

DỰ BÁO XU THẾ DIỄN BIẾN LÒNG DẪN VÀ TÁC ĐỘNG ĐẾN HOẠT ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI TRÊN SÔNG HỒNG

Nguyễn Mạnh Linh, Bùi Huy Hiếu, Nguyễn Ngọc Quỳnh
Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về động lực sông biển

Tóm tắt: Tác động của diễn biến hạ thấp lòng dẫn và mực nước mùa kiệt trên sông Hồng những năm qua không chỉ làm thay đổi chế độ thủy động lực mà còn gây nên các tác động bất lợi đối với hoạt động của các công trình thủy lợi trên sông Hồng. Để có thể đề xuất kế hoạch ứng phó, giảm thiểu tác động bất lợi nếu quá trình diễn biến trên tiếp tục xảy ra, cần thiết phải có các dự báo. Bài báo này phân tích và đưa ra một số kết quả dự báo mới nhất về xu thế diễn biến lòng dẫn và mực nước kiệt trên sông Hồng trong các năm tới trong điều kiện bất lợi nhất, đó là suy giảm bùn cát đến đồng thời quá trình khai thác cát hiện nay vẫn ở quy mô lớn và không được kiểm soát.

Summary: The impact of lowering of river bed and water level in the Red River over the years has not only altered the hydrodynamic regime but also caused adverse impacts on the operation of hydraulic works on Red river. In order to be able to propose a response plan, mitigating negative impacts if the above process continues, it is necessary to have forecasts. This paper analyzes and presents some of the latest forecasts on trends of channel process and water level change on the Red River in the coming years in the most unfavorable conditions, it is the decline of sand and sediment with the current sand mining process is still large and uncontrolled.

MỞ ĐẦU

Tình hình diễn biến (xói lở, hạ thấp) lòng sông và hạ thấp mực nước mùa kiệt

Sau khi hồ Hòa Bình đi vào vận hành năm 1987, ở hạ du đã xảy ra hiện tượng xói phổ biến và lòng sông Hồng có xu thế hạ thấp dần, trong giai đoạn 1993 ÷ 2000, xu thế xói hạ thấp lòng sông từ sau đập Hòa Bình đã lan truyền qua Sơn Tây, tại khu vực cửa ra sông Đà (tại ngã ba Thao Đà) hạ thấp trung bình từ 0,9m ÷ 1,4m, tại khu vực Sơn Tây hạ thấp từ 0,3m ÷ 0,6m.

Đặc biệt, từ sau năm 2000 đến nay, lòng dẫn trên hệ thống sông Hồng đã xảy ra biến động mạnh, hầu hết theo xu thế xói sâu, hạ thấp lòng sông, điều này đã phá vỡ các quy luật diễn biến lòng dẫn của một con sông tự nhiên. Lòng sông bị xói sâu liên tục trên hầu hết các sông đã dẫn

đến hiện tượng hạ thấp liên tục mực nước mùa kiệt. Trên toàn bộ tuyến sông, với cùng lưu lượng trung bình mùa kiệt, hiện tại mực nước dọc sông đã hạ thấp đáng kể so với trước đây.

Tác động của hạ thấp lòng sông và hạ thấp mực nước mùa kiệt

Hiện nay, tại hầu hết các cửa lấy nước trên sông Hồng, mực nước mùa kiệt thực tế đều thấp hơn nhiều so với mực nước thiết kế trước đây khi xây dựng công trình. Mực nước hạ thấp trong mùa kiệt đã ảnh hưởng lớn đến việc lấy nước tưới của nhiều hệ thống thủy lợi vùng đồng bằng sông Hồng nhất là vào thời kỳ đồ ải. Mực nước thực tế trên sông Hồng trước thời kỳ đồ ải ở ngay vị trí các hệ thống công trình lấy nước lớn như Phù Sa, Liên Mạc, Xuân Quan.... trên sông Hồng không đảm bảo yêu cầu thiết kế đã làm cho công tác quản lý các công trình thủy lợi

Ngày nhận bài: 15/8/2018
Ngày thông qua phản biện: 25/9/2018

Ngày duyệt đăng: 03/10/2018

các vị trí kiểm định nhưng không giới thiệu trong bài báo này.

c) Thời gian hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Các chuỗi số liệu hiệu chỉnh và kiểm định cho mô hình vận chuyển bùn cát được thực hiện với 3 chuỗi số liệu khác nhau, gồm:

- Hiệu chỉnh mô hình: 1/1/2011 ÷ 31/12/2015

- Kiểm định mô hình: 1/1/2006 ÷ 31/12/2010

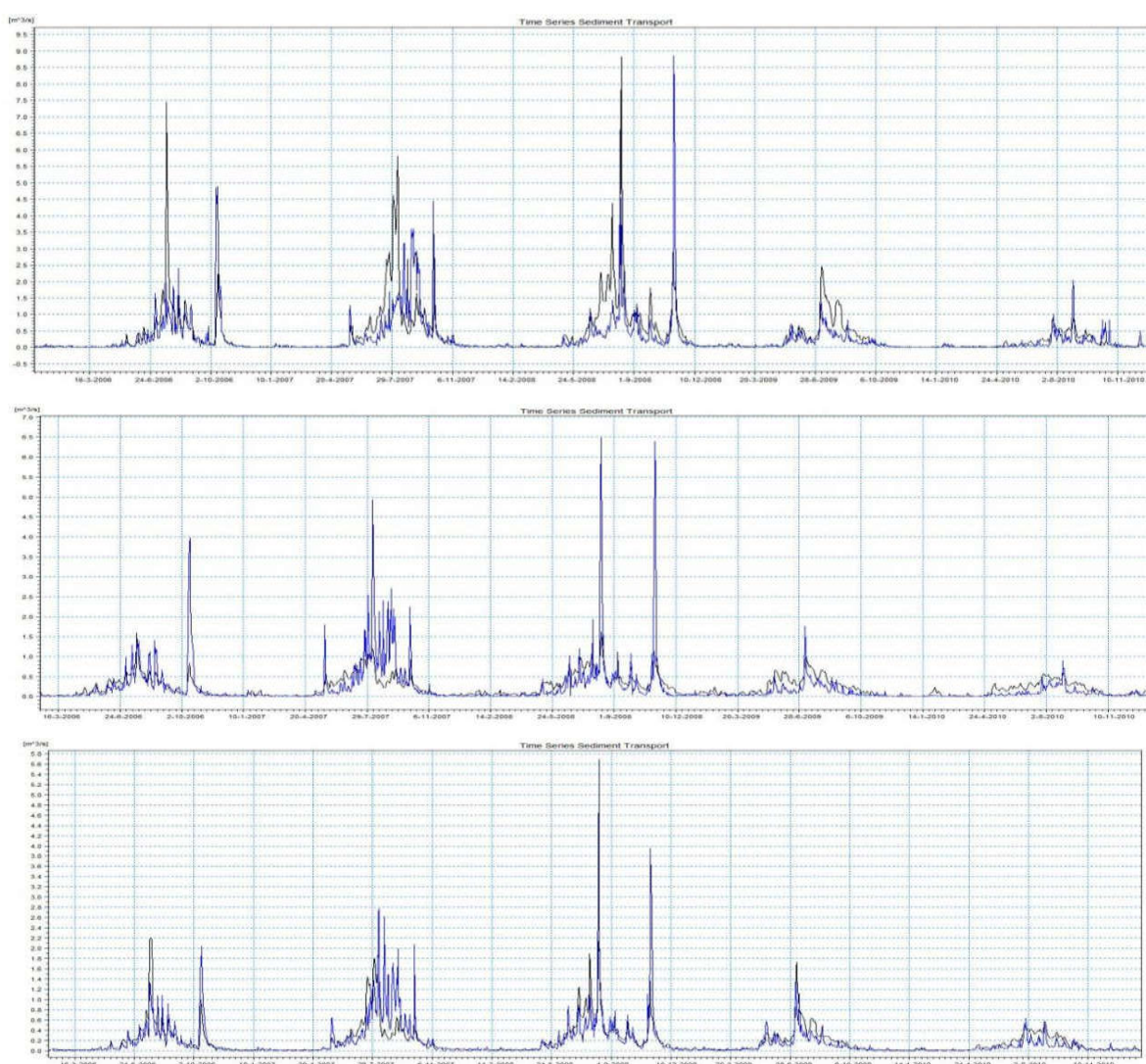
Với việc hiệu chỉnh và kiểm định với chuỗi số liệu dài như trên sẽ đảm bảo độ tin cậy hơn so với các chuỗi số liệu ngắn. Lựa chọn chuỗi số liệu từ 2011 đến 2015 để hiệu chỉnh mô hình

là hợp lý, gần với thời gian đo đạc địa hình của các sông chính trong hệ thống. Việc kiểm định mô hình bùn cát với 2 chuỗi số liệu dài trong quá khứ càng tăng mức độ tin cậy của mô hình.

d) Công thức vận chuyển bùn cát sử dụng trong tính toán

Tính toán vận chuyển bùn cát tổng cộng lựa chọn công thức Engelund & Hansen

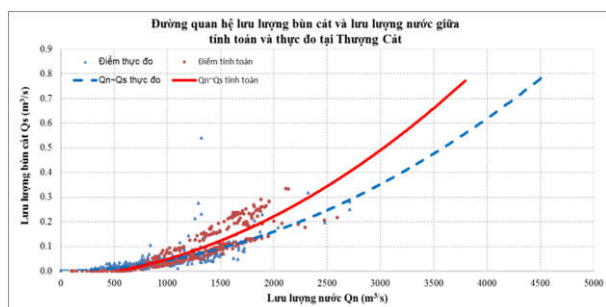
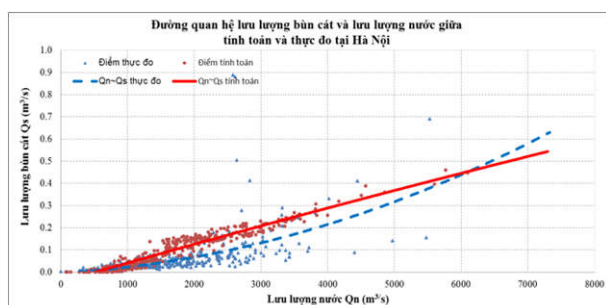
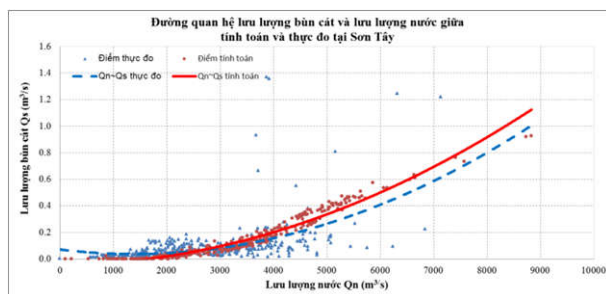
Dưới đây là hình ảnh kết quả kiểm định hình thái cho vị trí đại diện



Hình 2: Kiểm định - Lưu lượng bùn cát tính toán (xanh) và thực đo (đen) tại các trạm Sơn Tây (trên); Hà Nội (giữa) và Thượng Cát (dưới) giai đoạn 2006 - 2010

Bảng 1: Hệ số tương quan giữa lưu lượng bùn cát thực đo và tính toán

Chuỗi số liệu	Vị trí	Hệ số tương quan R
Hiệu chỉnh mô hình (2011 - 2015)	Sơn Tây	0,66
	Hà Nội	0,71
	Thượng Cát	0,61
Kiểm định mô hình 2006 - 2010	Sơn Tây	0,75
	Hà Nội	0,76
	Thượng Cát	0,65



Hình 3: Tương quan $Q_n \sim Q_s$ giữa thực đo và tính toán tại Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát, 2015

Nhận xét:

Các kết quả kiểm định được thể hiện trong các hình 2,3 và bảng 2 đảm bảo mô hình có thể sử dụng trong tính toán hình thái với các kịch bản.

1.1.3 Mô phỏng lưu lượng bùn cát vào và ra mô

hình

Các nghiên cứu và tính toán diễn biến lòng dẫn sông ngòi từ trước đến nay đều không đề cập đến việc mô phỏng bùn cát vào và ra đoạn sông (trừ vị trí biên) trên mô hình hình thái. Tuy nhiên trong thực tế biến động lòng dẫn trên hầu hết các sông hiện tại thì yêu cầu trong tính toán diễn biến phải mô phỏng được hiện tượng khai thác cát thông qua lưu lượng, quá trình bùn cát được lấy ra khỏi mô hình. Đây là lần đầu tiên tính toán nêu trong bài báo này đã tiến hành mô phỏng quá trình và lượng cát khai thác trên sông trong mô hình hình thái sông Hồng. Mô tả và phân tích chi tiết vấn đề này đã được thể hiện tại bài báo trong số 41/2017 của Tạp chí KHCN Thủy lợi. Dưới đây chỉ nhấn mạnh 2 điểm chính

a) Sử dụng chức năng mô phỏng việc lấy cát ra khỏi đoạn sông trong mô hình MIKE 11ST

Trong MIKE 11 ST đã có sẵn chức năng xác định các điểm khai thác cát được đưa vào mô hình dưới dạng Point Source với dạng biên là Sediment Transport. Với kiểu biên này ta có thể lấy được một lượng bùn cát ra khỏi mô hình mà lượng nước trong mô hình không bị mất đi. Hình 4 thể hiện bản đồ mô tả các vị trí khai thác cát thực tế và hình 5 giao diện khai báo việc lấy cát tại các vị trí trên mô hình.



Hình 4: Sơ đồ mô tả vị trí khai thác cát trên hệ thống sông Hồng

Đây là chức năng được phát triển trong phần mềm MIKE 11 ST với những phiên bản gần đây, tuy nhiên từ kinh nghiệm tính toán trong điều kiện tương tự, các nhà chuyên môn trên thế giới khuyến cáo giới hạn của chức năng trên nếu khai báo quá nhiều các điểm lấy cát trên mô hình, đồng thời mức độ tin cậy của số liệu thực tế cũng như mô phỏng quá trình khai thác cát mới là yếu tố chi phối kết quả tính toán diễn biến của một lòng dẫn khi bị lấy cát liên tục.

	Boundary Description	Boundary Type	Branch Name	Chainage	Chainage	Gate ID	Boundary ID
54	Point Source	Sediment Transport	Hong	3014.845368533	0		Co Do
55	Point Source	Sediment Transport	Hong	9840.967766161	0		Phu Cuong
56	Point Source	Sediment Transport	Hong	21749.83362642	0		Phu Cuong - Cam Thuong
57	Point Source	Sediment Transport	Hong	30632.2661675	0		Cam Thuong - Phu Ninh
58	Point Source	Sediment Transport	Hong	38403.70768271	0		Vinh Thinh-Lien Chau
59	Point Source	Sediment Transport	Hong	45695.02939413	0		Van Ha
60	Point Source	Sediment Transport	Hong	56113.24139448	0		Chu Phan-Dai Mach

Hình 5: Khai báo các vị trí lấy cát trong mô hình

1.2 Lựa chọn kịch bản tính toán dự báo

Trong các kết quả nghiên cứu trước đây liên quan đến tính toán dự báo diễn biến lòng dẫn sông Hồng đã đề xuất 2 nhóm kịch bản để tổ hợp với nhau thành các kịch bản tính toán, như sau:

(i) Nhóm các **kịch bản dòng chảy đến** bao gồm: các năm đại diện cho năm lũ (nhiều nước), năm dòng chảy đến trung bình và **năm ít nước**;

(ii) Nhóm các **kịch bản khai thác cát** bao gồm: **khai thác quy mô lớn** (quy mô như hiện tại và quy hoạch đến 2020), khai thác quy mô trung bình (khoảng 50 -70% tổng lượng khai thác hiện tại) và khai thác quy mô nhỏ (dưới 30% tổng lượng khai thác hiện tại)

Các kết quả phân tích đã đề xuất chọn 1 tổ hợp kịch bản bất lợi nhất nhưng thực tế đã, đang xảy ra và có khả năng xảy ra trong các năm tới, đó là tổ hợp kịch bản kết hợp giữa kịch bản dòng chảy đến năm ít nước với kịch bản khai thác cát quy mô lớn. Trong khuôn khổ bài báo này chỉ trình bày **kết quả dự báo với tổ hợp kịch bản bất lợi** này.

1.3 Thời đoạn và yếu tố dự báo

Thời đoạn dự báo: bắt đầu từ năm 2017 đến năm 2022 và 2030

Yếu tố dự báo: sự thay đổi cao độ thấp nhất của lòng dẫn trên tuyến sông

2. KẾT QUẢ DỰ BÁO XU THẾ DIỄN BIẾN LÒNG DẪN SÔNG HỒNG VÀ KHẢ NĂNG TÁC ĐỘNG ĐẾN HOẠT ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI TRÊN SÔNG

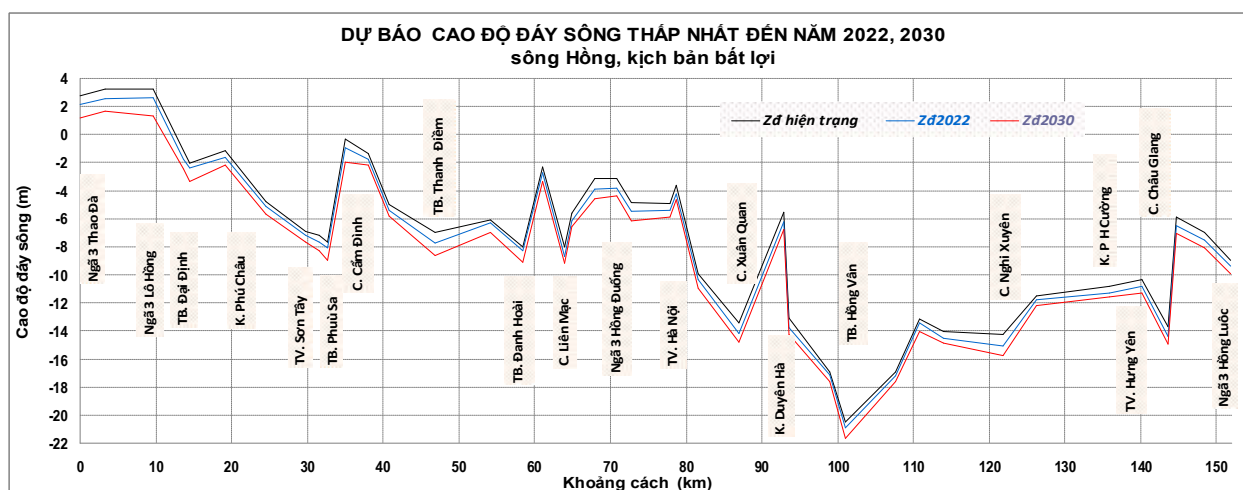
2.1 Dự báo xu thế diễn biến lòng dẫn sông Hồng

Với trường hợp tổ hợp kịch bản bất lợi nêu trên, diễn biến của hầu hết các sông thuộc hệ thống sông Hồng đều theo xu thế xói sâu với mức độ xói lớn nhất tính đến năm 2030 là từ $0,52 \div 2,0$ m và nhỏ nhất trong khoảng $0,40 \div 0,55$ m, kết quả tính toán dự báo diễn biến lòng dẫn cho một số sông chính từ năm 2017 đến các thời điểm năm 2022 và 2030 được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2: Dự báo xu thế diễn biến xói sâu lòng dẫn hệ thống sông Hồng đến năm 2022 và 2030

TT	Sông/đoạn sông	Dự báo xu thế xói sâu lòng dẫn các năm so với năm 2017 (m)		Ghi chú
		Đến năm 2022	Đến năm 2030	
1	Hạ du sông Đà	0,40 ÷ 0,75	1.02 ÷ 1.24	Từ Lương Phú đến ngã ba sông Đà, sông Thao
2	Hạ du sông Thao	0,75 ÷ 1,05	1.10 ÷ 1.54	Từ cầu Phong Châu đến ngã ba sông Thao, Đà
3	Sông Hồng	0,23 ÷ 0,60	0.55 ÷ 2.03	Từ ngã ba sông Thao, Đà đến cửa sông Luộc
<i>Riêng đoạn từ Hưng Yên đến cửa Luộc mức độ hạ thấp lòng dẫn nhỏ hơn, trung bình giảm khoảng 0,31m vào năm 2022 và 0,48 m vào năm 2030</i>				
4	Sông Đuống	0,30 ÷ 0,56	0,40 ÷ 1.42	
<i>Đoạn sông từ sau trạm TV Bến Hồ đến cửa ra sông Thái Bình mức độ hạ thấp nhỏ hơn</i>				
5	Sông Luộc	0,28 ÷ 0,35	0,40 ÷ 0,52	

Dưới đây là hình vẽ (hình 6) mô tả đại diện xu thế diễn biến hạ thấp lòng dẫn cho dòng chính sông Hồng đoạn từ ngã ba sông Đà - Thao đến cửa Luộc.



Hình 6: Dự báo xu thế diễn biến lòng dẫn sông Hồng đến 2022 và 2030 theo kịch bản bất lợi

2.2 Dự báo tác động của xu thế diễn biến hạ thấp lòng dẫn sông Hồng

Từ các kết quả tính toán diễn biến và đánh giá xu thế diễn biến hạ thấp lòng dẫn đã tính toán và dự báo xu thế biến động các đặc trưng và quan hệ thủy văn, thủy lực trên các tuyến sông đến thời điểm năm 2022 và 2030 như: quan hệ Q-H tại các vị trí trạm đo thủy văn, các đặc trưng mực nước lũ, trung bình năm, kiệt ở

từng vị trí và theo dọc sông... Trong bài báo này chỉ giới thiệu kết quả dự báo tác động của xu thế diễn biến hạ thấp lòng dẫn đến **biến động mực nước trung bình mùa kiệt** và **khả năng lấy nước của các công trình thủy lợi ven sông** (qua việc đánh giá **biến động** mực nước kiệt tần xuất $p = 85\%$ với mực nước thiết kế hiện tại của các công trình)

2.2.1 Xu thế biến động mực nước trung bình

mùa kiệt trên hệ thống sông Hồng
Cũng tương tự như xu thế biến động hạ thấp lòng dẫn, đến thời điểm năm 2022 và 2030, mực

nước trung bình mùa kiệt cũng có xu thế hạ thấp trên các sông của hệ thống sông Hồng với từng mức độ hạ thấp được tổng hợp trong bảng 3 dưới đây:

Bảng 3: Dự báo xu thế biến động hạ thấp mực nước trung bình mùa kiệt trên hệ thống sông Hồng đến năm 2022 và 2030

TT	Sông/đoạn sông	Dự báo xu thế biến động hạ thấp mực nước TB mùa kiệt các năm so với năm 2017 (m)		Ghi chú
		Đến năm 2022	Đến năm 2030	
1	Hạ du sông Đà	0,32 ÷ 0,40	0,56 ÷ 0,70	Từ Lương Phú đến ngã ba sông Đà, sông Thao
2	Hạ du sông Thao	0,30 ÷ 0,48	0,55 ÷ 0,70	Từ cầu Phong Châu đến ngã ba sông Thao, Đà
3	Sông Hồng	0,20 ÷ 0,47	0,40 ÷ 0,77	Từ ngã ba sông Thao, Đà đến cửa sông Luộc
	<i>Riêng đoạn từ Hưng Yên đến cửa Luộc mức độ hạ thấp mực nước ít hơn, hạ thấp khoảng 0,15m vào năm 2022 và 0,23 m vào năm 2030</i>			
4	Sông Đuống	0,18 ÷ 0,28	0,35 ÷ 0,50	
5	Sông Luộc	0,05 ÷ 0,11	0,14 ÷ 0,17	

2.2.1 Xu thế biến động mực nước kiệt tần suất $p = 85\%$ và khả năng lấy nước của các công trình thủy lợi ven sông

Thực tế trong những năm gần đây, việc hạ thấp mực nước mùa kiệt đã dẫn đến hầu hết các công trình đầu mối không thể lấy nước hoặc hiệu quả lấy nước rất thấp, nói chung mực nước trong mùa kiệt vào thời kỳ tháng 1,2 nếu không xả gia tăng từ hồ chứa thì thấp hơn nhiều so với mực nước thiết kế (là mực nước với tần suất kiệt 85% theo số liệu mực nước của các thời kỳ trước đây)

Từ các số liệu phân tích, tính toán mực nước kiệt với $p = 85\%$ đến năm 2022, 2030 và so sánh với mực nước thiết kế chung của các công trình thủy lợi trên từng tuyến sông, có các đánh giá như sau:

- *Trên hạ du sông Đà*: so với hiện tại, đến năm 2022 và 2030, mực nước kiệt $p = 85\%$ sẽ tiếp tục hạ thấp thêm từ $0,35 \div 0,45$ và $0,60 \div 0,78$ m;

- *Trên hạ du sông Thao*: so với hiện tại, đến năm 2022 và 2030, mực nước kiệt $p = 85\%$ sẽ tiếp tục hạ thấp thêm $0,25 - 0,50$ và $0,40 \div 0,85$ m;

- *Trên sông Hồng*: so với hiện tại, đến năm 2022 và 2030, mực nước kiệt $p = 85\%$ sẽ tiếp tục hạ thấp thêm từ $0,20 \div 0,51$ và $0,45 \div 1,00$ m; riêng đoạn từ Hưng Yên đến Cửa Luộc mức độ hạ thấp lớn nhất thường nhỏ hơn $0,20$ m do chịu ảnh hưởng của triều vào mùa kiệt;

- *Trên sông Đuống*: đoạn sông Đuống dài 30 km từ cửa vào, so với hiện tại, đến năm 2022 và 2030, mực nước kiệt $p = 85\%$ sẽ tiếp tục hạ thấp thêm từ $0,21 \div 0,36$ và $0,40 \div 0,56$ m; Mức độ hạ thấp mực nước từ trạm TV Bến Hồ đến cửa ra luôn nhỏ hơn $0,15$ m;

- *Trên sông Luộc*: so với hiện tại, đến năm 2022 và 2030 mực nước kiệt $p = 85\%$ sẽ hạ thấp không đáng kể, khoảng $0,06 \div 0,12$ và $0,16 \div 0,20$ m.

Như vậy theo kết quả dự báo, mức độ hạ thấp mực nước $p=85\%$ trên hạ du sông Đà, Thao, sông Hồng, một phần sông Đuống là đáng kể và sẽ tiếp tục ảnh hưởng đến khả năng lấy nước của các công trình thủy lợi; Trong khi đó, do ảnh hưởng của triều, tại các khu vực Hưng Yên (sông Hồng) đoạn cửa ra sông Đuống và sông

Luộc mức độ hạ thấp mực nước sẽ ít ảnh hưởng đến khả năng lấy nước của các công trình mặc dù lòng dẫn có xu thế hạ thấp. Bảng 4 đưa ra kết quả so sánh giữa mực nước kiệt với $p=85\%$ tại các thời điểm với mực nước thiết kế trên từng đoạn sông.

Bảng 4: So sánh mực nước kiệt tính với $p=85\%$ các thời điểm với mực nước thiết kế (yêu cầu) của các công trình lấy nước trên một số sông chính của hệ thống sông Hồng

Sông/đoạn sông	Mực nước TK (yêu cầu)/m	Mực nước kiệt với $p=85\%$ (m) tại các thời điểm		
		Hiện tại 2017	Dự báo đến năm 2022	Dự báo đến năm 2030
<u>Hạ du sông Đà</u>	8,20 ÷ 8,90	7,58 ÷ 8,19	7,28 ÷ 7,74	6,78 ÷ 7,21
Hạ thấp so với hiện tại			0,30 ÷ 0,45	0,80 ÷ 0,98
<u>Hạ du sông Thao</u>	7,82 ÷ 9,35	7,63 ÷ 10,25*	7,18 ÷ 9,55*	6,83 ÷ 9,20*
Hạ thấp so với hiện tại			0,45 ÷ 0,70	0,80 ÷ 1,05
Sông Hồng (3 khu vực đại diện)				
<u>Đoạn ngã ba Lô-Hồng</u>	5,00 ÷ 5,57	4,60 ÷ 5,25	4,20 ÷ 4,79	4,02 ÷ 4,55
Hạ thấp so với hiện tại			0,40 ÷ 0,46	0,58 ÷ 0,70
<u>Đoạn Sơn Tây</u>	4,10 ÷ 4,20	1,60 ÷ 2,88	1,09 ÷ 2,28	0,94 ÷ 1,75
Hạ thấp so với hiện tại			0,51 ÷ 0,60	0,66 ÷ 1,00
<u>Đoạn Hà Nội</u>	1,85 ÷ 2,80	0,27 ÷ 0,58	-0,03 ÷ 0,03	-0,28 ÷ - 0,22
Hạ thấp so với hiện tại			0,30 ÷ 0,55	0,55 ÷ 0,80
<u>Sông Đuống</u>	-0,20 ÷ 2,58	0,43 ÷ 1,04	0,18 ÷ 0,64	0,03 ÷ 0,48
Hạ thấp so với hiện tại			0,25 ÷ 0,40	0,40 ÷ 0,66
<u>Sông Luộc</u>	0,10 ÷ 0,50	-0,15 ÷ 0,07	-0,21 ÷ -0,05	-0,31 ÷ -0,13
Hạ thấp so với hiện tại			0,06 ÷ 0,12	0,16 ÷ 0,20

3. TRAO ĐỔI VÀ THẢO LUẬN

3.1 Về kết quả tính dự báo diễn biến lòng dẫn với kịch bản bất lợi

Như đã phân tích, mặc dù gọi là kịch bản bất lợi nhưng trong thực tế đây lại là kịch bản đã xảy ra trong những năm gần đây, đang xảy ra và sẽ tiếp tục xảy ra nếu không có sự cải thiện hơn về tổng lượng dòng chảy đến (bao gồm bùn cát đến) hạ du cũng như việc khai thác cát với quy mô như hiện tại sẽ được kiểm soát và giảm dần.

Trong nghiên cứu của chúng tôi được đề xuất trong một công bố khác cũng đã đưa ra đề nghị từ nay đến năm 2030 giảm dần tổng lượng khai

thác cát hiện nay trên các sông của hệ thống sông Hồng từ khoảng 37 triệu m^3 /năm xuống còn khoảng 10 ÷ 12 triệu m^3 /năm (bằng khoảng 30%) thì khi đó xu thế hạ thấp lòng dẫn sông Hồng mới dừng lại và chuyển sang một trạng thái ổn định mới.

3.2 Về tác động của hạ thấp các đặc trưng mực nước mùa kiệt đến hoạt động của các công trình lấy nước

Với các kết quả phân tích cho thấy xu thế tiếp tục hạ thấp mực nước kiệt $p=85\%$ trên hầu hết các sông, từ đó có thể nhận định rằng, hiệu quả lấy nước của hầu hết các công trình thủy lợi ven sông sẽ tiếp tục theo xu thế kém đi và nhu cầu

xả gia tăng xuống hạ du của hệ thống các hồ chứa sẽ tiếp tục gia tăng so với hiện tại. Điều này đã đặt ra các yêu cầu phải tìm các giải pháp thích hợp (cả kỹ thuật và quản lý) để giảm thiểu lượng nước xuống bằng các biện pháp gia tăng mực nước mùa kiệt hoặc sử dụng hiệu quả hơn lượng nước xả hàng năm trong mùa kiệt, nhất là vào thời kỳ đồ ải.

KẾT LUẬN

Kết quả tính toán, dự báo xu thế diễn biến lòng dẫn trên hệ thống sông Hồng đã giúp cho các cơ quan quản lý trong việc đưa ra các quyết định quản lý dòng sông cũng như cũng như đề xuất các giải pháp phù hợp trong việc bảo vệ và khai thác bền vững dòng sông.

Cho đến thời điểm hiện tại, hoạt động và hiệu quả của hầu hết các công trình thủy lợi chính trên hệ thống sông Hồng đã bị tác động mạnh bởi lòng dẫn và mực nước mùa kiệt bị hạ thấp trong giai đoạn từ sau năm 2000 đến nay.

Kết quả dự báo xu thế cũng đưa ra nhận xét xu thế hạ thấp lòng dẫn lòng dẫn và mực nước kiệt vẫn sẽ tiếp tục cho đến năm 2030 và chưa có dấu hiệu chấm dứt. Vì vậy ngoài việc phải chịu các tác động hiện có hạ thấp của hạ thấp lòng dẫn, mực nước kiệt, trong những năm tới, các công trình thủy lợi trên hệ thống sông Hồng sẽ phải đối mặt với mức độ tác động gia tăng hơn khi kịch bản bất lợi xảy ra thường xuyên trong các năm tới, cần lưu ý rằng, kịch bản bất lợi là kịch bản đã và đang xảy ra thường xuyên hơn trong các năm gần đây.

Như vậy, đối với công trình lấy nước, bên cạnh việc đang phải giải quyết các tác động hiện tại của lòng dẫn và mực nước kiệt đã bị hạ thấp trong nhiều năm qua thì cần phải tiếp tục đề xuất và hoàn thiện các giải pháp để hạn chế, khắc phục các tác động của hạ thấp lòng dẫn, mực nước kiệt đã, đang và sẽ tiếp diễn trong những năm tới đối với khả năng lấy nước của các hệ thống thủy lợi trên hệ thống sông Hồng.

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”, Đề tài độc lập cấp Bộ (2014 - 2016);
- [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 Quốc gia (2012-2014);
- [3]. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: Các báo cáo chuyên đề phân tích thủy lực và mô hình toán “Nghiên cứu tổng thể giải pháp công trình đập dâng nước nhằm ứng phó tình trạng hạ thấp mực nước, đảm bảo an ninh nguồn nước cho vùng hạ du sông Hồng”, Đề tài độc lập cấp Quốc Gia (2016 – 2018);
- [4]. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: Nghiên cứu ảnh hưởng của việc khai thác cát đến chế độ dòng chảy, diễn biến lòng dẫn và đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ phục vụ công tác quản lý, quy hoạch khai thác cát hợp lý trên hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình. Đề tài độc lập cấp Quốc Gia (2013- 2015).