

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRONG HỆ THỐNG THỦY LỢI BẮC HƯNG HẢI THEO CÁC KỊCH BẢN PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI ĐẾN NĂM 2020

Vũ Thị Thanh Hương, Nguyễn Đức Phong

Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Nguyễn Xuân Khôi

Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường

Tóm tắt: Nội dung bài viết về kết quả dự báo chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020. Kết quả dự báo cho thấy các chỉ tiêu DO, BOD₅, NH₄⁺ ở kịch bản PT2 và PT3 không được cải thiện nhiều so với kịch bản PT1. Ở kịch bản PT4 chất lượng nước được cải thiện tốt nhất. Tại 12 vị trí dự báo, chỉ còn 1 vị trí có các chỉ tiêu DO, BOD₅, NH₄⁺ không đạt tiêu chuẩn của nước tưới. Ở kịch bản PT5, mức độ ô nhiễm nước rất nghiêm trọng, 11/12 vị trí quan trắc có hàm lượng DO, BOD₅, NH₄⁺ vượt tiêu chuẩn nước tưới. Từ kết quả dự báo đã khuyến cáo đến 2020 tỷ lệ nước thải được xử lý phải đạt $\geq 90\%$ mới đảm bảo chất lượng nước phục vụ tưới tiêu. Trường hợp đạt mục tiêu tỷ lệ nước thải được xử lý 50-70% cần phải kết hợp với nhiều biện pháp hỗ trợ như: Cải tạo, xây mới các công trình tưới, tiêu để tăng nguồn cấp nước, cải thiện dòng chảy môi trường; Vận hành các công trình xả nước thải để giảm thiểu ô nhiễm nước.

Từ khóa: dự báo, chất lượng nước, kịch bản, phát triển KTXH, Bắc Hưng Hải

Summary: The contents of the research is about the results of surface water quality forecasting in Bac Hung Hai hydraulic works system for socio-economic development scenarios up to 2020. Forecasting results showed that DO, BOD₅, NH₄⁺ in scenarios PT2 and PT3 not improved much compared to the scenario PT1. For the scenario PT4, surface water quality in the canal system is best improved. At 12 forecasting locations, only 1 location with DO, BOD₅, NH₄⁺ indicators did not meet the standards of irrigation water. In scenario PT5, the level of surface water pollution is very serious, 11/12 predicted locations have the concentration of DO, BOD₅, NH₄⁺ has exceeded the standards of irrigation water. Based on the forecast results, it is recommended that by 2020, the percentage of wastewater discharged should reach $\geq 90\%$ to ensure water quality for irrigation. In case of wastewater treatment rate of 50-70%, it should be combined with many supporting measures such as: To upgrade and build new irrigation and drainage works to increase water supply and improve environmental flows; Operation of waste water discharge works to minimize water pollution.

Keywords: Surface water quality forecasting, Bac Hung Hai hydraulic works system, Socio-economic development scenario.

1. MỞ ĐẦU

Công tác cảnh báo, dự báo về tình hình ô nhiễm nước trong hệ thống thủy lợi (HTTL) Bắc Hưng sẽ có ý nghĩa rất quan trọng trong đối với thực tế sản xuất. Dự báo chính xác và cảnh báo kịp

thời có thể giảm thiểu được những tác hại do ô nhiễm nước thông qua việc điều hành qui trình vận hành tưới tiêu và khuyến cáo cho người sử dụng không sử dụng nước vào những thời điểm nước tưới bị ô nhiễm nhất. Tuy nhiên, các

Ngày nhận bài: 20/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 14/9/2018

Ngày duyệt đăng: 12/10/2018

nghiên cứu trước đây mới chỉ dừng lại ở việc quan trắc chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải đã được tiến hành trong nhiều năm với bộ số liệu khá đồng bộ và đầy đủ, các kết quả quan trắc chất lượng nước đã được thông tin kịp thời đến cơ quan quản lý và người sử dụng. Do tốc độ phát triển kinh tế tăng nhanh, diễn biến chất lượng nước cũng thay đổi bất thường gây rất nhiều khó khăn cho công tác quản lý, điều hành tưới tiêu và sử dụng nước trong sản xuất nông nghiệp (SXNN), nuôi trồng thủy sản (NTTS) và các ngành kinh tế. Để khắc phục tình trạng này, trong phạm vi đề tài “*Nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm nước trong hệ thống công trình thủy lợi Bắc Hưng Hải*”, nhóm tác giả đã nghiên cứu ứng dụng mô hình chất lượng nước sông (Mike11-Ecolab) để dự báo chất lượng nước trên các sông trực chính theo các kịch bản phát triển kinh tế, xã hội trong vùng. Kết quả dự báo chất lượng nước sẽ dự đoán được mức độ ô nhiễm sẽ xảy ra trong tương lai để có các giải pháp và hướng xử lý thích hợp đáp ứng nhu cầu cấp nước cho sản xuất nông nghiệp.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Xây dựng kịch bản phát triển kinh tế xã hội phục vụ công tác dự báo chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

- Ứng dụng mô hình MIKE11 trong dự báo chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến 2020

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện các nội dung nêu trên, đề tài đã áp dụng các biện pháp như sau:

i) Phương pháp thu thập tài liệu:

Lập các biểu mẫu gửi đến các cơ quan chuyên môn thu thập các tài liệu phục vụ công tác dự báo chất lượng nước gồm: Thu thập tài liệu khí tượng, thủy văn: Số liệu biến chất lượng nước; Tài liệu Quy hoạch, định hướng phát triển

KTXH trong vùng, tài liệu địa hình, qui trình vận hành HTTL Bắc Hưng Hải

ii) Kế thừa các kết quả liên quan: Kết quả dự báo chất lượng được thực hiện dựa trên kế thừa các kết quả nghiên cứu liên quan như: Kết quả quan trắc chất lượng nước trong HTTL BHH giai đoạn 2005-2015; Kết quả điều tra hiện trạng nguồn thải xả vào HTTL BHH; Kết quả điều tra hiện trạng và phân vùng CLN trong HTTL BHH

iii) Phương pháp mô hình dự báo: Sử dụng mô hình toán chất lượng nước để dự báo dòng chảy, lan truyền chất trong dự báo ô nhiễm nước.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ứng dụng mô hình MIKE11 dự báo chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

3.1.1. Thiết lập mô hình MIKE11 (Ecolab) dự báo chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

Thiết lập sơ đồ tính toán

Căn cứ vào nhiệm vụ tính toán, phạm vi nghiên cứu, sơ đồ tính toán được thiết lập như hình 3.1. Mô hình dự báo chất lượng nước được xây dựng trên toàn bộ hệ thống thủy lợi BHH, bao gồm mạng tính toán dòng chảy trên các sông trực chính và mạng lưới sông, kênh cấp 1, công trình thủy lợi (cống, trạm bơm tiêu nước thải...). Các mặt cắt ngang sông bao gồm 436 mặt cắt cho 48 sông/kênh chính với tổng chiều dài 672,999 km. Một số sông/kênh chính trong hệ thống: sông Kim Sơn (62,29km) 15 mặt cắt, sông Cửu An (53,86 km) 20 mặt cắt, Sông Điện Biên (14,26 km) 13 mặt cắt; Sông Đình Đào (44,26 km) 13 mặt cắt...

Ngoài ra, số liệu về các công trình (cống, trạm bơm) được thể hiện đầy đủ về số lượng (12 cống; 1 trạm bơm và các cống xả thải chính) cùng chế độ vận hành. Số liệu về mặt cắt sông kênh, các công trình được thu thập trực tiếp từ Công ty TNHH MTV Khai thác công trình thủy lợi Bắc Hưng Hải.



Hình 3.1: Sơ đồ thủy lực HTTL Bắc Hưng Hải

Thiết lập điều kiện biên

- Biên trên của mô hình là mực nước (Do không có số liệu thực đo lưu lượng) tại thượng lưu cống Xuân Quan (đầu sông Kim Sơn, lấy nước từ Sông Hồng cấp cho hệ thống Bắc Hưng Hải).
- Biên nhập lưu giữa của mô hình là quá trình lưu lượng theo thời gian $Q = f(t)$: được xác định thông qua tính toán nhu cầu nước tưới.
- Biên dưới: là quá trình mực nước giờ tại hạ lưu các cửa sông của hệ thống bao gồm: Mực nước (giờ) tại cống Cầu Cát; Cầu Xe; An Thổ; Trạm bơm My Động; Liên Nghĩa; Cổ Ngựa; Triều Dương;

Số liệu biên chất lượng nước

Dữ liệu thông tin về số lượng (chất lượng) nước từ các kết quả quan trắc hàng năm trên toàn hệ thống thủy lợi Bắc Hưng Hải phục vụ công tác dự báo (tương ứng với các năm thu thập số liệu khí tượng, thủy văn) ứng với các thông số DO, BOD₅, NH₄⁺ tại các trạm chính trong hệ thống BHH: cống Xuân Quan, Cầu Như Quỳnh, Ngọc Quan, Kênh Cầu, Lược Điền (Đình Đào), Tranh, Bá Thủy, Cầu Cát, Cầu Lương Bằng, Neo (Cửu An), An Thổ và Cầu Xé.

Điều kiện ban đầu

Mực nước và lưu lượng ban đầu trên toàn hệ thống được lấy tại thời điểm bắt đầu tính cho mỗi thời điểm tính toán theo số liệu thực đo tại các trạm đo mực nước trong hệ thống. Mực nước ban đầu tại từng nút tính toán được nội suy tuyến tính theo khoảng cách từ mực nước của các nút có số liệu thực đo mực nước. Lưu lượng đầu đoạn và cuối đoạn ban đầu của từng đoạn sông được tính toán từ lưu lượng thực đo tại các trạm thủy văn dựa trên tỷ số phân chia lưu lượng trung bình giữa các nhánh sông, với giả định chế độ chảy tại thời điểm ban đầu là ổn định đều.

3.1.2. Hiệu chỉnh mô hình

Căn cứ vào tình hình số liệu và hiện trạng công trình, chọn thời gian hiệu chỉnh bộ thông số mô hình thủy lực và chất lượng nước từ 01/03/2016 1:00AM đến 30/04/2016 23:00 PM. Đây cũng là thời gian trùng với năm hiện trạng, các công trình được cập nhật và bổ sung đúng như thực tế, như vậy việc hiệu chỉnh sẽ cho bộ thông số tốt nhất.

Hiệu chỉnh thông số mô hình thủy lực

Việc hiệu chỉnh thông số mô hình chủ yếu được tiến hành bằng cách thay đổi độ nhám. Kiểm tra tính hợp lý tại các điều kiện biên. Phương pháp hiệu chỉnh thông số ở đây dùng phương pháp thử dần. Kết quả hiệu chỉnh mô hình cho toàn hệ thống Bắc Hưng Hải được thể hiện dưới dạng các biểu đồ so sánh kết quả tính toán và thực đo tại vị trí các trạm đo mực nước trong hệ thống. Kết quả hiệu chỉnh bộ thông số mô hình cho thấy tính toán và thực đo phù hợp với nhau cả về dạng đường quá trình và các giá trị, hệ số NASH trung bình là 0,91.

Như vậy quá trình hiệu chỉnh mô hình cho mô đun thủy lực đưa ra kết quả các chỉ tiêu đánh giá (NASH, sai số lệch đỉnh) nằm trong giới hạn cho phép. Vậy, bộ thông số của mô đun được chấp nhận và sử dụng để kiểm định.

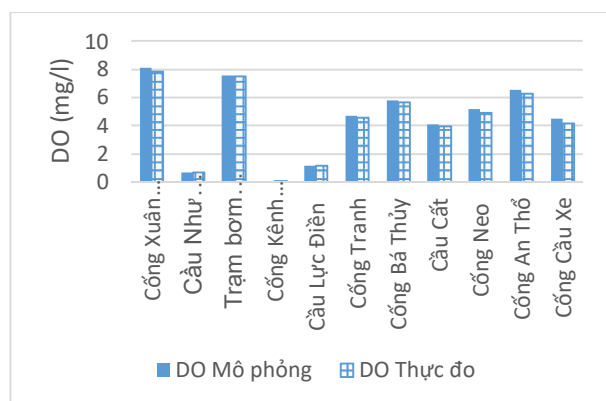
Bảng 0.1. Kết quả hiệu chỉnh thông số mô hình thủy lực 2016

STT	Tên Trạm	Tên Sông	Mức nước lớn nhất (m)		Nash (%)
			Mô phỏng	Thực đo	
1	Cống Xuân Quan (hạ lưu)	Kim Sơn	1,84	1,81	88,7
2	Cầu Như Quỳnh	Đình Dù	1,6	1,7	89,7
3	Trạm bơm Ngọc Quan	Tràng Kỳ	1,6	1,65	90,2
4	Cống Kênh Cầu	Kim Sơn	1,34	1,36	90,5
5	Cầu Lực Điền	Điện Biên	1,30	1,32	89,1
6	Cống Tranh	Tây Kê Sắt	1,29	1,29	95,7
7	Cống Bá Thủy	Đình Đào	1,26	1,28	92,5
8	Cầu Cát	Kim Sơn	1,32	1,30	88,9
9	Cống Neo	Cửu An	1,53	1,55	90,5
10	C. An Thổ (Thượng lưu)	An Thổ	1,35	1,34	91,2
11	C. Cầu Xe (Thượng lưu)	Cầu Xe	1,36	1,35	90,7
	Trung bình				90,71

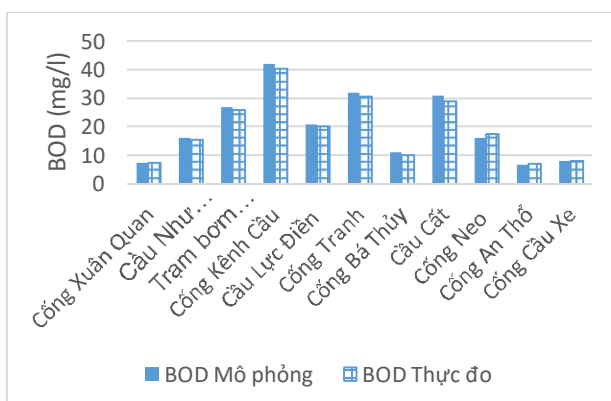
Hiệu chỉnh thông số mô hình chất lượng nước

Việc hiệu chỉnh thông số mô hình chất lượng nước chủ yếu được tiến hành bằng cách thay đổi các hệ số phân hủy ở 20°C (đây là hệ số được dùng để hiệu chỉnh trong mô hình Ecolab). Kiểm tra tính hợp lý tại các điều kiện biên. Phương pháp hiệu chỉnh thông số ở đây dùng

phương pháp thử dần. Kết quả hiệu chỉnh mô hình chất lượng nước (các thông số DO, BOD₅ và NH₄⁺) cho toàn hệ thống Bắc Hưng Hải được thể hiện dưới dạng các biểu đồ so sánh kết quả tính toán và thực đo tại vị trí quan trắc chất lượng nước trong hệ thống. Kết quả hiệu chỉnh bộ thông số mô hình cho thấy số liệu mô phỏng toán và thực đo khá phù hợp với nhau.



Hình 3.2: Biểu đồ so sánh DO mô phỏng và thực đo tại các vị trí (2016)



Hình 3.3: Biểu đồ so sánh BOD₅ mô phỏng và thực đo tại các vị trí (2016)

3.1.3. Kiểm định mô hình thủy lực và chất lượng nước

Với sơ đồ tính toán, bộ thông số đã được xác định trong phần trên, tiến hành kiểm nghiệm bộ thông

số này bằng cách thay đổi các biên trên, dưới, khu giữa (vị trí như hiệu chỉnh), điều kiện ban đầu ứng với thời gian 01/01/2016 1:00AM đến 28/02/2016 23:00 PM. Các số liệu về mực nước (là số liệu đo đạc), được thu thập từ Công ty

TNHH MTV Khai thác công trình thủy lợi Bắc Hưng Hải. Riêng số liệu về chất lượng nước được kế thừa từ kết quả quan trắc của Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường (tuy nhiên số liệu chất lượng nước không được đo liên tục, tương ứng với thời gian kiểm định chỉ có 1 lần đo, 25/1/2016), do vậy việc so sánh kết quả mô phỏng và thực đo chỉ so sánh giá trị tại thời điểm quan trắc.

Kiểm định thông số mô hình thủy lực

Có thể thấy rằng, đường quá trình mực nước mô phỏng và thực đo tại các trạm đo đặc để kiểm định khá phù hợp, hệ số NASH trung bình là 0,89. Như vậy quá trình kiểm định mô hình cho mô đun thủy lực đưa ra kết quả các chỉ tiêu đánh giá (NASH, sai số lệch đỉnh) nằm trong giới hạn cho phép.

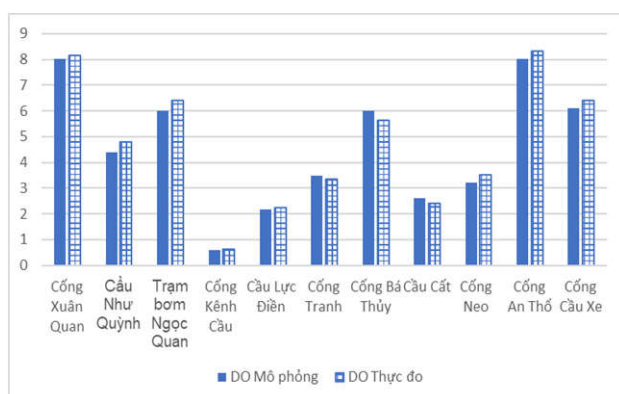
Bảng 0.2: Kết quả kiểm định mô hình

STT	Tên Trạm	Tên Sông	Mực nước lớn nhất (m)		Nash (%)
			Mô phỏng	Thực đo	
1	Cống Xuân Quan	Kim Sơn	2,15	2,1	87,40
2	Cầu Như Quỳnh	Đình Dù	2,2	2,01	88,40
3	Trạm bơm Ngọc Quan	Tràng Kỳ	2	1,96	88,90
4	Cống Kênh Cầu	Kim Sơn	1,98	1,96	89,20
5	Cầu Lực Điền	Điện Biên	1,98	1,96	87,90
6	Cống Tranh	Tây Kê Sắt	2,2	2	94,40
7	Cống Bá Thủy	Đình Đào	1,5	1,46	91,20
8	Cầu Cát	Kim Sơn	1,5	1,5	87,60
9	Cống Neo	Cửu An	2	2	89,20
10	Cống An Thổ	An Thổ	1,66	1,64	89,90
11	Cống Cầu Xe	Cầu Xe	1,52	1,5	89,40
	Trung bình				89,41

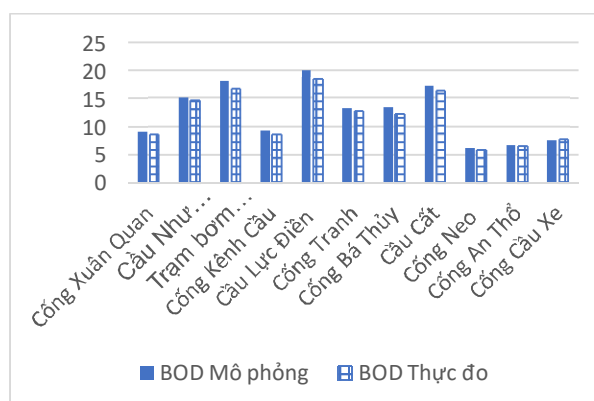
Kiểm định thông số mô hình chất lượng nước

Kết quả kiểm định mô hình chất lượng nước (các thông số DO, BOD₅ và NH₄⁺) cho toàn hệ thống Bắc Hưng Hải được thể hiện dưới dạng các biểu đồ

so sánh kết quả tính toán và thực đo tại vị trí quan trắc chất lượng nước trong hệ thống. Kết quả hiệu chỉnh bộ thông số mô hình cho thấy số liệu dự báo toán và thực đo khá phù hợp với nhau.



Hình 3.4: Biểu đồ so sánh DO mô phỏng và thực đo tại các vị trí (2016)



Hình 3.5: Biểu đồ so sánh BOD₅ mô phỏng và thực đo tại các vị trí (2016)

3.2. Xây dựng kịch bản dự báo chất lượng nước theo phát triển kinh tế xã hội đến 2020

a) Kịch bản PT1: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH của năm hiện trạng (năm 2016) và 21,95% nước thải được xử lý

Năm hiện trạng được lấy vào năm 2016, số liệu nguồn thải xả vào công trình thủy lợi và tỷ lệ nước thải được xử lý lấy theo kết quả điều tra thực tế, trong đó:

- Tổng khối lượng xả vào HTTL Bắc Hưng Hải là 453.196 m³/ngày đêm.

- Tỷ lệ nước thải được xử lý khoảng 21,95% tương đương 99.476 m³/ngày đêm

- Khối lượng nước thải chưa được xử lý 353.720 m³/ngày đêm

- Tải lượng chất ô nhiễm xả HTTL Bắc Hưng Hải là 335.587 tấn/năm, trong đó: BOD₅ = 102.508 tấn/năm; COD = 190.502 tấn/năm; Kim loại nặng = 535 tấn/năm; Tổng N = 36.106 tấn/năm

b) Kịch bản PT2: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH đến 2020 và 50% khối lượng nước thải được xử lý

Với kịch bản PT2, ước tính khối lượng chất thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải khoảng 636.286 m³/ngày đêm, trong đó:

- Giải thiết 50% nước thải được xử lý tương đương 318.143 m³/ngày đêm

- Khối lượng nước thải chưa được xử lý 318.143 m³/ngày đêm

- Tải lượng chất ô nhiễm xả HTTL Bắc Hưng Hải là 236.364 tấn/năm, trong đó: BOD₅ = 71.861 tấn/năm; COD = 133.401 tấn/năm; Kim loại nặng = 239 tấn/năm; Tổng N = 26.947 tấn/năm.

c) Kịch bản PT3: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH đến 2020 và 70% khối lượng nước thải được xử lý

Với kịch bản PT3, ước tính khối lượng chất thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải khoảng 636.286 m³/ngày đêm, trong đó:

- Giải thiết 70% nước thải được xử lý tương đương 445.401 m³/ngày đêm

- Khối lượng nước thải chưa được xử lý 190.885 m³/ngày đêm

- Tải lượng chất ô nhiễm xả HTTL Bắc Hưng Hải là 141.819 tấn/năm, trong đó: BOD₅ = 43.117 tấn/năm; COD = 80.040 tấn/năm; Kim loại nặng = 144 tấn/năm; Tổng N = 16.168 tấn/năm.

d) Kịch bản PT4: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH đến 2020 và 90% khối lượng nước thải được xử lý

Với kịch bản PT4, ước tính khối lượng chất thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải khoảng 636.286 m³/ngày đêm, trong đó:

- Giải thiết 90% nước thải được xử lý tương đương 572.658 m³/ngày đêm

- Khối lượng nước thải chưa được xử lý 63.628 m³/ngày đêm

- Tải lượng chất ô nhiễm xả HTTL Bắc Hưng Hải là 47.273 tấn/năm, trong đó: BOD₅ = 14.372 tấn/năm; COD = 26.680 tấn/năm; Kim loại nặng = 48 tấn/năm; Tổng N = 5.389 tấn/năm.

e) Kịch bản PT5: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH đến 2020 và 21,95% khối lượng nước thải được xử lý

Với kịch bản PT5, ước tính khối lượng chất thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải khoảng 636.286 m³/ngày đêm, trong đó:

- Giả thiết tỷ lệ nước thải chỉ đạt như năm hiện trạng, 21,95% nước thải được xử lý tương đương 139.665 m³/ngày đêm, trong đó:

- Khối lượng nước thải chưa được xử lý 496.621 m³/ngày đêm

- Tải lượng chất ô nhiễm xả HTTL Bắc Hưng Hải là 472.728 tấn/năm, trong đó: BOD₅ = 143.722 tấn/năm; COD = 266.801 tấn/năm; Kim loại nặng = 479 tấn/năm; Tổng N = 53.893 tấn/năm.

Như vậy, so với năm hiện trạng, chất lượng nước của kịch bản PT5 sẽ là trường hợp bất lợi nhất do khối lượng nước thải tăng theo phát triển của các ngành kinh tế và mức gia tăng dân số nhưng tỷ lệ nước thải được xử lý vẫn giữ

nguyên.

Tổng hợp khối lượng nước thải phát sinh và tải lượng các chất ô nhiễm xả vào HTTL Bắc Hưng Hải trong **bảng 3.3 và 3.4**.

Bảng 0.3: Khối lượng nước thải theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến 2020

TT	Kịch bản dự báo chất lượng nước theo phát triển kinh tế	Khối lượng nước thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải (m ³ /ngày đêm)		
		Tổng khối lượng	Khối lượng được xử lý	KL chưa được xử lý
1	Kịch bản PT1: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH của năm hiện trạng (năm 2016) và 21,95% nước thải được xử lý	453.196	99.476	353.720
2	Kịch bản PT2: Lượng nước thải ứng với phát triển KTXH đến 2020 và 50% khối lượng nước thải được xử lý	636.286	318.143	318.143
3	Kịch bản PT3: Lượng nước thải tương ứng với định hướng phát triển KTXH đến 2020 và 70% nước thải được xử lý	636.286	445.401	190.885
4	Kịch bản PT4: Lượng nước thải tương ứng với phát triển của các ngành kinh tế được xử lý 90%.	636.286	572.658	63.628
5	Kịch bản PT5: Lượng nước thải tương ứng với phát triển của các ngành kinh tế được xử lý như năm hiện trạng (21,95%).	636.286	139.665	496.621

Bảng 0.4: Tải lượng ô nhiễm xả thải vào HTTL Bắc Hưng Hải theo các kịch bản phát triển KTXH

Đơn vị: tấn/năm

TT	Kịch bản	BOD ₅	COD	Kim loại nặng	Tổng N	Tổng P	Tổng
1	PT1	102.508	190.502	353	36.106	6.118	335.587
2	PT2	71.861	133.401	239	26.947	3.917	236.364
3	PT3	43.117	80.040	144	16.168	2.350	141.819
4	PT4	14.372	26.680	48	5.389	783	47.273
5	PT5	143.722	266.801	479	53.893	7.833	472.728

3.3. Kết quả dự báo chất lượng nước theo kịch bản phát triển KTXH đến 2020

3.3.1. Kết quả dự báo DO

Qua kết quả dự báo DO theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 trong Bảng 3.5:

Bảng 0.5: Kết quả dự báo DO theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020

TT	Tên trạm	Hàm lượng DO theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 (mg/l)				
		PT1	PT2	PT3	PT4	PT5
1	Cổng Xuân Quan	8,1	5,96	7,7	8,0	2,76
2	Cầu Như Quỳnh	0,7	1,09	1,18	2,26	0,27
3	TB. Ngọc Quan	7,6	4,25	7,24	7,8	2,79
4	Cổng Kênh Cầu	0,011	1,10	1,73	3,40	0,63
5	Cầu Lực Điền	1,18	1,57	1,65	4,06	0,44
6	Cổng Tranh	4,7	4,2	4,8	5,09	0,58
7	Cổng Bá Thủy	5,8	4,06	5,44	6,44	2,40
8	Cầu Cát	4,1	4,01	4,59	4,77	2,69
9	Cổng Neo	5,2	4,56	5,55	5,61	1,80
10	Cầu Lương Bằng	2,36	2,05	3,02	4,2	1,50
11	Cổng An Thổ	6,55	6,88	6,65	6,81	2,30
12	Cổng Cầu Xe	4,5	4,49	4,67	6,72	2,80
QCVN 08-MT:2015/BTNMT (B1)		> 4				

- So với kịch bản PT1, DO ở kịch bản PT3 và PT4 được cải thiện hơn nhưng mức độ không đáng kể do tỷ lệ nước thải được xử lý tăng lên nhưng khối lượng nước thải tăng 140%. Mặc dù, hàm DO có tăng lên ở mỗi vị trí nhưng ở cả 3 kịch bản vẫn còn 4 vị trí (Cầu Như Quỳnh, cổng Kênh Cầu, Cầu Lực Điền) có hàm lượng DO < 4 mg/l, không đạt tiêu chuẩn nước tưới so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1).

- Tại kịch bản PT4 hàm lượng DO được tăng nên rõ rệt và chỉ còn 1 vị trí vượt QCVN (Cầu Như Quỳnh).

- Đối với kịch bản PT5, khối lượng nước thải tăng lên nhưng tỷ lệ nước thải vẫn giữ nguyên như năm hiện trạng dẫn đến hàm lượng DO giảm hơn so với năm hiện trạng và cả 12/12 vị trí đều có hàm lượng DO < 4mg/l, không đủ oxy cho cá hô hấp. Có 04 vị trí có hàm lượng DO < 1 mg/l là Cầu Như Quỳnh, cổng Kênh Cầu, Cầu Lực Điền và cổng Tranh. Đây là kịch bản có hàm lượng DO bất lợi nhất, nếu điều này xảy ra sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và NTTS.

3.3.2. Kết quả dự báo BOD₅

Qua kết quả dự báo BOD₅ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 trong Bảng 3.6:

- Ở kịch bản PT1 và PT2 có 8 vị trí có hàm lượng BOD₅ > 15mg/l, vượt qui định so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1).

- Kịch bản PT3 hàm lượng BOD₅ ở các vị trí có giảm xuống ở mức không đáng kể và vẫn còn 7/12 vị vượt QCVN.

- Kịch bản PT4 chất lượng nước được cải thiện rõ rệt, có đến 10/12 vị trí có hàm lượng BOD₅ < 15 mg/l đạt yêu cầu chất lượng nước tưới

- Kịch bản PT5 có mức độ nhiễm tính theo BOD₅ cao hơn so với kịch bản PT1, trong 12 vị trí dự báo chỉ có 1 vị trí (cổng Xuân Quan có hàm lượng BOD₅ < 15 mg/l đạt yêu cầu so với qui định về nước tưới

- Trong 12 vị trí dự báo, tại cổng Xuân Quan luôn có hàm lượng BOD₅ < 15 mg/l do là vị trí lấy nước từ sông Hồng để cấp cho hệ thống (điểm nền) nên không bị ảnh hưởng của các

nguồn thải. Các vị trí có hàm lượng BOD₅ luôn ở mức cao như: cống Kênh Cầu, Cầu Cát, Cầu Như Quỳnh, TB. Ngọc Quan, cống Tranh, cống Bá Thủy, Cầu Lương Bằng

Bảng 0.6: Kết quả dự báo BOD₅ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020

TT	Tên trạm	Hàm lượng BOD ₅ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 (mg/l)				
		PT1	PT2	PT3	PT4	PT5
1	Cống Xuân Quan	7,5	7,32	9,0	6,0	12,5
2	Cầu Như Quỳnh	17	20,76	18,2	17,37	24,8
3	TB. Ngọc Quan	27	23,9	23,9	14,06	27,4
4	Cống Kênh Cầu	42	32,6	23,57	16,0	43,7
5	Cầu Lực Điền	21	21,91	16,68	14,2	27,4
6	Cống Tranh	32	28,59	16,95	14,78	28,8
7	Cống Bá Thủy	11	14,96	12,69	14,86	28,5
8	Cầu Cát	31	29,09	15,7	14,48	29,1
9	Cống Neo	16,2	22,14	12,05	14,7	21,8
10	Cầu Lương Bằng	27,5	17,5	17,42	6,13	28,7
11	Cống An Thố	6,6	7,18	7,3	8,16	17,1
12	Cống Cầu Xe	8,1	8,36	7,4	8,61	16,5
<i>QCVN 08-MT:2015/BTNMT (B1)</i>		<i>15</i>				

3.3.3. Kết quả dự báo NH₄⁺

Qua kết quả dự báo NH₄⁺ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 trong Bảng 3.7:

Bảng 0.7: Kết quả dự báo NH₄⁺ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020

TT	Tên trạm	Hàm lượng NH ₄ ⁺ theo các kịch bản phát triển KTXH đến 2020 (mg/l)				
		PT1	PT2	PT3	PT4	PT5
1	Cống Xuân Quan	2,4	1,35	0,73	0,13	3,3
2	Cầu Như Quỳnh	12	12,6	5,13	2,1	16,1
3	TB. Ngọc Quan	0,69	0,81	0,54	0,32	1,18
4	Cống Kênh Cầu	5,3	2,6	3,2	0,16	6,2
5	Cầu Lực Điền	8,8	2,7	5,5	0,50	9,7
6	Cống Tranh	0,56	0,75	0,41	0,50	1,7
7	Cống Bá Thủy	1,55	1,42	0,72	0,72	2,4
8	Cầu Cát	3,3	3,05	1,59	0,53	3,5
9	Cống Neo	0,37	0,36	0,25	0,21	1,3

10	Cầu Lương Bằng	2,0	1,54	1,02	0,36	2,5
11	Cổng An Thổ	0,83	0,57	0,64	0,81	1,5
12	Cổng Cầu Xe	0,62	0,33	0,57	0,42	1,3
	QCVN 08- MT:2015/BTNMT (B1)		0,9			

- Theo kịch bản PT1, có 7/12 vị trí có hàm lượng $\text{NH}_4^+ > 0,9$ mg/l vượt qui định đối với nước tưới. Các vị trí có mức vượt cao như cầu Như Quỳnh (12 mg/l), cổng Lục Điền (8,8 mg/l), Cầu Cát (3,3 mg/l) và cổng Xuân Quan (2,4 mg/l)

- Các kịch bản PT2, PT3 mức độ ô nhiễm do hàm NH_4^+ có được cải thiện. Số vị trí có hàm lượng $\text{NH}_4^+ < 0,9$ mg/l tăng lên 7 vị trí ở cả 2 kịch bản. Hàm lượng NH_4^+ cao nhất vẫn ở Cầu Như Quỳnh nhưng đã giảm từ 12 mg/l xuống còn 5,13 mg/l; tại Kênh Cầu giảm từ 5,3 xuống 3,2 mg/l.

- Kịch bản PT4, hàm lượng NH_4^+ giảm hẳn, chỉ còn 1 vị trí có hàm lượng NH_4^+ vượt qui định tiêu chuẩn nước tưới là Cầu Như Quỳnh ($\text{NH}_4^+ = 2,1$ mg/l)

- Kịch bản PT5, hàm lượng NH_4^+ cao hơn hẳn so với PT1, chỉ có 1/12 vị trí có hàm lượng $\text{NH}_4^+ < 0,9$ mg/l là cổng Xuân Quan do vị trí này ít bị ảnh hưởng bởi các nguồn thải. Hàm lượng NH_4^+ cao nhất tại cầu Như Quỳnh tới 19,1 mg/l và tại cổng Kênh Cầu hàm lượng $\text{NH}_4^+ = 9,7$ mg/l.

4. KẾT LUẬN

1. Kết quả dự báo chất lượng nước theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến 2020 cho thấy, theo qui hoạch phát triển các ngành kinh tế và dân số đến 2020 của các địa phương trong vùng, tổng lượng nước thải xả vào HTTL Bắc Hưng Hải ước tính 636.286 m³/ngày đêm, trong đó:

- Với kịch bản tỷ lệ nước thải được xử 21,95% như kịch bản hiện trạng, mức độ ô nhiễm nước trong HTTL Bắc Hưng Hải sẽ rất nghiêm trọng. Tại 11 vị trí quan trắc là những cổng điều tiết chính, cấp nước cho toàn hệ thống (trừ cổng

Xuân Quan là điểm lấy nước từ sông Hồng cấp nguồn cho hệ thống) đều có hàm lượng DO, BOD₅, NH_4^+ không đạt tiêu chuẩn nước tưới. Mức vượt QCVN cao nhất đối với BOD₅ gần 3 lần, đối với NH_4^+ là 17,9 lần và hàm lượng Do thấp hơn QCVN lớn nhất tới 14,8 lần. Mức ô nhiễm ở kịch bản PT5 cao hơn so với kịch bản PT1 và sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và NTTS.

- Kịch bản PT2 và PT3 với tỷ lệ nước thải được xử lý 50% và 70%, chất lượng nước được cải thiện hơn so với kịch bản PT1 nhưng mức độ không đáng kể. Vẫn còn 7-8 vị trí dự báo có hàm lượng DO, BOD₅, NH_4^+ không đạt tiêu chuẩn nước tưới. Mức vượt QCVN cao nhất đối với BOD₅ gần 3 lần, đối với NH_4^+ là 17,9 lần và hàm lượng Do thấp hơn QCVN lớn nhất tới 14,8 lần. Mức ô nhiễm ở kịch bản này cao hơn so với kịch bản PT1 và sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và NTTS.

- Kịch bản PT4 với tỷ lệ nước thải được xử lý đạt 90%, chất lượng nước được cải thiện đáng kể. 11/12 vị trí dự báo có hàm lượng DO, BOD₅, NH_4^+ đạt tiêu chuẩn nước tưới (trừ vị trí tại cầu Như Quỳnh)

2. Một số giải pháp giảm thiểu ô nhiễm nước trong HTTL Bắc Hưng Hải đến 2020 được đề xuất như sau:

- Các địa phương phải đặt mục tiêu khối lượng nước thải được phải đạt $\geq 90\%$. Để đạt mục tiêu này cần phải có chính sách hỗ trợ xây dựng các công trình xử lý nước thải kết hợp công tác tuyên truyền vận động và tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra giám sát các chủ nguồn thải thực hiện xử lý nước thải và cấp phép xả nước thải vào HTTL. Tuy nhiên, phương án này khó

khả thi do cơ sở hạ tầng thấp kém với qui mô sản xuất nhỏ lẻ, công nghệ lạc hậu rất khó khăn đối với việc xây dựng các công trình xử lý nước thải

- Trường hợp đặt mục tiêu tỷ lệ nước thải được xử lý 50-70% cần phải kết hợp với nhiều biện pháp hỗ trợ như: Cải tạo, xây mới các công trình tưới, tiêu để tăng nguồn cấp nước, cải

thiện dòng chảy môi trường; Vận hành các công trình xả nước thải để giảm thiểu ô nhiễm nước.

3. Kết quả nghiên cứu là tài liệu tham khảo cho các cơ quan quản lý, đơn vị khai thác công trình thủy lợi trong việc xây dựng kế hoạch quản lý nguồn thải và kiểm soát chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, Báo cáo kết quả điều tra hiện trạng nguồn thải xả vào CTTL Bắc Hưng Hải, 2017
- [2] Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, Báo cáo xây dựng các kịch bản ô nhiễm nước trong HTTL Bắc Hưng Hải
- [3] Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, Báo cáo Xây dựng bộ công cụ dự báo chất lượng nước HTTL Bắc Hưng Hải
- [4] Vũ Thị Thanh Hương, Vũ Quốc Chính, Đánh giá ảnh hưởng của các nguồn thải đến chất lượng nước hệ thống thủy lợi Bắc Hưng Hải- Kết quả quan trắc năm 2009, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 2010
- [5] UBND tỉnh Hưng Yên, Báo cáo Tình hình thực hiện Quy hoạch phát triển cụm công nghiệp tỉnh Hưng Yên giai đoạn 2011-2020, định hướng đến năm 2025.
- [6] Quy trình vận hành hệ thống công trình thủy lợi Bắc Hưng Hải ban hành kèm theo Quyết định 5471/QĐ-BNN-TCTL ngày 28/12/2016 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT;
- [7] Cục thống kê Hưng Yên. Niên giám thống kê tỉnh Hưng Yên năm 2017.
- [8] Cục thống kê Hải Dương. Niên giám thống kê tỉnh Hải Dương năm 2017.
- [9] Cục thống kê Bắc Ninh. Niên giám thống kê tỉnh Bắc Ninh năm 2017.
- [10] Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, Nhiệm vụ Môi trường: “*Quan trắc và cảnh báo môi trường nước hệ thống Bắc Hưng Hải phục vụ sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản*”, 2016.
- [11] Mike 11 DHI Manual 2007
- [12] Mike 11 DHI Reference Manual 2007