# TÁC ĐỘNG CỦA VIỆC HẠ THẤP LÒNG DẪN VÀ MỰC NƯỚC MÙA KIỆT ĐẾN CÔNG TRÌNH THỦY LỢI TRÊN SÔNG HỒNG

**Nguyễn Ngọc Quỳnh, Nguyễn Mạnh Linh**
*Phòng Thí nghiệm trọng điểm quốc gia về Động lực học sông biển*
**Đặng Hoàng Thanh**
*Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam*

**Tóm tắt:** *Việc lòng dẫn trên sông Hồng bị hạ thấp đã dẫn đến mực nước mùa kiệt bị hạ thấp đáng kể, các thay đổi trên sẽ tác động bất lợi như thế nào đến hoạt động và ổn định của các công trình thủy lợi trên sông Hồng? Bài báo này sẽ trình bày một số phân tích và kết quả nghiên cứu mới nhất để trả lời cho câu hỏi trên, làm căn cứ cho việc tiếp tục nghiên cứu tìm các giải pháp để giảm thiểu tác động bất lợi này.*
***Từ khóa: lòng dẫn hạ thấp trên sông Hồng; hạ thấp mực nước trong mùa kiệt; tác động bất lợi;***

**Summary:** *The lower bed on the Red River has led to a significant lowering of water levels in the dry season, the changes would impact adversely on how the operation and stability of the irrigation works on the Red River? This paper presents an analysis and results of the latest research to answer these questions, as a basis for further research to find solutions to minimize these adverse impacts.*
***Key words: The lower bed on the Red River; the lowering of water levels in the dry season; the adverse impacts;***

## ĐẶT VẤN ĐỀ

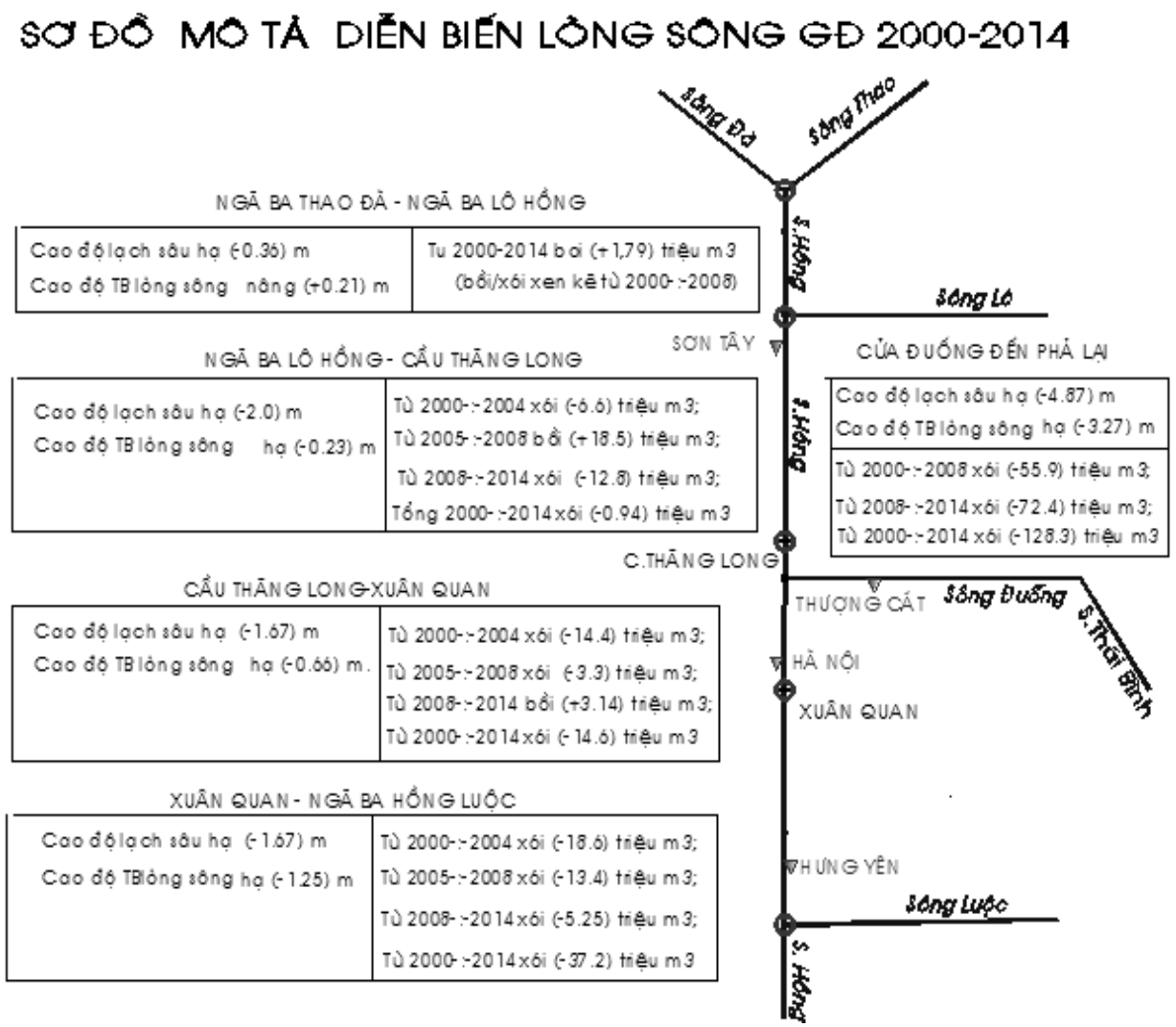
Từ năm 1990 trở lại đây, cùng với các tác động của việc xây dựng, vận hành hệ thống hồ chứa thượng nguồn, của các hoạt động sử dụng, khai thác tài nguyên trên sông là các tác động của biến đổi khí hậu ngày càng rõ rệt đối với chế độ thủy văn, thủy lực, lòng dẫn trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình. Hậu quả của các tác động thể hiện rõ rệt nhất là lòng dẫn sông Hồng đã biến động theo xu thế hạ thấp liên tục, kéo theo là hạ thấp mực nước đặc biệt là trong mùa kiệt. Hậu quả của các biến động này đã gây ảnh hưởng đến hoạt động của các hệ thống thủy lợi (cống, tram bơm, kè sông..), đến môi trường vùng hạ du hệ thống sông Hồng , sông Thái Bình… Giải pháp nào để hạn chế, giảm thiểu và tiến tới ứng phó đối với các ảnh hưởng bất lợi trên… Đây là các vấn đề khoa học và thực tiễn cần có nghiên cứu và trả lời.

Trước hết, để có thể đưa ra các giải pháp phù hợp cần phải có nghiên cứu đánh giá về mức độ tác động của việc hạ thấp lòng dẫn và mực nước mùa kiệt đối hiệu quả hoạt động, ổn định của các công trình thủy lợi ven sông mà đại diện là hệ thống các cống, trạm bơm lấy nước và kè bảo vệ bờ sông. Bài báo này sẽ tóm tắt và khái quát các kết quả nghiên cứu về vấn đề nêu trên.

## 1. THỰC TRẠNG HẠ THẤP LÒNG DẪN TRÊN HỆ THỐNG SÔNG HỒNG

### 1.1 Phân tích diễn biến, xói lở và hạ thấp lòng dẫn sông Hồng giai đoạn 2000 - 2014

Ngày nhận bài: 12/9/2016
Ngày thông qua phản biện: 01/11/2016
Ngày duyệt đăng: 28/12/2016




*Hình 1: Sơ đồ phân tích diễn biến lòng sông Hồng và đánh giá hạ thấp lòng sông*

**1.2 Nhận xét:**

(1) Trên sông Hồng đoạn từ ngã ba Thao - Đà đến ngã ba Hồng - Luộc ( cửa Luộc

- 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 $m^3$*

(2) Trên sông Đuống

- 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 khu vực cửa vào: lạch sâu hạ thấp trung bình 13 m: cao độ năm 2000 là - 5,0 m; 2014 là - 18,0 m)*

*+ Lòng sông bị xói 52,74 triệu $m^3$*

## 2. ẢNH HƯỞNG CỦA HẠ THẤP LÒNG DẪN ĐẾN HẠ THẤP MỰC NƯỚC MÙA KIỆT

**Bảng 1: Thay đổi mực nước mùa kiệt trên sông Hồng, sông Đuống theo lưu lượng đến (m)**

| TT | Vị trí | Năm | Lưu lượng nước mùa kiệt ( $m^3/s$) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| 1 | Sơn Tây ( sông Hồng) | 2000 | | | 6.35 | 8.7 |
| | | 2008 | | | 5.34 | 7.40 |
| | | 2014 | | | 4.60 | 6.45 |
| 2 | Hà Nội ( sông Hồng) | 2000 | | 2.95 | 4.43 | 6.45 |
| | | 2008 | | 2.12 | 3.50 | 5.67 |
| | | 2014 | | 1.40 | 2.85 | 4.98 |
| 3 | Thượng Cát (sông Đuống) | 2000 | 4.25 | 5.18 | 7.43 | |
| | | 2008 | 2.34 | 3.44 | 6.20 | |
| | | 2014 | 0.55 | 1.45 | 4.43 | |

*Kết quả phân tích ở bảng 2 cho thấy tác động của hạ thấp lòng dẫn đến biến động mực nước trong mùa kiệt theo xu thế ngày càng hạ thấp.*

- Trên sông Hồng tại Sơn Tây, cùng với lưu lượng đến 2000 m3/s thì mực nước giảm từ +6,35 ( năm 2000) xuống +5,34 ( năm 2008) và +4,60 ( hiện tại).

- Trên sông Hồng tại Hà Nội, cùng với lưu lượng đến 1000 m3/s thì mực nước giảm từ +2,95 ( năm 2000) xuống +2,12 ( năm 2008) và +1,40 ( hiện tại).

- Trên sông Đuống tại Thượng Cát, cùng với lưu lượng đến 500 m3/s thì mực nước giảm từ +4,25 ( năm 2000) xuống +2,34 ( năm 2008) và +0,55 ( hiện tại).

## 3. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC HẠ THẤP MỰC NƯỚC TRONG MÙA KIỆT ĐẾN KHẢ NĂNG LẤY NƯỚC CỦA CÁC CỐNG, TRẠM BƠM TRÊN SÔNG HỒNG

### 3.1 Các trường hợp đánh giá

- Để đánh giá tác động của hạ thấp mực nước đến khả năng lấy nước vào các cống, trạm bơm, đã sử dụng các kết quả đo đạc, quan trắc mực nước, lưu lượng trong mùa kiệt năm 2015 ( là năm thực tế gần đây nhất) tại các hồ chứa, các trạm thủy văn và các vị trí công trình thủy lợi trên sông Hồng, trong 2 trường hợp vận hành hồ chứa trong mùa kiệt 2015:

+ Các hồ vận hành xả bình thường xuống hạ du

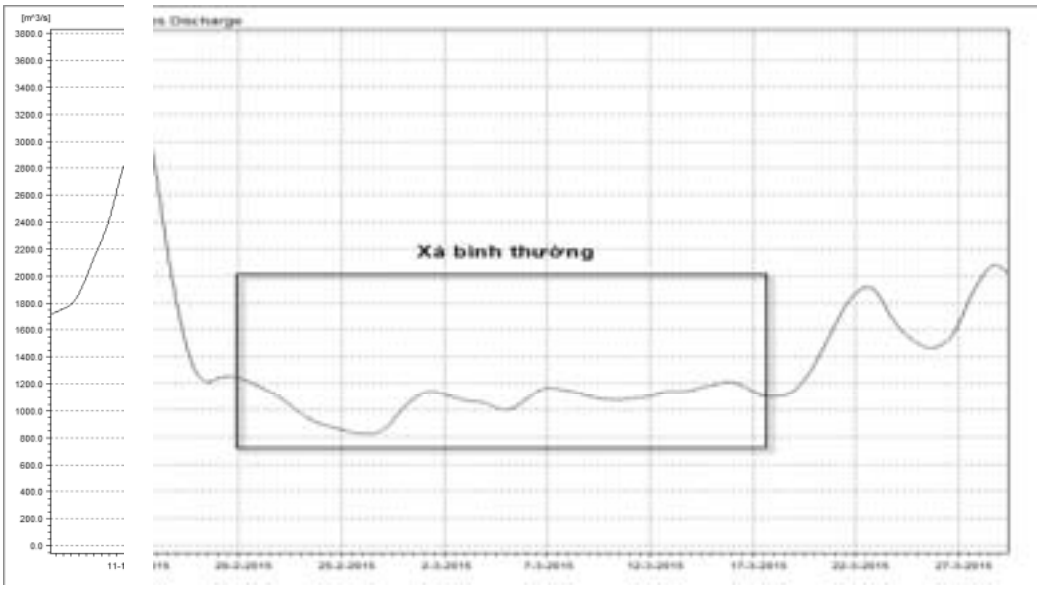
+ Các hồ vận hành xả tăng cường xuống hạ du

- Vị trí đánh giá quá trình xả được tính tại Sơn Tây trên sông Hồng, thượng lưu các công trình lấy nước, cống và trạm bơm lớn nhất trên sông Hồng

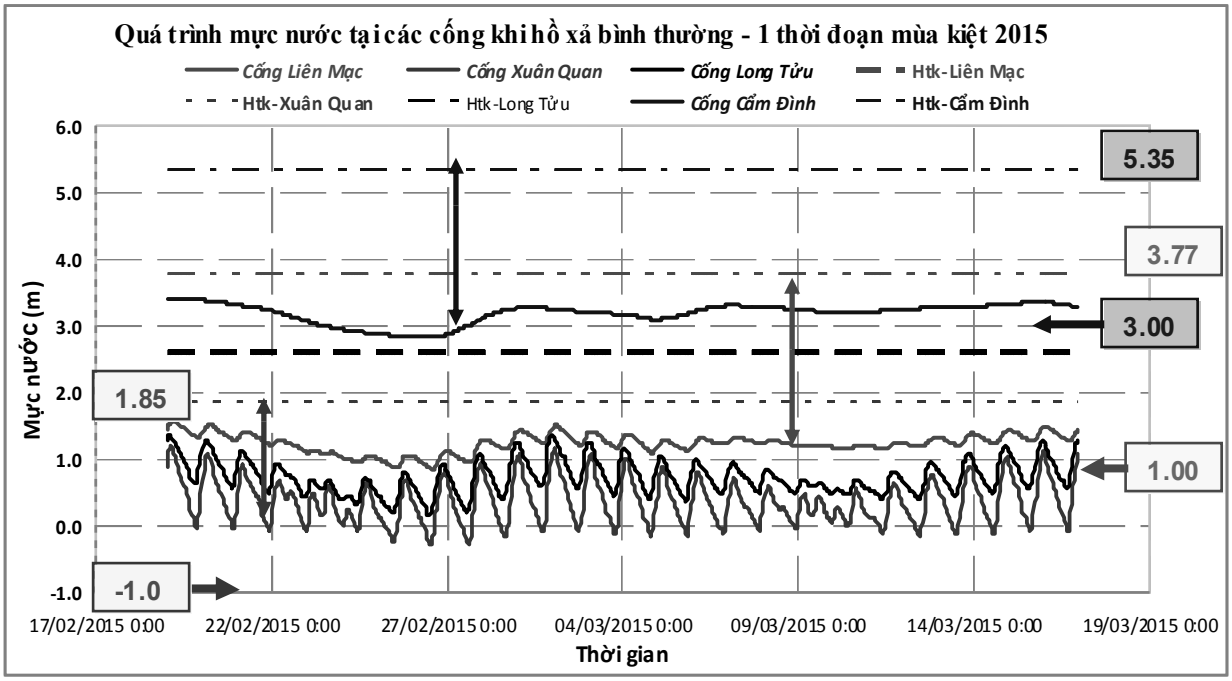
### 3.2 Đánh giá khả năng lấy nước vào tại các cống và trạm bơm lớn trên sông Hồng trong trường hợp các hồ vận hành xả bình thường

**Bảng 2: Lưu lượng xả lớn nhất của 1 thời đoạn mùa kiệt trong trường hợp các hồ chứa vận hành xả bình thường theo quy trình ($m^3/s$)**

| Dòng chảy năm | Chế độ xả | Hòa Bình (sông Đà) | Yên Bái (sông Thao) | Vụ Quang (sông Lô) |
|---|---|---|---|---|
| 2015 | Xả BT | 312 | 235 | 690 |
| 85% | Xả BT | 850 | 230 | 330 |




*Hình 2: Quá trình lưu lượng tại Sơn Tây 1 thời đoạn mùa kiệt năm 2015, trong trường hợp các hồ vận hành xả bình thường*




*Hình 3: Quá trình mực nước tại các cống, trạm bơm lớn (1 thời đoạn mùa kiệt 2015), trong trường hợp các hồ xả bình thường*

***Nhận xét:***

*Trong thời kỳ các hồ vận hành xả nước bình thường:*

- Mực nước tại một số vị trí cống hoặc trạm bơm lấy nước không đảm bảo theo thiết kế như: cống Phù Sa thiếu 1,7 m; cống Liên Mạc thiếu 2,0m; cống Xuân Quan thiếu 0,9 m; cống Long Tửu thiếu 1,1m so với thiết kế. Việc thiếu đầu nước so với thiết kế tại các công trình lấy nước làm hạn chế khả năng cấp nước cho các hệ thống tưới

- Các giải pháp làm tăng đầu nước tại các công trình lấy nước lớn là cần thiết, đặc biệt các hệ thống lấy nước từ cống Liên Mạc, Xuân Quan, Long Tửu.

Dưới đây sẽ phân tích hiệu quả và tác động của giải pháp xả nước tăng cường từ các hồ chứa để làm gia tăng đầu nước tại các đầu mối công trình.

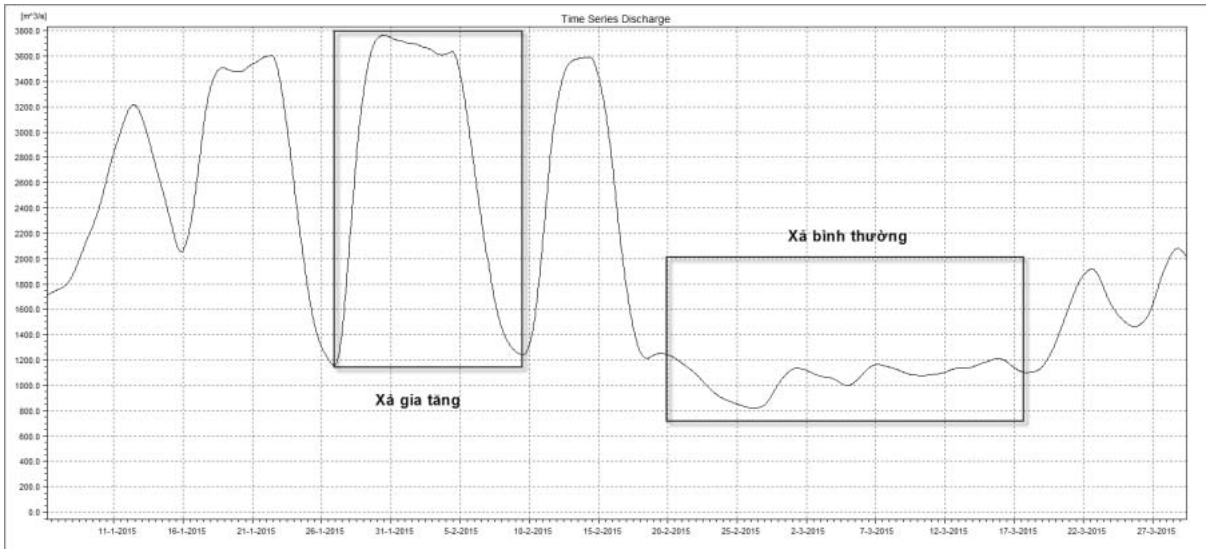
### 3.3 Tác động và hiệu quả của việc các hồ xả gia tăng đến khả năng lấy nước tại các cống và trạm bơm lớn trên sông Hồng

Trong gần 10 năm, trước trình hình mực nước mùa kiệt liên tục hạ thấp mặc dù lưu lượng xả về hạ du luôn có xu hướng gia tăng, tình trạng này đã dẫn đến các khó khăn trong việc lấy nước tưới vào các cống, trạm bơm trong thời kỳ đổ ải (trong tháng 1,2 hàng năm). Để khắc phục tình hình trên, vào thời kỳ đổ ải các hồ chứa thượng nguồn đều phải xả tăng cường lưu lượng để đảm bảo mực nước tại trạm TV Hà Nội đạt khoảng +2,20m. Tổng lượng xả hàng năm trong thời kỳ đổ ải trung bình khoảng 2÷3 đợt trong 20÷25 ngày với tổng lượng xả lớn nhất (năm 2015) là 5 tỷ $m^3$.

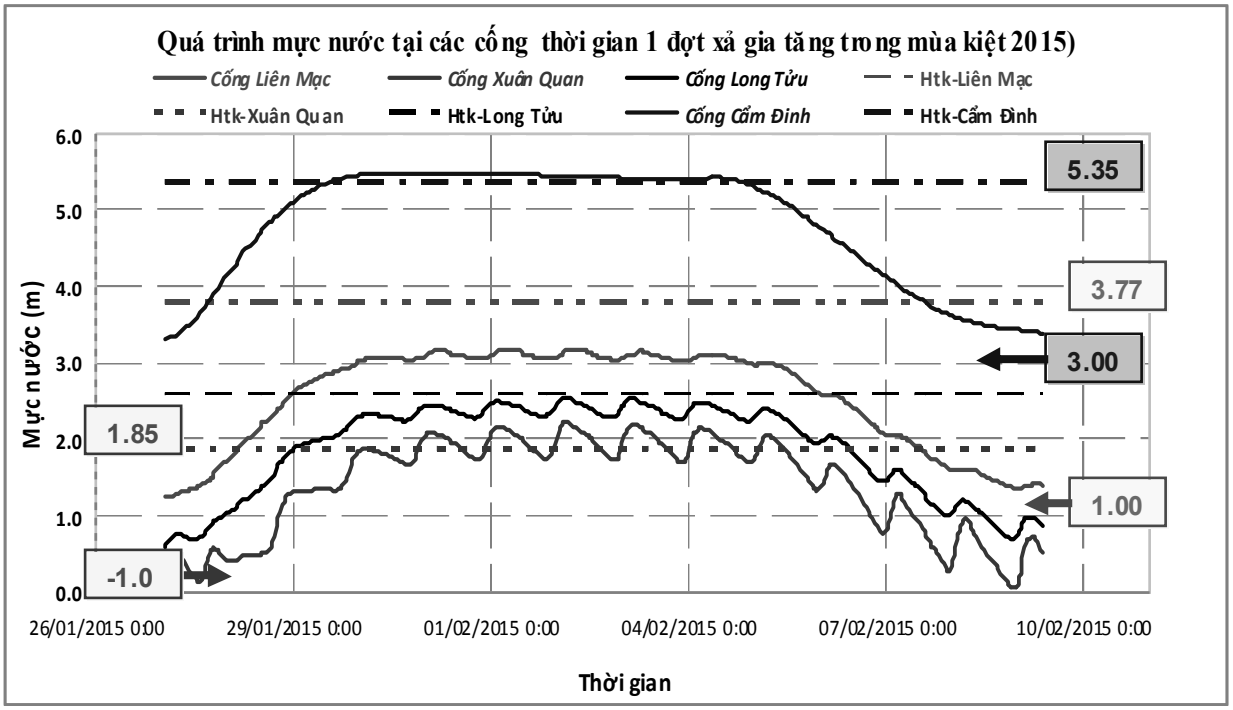
Dưới đây là kết quả phân tích mức đảm bảo lấy nước từ thực tế trong trường hợp các hồ xả tăng cường trong 1 đợt.

**Bảng 3: Lưu lượng xả lớn nhất của1 thời đoạn mùa kiệt trong trường hợp các hồ chứa vận hành xả tăng cường – và so sánh với trường hợp xả bình thường ($m^3$/s)**

| Dòng chảy năm | Chế độ xả | Hòa Bình (sông Đà) | Yên Bái (sông Thao) | Vụ Quang (sông Lô) |
|---|---|---|---|---|
| 2015 | Xả BT | 312 | 235 | 690 |
| | **Xả GT** | **1900** | **390** | **1550** |
| 85% | Xả BT | 850 | 230 | 330 |
| | **Xả GT** | **2530** | **230** | **1020** |




*Hình 4: Quá trình lưu lượng tại Sơn Tây 1 thời đoạn mùa kiệt năm 2015, trong trường hợp các hồ vận hành xả gia tăng – so sánh với trường hợp xả bình thường*




*Hình 5: Quá trình mực nước tại các cống, trạm bơm lớn (1 thời đoạn mùa kiệt 2015), trong trường hợp các hồ xả gia tăng xuống hạ du*

***Nhận xét:***

*Trong thời kỳ các hồ vận hành xả nước theo chế độ gia tăng cấp nước tưới*

Khi các hồ xả gia tăng cấp nước thì mực nước tại hầu hết các công trình lấy nước gần như được đảm bảo theo thiết kế, tuy nhiên mực nước tại Liên Mạc còn thấp hơn so với yêu cầu khoảng 0,4 m còn mực nước tính toán tại đầu mối các cống, trạm bơm khác hầu hết cao hơn mực nước thiết kế yêu cầu.

*Về tỷ lệ phân lưu vào sông Đuống:*

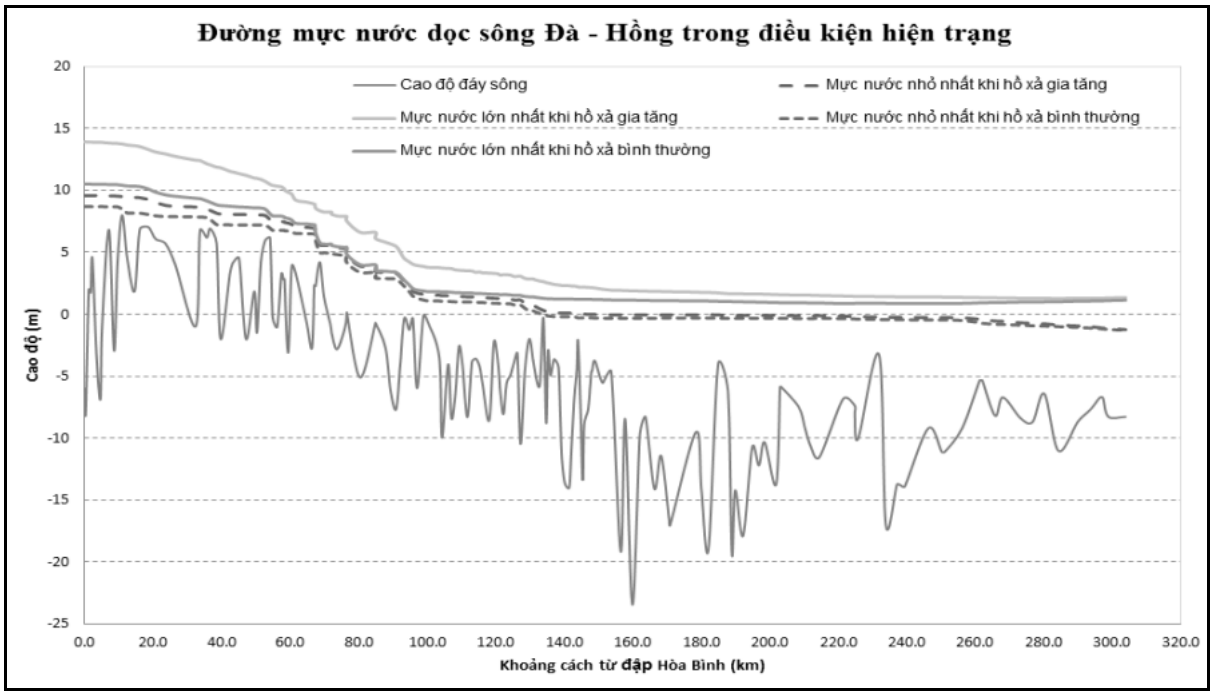
Trong cả 2 trường hợp các hồ xả bình thường hoặc gia tăng, tỷ lệ phân lưu từ sông Hồng sang sông Đuống đều lớn hơn 40%. Với các hồ xả bình thường, tỷ lệ phân lưu vào sông Đuống khoảng 46 - 47%, khi các hồ xả gia tăng, tỷ lệ phân lưu vào sông Đuống là 40,8%.

**3.4 Kết quả mô phỏng đường mực nước dọc sông mùa kiệt 2015 trong 2 trường hợp các hồ xả bình thường và xả gia tăng**

**Bảng 4: Mô phỏng mực nước dọc sông theo vận hành hồ mùa kiệt 2015 trong 2 trường hợp xả bình thường và xả gia tăng**

| Sông | Xả bình thường | | Xả gia tăng | | Vị trí |
|---|---|---|---|---|---|
| | H min (m) | H max (m) | H min (m) | H max (m) | |
| Đà | 7.88 | 9.53 | 8.73 | 12.75 | Trạm bơm Khánh Hòa |
| | 7.22 | 8.73 | 8.08 | 11.55 | Cống Lương Phú |
| | 7.21 | 8.60 | 8.03 | 11.00 | TB Sơn Đà |
| | 6.78 | 7.92 | 7.49 | 10.29 | **TV Trung Hà** |

| Sông | Xả bình thường | | Xả gia tăng | | Vị trí |
|---|---|---|---|---|---|
| | H min (m) | H max (m) | H min (m) | H max (m) | |
| Hồng | 6.78 | 7.86 | 7.47 | 10.12 | Ngã 3 Thao Đà |
| | 4.89 | 5.57 | 5.47 | 8.09 | Ngã 3 Lô-Hồng |
| | 4.83 | 5.47 | 5.38 | 7.94 | Trạm bơm Đại Định |
| | 2.89 | 3.48 | 3.38 | 5.82 | **TV Sơn Tây** |
| | 2.87 | 3.44 | 3.35 | 5.68 | Cống Phù Sa |
| | 2.85 | 3.40 | 3.31 | 5.49 | Cống Cẩm Đình |
| | 1.05 | 1.80 | 1.50 | 3.70 | Cống Thanh Điềm |
| | 0.99 | 1.72 | 1.41 | 3.50 | Trạm bơm Bá Giang |
| | 0.95 | 1.67 | 1.36 | 3.35 | Trạm bơm Đan Hoài |
| | 0.88 | 1.62 | 1.29 | 3.31 | Cống Thượng Cát |
| | 0.87 | 1.60 | 1.26 | 3.21 | Cống Liên Mạc |
| | 0.86 | 1.59 | 1.25 | 3.19 | Cống Ấp Bắc |
| | 0.27 | 1.41 | 0.74 | 2.86 | Ngã 3 Hồng - Đuống |
| Hồng ( tiếp) | -0.15 | 1.26 | 0.18 | 2.48 | **TV Hà Nội** |
| | -0.29 | 1.21 | 0.01 | 2.20 | Cống Xuân Quan |
| | -0.32 | 1.14 | -0.04 | 1.90 | Cống Hồng Vân |
| | -0.32 | 0.95 | -0.09 | 1.59 | Cống Tắc Giang |
| | -0.34 | 0.93 | -0.12 | 1.54 | Ngã 3 Hồng - Luộc |
| | -0.33 | 0.91 | -0.12 | 1.52 | Cống Như Trác |
| | -0.43 | 0.89 | -0.23 | 1.43 | Cống Hữu Bị |
| | -0.44 | 0.87 | -0.25 | 1.41 | Ngã 3 Hồng-Đào |
| | -0.44 | 0.86 | -0.25 | 1.40 | Cống Ngô Xá |
| | -0.88 | 0.99 | -0.68 | 1.30 | Cống Hạ Miêu |
| | -0.95 | 1.01 | -0.77 | 1.29 | Cống Ngô Đồng |
| Đuống | 0.17 | 1.36 | 0.59 | 2.52 | Cống Long Tửu |
| | 0.11 | 1.34 | 0.51 | 2.32 | **TV Thượng Cát** |
| | -0.11 | 1.2 | 0.2 | 1.65 | Cống Kiều Lương |




*Hình 6: Mô phỏng đường mực nước mùa kiệt dọc sông Hồng năm 2015*

## KẾT LUẬN

1. Tác động của hạ thấp lòng dẫn kéo theo mực nước hạ thấp trong khi lưu lượng đến không giảm nhiều (đặc biệt là mùa kiệt) đã gây ra các tác động bất lợi đến:

- Khả năng lấy nước mùa kiệt của hầu hết các hệ thống công trình ven sông (đặc biệt là vào thời kỳ đổ ải trong tháng 1,2 hàng năm), đã dẫn đến các hồ phải xả tăng cường xuống hạ du với tổng lượng xả rất lớn (khoảng 5 tỷ trong năm 2015);

- Mực nước trung bình mùa kiệt để duy trì dòng chảy môi trường, môi trường ven sông, trữ lượng và chất lượng nước ngầm.

2. Bên cạnh các giải pháp vận hành quản lý (cả hồ thượng nguồn và hệ thống thủy lợi hạ du), để ứng phó đối với việc hạ thấp mực nước tác động đến hoạt động các công trình lấy nước ven sông (tram bơm, cống...) đã có các nghiên cứu các giải pháp mang tính cục bộ như thiết kế, cải tạo đầu mối, bổ xung các hệ thống nhằm tăng cường khả năng lấy nước ở mực nước thấp đã được thực hiện. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu chưa đảm bảo các giải pháp thực hiện cục bộ có tính bền vững và nếu có thực hiện cũng chỉ giải quyết phần nào về vấn đề cấp nước tưới và cũng chỉ vào một số thời đoạn ngắn trong mùa kiệt. Còn đối với nhiều tác động bất lợi khác do hạ thấp lòng dẫn và mực nước thì các giải pháp mang tính tác động cục bộ nêu trên không giải quyết được;

3. Với các vấn đề phân tích, tóm tắt nêu trên, nghiên cứu tìm ra giải pháp mang tính tổng thể, lâu dài trên toàn hệ thống sông Hồng để có thể hạn chế về cơ bản tất cả các các tác động do diễn biến lòng dẫn - hạ thấp mực nước gây ra cần phải được xem xét và đề ra các giải pháp ứng phó, giảm thiểu các tác động bất lợi trước mắt và lâu dài.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO


[1] Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam: Các báo cáo chuyên đề phân tích thủy lực và mô hình toán thuộc đề tài cấp Quốc Gia *" Nghiên cứu tổng thể giải pháp công trình dập dâng nước nhằm ứng phó tình trạng hạ thấp mực nước, đảm bảo an ninh nguồn nước cho vùng hạ du sông Hồng",* 2016;

[2] 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;

[3] 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;

[4] Viện Khoa học thủy lợi VN: " Nghiên cứu giải pháp nhằm đảm bảo lấy nước tưới chủ động cho hệ thống các trạm bơm ở hạ du sông Hồng, Thái Bình trong điều kiện mực nước sông xuống thấp" . Đề tài cấp Bộ, 2013;

[5] 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 Tuyên Quang trong mùa kiệt". Đề tài cấp NN, 2014;

[6] NNQ & NNK: Kết quả nghiên cứu dự báo diễn biến lòng dẫn và chế độ thủy văn, thủy lực hạ du sông Lô - Gâm do ảnh hưởng của thủy điện Tuyên Quang, 2013;

[7] 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);