

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA MỰC NƯỚC ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC TRONG CÁC HỆ THỐNG THỦY LỢI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Vũ Thị Thanh Hương, Nguyễn Đức Phong,
Hà Hải Dương, Vũ Quốc Chính
Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: Nghiên cứu tác động của mực nước đến chất lượng nước được thực hiện tại 7 hệ thống thủy lợi (HTTL) vùng Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) trong vụ xuân năm 2022 và thực hiện 3 đợt quan trắc ứng với các mực nước khác nhau cho thấy: Đợt 1 (15/1 đến 22/1/2022), mực nước trung bình (MNTB) trên các kênh chính cao nhất, đạt 55,81 đến 94,49% mực nước thiết kế (MNTK); Đợt 2 (21/2 đến 28/2/2022), MNTB trên các kênh đã giảm thấp hơn so với đợt 1 và đạt 42,63 đến 86,6% MNTK. Đợt 3 (11/4 đến 18/4/2022) MNTB trên các kênh chính thấp nhất trong 3 đợt quan trắc và đạt 27,69 đến 85,0% MNTK. Kết quả phân tích tương quan giữa MNTB với WQI là tương quan đồng biến, $r = 0,7$ đến $0,99$, khi MNTB cao, giá trị WQI tăng lên (chất lượng nước tốt lên). MNTB có tác động rõ rệt đến chỉ số chất lượng nước WQI. Trong 3 đợt quan trắc, đợt 1 có MNTB cao nhất, WQI cao nhất; Đợt 2 có MNTB thấp hơn đợt 1 và WQI cũng thấp hơn đợt 1; Đợt 3 có MNTB thấp nhất và WQI cũng thấp nhất trong 3 đợt quan trắc. Như vậy, việc suy giảm mực nước là một trong các nguyên nhân chính làm gia tăng tình trạng ô nhiễm nước, bên cạnh biện pháp quản lý nguồn thải, cần phải có biện pháp tăng cường nguồn cấp nước để tăng cường khả năng tự làm sạch và giảm thiểu ô nhiễm nước trong các HTTL vùng ĐBSH.

Từ khóa: Mực nước, chất lượng nước, hệ thống thủy lợi, Đồng bằng sông Hồng

Summary: During the spring of 2022, a study was undertaken to investigate the influence of water levels on water quality in seven irrigation systems located in the Red River Delta. The study encompassed three distinct monitoring periods, each corresponding to different water levels. During phase 1 (January 15 to January 22, 2022), the average water level on the main canals exhibited its highest values, ranging from 55.81% to 94.49% of the designated water level. In phase 2 (February 21 to February 28, 2022), the average water level on the channels experienced a decrease compared to phase 1, reaching values between 42.63% and 86.6% of the designated water level. The water level on the main channels exhibited its lowest values during the three monitoring periods encompassing Phase 3 (April 11 to April 18, 2022), with a range spanning from 27.69% to 85.0%. The results of the correlation analysis reveal a positive correlation between the average water level and the Water Quality Index (WQI), with a correlation coefficient (r) ranging from 0.7 to 0.99. This indicates that as the water level increases, there is a corresponding increase in the WQI value, suggesting an improvement in water quality. The water quality index (WQI) is evidently impacted by variations in water level. During the monitoring periods, it was observed that Period 1 exhibited the highest mean average and Water Quality Index (WQI) among the three phases. Conversely, Phase 2 demonstrated a lower average water level and WQI compared to Phase 1. Finally, Phase 3 displayed the lowest average water level and WQI when compared to the other two monitoring periods. Consequently, a significant factor contributing to the escalation of water pollution is the decline in water levels. In conjunction with waste management strategies, it is imperative to implement measures aimed at augmenting water supply to bolster the self-purification capacity and mitigate water pollution within the Red River Delta.

Keywords: Water level, water quality, irrigation system, Red River Delta

1. MỞ ĐẦU

Các hệ thống thủy lợi (HTTL) vùng Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) được thiết kế đối với

những năm kiệt ứng với tần suất xuất hiện 85%, nếu mực nước (MN) sông Hồng tại Hà Nội duy trì 2,5m trở lên sẽ đảm bảo cho các HTTL vùng ĐBSH lấy nước theo thiết kế. Tuy nhiên, từ thế kỷ 21, trên hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình, MN trong mùa kiệt bị hạ thấp nghiêm trọng. Trong giai đoạn 2000 đến 2010, MN sông

Ngày nhận bài: 06/9/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/9/2023

Ngày duyệt đăng: 16/10/2023

Hồng trung bình trong mùa kiệt đoạn qua Hà Nội đã giảm gần 2m, ảnh hưởng rất lớn đến việc lấy nước vào các HTTL.

Nhiều kết quả nghiên cứu đã xác định mực nước tại một số công trình lấy nước vào HTTL vùng ĐBSH khu vực từ Sơn Tây đến Hưng Yên không đảm bảo theo thiết kế như: Cống Phù Sa (cấp nước cho HTTL sông Tích) thấp hơn (MNTK) 1,7 m; cống Liên Mạc (cấp nước cho HTTL sông Nhuệ) thấp hơn 2,04m; cống Xuân Quan (cấp nước cho HTTL Bắc Hưng Hải) thấp hơn 0,36 m; cống Long Tửu (cấp nước cho HTTL Bắc Đuống) thấp hơn 1,09m so với mực nước thiết kế. Tác động của suy giảm mực nước có thể là nguyên nhân dẫn đến tình trạng ô nhiễm nước trong các HTTL vùng ĐBSH như hiện nay nhưng chưa có công trình nghiên cứu, đánh giá.

Do vậy, trong phạm vi nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu tác động của nguồn cấp nước đến ô nhiễm nước trong các hệ thống thủy lợi vùng Đồng bằng sông Hồng và đề xuất các giải pháp khắc phục” do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện đã tiến hành nghiên cứu tác động của mực nước đến chất lượng nước trong các HTTL vùng ĐBSH trong vụ xuân năm 2022. Kết quả nghiên cứu sẽ được trình bày trong các nội dung dưới đây.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

7 HTTL vùng ĐBSH gồm: sông Cầu, Liên Sơn, sông Tích, Bắc Đuống, Bắc Hưng Hải, sông Nhuệ, Bắc Nam Hà.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

a) Thời gian quan trắc:

Thực hiện 3 đợt quan trắc, mỗi đợt đo trong 8 ngày liên tục ứng với khả năng cấp nước khác nhau gồm:

- Đợt 1: Từ ngày 15/1 đến ngày 22/1/2022, vào thời điểm xả nước hồ thượng nguồn đợt 2. Vào thời điểm này các HTTL vùng ĐBSH về cơ bản đã lấy đủ nước phục vụ gieo cấy vụ xuân và mực nước trên kênh, mương đạt mức cao nhất.

- Đợt 2: Từ ngày 21/2 đến ngày 28/2/2022, vào thời điểm xả nước hồ thượng nguồn đợt 3. Vào thời điểm này các HTTL chỉ lấy nước bổ sung vào những địa phương còn thiếu nước. Mực nước trên kênh, mương đạt mức trung bình (thấp hơn đợt 1).

- Đợt 3: Từ ngày 11/4 đến ngày 18/4/2022 là thời kỳ khó khăn nhất về nguồn nước và cũng là thời kỳ sử dụng nước nhiều nhất để tưới dưỡng cho lúa xuân. Hầu hết các HTTL không lấy được nước từ các sông ngoài, phải đóng cống tưới, cống tiêu để trữ nước. Mực nước trên kênh, mương thấp nhất trong 3 đợt quan trắc.

b) Vị trí quan trắc:

Mỗi HTTL quan trắc 8 vị trí, trong đó, 1 vị trí tại nguồn cấp nước và 7 vị trí trên kênh tưới chính (bảng 1).

Bảng 1: Mô tả vị trí quan trắc

TT	HTTL	Vị trí lấy mẫu
1	Sông Cầu	SC1: Cống Đá Gân; SC2: Cống Lữ Vân; SC3: Cống Bi Nội; SC4: Cống Mỏ Thỏ; SC5: Cống đầu kênh N2; SC6: Cống Lăng Trinh; SC7: Cuối kênh N5 (chợ Mọc); SC8: Cống An Cập
2	Liên Sơn	LS1: Đập Liên Sơn; LS2: Trạm Bơm Đại Định; LS3: Công Vu Di; LS4: Cầu Cơ Khí; LS5: Cầu Đất; LS6: Cầu Thượng Lập; LS7: Đập Lạc Ý; LS8: Cầu Tiền Châu
3	Sông Tích	ST1: Thượng lưu TB Phù Sa; ST2: Cống qua đường QL32; ST3: Cầu Thái Hòa; ST4: Cầu Bún Thượng; ST5: Cống Bùng; ST6: TB Vĩnh Phúc; ST7: Kênh Phù Sa (K12); ST8: Cống So.

TT	HTTL	Vị trí lấy mẫu
4	Bắc Đuống	BĐ1: Cổng Long Tửu; BĐ2: TB. Trịnh Xá; BĐ3: Cầu Đồng Phúc; BĐ4: Cầu Khúc Xuyên; BĐ5: Cổng Đặng Xá; BĐ6: K. Bắc Trịnh Xá (xã Tam Giang); BĐ7: K. Nam Trịnh Xá (xã Hiên Vân); BĐ8: K. Nam Trịnh Xá (xã Việt Hùng).
5	Bắc Hưng Hải	BHH1: Cổng Xuân Quan; BHH2: Cổng Xuân Thụy; BHH3: Cầu Như Quỳnh; BHH4: Cổng Kênh Cầu; BHH5: Cổng Lương Bằng; BHH6: Cổng Neo; BHH7: Thượng lưu Cổng Tranh; BHH8: Cổng Bá Thủy
6	Sông Nhuệ	SN1: TL Cổng Liên Mạc; SN2: Cầu Diễn; SN3: Đập Hà Đông; SN4: Cầu Cổng Thần; SN5: Đập Thanh Liệt; SN5: Đập Thanh Liệt; SN6: Cầu Am; SN7: Cầu Bàu; SN8: Cầu Giẽ.
7	Bắc Nam Hà	BNH1: Thượng lưu TB. Như Trác; BNH2: Đập Vùa; BNH3: Cầu Chủ; BNH4: Đập An Bài; BNH5: Cầu Yên Trung; BNH6: Đập La Chờ; BNH7: Đầu kênh T3; BNH8: Cầu Đường 10.



HTTL sông Cầu



HTTL Liễn Sơn



HTTL sông Tích



HTTL Bắc Đuống



HTTL Bắc Hưng Hải



HTTL sông Nhuệ



HTTL Bắc Nam Hà

Hình 1: Sơ đồ vị trí quan trắc tác động của mực nước đến chất lượng nước trong các HTTL vùng ĐBSH

2.3. Nội dung nghiên cứu

a) Quan trắc tại thực địa

- Quan trắc mực nước, chất lượng nước trong 7 HTTL vùng ĐBSH
- Lấy mẫu nước đánh giá tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL. Số lượng mẫu: 8 mẫu/HTTL x 3 đợt x 7 HTTL = 168 mẫu.

b) Công tác nội nghiệp:

- Phân tích mẫu nước trong phòng thí nghiệm các thông số: Nhiệt độ, độ đục, pH, DO, TSS, COD, BOD₅, N-NO₂⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, Coliform phục vụ tính toán chỉ số WQI.
- Đánh giá tác động của mực nước đến chất lượng nước qua 3 đợt quan trắc theo chỉ số chất lượng nước WQI.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp quan trắc thực địa

- Quan trắc mực nước: Áp dụng theo Thông tư số 26/2012/TT-BTNMT ngày 28 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc thủy văn (QCVN 47: 2012/BTNMT)
- Quan trắc chất lượng nước: Ghi nhật ký quan trắc gồm: mô tả mực nước, dòng chảy, mô tả chất lượng nước bằng cảm quan (màu, mùi) và đo các thông số hiện trường.
- Lấy mẫu nước để phân tích: Mẫu phân tích tại mỗi vị trí quan trắc là mẫu gộp của 8 ngày quan trắc.

b) Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu

Áp dụng theo phụ lục 2.2, mục 1, thông tư số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/6/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường.

c) Phương pháp phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

Áp dụng theo phụ lục 2.2, mục 2, thông tư

số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/6/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường.

d) Phương pháp đánh giá chất lượng nước

- Đánh giá chất lượng nước phục vụ SXNN theo chỉ số WQI: Tính toán chỉ số WQI dựa trên kết quả phân tích các thông số hóa lý và vi sinh theo quyết định số 1460/QĐ-TCMT, ngày 12/11/2019 của Tổng cục Môi trường. Sau khi tính toán được chỉ số WQI, sử dụng bảng xác định giá trị WQI tương ứng với mức đánh giá chất lượng nước.

e) Phương pháp tính hệ số tương quan giữa mực nước và chỉ số chất lượng nước

Hệ số tương quan Pearson (r): được sử dụng để đo mức độ của mối quan hệ giữa các biến liên quan tuyến tính. Trong nghiên cứu này, để đánh giá mức độ liên quan của hai biến giữa mực nước với chỉ số chất lượng nước WQI. Công thức sau đây được sử dụng để tính hệ số tương quan r:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

Trong đó:

- r_{xy} = Pearson r hệ số tương quan giữa x và y (x là mực nước và y là chỉ số chất lượng nước WQI);
- n = số quan sát
- x_i = giá trị của x (đối với lần quan sát thứ i)
- y_i = giá trị của y (đối với lần quan sát thứ i)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

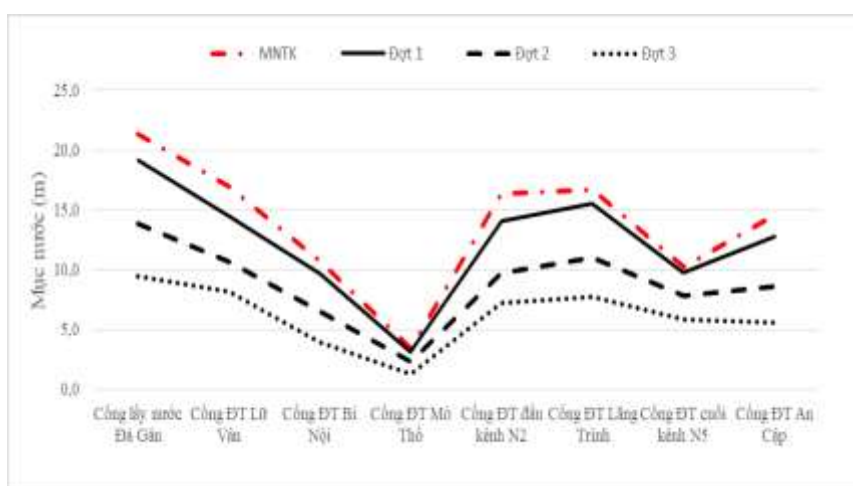
3.1. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL sông Cầu

a) Diễn biến mực nước

Theo Bảng 2 và Hình 2, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL sông Cầu cho thấy:

Bảng 2: Diễn biến mực nước trong HTTL sông Cầu

TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Cổng Đá Gân	21,33	19,18	13,87	9,42	2	0	0
2	Cổng Lữ Vân	16,97	14,53	10,68	8,14	1	0	0
3	Cổng Bỉ Nội	10,78	9,64	6,57	3,99	2	0	0
4	Cổng Mỏ Thổ	3,40	3,14	2,34	1,28	2	1	0
5	Cổng đầu kênh N2	16,34	14,05	9,73	7,21	1	0	0
6	Cổng Lăng Trình	16,73	15,55	11,05	7,71	3	0	0
7	Cổng cuối kênh N5	10,20	9,76	7,85	5,88	3	0	0
8	Cổng An Cập	14,54	12,77	8,57	5,55	1	0	0

**Hình 2: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL sông Cầu**

- Đợt 1: Mực nước trung bình (MNTB) tại các vị trí dao động từ 3,14-19,18m. Trong đó, có 3/8 vị trí có 1 ngày đạt mực nước thiết kế (MNTK); 3/8 vị trí có 2 ngày đạt MNTK và 2/8 vị trí có 3 ngày đạt MNTK.

- Đợt 2: MNTB tại các vị trí dao động từ 2,34-13,87m và chỉ có 1 vị trí có 1 ngày đạt MNTK.

- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 1,28-9,42m và tất cả các vị trí quan trắc đều không

có ngày đạt MNTK.

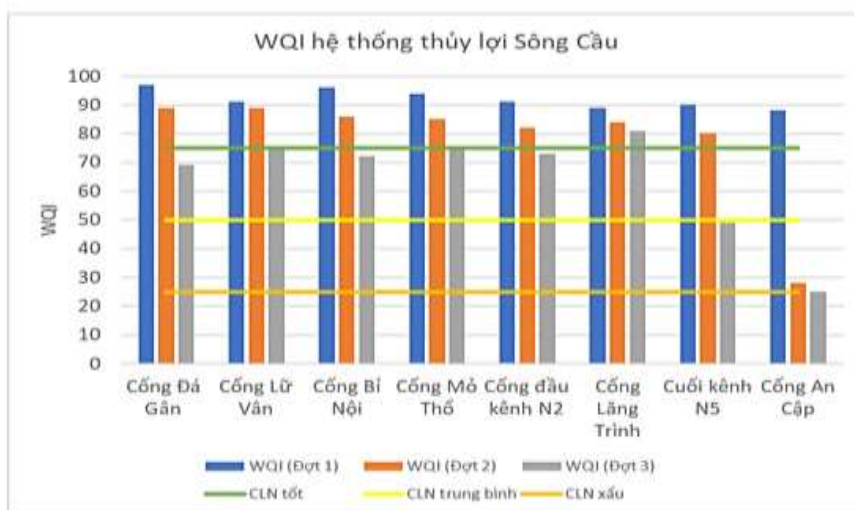
b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

Theo **bảng 3** và **hình 3**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL sông Cầu dao động từ 0,78 đến 1,00, trung bình 0,92. Tương quan giữa MNTB với WQI là tương quan đồng biến, cụ thể như sau:

Bảng 3: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL sông Cầu

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ1	Đ2	Đ3	
1	Cổng Đá Gân	97	89	69	0,86
2	Cổng Lữ Vân	91	89	75	0,78
3	Cổng Bỉ Nội	96	86	72	0,97
4	Cổng Mỏ Thổ	94	85	75	0,98

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ1	Đ2	Đ3	
5	Cổng đầu kênh N2	91	82	73	0,98
6	Cổng Lăng Trinh	89	84	81	1,00
7	Cuối kênh N5 (chợ Mộc)	90	80	49	0,91
8	Cổng An Cập	88	28	25	0,91
	Trung bình	92,0	77,9	64,9	0,92



Hình 3: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL sông Cầu

- Đợt 1 có MNTB cao nhất (3,14-19,18m), giá trị WQI từ 88-97, trung bình 92 cao nhất trong 3 đợt quan trắc, tất cả các điểm quan trắc đều có chất lượng nước tốt đến rất tốt.

- Đợt 2 có MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 2,34-13,87m), giá trị WQI từ 28-89, trung bình 77,9; tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và 1/8 vị trí WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3 có MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan

trắc (từ 1,28-9,42m), WQI từ 25-81, trung bình 64,9. Tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và đợt 2. Trong đó, có 2/8 vị trí có WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

3.2. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL Liên Sơn

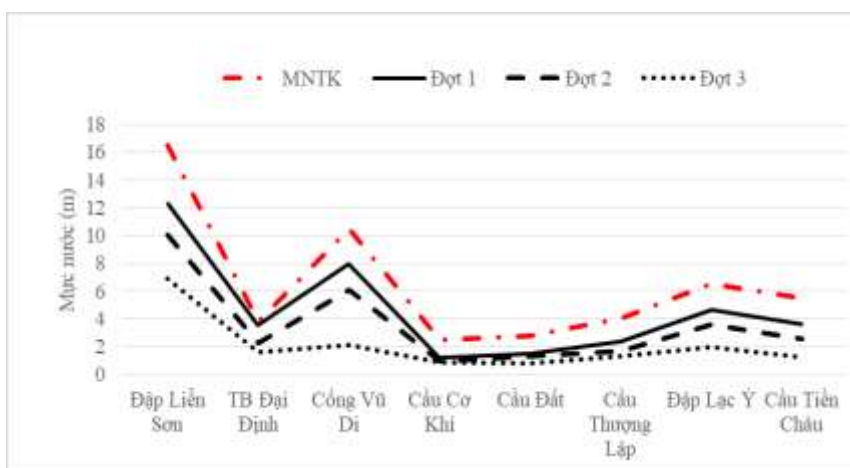
a) Diễn biến mực nước

Theo Bảng 4 và hình 4, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL Liên Sơn cho thấy:

Bảng 4: Diễn biến mực nước trong HTTL Liên Sơn

TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Đập Liên Sơn	16,50	12,27	10,02	6,87	0	0	0
2	TB Đại Định	3,80	3,54	2,30	1,62	3	0	0
3	Cổng Vũ Di	10,50	7,97	6,05	2,16	0	0	0
4	Cầu Cơ Khí	2,50	1,18	0,96	0,86	0	0	0
5	Cầu Đất	2,80	1,53	1,31	0,82	1	0	0

TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
6	Cầu Thượng Lập	4,00	2,40	1,71	1,35	1	0	0
7	Đập Lạc Ý	6,50	4,62	3,61	1,99	1	0	0
8	Cầu Tiên Châu	5,50	3,63	2,58	1,25	1	0	0



Hình 4: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL Liễn Sơn

- Đợt 1: MNTB của các vị trí dao động từ 1,18-12,27 m. Trong đó, 1/8 vị trí có 3 ngày đạt MNTK và 4/8 vị trí có 1 ngày đạt MNTK
- Đợt 2: MNTB của các vị trí dao động từ 0,96-10,02 m và tất cả các vị trí qua trắc đều không có ngày đạt MNTK.
- Đợt 3: mức nước trung bình của các vị trí dao động từ 0,82-6,87 m và tất cả các vị trí quan

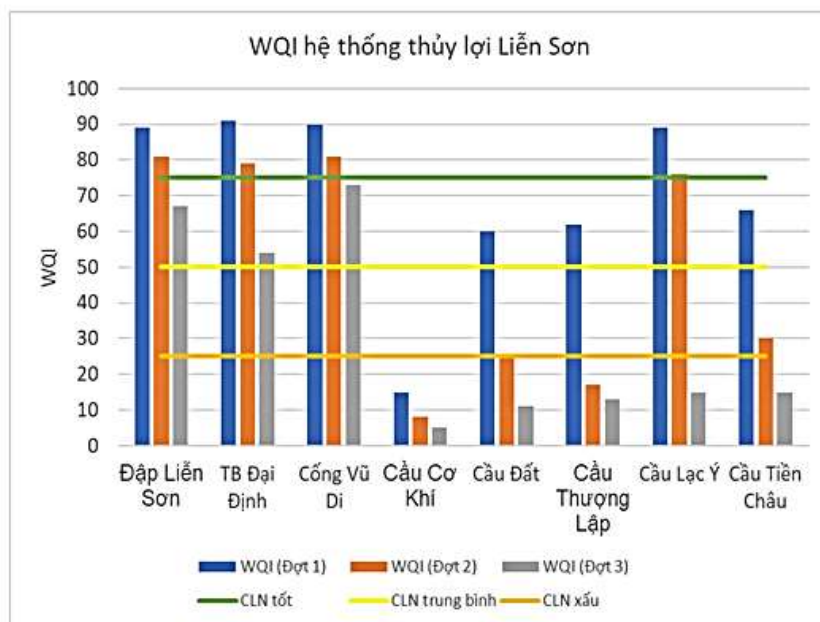
trắc đều không có ngày đạt MNTK.

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

Theo **bảng 5** và **hình 5**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL Liễn Sơn dao động từ 0,74 đến 1,00, trung bình 0,90. Tương quan giữa MNTB với thông số WQI là tương quan đồng biến. Cụ thể như sau:

Bảng 5: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL Liễn Sơn

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ1	Đ2	Đ3	
1	Đập Liễn Sơn	89	81	67	1,00
2	TB Đại Định	91	79	54	0,93
3	Cổng Vũ Di	90	81	73	0,95
4	Cầu Cơ Khí	15	8	5	0,99
5	Cầu Đất	60	25	11	0,74
6	Cầu Thượng Lập	62	17	13	0,79
7	Cầu Lạc Ý	89	76	15	0,96
8	Cầu Tiên Châu	66	30	15	0,82
	Trung bình	70,3	49,6	31,6	0,90



Hình 5: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL Liên Sơn

- Đợt 1: MNTB cao nhất (1,18-12,27 m), giá trị WQI từ 62-91, trung bình 70,3 cao nhất trong 3 đợt quan trắc, tại tất cả các điểm quan trắc đều đạt tiêu chuẩn nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 2: MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 0,96-10,02 m), giá trị WQI từ 8-81, trung bình 49,6; tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và 4/8 vị trí WQI < 50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc (từ 0,82-6,87 m), giá trị WQI thấp nhất

trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 27-48, trung bình 32,8 thấp nhất trong 3 đợt quan trắc. Tất cả các điểm quan trắc đều có chất lượng kém, không đạt yêu cầu nước tưới, tiêu phục vụ SXNN.

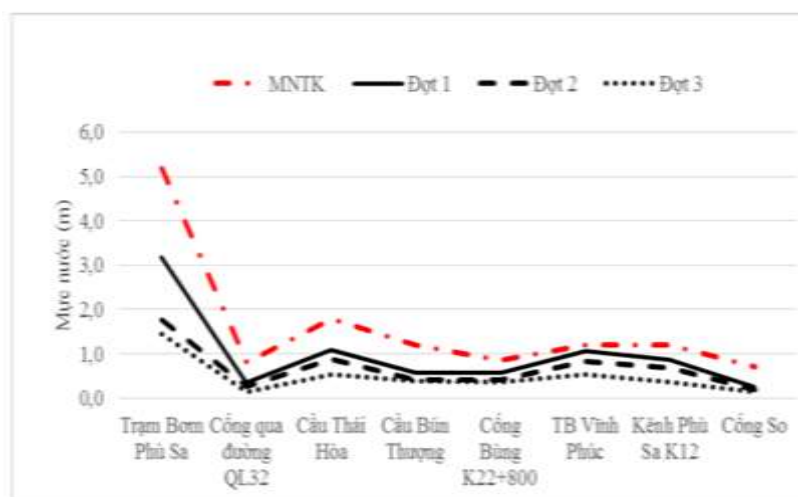
3.3. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL sông Tích

a) Diễn biến mực nước

Theo Bảng 6 và hình 6, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL sông Tích cho thấy:

Bảng 6: Diễn biến mực nước trong HTTL sông Tích

TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Trạm Bơm Phù Sa	5,2	3,18	1,76	1,44	0	0	0
2	C. qua đường QL32	0,8	0,34	0,26	0,15	0	0	0
3	Cầu Thái Hòa	1,80	1,10	0,87	0,54	0	0	0
4	Cầu Bún Thượng	1,20	0,57	0,42	0,38	0	0	0
5	Cống Bùng K22+800	0,85	0,56	0,41	0,35	0	0	0
6	TB. Vĩnh Phúc	1,20	1,06	0,84	0,53	0	0	0
7	Kênh Phù Sa K12	1,20	0,86	0,68	0,36	0	0	0
8	Cống So	0,7	0,25	0,19	0,15	0	0	0



Hình 6: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL sông Tích

- Đợt 1: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,25-3,18 m và tất cả các đợt quan trắc đều không có ngày đạt MNTK.

- Đợt 2: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,19-1,76 m và tất cả các đợt quan trắc đều không có ngày đạt MNTK.

- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,15-1,44 m và tất cả các đợt quan trắc đều không có ngày đạt MNTK.

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

Theo **bảng 7** và **hình 7**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL sông Tích dao động từ 0,74 đến 1,00, trung bình 0,89. Tương quan giữa MNTB với thông số WQI là tương

quan đồng biến. Cụ thể như sau:

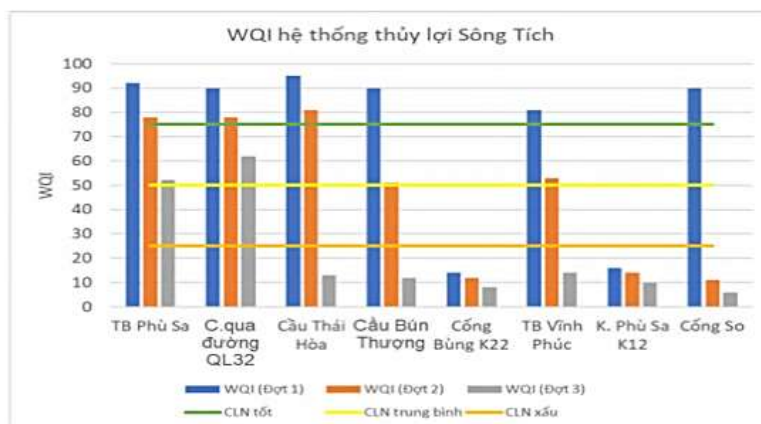
- Đợt 1: MNTB cao nhất (0,25-3,18m), giá trị WQI từ 14-92, trung bình 71,0 cao nhất trong 3 đợt quan trắc và có 2/8 vị trí WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 2: MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 0,19-1,76m), giá trị WQI từ 11-81, trung bình 47,3; tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và có 3/8 vị trí WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc (từ 0,15-1,44m), giá trị WQI thấp nhất trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 6-62, trung bình 22,1 và có 6/8 vị trí có WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

Bảng 7: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL sông Tích

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ1	Đ2	Đ3	
1	TB Phù Sa	92	78	52	0,74
2	C.qua đường QL32	90	78	62	1,00
3	Cầu Thái Hòa	95	81	13	0,93
4	Cầu Bún Thượng	90	51	12	0,90
5	Cổng Bùng K22	14	12	8	0,82
6	TB Vĩnh Phúc	81	53	14	0,99
7	K. Phù Sa K12	16	14	10	0,97
8	Cổng So	90	11	6	0,79
	<i>Trung bình</i>	<i>71,0</i>	<i>47,3</i>	<i>22,1</i>	<i>0,89</i>



Hình 7: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL sông Tích

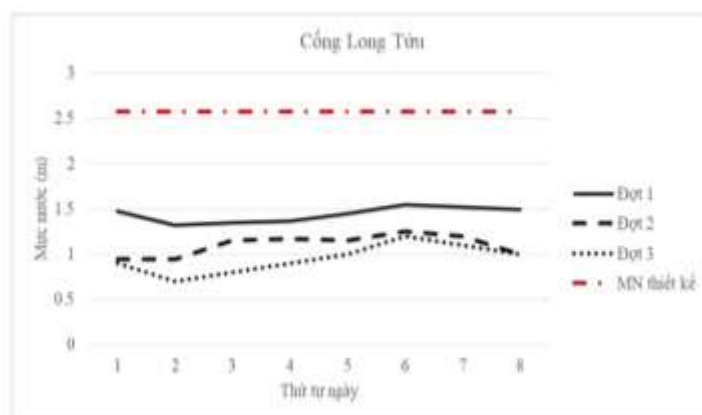
3.4. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL Bắc Đuống

a) Diễn biến mực nước

Theo **Bảng 8** và **Hình 8**, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL Bắc Đuống cho thấy:

Bảng 8: Diễn biến mực nước trong HTTL Bắc Đuống

TT	Vị trí quan trắc	MNTB (m)	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Cống Long Từu	2,58	1,44	1,10	0,77	0	0	0
2	TB Trịnh Xá	2,43	2,95	1,92	0,88	0	0	0
3	Cầu Đồng Phúc	2,69	2,80	2,59	1,87	0	0	0
4	Cầu Khúc Xuyên	2,52	2,72	2,32	1,69	0	0	0
5	Cống Đặng Xá	2,36	2,57	2,16	1,79	0	0	0
6	K. Bắc Trịnh Xá (xã Tam Giang)	1,92	2,57	1,81	1,40	0	0	0
7	K. Nam Trịnh Xá (xã Hiên Vân)	1,92	2,58	2,18	1,91	0	0	0
8	K. Nam Trịnh Xá (xã Việt Hùng)	2,22	4,45	3,34	2,92	0	0	0



Hình 8: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL Bắc Đuống

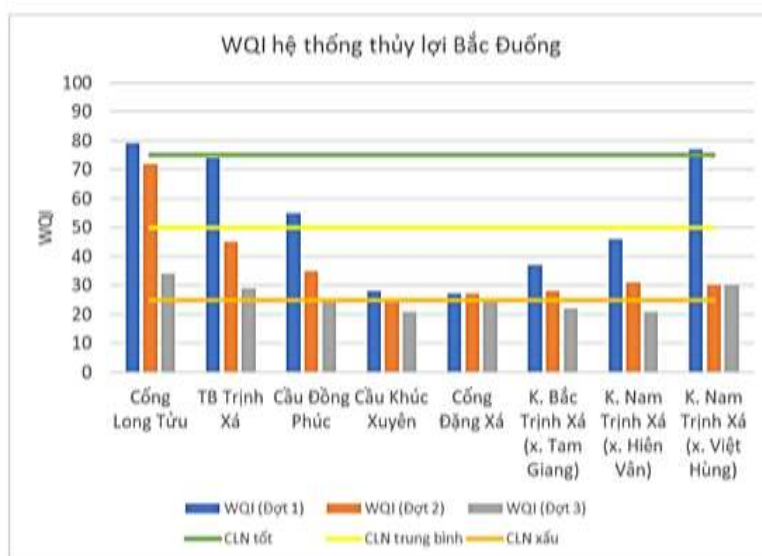
- Đợt 1: MNTB tại các vị trí dao động từ 1,32-1,55m và không có ngày nào đạt MNTK.
- Đợt 2: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,85-1,20m, thấp hơn đợt 1 và không có ngày nào đạt MNTK.
- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,52-1,05m, thấp hơn đợt 1 và 2 và không có ngày nào đạt MNTK.

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

Theo **bảng 9** và **hình 9**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL Bắc Đuống dao động từ 0,55 đến 0,9, trung bình 0,85. Tương quan giữa MNTB với thông WQI là tương quan đồng biến. Cụ thể như sau:

Bảng 9: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL Bắc Đuống

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ1	Đ2	Đ3	
1	Cổng Long Tửu	79	72	34	0,77
2	TB Trịnh Xá	74	45	29	0,96
3	Cầu Đồng Phúc	55	35	24	0,69
4	Cầu Khúc Xuyên	28	25	21	0,97
5	Cổng Đặng Xá	27	27	24	0,55
6	K. Bắc Trịnh Xá (x. Tam Giang)	37	28	22	0,96
7	K. Nam Trịnh Xá (x. Hiên Vân)	46	31	21	0,95
8	K. Nam Trịnh Xá (x. Việt Hùng)	77	30	30	0,96
	<i>Trung bình</i>	<i>52,9</i>	<i>36,6</i>	<i>25,6</i>	<i>0,85</i>



Hình 9: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL Bắc Đuống

- Đợt 1: MNTB cao nhất (1,44-4,45 m) thì giá trị WQI từ 28-79, trung bình 52,9 cao nhất trong 3 đợt quan trắc và có 4/8 vị trí WQI < 50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 2: MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 1,1-1,28m), giá trị WQI từ 25-72, trung bình 36,6, tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và có 7/8 vị trí WQI < 50, không yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc (từ 0,27– 1,21 m), giá trị WQI thấp nhất trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 21-34, trung bình 25,6. Tất cả các điểm quan trắc đều thuộc nguồn nước chất lượng kém, không đạt yêu cầu nước tưới, tiêu phục vụ SXNN.

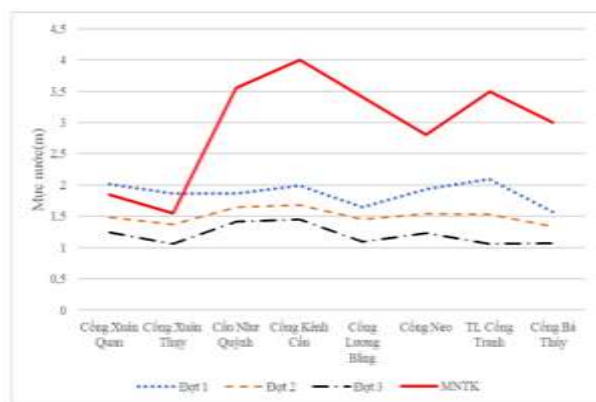
3.5. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

a) Diễn biến mực nước

Theo **Bảng 10** và **Hình 10**, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL Bắc Hưng Hải cho thấy:

Bảng 10: Diễn biến mực nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

TT	Vị trí quan trắc	MNTK (m)	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Cổng Xuân Quan	1,85	2,01	1,48	1,24	8	0	0
2	Cổng Xuân Thụ	1,43	1,86	1,37	1,06	8	0	0
3	Cầu Như Quỳnh	1,64	1,86	1,64	1,42	0	0	0
4	Cổng Kênh Cầu	1,71	1,99	1,68	1,45	0	0	0
5	Cổng Lương Bằng	1,40	1,65	1,45	1,09	0	0	0
6	Cổng Neo	1,57	1,93	1,54	1,23	0	0	0
7	TL Cổng Tranh	1,56	2,09	1,53	1,06	0	0	0
8	Cổng Bá Thủy	1,32	1,56	1,34	1,07	0	0	0



Hình 10: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL Bắc Hưng Hải

- Đợt 1: MNTB dao động từ 1,56- 2,01m. Có 2 vị trí là cổng Xuân Quan và cổng Xuân Thụ đạt MNTK trong cả 8 ngày quan trắc.

- Đợt 2: MNTB tại các vị trí dao động từ 1,37- 1,68m, thấp hơn MNTB đợt 1 và không có ngày nào đạt MNTK.

- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 1,06- 1,45m, thấp nhất trong 3 đợt quan trắc và không có ngày nào đạt MNTK.

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

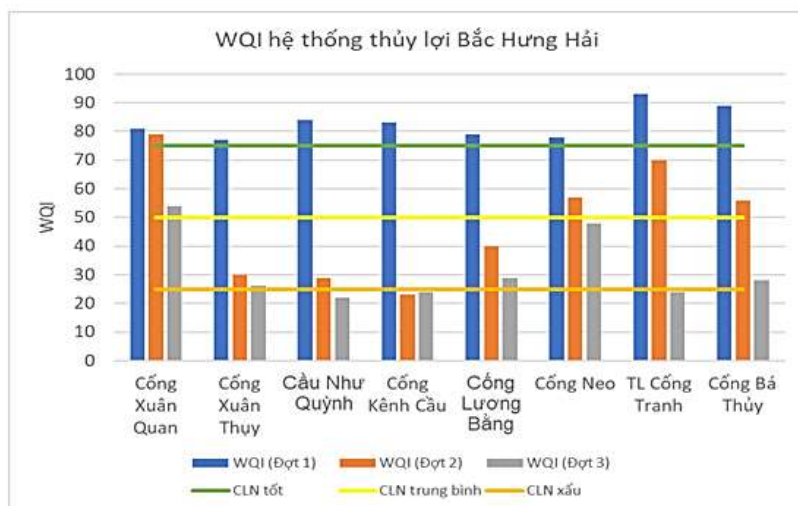
Theo **bảng 11** và **hình 11**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL Bắc Hưng Hải dao động từ 0,76 đến 0,99, trung bình 0,94. Tương quan giữa MNTB với thông WQI là tương quan đồng biến. Cụ thể như sau:

Bảng 11: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL Bắc Hưng Hải

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ 1	Đ 2	Đ 3	
1	Cổng Xuân Quan	81	79	54	0,76
2	Cổng Xuân Thụ	77	30	26	0,98
3	Cầu Như	84	29	22	0,9

	Quỳnh				6
4	Cống Kênh Cầu	83	23	24	0,97
5	Cống Lương Bằng	79	40	29	0,95
6	Cống Neo	78	57	48	0,9

					8
7	TL Cổng Tranh	93	70	24	0,91
8	Cổng Bá Thủy	89	56	28	0,99
	<i>Trung bình</i>	<i>83</i>	<i>48</i>	<i>32</i>	<i>0,94</i>



Hình 11: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL Bắc Hưng Hải

- Đợt 1: MNTB cao nhất (1,56-2,01m), giá trị WQI từ 77-93, trung bình 83 cao nhất trong 3 đợt quan trắc, tại tất cả các điểm quan trắc đều đạt tiêu chuẩn nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 2: MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 1,34-1,68m), giá trị WQI từ 23-79, trung bình 48, tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và có 4/8 vị trí WQI < 50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc

(từ 1,06 – 1,42 m), giá trị WQI thấp nhất trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 22-54, trung bình 31,88 và có 7/8 vị trí WQI < 50 không đạt tiêu chuẩn nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

3.6. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL sông Nhuệ

a) Diễn biến mực nước

Theo **Bảng 12** và **Hình 12**, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL sông Nhuệ cho thấy:

Bảng 12: Diễn biến mực nước trong HTTL sông Nhuệ

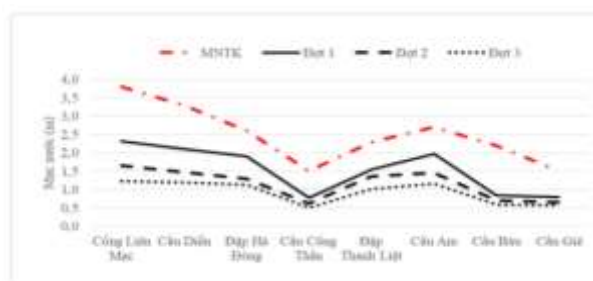
TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	Cổng Liên Mạc	3,80	2,31	1,66	1,23	0	0	0
2	Cầu Diễn	3,30	2,10	1,47	1,19	0	0	0
3	Đập Hà Đông	2,60	1,90	1,30	1,12	0	0	0
4	Cầu Cổng Thần	1,50	0,77	0,62	0,51	0	0	0

5	Đập Thanh Liệt	2,30	1,54	1,35	1,02	0	0	0
6	Cầu Am	2,70	1,98	1,45	1,16	0	0	0
7	Cầu Bàu	2,20	0,84	0,70	0,59	0	0	0
8	Cầu Giẽ	1,50	0,79	0,65	0,57	0	0	0

- Đợt 1: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,77-2,31m và không có ngày đạt MNTK.

- Đợt 2: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,62-1,66m và không có ngày đạt MNTK.

- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,51-1,23m và không có ngày đạt MNTK.



Hình 12: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL sông Nhuệ

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

Theo **bảng 13** và **hình 13**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL sông Nhuệ dao động từ 0,78 đến 0,97, trung bình 0,85. Tương quan giữa MNTB với WQI là tương quan đồng biến. Cụ thể như sau:

- Đợt 1: MNTB cao nhất (0,77m – 2,31m), giá trị WQI từ 10-72, trung bình 25,5 cao nhất trong 3 đợt quan trắc và có 6/8 vị trí có WQI <50, không đạt yêu cầu nước phục vụ SXNN

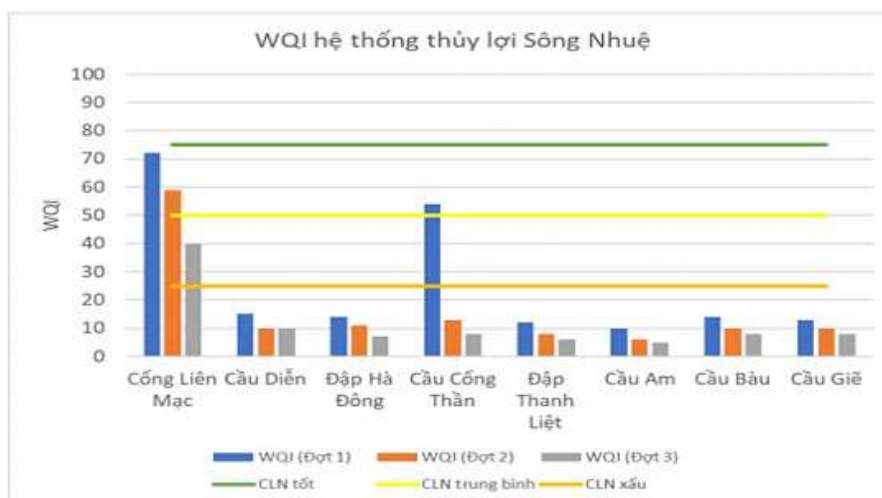
- Đợt 2 có MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 0,62-

1,66m), giá trị WQI từ 6-59, trung bình 15,9; tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và có 7/8 vị trí WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc (từ 0,51-1,23m), giá trị WQI thấp nhất trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 5-40, trung bình 11,5 và thấp nhất trong 3 đợt quan trắc. Cả 8/8 vị trí quan trắc đều có WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.

Bảng 13: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL sông Nhuệ

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ 1	Đ 2	Đ 3	
1	Cống Liên Mạc	72	59	40	0,82
2	Cầu Diễn	15	10	10	0,89
3	Đập Hà Đông	14	11	7	0,85
4	Cầu Cống Thần	54	13	8	0,78
5	Đập Thanh Liệt	12	8	6	0,79
6	Cầu Am	10	6	5	0,97
7	Cầu Bàu	14	10	8	0,82
8	Cầu Giẽ	13	10	8	0,92
	Trung bình	25,5	15,9	11,5	0,85



Hình 13: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL sông Nhuệ

3.7. Tác động của mực nước đến chất lượng nước trong HTTL Bắc Nam Hà

Theo **Bảng 14** và **Hình 14**, diễn biến mực nước tại các vị trí quan trắc theo 3 đợt trong HTTL Bắc Nam Hà cho thấy:

a) Diễn biến mực nước

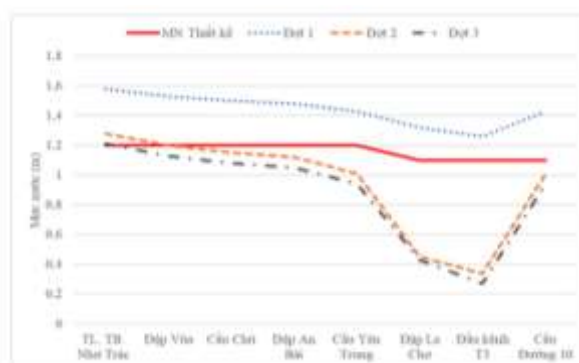
Bảng 14: Diễn biến mực nước trong HTTL Bắc Nam Hà

TT	Vị trí quan trắc	MNTK	MNTB (m)			Số ngày đạt MNTK		
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ1	Đ2	Đ3
1	TLTB. Như Trác	1,2	1,58	1,28	1,21	8	7	4
2	Đập Vùa	1,2	1,53	1,2	1,13	8	4	2
3	Cầu Chủ	1,2	1,5	1,15	1,08	8	2	1
4	Đập An Bài	1,2	1,48	1,12	1,05	8	1	0
5	Cầu Yên Trung	1,2	1,43	1,01	0,94	8	0	0
6	Đập La Chợ	1,1	1,32	0,45	0,43	8	0	0
7	Đầu kênh T3	1,1	1,26	0,34	0,27	8	0	0
8	Cầu Đường 10	1,1	1,43	1,01	0,94	8	0	0

- Đợt 1: MNTB tại các vị trí dao động từ 1,26-1,58m, cả 8 vị trí quan trắc đều có 8 ngày đạt MNTK.

- Đợt 2: MNTB tại vị trí dao động từ 0,34-1,28m. Trong đó, 1 vị trí có 7 ngày đạt MNTK, 1 vị trí có 4 ngày đạt MNTK, 1 vị trí có 2 ngày đạt MNTK và 1 vị trí có 1 ngày đạt MNTK.

- Đợt 3: MNTB tại các vị trí dao động từ 0,27-1,21m. Trong đó, 1 vị trí có 4 ngày đạt MNTK, 1 vị trí có 2 ngày đạt MNTK và 1 vị trí có 1 ngày đạt MNTK.



Hình 14: Biểu đồ diễn biến MNTB trong HTTL Bắc Nam Hà

b) Tác động của mực nước đến chỉ số chất

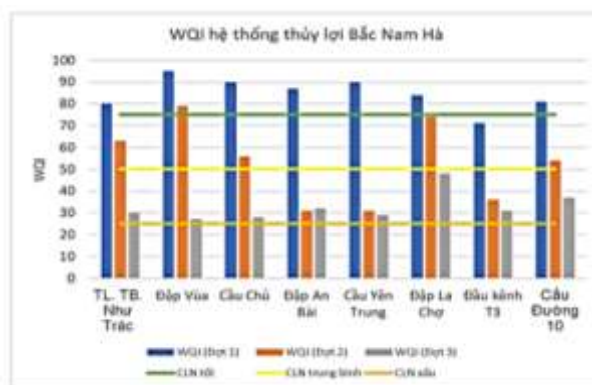
lượng nước WQI

Theo **bảng 15** và **hình 15**, hệ số tương quan giữa MNTB với WQI trong HTTL Bắc Nam Hà dao động từ 0,76 đến 0,99, trung bình 0,87. Tương quan giữa MNTB với thông WQI là tương quan đồng biến. Cụ thể như sau:

- Đợt 1: MNTB và số ngày đạt MNTK cao nhất (1,26-1,58m) thì giá trị WQI từ 71-95, trung bình 84,8 cao nhất trong 3 đợt quan trắc và tất cả các điểm quan trắc đều đạt tiêu chuẩn nước tưới tiêu phục vụ SXNN.
- Đợt 2: MNTB thấp hơn đợt 1 (từ 0,34-1,28m), giá trị WQI từ 31-79, trung bình 53,0, tại tất cả các điểm quan trắc WQI đều thấp hơn đợt 1 và có 3/8 vị trí WQI <50, không yêu cầu nước tưới tiêu phục vụ SXNN.
- Đợt 3: MNTB thấp nhất trong 3 đợt quan trắc (từ 0,27-1,21m), giá trị WQI thấp nhất trong 3 đợt quan trắc, WQI từ 27-48, trung bình 32,8 và tất cả các điểm quan trắc đều có WQI <50, không đạt yêu cầu nước tưới, tiêu phục vụ SXNN.

Bảng 15: Diễn biến WQI và hệ số tương quan với mực nước trong HTTL Bắc Nam Hà

TT	Vị trí quan trắc	WQI			r
		Đ 1	Đ 2	Đ 3	
1	TL. TB. Như Trác	80	63	30	0,77
2	Đập Vùa	95	79	27	0,76
3	Cầu Chủ	90	56	28	0,92
4	Đập An Bài	87	31	32	0,83
5	Cầu Yên Trung	90	31	29	0,98
6	Đập La Chợ	84	74	48	0,88
7	Đầu kênh T3	71	36	31	0,82
8	Cầu Đường 10	81	54	37	0,99
	Trung bình	85	53	33	0,87



Hình 15: Biểu đồ diễn biến WQI trong HTTL Bắc Nam Hà

4. KẾT LUẬN

i) Về diễn biến mực nước:

- Đợt 1 quan trắc từ ngày 15/1 đến 22/1 vào thời điểm xả nước hồ thượng nguồn đợt 2, các HTTL vùng ĐBSH về cơ bản đã lấy đủ nước phục vụ gieo cấy vụ xuân và mực nước trên kênh, mương đạt mức cao nhất. MNTB trong các ngày quan trắc đạt 55,81 đến 94,49% MNTK.

- Đợt 2 quan trắc từ ngày 21/2 đến ngày 28/2/2022 vào thời điểm xả nước hồ thượng nguồn đợt 3, thời điểm này các HTTL chỉ lấy nước bổ sung vào những địa phương còn thiếu nước. Mực nước trên các kênh đã giảm thấp hơn so với đợt 1. MNTB trong các ngày quan trắc đạt 42,63 đến 86,6% MNTK.

- Đợt 3 quan trắc từ ngày 11/4 đến ngày 18/4/2022 là thời gian tưới dưỡng cho lúa xuân vào thời kỳ lúa làm đòng. Đây là thời kỳ sử dụng nước nhiều nhất nhưng mực nước trên kênh mương lại thấp nhất trong 3 đợt quan trắc. Hầu hết các HTTL đóng cống tưới, cống tiêu để trữ nước đóng cống tưới, cống tiêu để trữ nước. MNTB trong các ngày quan trắc đạt 27,69 đến 85,0% MNTK.

ii) Tác động của mực nước đến chỉ số chất lượng nước WQI

- Kết quả phân tích tương quan giữa MNTB với WQI là tương quan đồng biến, khi MNTB cao, giá trị WQI tăng lên (chất lượng nước tốt lên). Tương quan giữa MNTB với WQI tương

đôi cao, từ 0,7 đến 0,99..

- Kết quả nghiên cứu cho thấy mực nước có tác động rõ rệt đến chỉ số chất lượng nước WQI. Trong 3 đợt quan trắc, đợt 1 có MNTB cao nhất, WQI cao nhất; Đợt 2 có MNTB thấp hơn đợt 1 và WQI cũng thấp hơn đợt 1; Đợt 3 có MNTB thấp nhất và WQI cũng thấp nhất trong 3 đợt quan trắc.

Như vậy, việc suy giảm mực nước là một trong các nguyên nhân chính làm gia tăng tình trạng ô nhiễm nước, bên cạnh biện pháp quản lý nguồn thải, cần phải có biện pháp tăng cường nguồn cấp nước để tăng cường khả năng tự làm sạch và giảm thiểu ô nhiễm nước trong các HTTL vùng ĐBSH.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Tài nguyên và Môi trường, Quyết định số 1460/QĐ-TCMT về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN-WQI), ngày 12/11/2019 của Tổng cục Môi trường
- [2] QCVN 08-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt
- [3] Correlation Coefficient (2008), The Concise Encyclopedia of Statistics, Springer New York, New York, NY, tr. 115-119.