

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ GIẢI PHÁP CẤP NƯỚC BỔ SUNG CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP CỦA HỆ THỐNG THỦY LỢI SÔNG NHUỆ

Trần Tuấn Thạch

Trường Đại học Thủy lợi

Tóm tắt: Hệ thống thủy lợi đóng vai trò quan trọng trong việc cấp nước cho sản xuất nông nghiệp của các tỉnh khu vực phía Bắc. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) và các hoạt động xây dựng hồ chứa trên thượng nguồn đã dẫn đến tình trạng hạ thấp mực nước của các sông lớn trong vùng, trong đó có sông Hồng. Nghiên cứu này tập trung vào đánh giá khả năng cấp nước của hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ, hệ thống lấy nước từ Sông Hồng, trong điều kiện hiện trạng và trong tương lai khi có cấp nước bổ sung từ trạm bơm Liên Mạc với công suất $70\text{m}^3/\text{s}$. Việc đánh giá hiện trạng cấp nước và giải pháp cấp nước bổ sung đã sử dụng mô hình MIKE 11 để mô phỏng diễn toán mực nước dọc trục chính Sông Nhuệ trong giai đoạn mùa kiệt (vụ Đông Xuân). Mô hình thủy lực hệ thống được thiết lập, kiểm định và hiệu chỉnh với độ tin cậy cao ($R^2 > 0,85$ và $NASH > 0,78$). Các kịch bản mô phỏng được đưa ra bao gồm: 1) Kịch bản (KB1) năm trung bình nước với tần suất mực nước và lưu lượng sông ngoài $P=50\%$; 2) Kịch bản (KB2) năm ít nước với tần suất mực nước và lưu lượng sông ngoài $P=85\%$; 3) Kịch bản (KB3) năm trung bình nước với tần suất mực nước và lưu lượng $P=50\%$ và được cấp nước bổ sung với lưu lượng $Q=70\text{m}^3/\text{s}$; 4) Kịch bản (KB4) năm ít nước với tần suất mực nước và lưu lượng $P=85\%$ và được cấp nước bổ sung với lưu lượng $Q=70\text{m}^3/\text{s}$. Kết quả mô phỏng cho thấy: Đối với KB1 và KB2 khi không được cấp nước bổ sung, mực nước tại các công trình trên hệ thống không đảm bảo yêu cầu về cao trình so với quy định trong "Quy trình vận hành hệ thống Sông Nhuệ" nên không đảm bảo yêu cầu cấp nước; Trường hợp được cấp nước bổ sung với năm trung bình nước (KB3) thì mực nước đáp ứng được yêu cầu; Đối với năm ít nước khi được cấp nước bổ sung từ trạm bơm Liên Mạc thì mực nước dọc trục chính xấp xỉ so với yêu cầu, trường hợp này cần thực hiện điều tiết công trình và tổ chức tưới luân phiên.

Từ khóa: Hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ, Cấp nước bổ sung, trạm bơm động lực, diễn biến mực nước.

Summary: Irrigation systems play an important role in providing water for the agricultural sector in the Northern provinces. However, the effects of climate change and upstream reservoir construction activities, water levels of major rivers, including the Red River, have led to lower. This study focuses on the assessment of the water supply capacity of the Nhue River irrigation system, the system takes water from the Red River, under current conditions and in the plan when the Lien Mac pumping station will be built with a capacity of $70\text{m}^3/\text{s}$. The evaluation of the current water supply and water supply solutions uses the MIKE 11 model to simulate the water level along the main Nhue River during the dry season (Winter spring crop). The system hydraulic model is established, validated, and calibrated with high reliability ($R^2 > 0,85$ and $NASH > 0,78$). The proposed simulation scenarios include 1) Scenario (SC1) for a normal year with water level frequency and river discharge $P=50\%$; 2) Scenario (SC2) for a dry year with the frequency of water level and river discharge $P=85\%$; 3) Scenario (SC3) normal year with frequency $P=50\%$ and pumping station Lien Mac (discharge $Q=70\text{m}^3/\text{s}$); 4) Scenario (SC4) for dry year $P=85\%$ and pumping station Lien Mac with discharge $Q=70\text{m}^3/\text{s}$. Calculated results for the simulation model show that: For SC1 and SC2, the water level at the main constructions on the system does not meet the elevation requirements compared to the regulations in "River system operating procedures Nhue River" so water supply cannot be guaranteed; In case of additional water supply by pumping station with normal year (SC3), the water level meets the requirements; In a dry year with water will be added from Lien Mac pumping station, the water level along the main River is approximately the water level requirement. In this case, it is necessary to adjust the water intake and organize rotational irrigation.

Keywords: Nhue River irrigation system, water supply construction, pumping station, Variation of water level

1. GIỚI THIỆU

Hệ thống thủy lợi đóng vai trò rất quan trọng

Ngày nhận bài: 16/02/2024

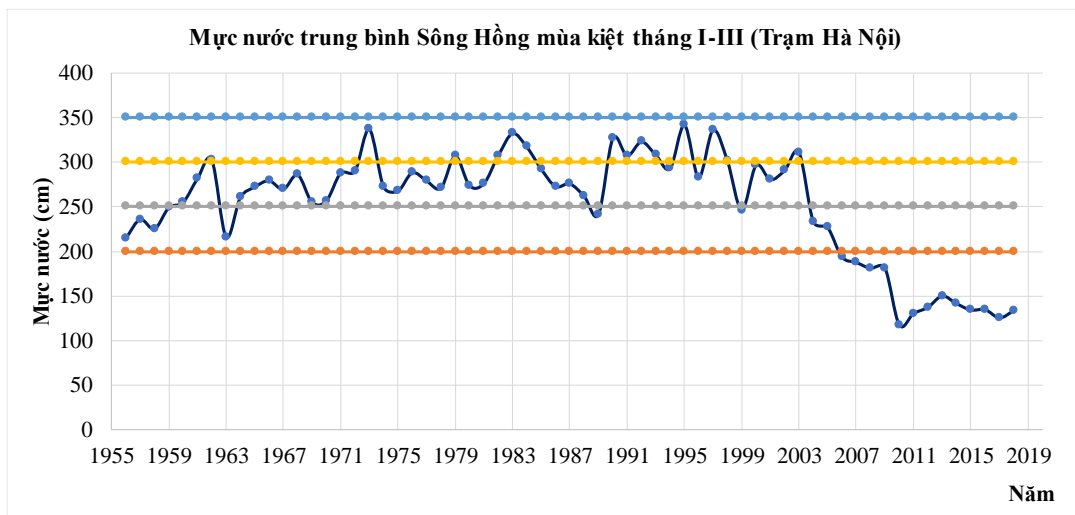
Ngày thông qua phản biện: 22/3/2024

Ngày duyệt đăng: 28/3/2024

nhằm phát triển kinh tế-xã hội khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, trong đó có Thành phố (TP) Hà Nội và các tỉnh lân cận. Hầu hết các công trình trong hệ thống đã được xây dựng từ lâu và xuống cấp nghiêm trọng nên làm suy giảm khả năng phục vụ cấp nước cho sản xuất nông

ngiệp. Bên cạnh đó, việc tích nước của các hồ chứa trên thượng nguồn lưu vực Sông Hồng phục vụ cho phát điện cũng làm hạ thấp mực nước, qua đó giảm khả năng lấy nước của các công trình đầu mối dọc sông. Theo số liệu thống kê mực nước vào giai đoạn mùa kiệt trên Sông Hồng từ năm 1961-2022 quan trắc tại trạm thủy văn Hà Nội và Sơn Tây cho thấy, mực nước sông Hồng giai đoạn từ năm 2007-2022 thấp hơn nhiều so với giai đoạn từ năm 1961-2007 (thấp hơn 0,5-2,0m). Trong báo cáo “Báo cáo tổng kết nhiệm vụ Điều tra, đánh giá tác động của việc hạ thấp mực nước đến khả

năng lấy nước của các công trình thủy lợi dọc sông chính khu vực Trung du và Đồng bằng Bắc Bộ” của Viện quy hoạch thủy lợi đã chỉ ra xu hướng hạ thấp mực nước Sông Hồng và dự báo đến năm 2025 mực nước có thể giảm từ 0,09-0,15m tại trạm Hà Nội và 0,39-1,58m tại trạm Sơn Tây. Việc hạ thấp mực nước sông Hồng sẽ ảnh hưởng đến khả năng lấy nước của công trình đầu mối lấy nước dọc theo tuyến sông, đặc biệt là đoạn từ trạm bơm Đại Định đến cống Xuân Quan [1] trong đó có cống Liên Mạc (công trình đầu mối cấp nước cho hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ).



Hình 1: Mực nước sông Hồng tại trạm Hà Nội năm (1955-2019)

Do đó, việc nghiên cứu đánh giá khả năng lấy nước của các công trình đầu mối nói riêng và hệ thống thủy lợi nói chung trong điều kiện hạ thấp mực nước sông là rất cần thiết nhằm đề xuất ra giải pháp tổng thể cho quy hoạch cấp nước bổ sung. Đối với hệ thống thủy lợi, khả năng cấp lấy nước vào trong hệ thống phụ thuộc nhiều vào diễn biến mực nước trên sông. Trường hợp lấy nước bằng trọng lực thông qua các cống lấy nước thì mực nước trên sông phải cao hơn so với yêu cầu tưới tự chảy kể cả giai đoạn mùa kiệt ($H_s > H_d$), còn đối với công trình lấy nước bằng động lực thì mực nước sông phải lớn hơn mực nước bể hút thiết kế [2]. Hệ thống thủy lợi là hệ thống phức tạp (là tập hợp các công trình từ đầu mối đến mặt ruộng bao

gồm: Cống đầu mối, trạm bơm, cống điều tiết, kênh dẫn,...) nên mực nước trên các trục sông, kênh chính thường được tính toán dựa vào tài liệu thực đo hoặc kết quả tính toán từ các mô hình mô phỏng diễn biến thủy lực trên sông. Trường hợp không có số liệu đo hoặc để tính toán cho các kịch bản tương lai thì các mô hình thủy lực được sử dụng phổ biến để mô phỏng mực nước trên các trục sông, kênh trong hệ thống như mô hình HECRAS, SWMM, MIKE ..., [3] trong đó mô hình MIKE được sử dụng phổ biến trong các dự án tại Việt Nam [4,5].

Trong nghiên cứu này, tác giả tập trung vào đánh giá khả năng cấp nước hiện trạng của hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ, vùng bị ảnh hưởng do

xu thế hạ thấp mực nước trên Sông Hồng, thông qua mô phỏng diễn biến thủy lực dọc theo tuyến trục chính Sông Nhuệ ứng dụng mô hình MIKE 11. Bên cạnh đó, dựa trên mạng lưới mô hình thủy lực được thiết lập, nghiên cứu cũng đánh giá khả năng cấp nước của hệ thống trong tương lai khi có trạm bơm Liên Mạc được xây dựng bổ sung với (lưu lượng $Q=70\text{m}^3/\text{s}$ tại vị trí gần cống đầu mối Liên Mạc).

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu



Hình 2: Bản đồ hệ thống thủy lợi sông Nhuệ

Hệ thống thủy lợi sông Nhuệ có nhiệm vụ cấp nước phục vụ sản xuất nông nghiệp trên địa bàn TP. Hà Nội và một phần tỉnh Hà Nam. Hệ thống có vị trí địa lý từ $20^{\circ}30'40'' \div 21^{\circ}09'00''$ vĩ độ Bắc và $105^{\circ}37'30'' \div 106^{\circ}02'00''$ kinh độ Đông, được giới hạn bởi các hệ thống sông lớn: Phía Bắc và Đông giáp Sông Hồng; Phía Tây giáp Sông Đáy; Phía

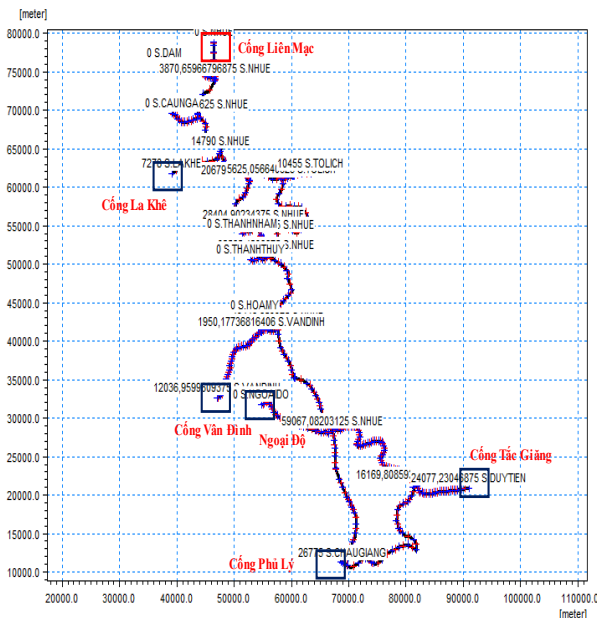
Nam giáp Sông Châu. Diện tích tự nhiên của hệ thống bao gồm phần bãi của Sông Hồng và sông Đáy là 130.030ha . Diện tích nằm trong đê là 107.530ha , trong đó: diện tích thuộc TP. Hà Nội là 87.820ha , diện tích thuộc tỉnh Hà Nam là 19.710ha . Hệ thống thủy lợi sông Nhuệ lấy nước từ Sông Hồng qua cống Liên Mạc (lưu lượng thiết kế $36,25\text{m}^3/\text{s}$) nhằm đảm bảo cấp nước cho 11 Huyện (Quận) của TP. Hà Nội (Thanh Trì, Đan Phượng, Hoài Đức, Thanh Oai, Thường Tín, Phú Xuyên, Ứng Hòa, Hà Đông) và tỉnh Hà Nam (Phủ Lý, Duyên Tiên, Kim Bảng). Theo “Quy trình vận hành hệ thống thủy lợi sông Nhuệ” ban hành theo quyết định số 2152/QĐ-BNN-TCTL ngày 11/6/2020 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [6], để đảm bảo cấp nước tưới tự chảy giai đoạn Vụ Đông Xuân thì mực nước yêu cầu tại thượng lưu cống Liên Mạc phải đảm bảo cao trình $+3,77\text{m}$ (giai đoạn đầu vụ) và $+3,30\text{m}$ (giai đoạn cuối vụ), và các cống (Vân Đình, Nhật Tựu, La Khê) phải đóng để giữ nước. Tuy nhiên, hiện nay mực nước sông Hồng tại vị trí thượng lưu cống Liên Mạc xuống rất thấp ($<+2,0\text{m}$) nên khả năng lấy nước vào trong hệ thống Sông Nhuệ gặp khó khăn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết lập và xây dựng mạng lưới thủy lực cấp nước

Để đánh giá hiện trạng cấp nước hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ trong điều kiện suy giảm mực nước trên sông Hồng tại vị trí thượng lưu cống Liên Mạc và khi có bổ sung cấp nước từ sông Hồng bằng trạm bơm Liên Mạc vào trục chính, mô hình MIKE 11 được ứng dụng nhằm mô phỏng mực nước của các sông trục chính trong hệ thống. Sơ đồ mạng lưới thủy lực (mô hình MIKE 11) được xây dựng như trong Hình 3. Mạng sông trong hệ thống bao gồm: Sông Nhuệ (từ cống Liên Mạc đến cống Phú Lý với chiều dài sông 74km ; Sông Đám với tổng chiều dài sông khoảng $8,1\text{km}$; Sông Cầu Ngà (từ trạm bơm Cầu Ngà đến sông Nhuệ) với chiều dài sông khoảng $3,44\text{km}$; Kênh La Khê

(từ cống La Khê đến đập Hà Đông) với chiều dài khoảng 6,8km; Kênh Hòa Bình với chiều dài khoảng 6,1km; Sông Tô Lịch với chiều dài 6,28km; Sông Vân Đình (từ cống Vân Đình đến sông Nhuệ) với chiều dài sông khoảng 11,8km; Sông Kim Ngưu (từ cống Lò Đúc gặp sông Tô Lịch tại Cầu Sơn) với chiều dài sông 5,45km; Sông Thạch Nham (thuộc địa phận huyện Thanh Oai) với chiều dài sông 1,37km; Kênh Thanh Thủy với chiều dài sông 1,9km; Kênh Ngoại Độ (từ cống Ngoại Độ đến cống Ngoại Độ 2 chảy ra sông Đáy) với chiều dài sông 8,23km; Sông Duy Tiên với chiều dài sông 21,0km; Sông Châu Giang với chiều dài sông 26,775km.



Hình 3: Mạng lưới thủy lực hệ thống thủy lợi sông Nhuệ

Biên của mô hình thủy lực được thiết lập bao gồm:

(1) Biên trên của mô hình

Với lưới mạng sông tính toán đã được xác định ở trên, biên trên của mô hình thủy lực là quá trình mực nước hoặc lưu lượng theo thời gian Z (hoặc Q) = $f(t)$ tại vị trí cống Liên Mạc (Km0+304 đê sông Nhuệ tương đương Km0+700 đê hữu sông Hồng).

(2) Biên dưới của mô hình

Biên dưới của mô hình là đường quá trình mực nước theo thời gian $Z = f(t)$ tại các mặt cắt phía hạ lưu các sông. Trong sơ đồ thủy lực vừa được thiết lập hình thì biên dưới là đường mực nước thời đoạn giờ tại 5 vị trí đổ ra các sông như sau: Mực nước tại cống La Khê (sông Đáy); Mực nước tại cống Vân Đình (sông Đáy); Mực nước tại Cống Ngoại Độ (sông Đáy); Mực nước tại Cống Tắc Giang (sông Hồng); Mực nước tại cống Phú Lý (giao giữa sông Đáy và sông Duy Tiên).

(3) Biên dọc sông cho mô hình tưới và cấp nước

Biên dọc mô hình là các đường quá trình lưu lượng $Q = f(t)$ gia nhập khu giữa được xác định thông qua tính toán nhu cầu tưới và cấp nước với tần suất tương ứng với các kịch bản tính toán (lưu lượng được lấy ra từ sông trực chính Sông Nhuệ).

2.2.2. Xây dựng Kịch bản mô phỏng

Nghiên cứu đánh giá khả năng cấp nước của hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ trong giai đoạn đả ai gieo cấy vụ Đông Xuân (1/1÷28/2), thời điểm căng thẳng nhất về nguồn nước và yêu cầu nước. Đối với điều kiện hiện trạng cấp nước, nghiên cứu đề xuất 2 kịch bản bao gồm: KB 1: Được xây dựng cho năm trung bình nước với lưu lượng và mực nước trên sông Hồng tại thượng lưu cống Liên Mạc 1, hạ lưu cống La Khê, Vân Đình, Phú Lý, Đập Sơn (tương ứng với tần suất $P=50\%$ trong các giai đoạn); KB 2: Được xây dựng cho năm ít nước với lưu lượng và mực nước trên sông Hồng tại thượng lưu cống Liên Mạc 1, hạ lưu cống La Khê, Vân Đình, Phú Lý, Đập Sơn (tương ứng với tần suất $P=85\%$ trong các giai đoạn).

Giải pháp cấp nước bổ sung được đề xuất theo phê duyệt quy hoạch phát triển thủy lợi của TP Hà Nội đến năm 2020, định hướng 2030 (Quyết định số: 4673/QĐ-UBND của TP Hà Nội) [7], sẽ xây dựng trạm bơm Liên

Mạc $Q=70\text{m}^3/\text{s}$ cấp nước bổ sung cho sông Nhuệ nhằm tăng khả năng tưới và pha loãng giảm ô nhiễm. Các kịch bản tính toán mô phỏng bao gồm: KB 3: cấp nước bổ sung từ trạm bơm Liên Mạc $Q=70\text{m}^3/\text{s}$ với năm trung bình nước với lưu lượng và mực nước trên (tần suất $P=50\%$ trong các giai đoạn); KB 4: cấp nước bổ sung từ trạm bơm Liên Mạc $Q=70\text{m}^3/\text{s}$ với năm ít nước với lưu lượng và mực nước trên (tần suất $P=85\%$ trong các giai đoạn).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả kiểm định và hiệu chỉnh mô hình

Giai đoạn mùa khô năm 2016 từ 01/01/2016÷31/05/2016 được chọn làm giai đoạn hiệu chỉnh mô hình. Độ chính xác của

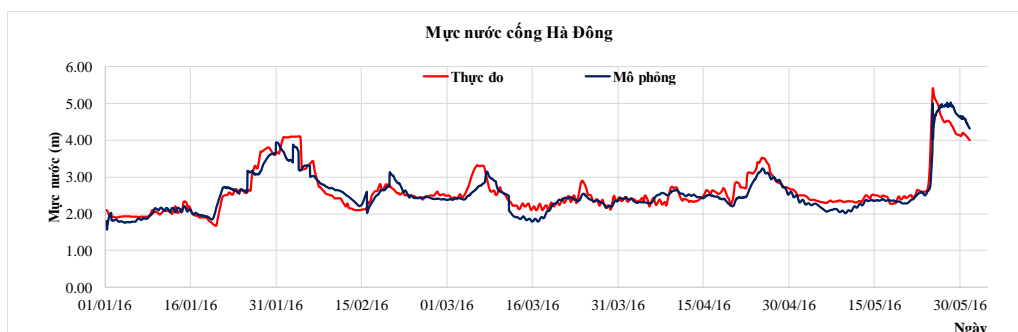
mô hình được so sánh giữa kết quả mô phỏng và giá trị thực đo tại các vị trí biên kiểm tra (1.Cống Hà tại Km18+100; 2.Cống Đồng Quan tại Km43+750; 3.Cống Nhật Tựu tại Km63+400). Qua nhiều lần giả thiết và hiệu chỉnh bộ thông số của mô hình. Xét thấy với bộ thông số như **Bảng 1** cho kết quả đường quá trình mực nước tính toán tại các vị trí kiểm tra tương đối phù hợp với đường quá trình mực nước thực đo. Bộ thông số về hệ số nhám của mô hình sau đó được kiểm định cho mô phỏng năm thực tế năm 2017 từ 01/01/2017÷31/05/2017. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy, mô hình có độ tương quan cao giữa thực đo và mô phỏng với hệ số ($R^2>0,86$ và $NASH>0,78$) nên mô hình được thiết lập có thể được sử dụng để mô phỏng các kịch bản khác nhau:

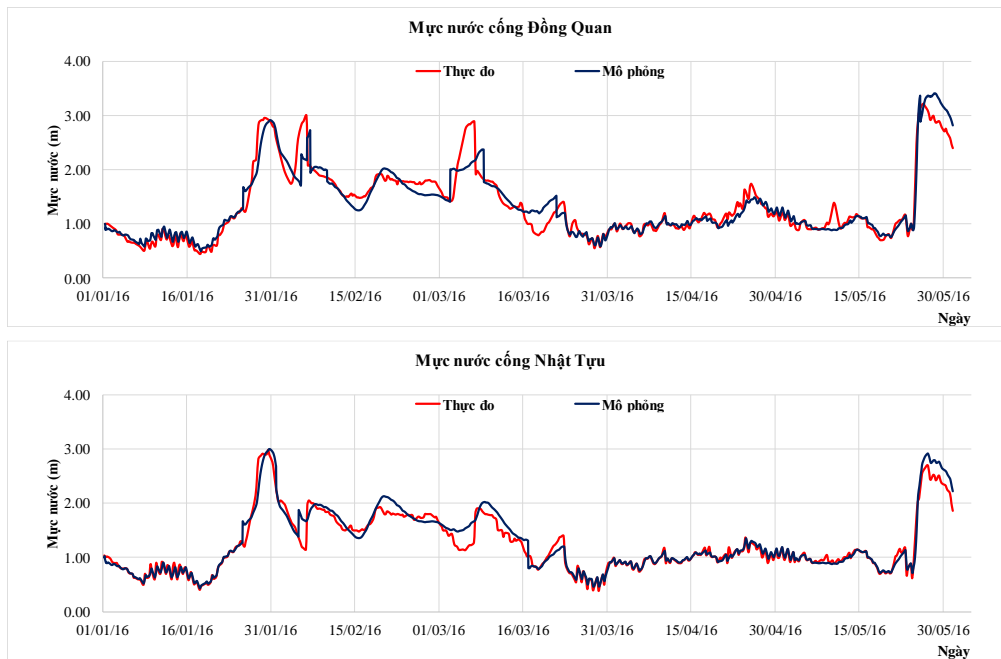
Bảng 1: Hệ số nhám của sông trục chính và sông nhánh

Sông, kênh	Vị trí mặt cắt (m)	Hệ số nhám (n)	Sông, kênh	Vị trí mặt cắt (m)	Hệ số nhám (n)
S. Nhuệ	0 đến 75.644	0,026	S. Vân Đình	0 đến 12.036	0,030
S. Đăm	0 đến 8.109	0,020	S. Ngoại Độ	0 đến 8.231	0,030
S. Cầu Ngà	0 đến 3.344	0,020	K. Thanh Thủy	0 đến 1.948	0,022
S. La Khê	0 đến 7.278	0,035	S. Duy Tiên	0 đến 24.077	0,030
K. Thạch Nham	0 đến 1.374	0,022	S. Châu Giang	0 đến 25.765	0,030
K. tưới La Khê	0 đến 5.703	0,022			

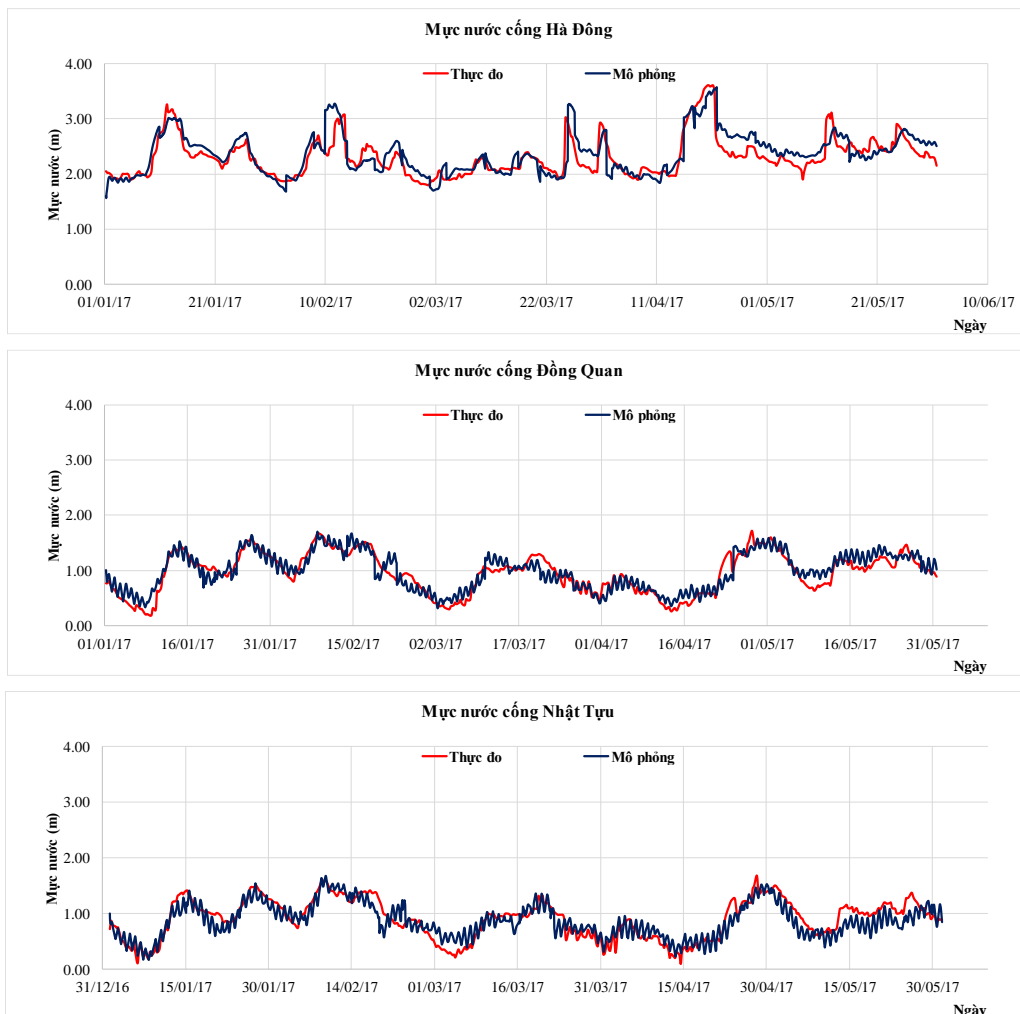
Bảng 2: So sánh giữa mực nước thực kết quả thực đo và mô phỏng tại vị trí biên kiểm tra

Trạm	Năm 2016		Năm 2017	
	R^2	NASH	R^2	NASH
Hà Đông	0,93	0,86	0,86	0,78
Đồng Quan	0,94	0,88	0,90	0,80
Nhật Tựu	0,96	0,91	0,86	0,84





Hình 4: Mức nước thực đo và mô phỏng mùa khô năm 2016 (Hiệu chỉnh mô hình)

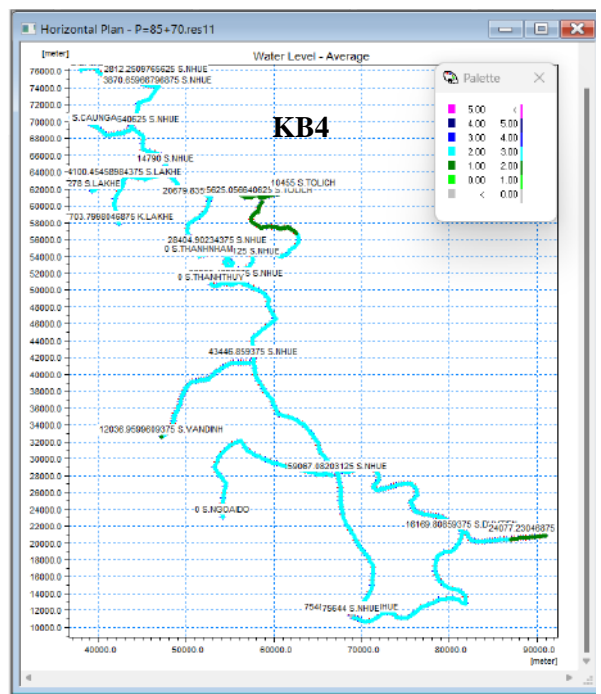
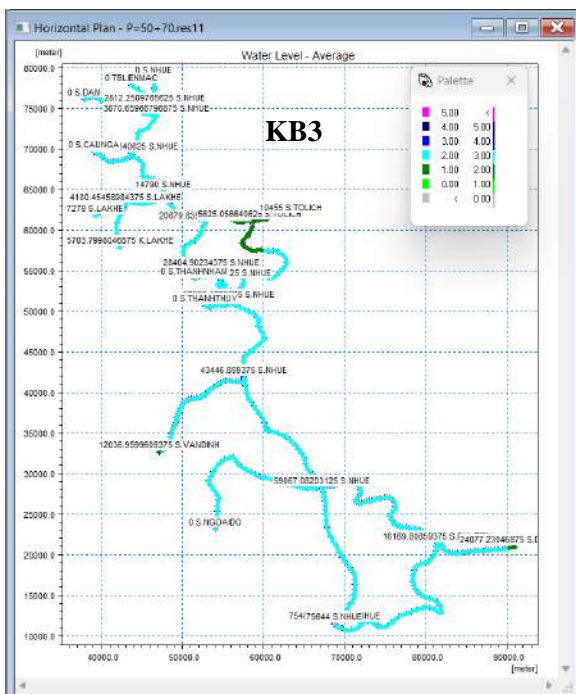
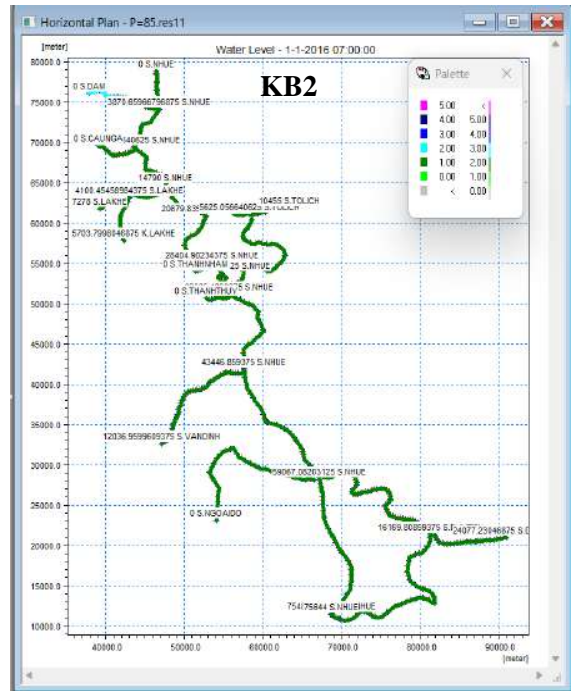
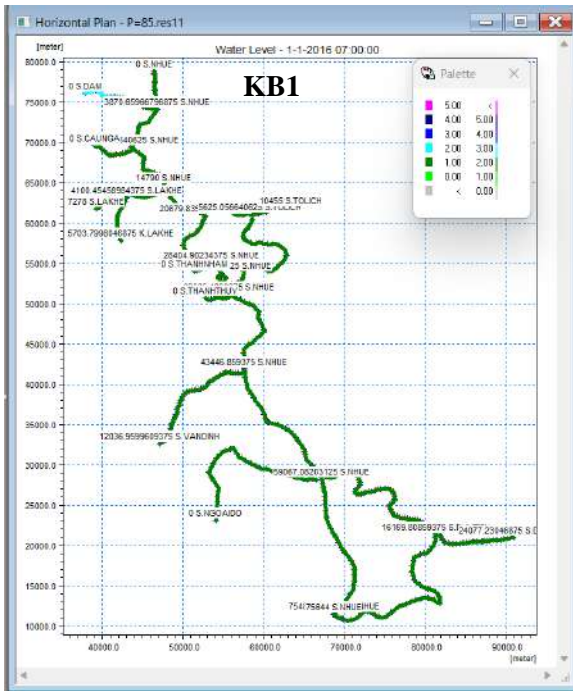


Hình 5: Mức nước thực đo và mô phỏng mùa khô năm 2017 (Kiểm định mô hình)

3.2. Kết quả mô phỏng diễn biến mực nước theo các kịch bản mô phỏng

Kết quả mô phỏng mực nước hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ tại vị trí các công trình chính trên hệ thống được thể hiện trong **Bảng 3** và **Hình 3**. Dựa trên kết quả mô phỏng mực nước dọc theo trục

sông Nhuệ cho thấy đối với mực nước hiện trạng KB1 (mực nước sông P=50%) và KB2 (mực nước sông P=85%) thì mực nước tại các cống đều thấp hơn so với yêu cầu mực nước khống chế theo Quy trình vận hành Sông Nhuệ từ 0,8m÷1,3m nên không đảm bảo yêu cầu cấp nước.



Bảng 3 Mức nước trung bình dọc tuyến sông Nhuệ theo các kịch bản: KB1) Mức nước sông ứng với P=50%; KB2) Mức nước sông

P=85%; KB3) Cấp nước bổ sung từ TB Liên Mạc Q=70m³/s+ P=50% ; KB4) Cấp nước bổ sung từ TB Liên Mạc Q=70m³/s+ P=85%;

Bảng 3: Mức nước tại vị trí các công theo các kịch bản mô phỏng

Công trình	Vị trí	Mức nước thượng lưu công(m)				Mức nước (m) yêu cầu theo QTVH
		KB1	KB2	KB3	KB4	
Cống Hà Đông	K16+182	+2,10	+1,93	+2,95	+2,61	+2,9
Cống Đồng Quan	K43+750	+1,78	+1,64	+2,70	+2,40	+2,7
Cống Nhật Tựu	K63+450	+1,05	+0,98	+1,98	+1,80	+2,3

Để bổ sung nước cấp và giảm ô nhiễm cho hệ thống Sông Nhuệ, Trạm bơm Liên Mạc dự kiến được xây dựng với công suất dự kiến Q=70m³/s, trong trường hợp này sẽ đóng công cuối hệ thống (Luong Cổ, Tắc Giăng nhằm giảm lượng nước chảy ra sông Đáy và sông Hồng). Đối với trường hợp cấp nước bổ sung, có 2 kịch bản đưa ra: KB3) Cấp nước bổ sung bằng trạm bơm Liên Mạc ứng với trường hợp năm trung bình nước (mức nước sông ngoài P=50%); KB4) Cấp nước bổ sung bằng trạm bơm Liên Mạc ứng với trường hợp năm ít nước (mức nước sông ngoài P=85%). Dựa trên kết quả mô phỏng cho 2 trường hợp này cho thấy, mức nước sông Nhuệ tại các vị trí công chính trong trường hợp KB3 cơ bản đáp ứng được yêu cầu về cấp nước cho các khu vực còn trường hợp KB4 xấp xỉ so với yêu cầu quy định về mức nước trong quy trình vận hành Sông Nhuệ (thấp hơn 0,3÷0,4m). Như vậy đối với năm trung bình nước, sau khi xây dựng xong trạm bơm Liên Mạc thì lượng nước cấp bổ cấp theo công suất trạm dự kiến sẽ đáp ứng được yêu cầu. Trong những năm ít nước, mức nước trên sông thấp hơn không nhiều so với yêu cầu thì có thể tưới luân phiên dựa vào các công điều tiết trên trục chính nhằm cấp nước đáp ứng được cao trình yêu cầu tưới tự chảy của các tiểu vùng dọc theo Sông Nhuệ.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này tập trung vào đánh giá khả năng cấp nước của hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ trong điều kiện hiện trạng và được cấp

nước bổ sung bằng việc ứng dụng mô hình MIKE11. Mô hình thủy lực được kiểm định và hiệu chỉnh với độ tin cậy cao được dùng để đánh giá diễn biến mức nước theo các kịch bản mô phỏng: KB1) năm trung bình nước (tần suất mức nước và lưu lượng P=50%); KB2) Năm ít nước (tần suất tần suất mức nước và lưu lượng P=85%); KB 3) Xây dựng trạm bơm Liên Mạc Q=70m³/s cấp nước bổ sung trong điều kiện năm trung bình nước (tần suất mức nước và lưu lượng P=50%); KB 4) Xây dựng trạm bơm Liên Mạc Q=70m³/s cấp nước bổ sung trong điều kiện năm ít nước nước (tần suất tần suất mức nước và lưu lượng P=85%). Kết quả mô phỏng cho thấy: 1) KB1 và KB2 (với hiện trạng cấp nước đối với năm trung bình nước và ít nước, không cấp nước bổ sung từ trạm bơm Liên Mạc) thì mức nước tại các vị trí công trình chính trên trục Sông Nhuệ thấp hơn từ 0,8m÷1,3m so với yêu cầu trong “Quy trình vận hành công trình thủy lợi Sông Nhuệ”, trường hợp này cần phải có giải pháp để cấp nước (công trình đầu mối, trạm bơm đã chiến); 2) KB2 và KB3 (hệ thống Sông Nhuệ được bổ sung cấp nước bằng trạm bơm Liên Mạc với Q=70m³/s) thì mức nước tại vị trí các công hầu như đáp ứng được hoặc xấp xỉ mức nước yêu cầu so với quy trình vận hành. Đối với năm khô hạn như KB3, có thể thực hiện tưới luân phiên nhằm đáp ứng được yêu cầu về cấp nước tưới. Như vậy, khi trạm bơm Liên Mạc được xây dựng, công trình sẽ cơ bản góp phần đảm bảo yêu cầu về cấp nước và giảm ô nhiễm dòng chảy trên Sông Nhuệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Quy hoạch thủy lợi, 2019, “*Báo cáo tổng kết nhiệm vụ Điều tra, đánh giá tác động của việc hạ thấp mực nước đến khả năng lấy nước của các công trình thủy lợi dọc sông chính khu vực Trung du và Đồng bằng Bắc Bộ*”, 2019, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn
- [2] Phạm Ngọc Hải, *Giáo trình Quy hoạch và thiết kế hệ thống thủy lợi*, 2006. [và những người khác]. Tập 1; Hà Nội: Xây dựng. (#000000892)
- [3] A. Chowdhury, 2020, *Hydrodynamic flood modeling for the Jamuna River using HEC-RAS & MIKE 11*, 5th International Conference on Advances in Civil Engineering (ICACE-2020) 21-23 December 2020
- [4] Nguyễn Vũ Anh Tuấn, 2016, *Ứng dụng mô hình MIKE 11 mô phỏng quá trình lan truyền chất ô nhiễm do nuôi trồng thủy sản trên một số sông lớn tỉnh Quảng Trị*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 32, Số 3S (2016) 250-255
- [5] Đoàn Chí Dũng, 2016, *Ứng dụng mô hình MIKE 11 mô phỏng và tính toán xâm nhập mặn cho khu vực Nam Bộ*, Tạp chí khí tượng thủy văn số tháng 11 năm 2016
- [6] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020, *Quy trình vận hành hệ thống thủy lợi Sông Nhuệ*, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, QĐ152/QĐ-BNN-TCTL ngày 11/6/2020
- [7] Quyết định Số: 4673/QĐ-UBND của UBND TP Hà Nội "Về việc phê duyệt quy hoạch phát triển thủy lợi Thành phố Hà Nội đến năm 2020, định hướng đến năm 2030"