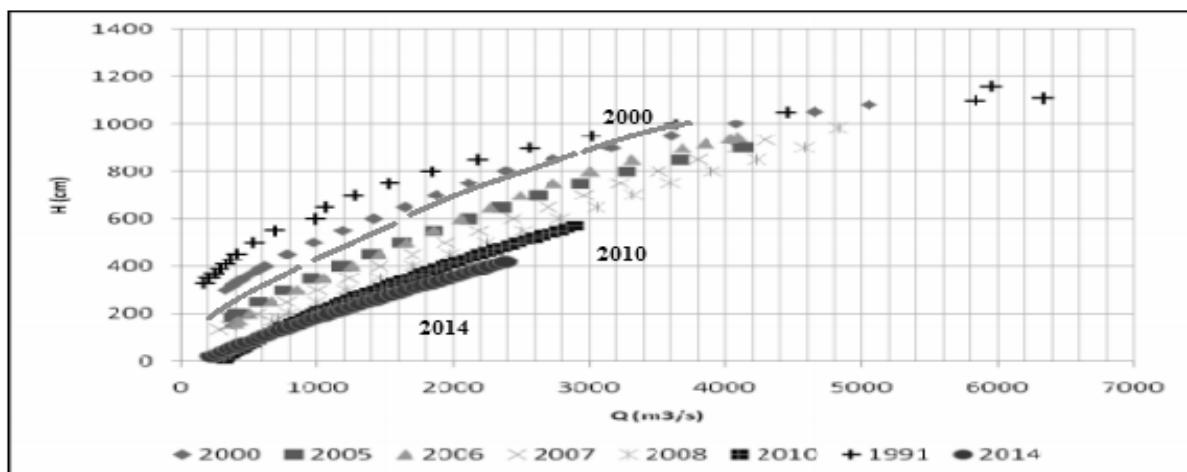
2.2. Thay đổi quan hệ Lưu lượng – Mực nước



Hình 7: Quan hệ $Q \sim H$ tại trạm Sơn Tây năm 2000, 2010 và 2014



Hình 8: Quan hệ $Q \sim H$ tại trạm Hà Nội năm 2000, 2010 và 2014



Hình 9: Quan hệ $Q \sim H$ tại trạm Thượng Cát năm 2000, 2010 và 2014

Bảng 2: Thay đổi mực nước sông Hồng, sông Đuống theo lưu lượng đến (m)

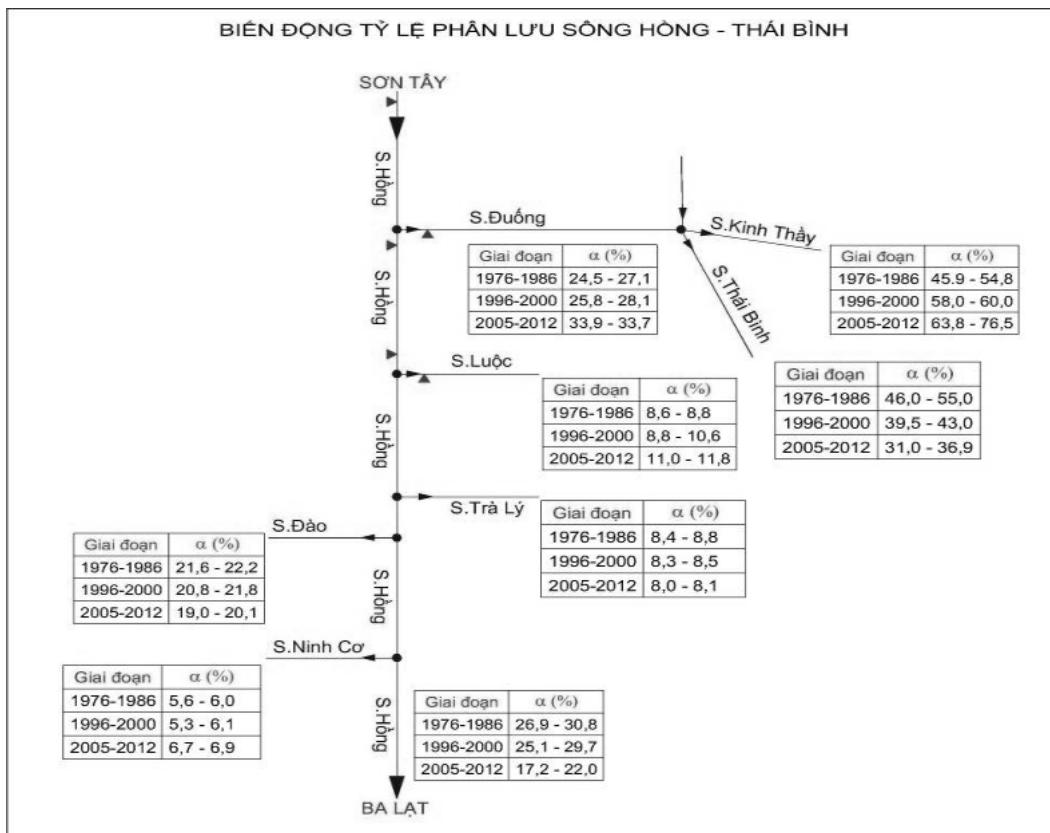
TT	Vị trí	Giai đoạn	Lưu lượng nước đến (m^3/s)							
			1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000
		2000		6.35	8.7	9.85	10.85	11.7	12.42	13.25

1	Sơn Tây	2010		5.34	7.40	9.10	10.30	11.35	12.2	13.10
		2014		4.60	6.45	7.86	9.48	11.10		
2	Hà Nội	2000	2.95	4.43	6.45	7.78	9.20	10.5	11.0	
		2010	2.12	3.50	5.67	7.15	8.84	10.23		
		2014	1.40	2.85	4.98	6.80	8.70			
3	Thượng Cát	2000	5.18	7.43						
		2010	3.44	6.20						
		2014	1.45	4.43						

2.3 Thay đổi tỷ lệ phân lưu tại các phân lưu chính trên hệ thống sông Hồng – Thái Bình

Bảng 3: Tỷ lệ phân lưu (%) trung bình năm trong các giai đoạn

Yếu tố	Giai đoạn		
	1976-1986	1996 -2000	2005 -2012
Sông Đuống	24,5 ÷ 27,1	25,8 ÷ 28,1	33,9 ÷ 37,1
Sông Luộc	8,60 ÷ 8,80	8,80 ÷ 10,60	11,0 ÷ 11,8
Sông Trà Lý	8,40 ÷ 8,80	8,30 ÷ 8,50	8,0 ÷ 8,10
Sông Đào	21,6 ÷ 22,2	20,8 ÷ 21,8	19,0 ÷ 20,1
Sông Ninh Cơ	5,50 ÷ 6,00	5,30 ÷ 6,10	6,70 ÷ 6,90
Hồng (cửa Ba Lạt)	26,9 ÷ 30,8	25,1 ÷ 29,7	17,2 ÷ 22,0
Sông Kinh Thầy	45,9 - 54,8	58,0 - 60,0	63,8 - 68,6
Sông Thái Bình	46,0 - 55,0	39,5 - 43,0	31,0 - 36,9



Hình 10: Thay đổi tỷ lệ phân lưu dòng chảy trung bình năm trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình

Nhận xét:

Trên hệ thống sông Hồng

- Về xu thế chung cho các mùa, tỷ lệ phân lưu vào sông Đuống có xu thế tăng và mạnh nhất trong khoảng 10 năm gần đây

- Tỷ lệ phân lưu vào sông Luộc cũng tăng dần giai đoạn 2005 - 2012

- Tỷ lệ phân lưu vào các sông Trà Lý, Đào, Ninh Cơ có xu thế giảm dần, trong đó mức độ giảm lớn hơn trên sông Đào

- Đặc biệt tỷ lệ phân lưu còn lại trên sông Hồng qua cửa Ba Lạt đã giảm rõ rệt với mức độ giảm từ 15% - 25% khi so sánh giữa thời kỳ (2005-2012) với thời kỳ (1996 -2000) và từ 20% - 30% so với thời kỳ (1976 -1986)

Trên sông Thái Bình

- Tỷ lệ phân lưu về sông Kinh Thầy ở tất cả các cấp lưu lượng đều tăng và tăng khá nhiều với mức độ tăng thêm trung bình khoảng 15 %

- 20% khi so sánh giữa thời kỳ (2005-2012) với thời kỳ (1996 -2000) và từ 35% - 50% so với thời kỳ (1976 -1986)

- Ngược lại tỷ lệ phân lưu vào dòng chính sông Thái Bình lại có sự suy giảm tương ứng.

3. TÁC ĐỘNG XU THẾ HẠ THẤP LÒNG SÔNG ĐẾN QUAN HỆ CƠ BẢN CỦA HÌNH THÁI LÒNG DẪN SÔNG HỒNG

3.1. Mô tả quan hệ cơ bản

Quan hệ hình thái sông có bản nhất là quan hệ giữa chiều rộng và chiều sâu ổn định dưới ảnh hưởng của lưu lượng tạo lòng (lưu lượng ngang bãi) và quan hệ ổn định giữa chiều rộng và chiều sâu lòng sông trên 1 mặt cắt ngang.

$$B = A \frac{Q_f^{0.5}}{J^{0.2}} ; \quad \frac{\sqrt{B}}{h} = \zeta = \text{const}$$

B,h : Chiều rộng ổn định và chiều sâu trung bình của lòng sông

Q_f : Lưu lượng tạo lòng

J : Độ dốc mặt nước ứng với lưu lượng tạo lòng Q

A: Hệ số ổn định ngang (còn gọi là hệ số ổn định bờ)

3.2. Kết quả tính toán sự thay đổi về quan hệ hình thái trên mặt cắt ngang \sqrt{B}/h sông Hồng, sông Đuống

	sông Hồng (Hà Nội)					sông Đuống (Thượng Cát)				
	1961 1969	1970 1979	1980 1987	1988 2000	2001 2012	1961 1969	1970 1979	1980 1987	1988 2000	2001 2012
B (m)	708	716	725	699	696	336	341	344	351	359
h (m)	7.73	7.84	7.76	8.12	8.49	7.15	7.2	7.2	7.98	9.61
\sqrt{B}/h	3.44	3.40	3.41	3.27	3.11	2.56	2.60	2.61	2.38	2.00

Kết quả phân tích trên bảng cho thấy: giá trị quan hệ hình thái sông $\xi = \sqrt{B}/h$ trên mặt cắt ngang của sông Hồng và sông Đuống giảm dần, rõ rệt nhất là trên sông Đuống, sẽ tác động đến mức độ ổn định mang tính hệ thống trên sông Hồng.

4. KẾT LUẬN

Lòng dẫn biến động mạnh theo xu thế hạ thấp phô biến trên hệ thống sông Hồng đã xảy ra trên hầu hết dòng chính sông Hồng và các sông chính trên hệ thống như sông Đuống, sông Luộc. Xu thế này mạnh nhất trong giai

đoạn 2008 -2014;

Biến động lòng dẫn nói chung và hạ thấp lòng dẫn nói riêng dẫn đến sự thay đổi mang tính đột biến của chế độ thủy văn trên toàn hệ thống, đặc biệt là các quan hệ Q-H tại hầu hết các trạm thủy văn cơ bản trong thời đoạn mùa kiệt;

Biến động lòng dẫn theo xu thế hạ thấp cao trình lạch sâu và cao trình trung bình đáy sông đã làm thay đổi các quan hệ hình thái sông cơ bản, dẫn đến khả năng mất ổn định tổng thể của lòng dẫn (cả mặt cắt, mặt bằng, chiều sâu và dọc sông).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phòng TNTĐ Quốc gia về động lực học sông biển – Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: Các báo cáo chuyên đề phân tích diễn biến lòng dẫn và mực nước mùa kiệt thuộc đề tài cấp Bộ: “*Nghiên cứu dự báo xu thế biến đổi hạ thấp lòng dẫn và đề xuất giải pháp khắc phục, khai thác hiệu quả công trình thủy lợi trên hệ thống sông Hồng*”, 2015;
- [2] Phòng TNTĐ Quốc gia về động lực học sông biển – Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: “*Nghiên cứu đề xuất các giải pháp ổn định tỷ lệ phân lưu hợp lý tại các phân lưu sông Hồng, sông Đuống và sông Hồng, sông Luộc*”. Đề tài độc lập cấp NN, mã số ĐT-PTNTĐ.2011-G/10, 2014;
- [3] Viện Địa lý: “*Nghiên cứu đánh giá tác động của hạn kinh tế xã hội hạ du sông Hồng và đề xuất các giải pháp ứng phó*”. Đề tài cấp NN, mã số KC 08.10/11-15 , 2015;
- [4] Viện Quy hoạch Thủy lợi: “*Nghiên cứu xây dựng quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuy ên Quang trong mùa kiệt*”. Đề tài cấp NN, 2014;
- [5] NNQ: Biến động tỷ lệ phân lưu sông Hồng - sông Đuống và các tác động đến công tác quản lý, khai thác dòng sông, 2014;
- [6] NNQ: Tác động của việc biến động tỷ lệ phân lưu sông Hồng - sông Đuống đến quy hoạch phòng chống lũ và quy hoạch cấp nước hệ thống sông Hồng, 2014 (Tạp chí NN & PTNT).