

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU Ô NHIỄM NƯỚC VÀ QUẢN LÝ BẢO VỆ CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỆ THỐNG THỦY LỢI NAM THÁI BÌNH

TS. Vũ Hoàng Hoa

Trường Đại học Thủy Lợi

Tóm tắt: Sông Kiến Giang của hệ thống thủy lợi Nam Thái Bình là một sông tưới tiêu chính nằm trong vùng nông nghiệp ven biển Bắc bộ thuộc tỉnh Thái Bình. Lưu vực sông là vùng đất canh tác nông nghiệp bên trong có các thôn xóm, các khu vực đô thị, các khu công nghiệp tập trung đang phát triển mạnh trong những năm gần đây nên hàng ngày sông Kiến Giang phải tiếp nhận một khối lượng rất lớn các chất ô nhiễm từ trong các nguồn nước thải sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp.. phần lớn đều không được xử lý chảy thẳng xuống sông. Điều đó đã gây nên tình trạng ô nhiễm nước, trong đó một số đoạn sông đã bị ô nhiễm tương đối nặng đã và đang ảnh hưởng rất nhiều đến đời sống dân cư và phát triển kinh tế xã hội của toàn vùng.

Nghiên cứu về vấn đề trên, bài báo phân tích đánh giá các nguồn gây ô nhiễm, ước tính tải lượng chất ô nhiễm (BOD_5) từ các nguồn nước thải trên lưu vực hệ thống thủy lợi chảy xuống sông Kiến Giang, tính toán cân bằng nước và tải lượng BOD_5 trên sông Kiến Giang cho một số phương án vận hành nước tưới, phương án quản lý kiểm soát các nguồn ô nhiễm để từ đó đưa ra các ý kiến về quản lý bảo vệ chất lượng nước, hạn chế ô nhiễm nước của hệ thống thủy lợi.

1. GIỚI THIỆU NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nam Thái Bình là hệ thống thủy lợi tương đối lớn thuộc vùng đồng bằng ven biển Bắc Bộ Việt Nam, lấy nước từ sông Trà Lý và sông Hồng vào sông Kiến Giang để tưới cho 38.992 ha đất canh tác nông nghiệp thuộc đất đai của 3 huyện là Vũ Thư, Kiến Xương, Tiền Hải và thành phố Thái Bình. Lưu vực của hệ thống có diện tích 669 km^2 chủ yếu là vùng đất nông nghiệp xen lẫn có các thôn xóm, các khu vực đô thị, các khu công nghiệp tập trung đang phát triển mạnh trong những năm gần đây nên hàng ngày sông Kiến Giang phải tiếp nhận một khối lượng rất lớn các chất ô nhiễm từ trên lưu vực chảy trực tiếp xuống sông khiến cho nguồn nước tưới của hệ thống bị ảnh hưởng của ô nhiễm, trong đó các sông, kênh dẫn nước chảy qua khu vực thành phố Thái bình đã ô nhiễm tương đối nặng. Vì vậy việc quản lý bảo vệ chất lượng nước của hệ thống đang là mối quan tâm và yêu cầu bức xúc của người dân cũng như của chính quyền tỉnh.

Nghiên cứu đánh giá ô nhiễm nước của hệ thống, báo cáo này sẽ tập trung vào phân tích đánh giá các nguồn gây ô nhiễm, ước tính tải lượng chất ô nhiễm từ các nguồn nước thải trên lưu vực và thông qua tính toán cân bằng nước và cân bằng tải lượng chất ô nhiễm trên sông Kiến Giang để đánh giá ô nhiễm nước và biến đổi chất lượng nước trong sông. Qua các kết quả tính toán và nghiên cứu sẽ đề xuất một số ý kiến về quản lý kiểm soát các nguồn gây ô nhiễm cũng như quản lý vận hành tưới của hệ thống để hạn chế ô nhiễm nước và bảo vệ chất lượng nước của hệ thống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

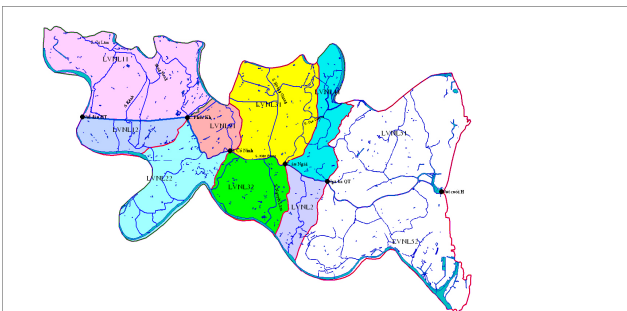
a) Nguồn gây ô nhiễm nước được xác định thông qua các số liệu điều tra, khảo sát đã thực hiện trên lưu vực kết hợp với phân tích các số liệu phát triển kinh tế xã hội của tỉnh và các ngành, số liệu trong niên giám thống kê tỉnh Thái Bình và các huyện.

b) Tải lượng chất ô nhiễm hữu cơ, đặc trưng bằng thông số BOD_5 sẽ được tính toán một cách

gián tiếp theo hệ số phát sinh chất ô nhiễm (BOD_5) và lưu lượng nước thải.

c) Đánh giá biến đổi chất lượng nước và ô nhiễm nước sông Kiến Giang dựa trên tính toán cân bằng nước (CBN) và cân bằng tải lượng chất ô nhiễm (BOD_5) cho các đoạn của sông Kiến Giang từ cống Tân Đệ (cửa vào) đến cống Lân (cửa ra) cụ thể như sau:

Sông Kiến Giang được chia thành 5 đoạn, tương ứng với 5 diện tích lưu vực nhập lưu địa phương (NLDP) của mỗi đoạn. Mỗi diện tích lưu vực LVNL có hai phần trái và phải như bản đồ ở hình sau.



Hình 1: Phân chia đoạn sông và các diện tích lưu vực nhập lưu địa phương trên sông Kiến Giang, Hệ thống thủy lợi Nam Thái Bình.

- Đoạn 1: từ cửa vào là cống Tân Đệ đến cầu Phúc Khánh dài 10,9 km với hai diện tích NLDP trái và phải là LVNL11 và LVNL12

- Đoạn 2: từ Cầu Phúc Khánh đến đập Cỏ Ninh dài 7,4 km với hai lưu vực NLDP trái và phải là LVNL 21 và LVNL22.

- Đoạn 3: từ đập Cỏ Ninh đến Âu Ngái dài 6,6 km với hai lưu vực NLDP trái và phải là LVNL31 và LVNL32.

- Đoạn 4: từ Âu Ngái đến trước cầu Vân Trường dài 4,9 km với hai lưu vực NLDP trái và phải là LVNL41 và LVNL42.

- Đoạn 5: từ Cầu Vân Trường đến cửa ra là Cống Lân dài 23,8 km với hai lưu vực NLDP trái và phải là LVNL51 và LVNL52.

Các thành phần dòng chảy nhập lưu các đoạn sông bao gồm: (1) lượng nước lấy tại cửa vào

tại cống Tân Đệ, (2) lượng nước chảy vào sông Kiến Giang từ các sông nhánh cấp 1, các sông nhánh này lấy nước từ sông Hồng và sông Trà Lý qua các cống dưới đê, (3) lượng dòng chảy nhập lưu địa phương từ hai diện tích nhập lưu trái và phải của các đoạn sông, và (4) lượng nước hồi quy sau tưới từ các khu ruộng nằm hai bên bờ sông. Các thành phần dòng chảy đi khỏi đoạn sông bao gồm: (1) lượng nước ra khỏi đoạn sông qua mặt cắt cửa ra đoạn sông, và (2) lượng nước tưới lấy từ sông để tưới cho các khu ruộng hai bên bờ sông.

Cân bằng nước (CBN) và cân bằng tải lượng chất ô nhiễm (BOD_5) được tính toán cho các đoạn sông từ thượng lưu xuống hạ lưu, trong đó lượng ra (số lượng/tải lượng) của đoạn trước sẽ là lượng vào (số lượng/tải lượng) của đoạn sau. Ngoài ra, trong tính toán cân bằng tải lượng chất ô nhiễm trong đoạn sông còn phối hợp với phương trình phân hủy sinh học các chất ô nhiễm hữu cơ trong quá trình nước chảy và trữ trong đoạn sông, qua đó đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước.

Tính toán CBN và cân bằng tải lượng BOD_5 trên sông Kiến Giang được thực hiện cho mùa tưới vụ chiêm xuân năm 2009 từ ngày 3/1 đến ngày 28/4, trong đó lượng nước lấy vào hệ thống được lấy từ kết quả tính toán của mô hình thủy lực Mike 11 mùa tưới vụ chiêm xuân năm 2009 dựa theo chế độ vận hành lấy nước và vận hành tưới của HTTL Nam Thái Bình. Lượng nước hồi quy được ước tính theo tỷ lệ % với lượng nước tưới (25%). Các số liệu đầu vào về chất lượng nước và tải lượng chất ô nhiễm dùng cho tính toán đã sử dụng kết quả ước tính tải lượng BOD_5 trên các diện tích lưu vực nhập lưu của các đoạn sông đã tính toán ở trên và các số liệu điều tra khảo sát chất lượng nước hiện có trên lưu vực, đặc biệt là sử dụng kết quả điều tra đo đạc chất lượng nước của dự án "Giám sát chất lượng nước trong hệ thống công trình thủy lợi- Hệ thống Nam Thái Bình" năm 2009 của Bộ NN&PTNT do Viện Quy hoạch thủy lợi thực hiện.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

a) Nguồn gây ô nhiễm và tải lượng chất ô nhiễm

Nguồn gây ô nhiễm chính là nguồn nước thải sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi trên lưu vực chảy trực tiếp xuống sông Kiến Giang. Ước tính tải lượng các chất ô nhiễm hữu cơ đặc trưng bằng BOD₅ dựa trên các số liệu phát triển kinh tế xã hội và điều tra chất lượng nước trong trên toàn hệ thống được kết quả như Bảng 1 cho thấy

tải lượng BOD₅ sản sinh trên toàn hệ thống trong mỗi ngày vào khoảng 37.085 kg trong đó 31.820 kg trong nước thải sinh hoạt khu vực đô thị và vùng nông thôn, 4651 kg trong nước thải công nghiệp và 122 kg trong nước thải của hoạt động chăn nuôi. Khu vực chịu áp lực ô nhiễm lớn nhất là thành phố Thái Bình và các KCN thuộc thành phố Thái Bình với áp lực ô nhiễm tới 209 kg BOD₅/km²/ngày (Bảng 1).

Bảng 1: Tổng tải lượng BOD₅ và áp lực ô nhiễm do BOD₅ của nước thải sinh hoạt, công nghiệp và chăn nuôi phát sinh trên các lưu vực nhập lưu

STT	Tên LVNL	Diện tích (km ²)	Tải lượng BOD ₅ (kg/ngày)					Áp lực ô nhiễm (kg/km ² ngày)
			Sinh hoạt	Công Nghiệp		Chăn nuôi	Tổng	
				Phân tán	KCN			
1	LVNL 11	110,5	6.335	372	1.892	122	8.722	79
2	LVNL 12	32,7	1.514	60	872	36	2.482	76
3	LVNL 21	23,1	2.075	540	0	27	2.642	114
4	LVNL 22	60,9	3.665	130	0	67	3.862	63
5	LVNL 31	77,5	3.366	119	0	69	3.554	46
6	LVNL 32	46,7	2.069	73	0	44	2.186	47
7	LVNL 41	38,3	1.505	70	0	34	1.610	42
8	LVNL 42	26	1.129	40	0	23	1.192	46
9	LVNL 51	128,1	5.040	190	110	95	5.435	42
10	LVNL 52	125,2	5.123	182	0	95	5.400	43
	Tổng	669,00	31.821	1.776	2.875	613	37.085	

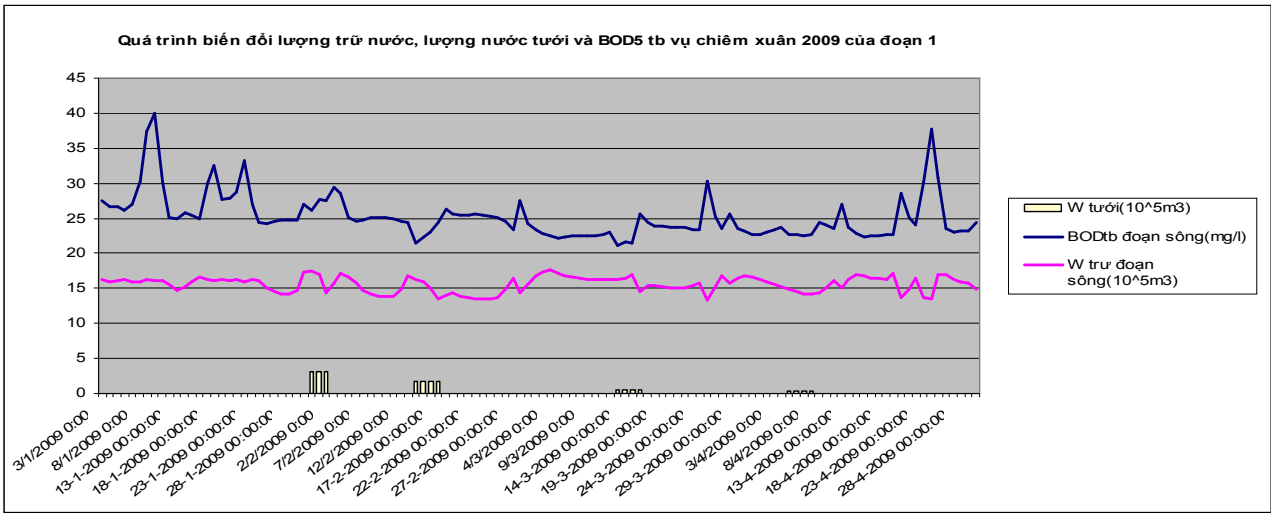
b) Đánh giá ô nhiễm nước và biến đổi chất lượng nước trên sông Kiến Giang

Theo phương pháp ở trên tính toán cân bằng nước và cân bằng tải lượng BOD₅ theo thời đoạn ngày cho từng đoạn sông từ cửa vào là cống Tân Đệ là cửa ra là cống Lân cho mùa tưới vụ chiêm xuân năm 2009. Từ kết quả tính toán rút ra một số nhận xét đánh giá như sau:

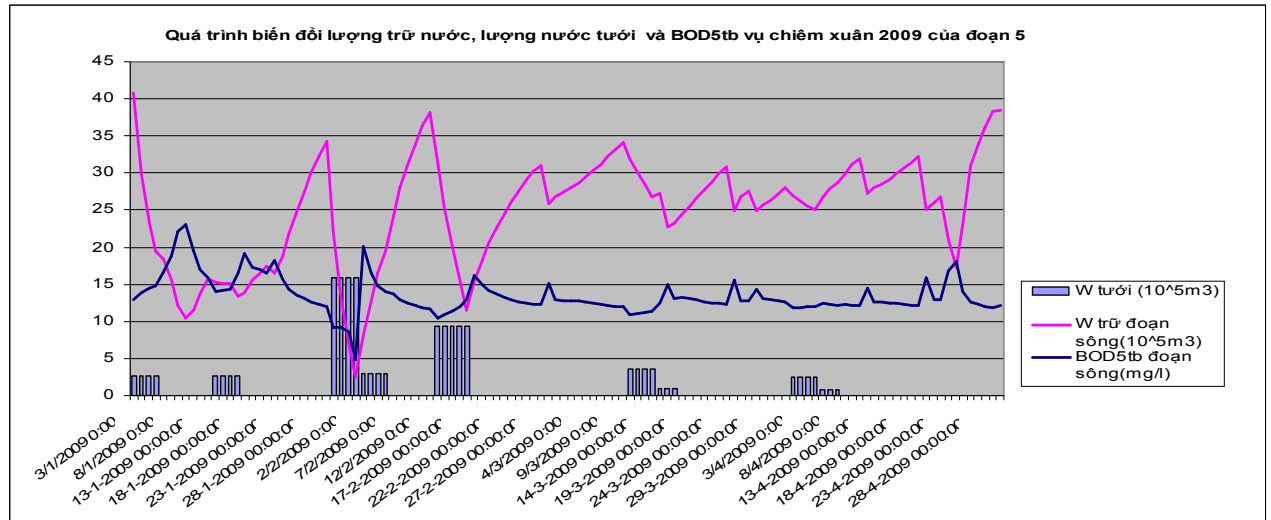
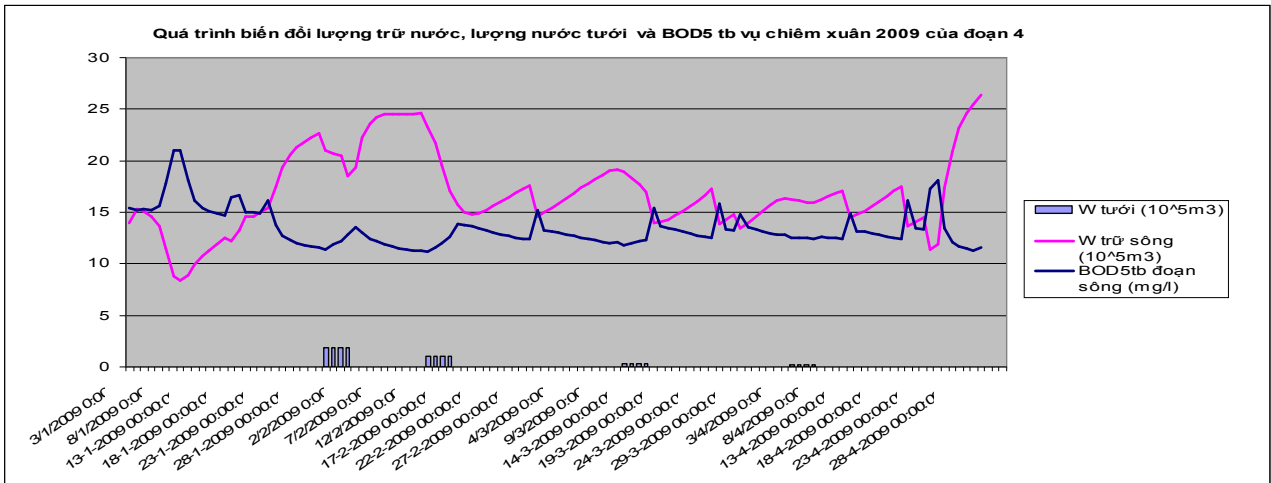
Chất lượng nước và mức độ ô nhiễm nước trong các đoạn sông biến đổi rất rõ rệt tùy theo điều kiện nguồn nước lấy vào từ sông, lượng nước lấy đi cho tưới hai bên sông. Những giai đoạn tưới nhiều thì lượng trữ nước trong sông giảm đi và gia tăng ô nhiễm do BOD₅ tăng lên,

điều đó có thể thấy rõ như trong các hình vẽ biểu thị quá trình biến đổi của lượng trữ nước, lượng nước tưới và nồng độ BOD₅ trung bình đoạn sông lấy ra từ kết quả tính toán.

Đoạn 1 phải chịu áp lực BOD₅ lớn do nước thải sinh hoạt và công nghiệp của thành phố Thái Bình nên nước sông của đoạn này bị ô nhiễm nặng nhất, với BOD₅ trung bình đoạn sông biến đổi trong khoảng 23-30 mg/l trong các giai đoạn tưới, vượt quá 15mg/l là giới hạn được coi là ô nhiễm nước theo quy chuẩn chất lượng nước mặt Việt Nam đối với nguồn nước tưới (QCVN 08:2008, cột B1). Sau mỗi đợt tưới do lượng trữ nước trong sông giảm nên BOD₅ của đoạn sông sẽ tăng lên.



Càng xuống hạ lưu ô nhiễm nước có xu thế giảm đi, trong đó các đoạn 3, 4, 5 ô nhiễm nước có thể coi như không đáng kể, với BOD₅ nói chung đều nhỏ hơn 15 mg/l.



Trong thời kỳ tưới dưỡng lượng nước lấy ít hơn và khoảng thời gian ngừng tưới dài hơn, nên BOD₅ trong các đoạn sông ít biến đổi và ô nhiễm cũng ít hơn trong thời kỳ

tươi ải, trong đó BOD₅ của đoạn 1 từ 22 -25 mg/l, đoạn 2 từ 16- 18 mg/l, đoạn 3 và 4 từ 12-14 mg/l và đoạn 5 từ 10-13 mg/l.

Trong hai thời gian đầu và cuối của mùa tươi, thí dụ tháng 1 phải mở cống Lân một số ngày để thau chua, rửa mặn cho khu vực phía nam hệ thống, hoặc nửa cuối tháng 4 khi sông đầy nước phải mở cống Lân một số ngày để tháo bớt nước trong sông. Khi nước trong sông bị tháo tương đối cạn, lượng trữ trong sông giảm đến mức thấp nhất khiến cho BOD₅ trong đoạn sông tăng lên, xuất hiện đỉnh cao nhưng lại giảm ngay chỉ sau 2 đến 3 ngày khi lượng nước trong sông trở lại mức trung bình.

Do lượng nước trữ trong sông có ảnh hưởng tới sự biến đổi của BOD₅ và ô nhiễm nước trong các đoạn sông nên việc vận hành lấy nước từ sông Hồng và sông Trà Lý cũng như lượng nước tưới lấy đi từ sông cho nên việc xây dựng chế độ vận hành lấy nước và chế độ tưới hợp lý có thể hạn chế một phần ô nhiễm nước trong hệ thống.

c) Một số ý kiến về quản lý bảo vệ chất lượng nước của hệ thống

▪ *Cải tiến quản lý vận hành tưới của hệ thống để hạn chế ô nhiễm nước*

Chất lượng nước của sông Kiến Giang biến đổi rất rõ rệt hàng ngày, phụ thuộc lượng nước lấy vào hệ thống, lượng nước lấy đi cho tưới các khu vực ven sông hoặc lượng nước tháo ra biển qua cống Lân, hay nói cách khác phụ thuộc vào chế độ vận hành lấy nước, tưới nước cũng như tháo nước của hệ thống. Vì thế việc cải tiến quản lý điều hành của hệ thống để có một chế độ lấy nước vào hệ thống cũng như chế độ điều hành tưới thích hợp thì có thể làm tăng khả năng pha loãng, khả năng tự làm sạch của nước sông, qua đó hạn chế được phần nào ô nhiễm nước. Để đạt được điều đó việc vận hành tưới của hệ thống có thể dựa trên một số nguyên tắc sau đây:

- Trong những thời gian điều kiện nguồn nước trên sông Hồng và sông Trà Lý thuận lợi cho lấy nước vào hệ thống, cần điều hành các cống dưới đê để tăng cường lượng nước lấy vào để tăng khả năng pha loãng, tăng sự lưu thông của nước qua đó làm tăng khả năng tự làm sạch của nước trong sông. Điều hành hợp lý việc tháo nước qua cống Lân để giữ cân bằng lượng trữ nước trong sông đáp ứng các yêu cầu sử dụng nước các khu vực bên trong hệ thống.

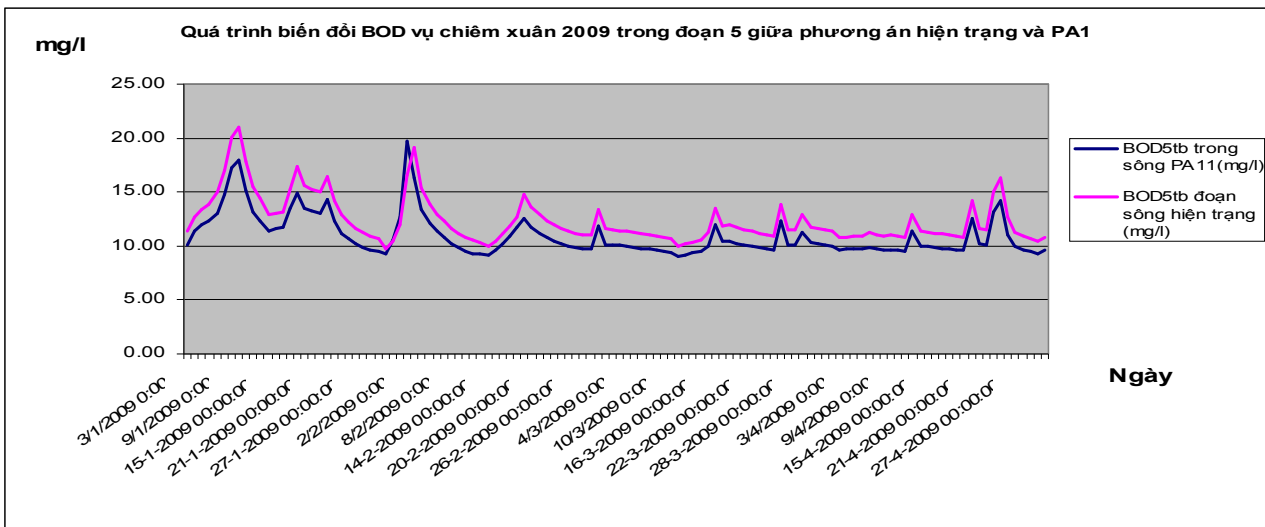
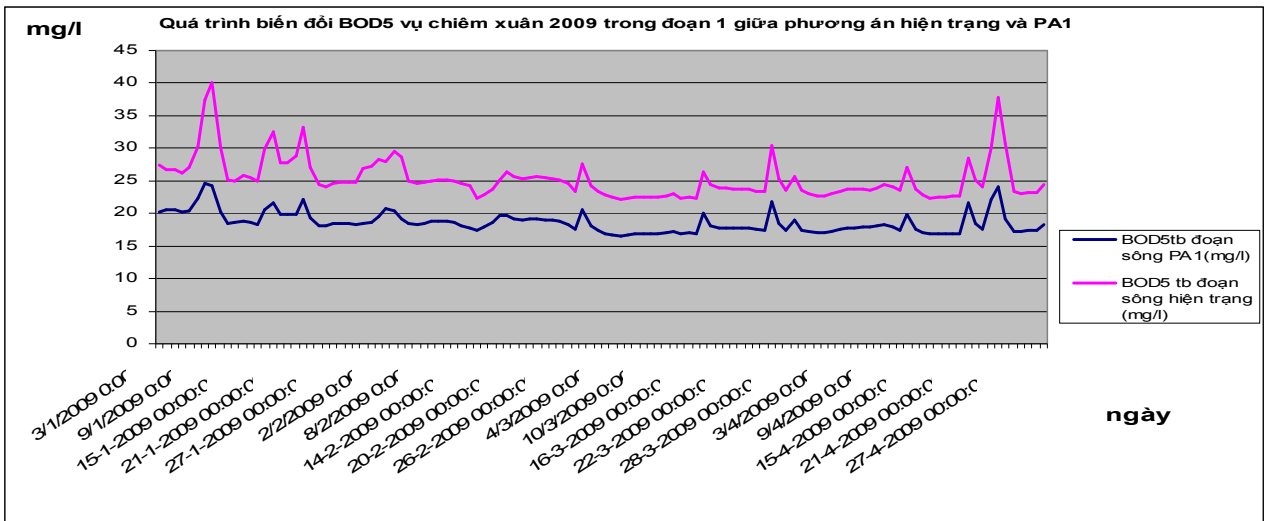
- Khi điều hành lấy nước vào hệ thống cũng như lấy nước tưới từ sông, cần cố gắng tới mức cao nhất để giữ cho sông đầy nước (tương ứng với mực nước tại cầu Phúc Khánh 0,9 - 1,0 m) hay nói cách khác giữ cho lượng trữ nước trong sông ít biến động nhất thì sẽ hạn chế được ô nhiễm nước.

- Để giữ cho lượng trữ nước trong sông cân bằng và biến động ít nhất nhằm hạn chế ô nhiễm nước thì cần có chế độ tưới luân phiên thích hợp giữa các đoạn trên sông Kiến Giang sao cho lượng nước tưới lấy từ sông của toàn hệ thống trong các thời đoạn là đồng đều nhất.

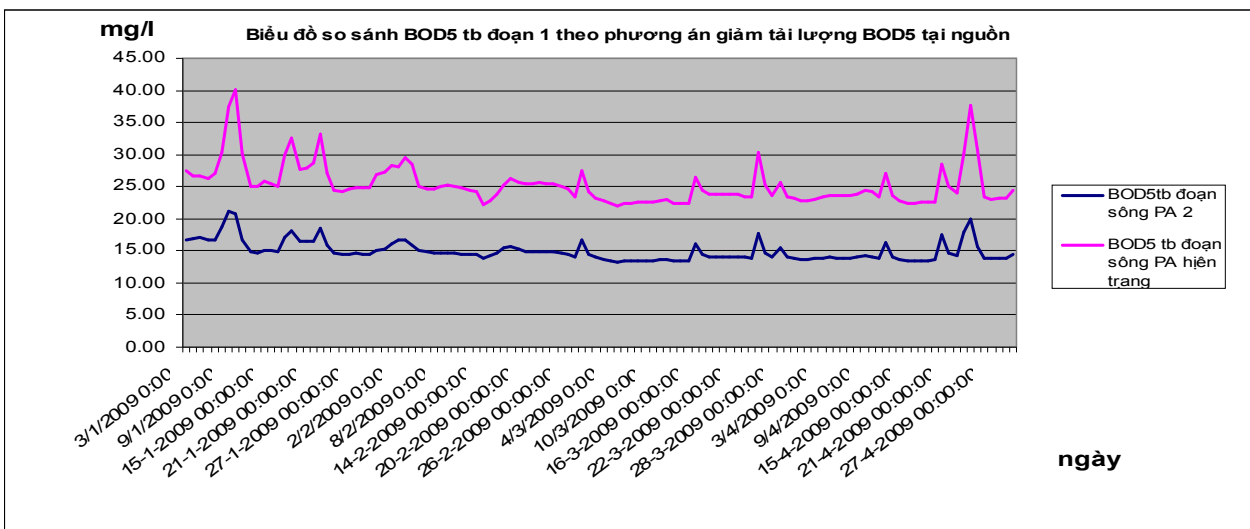
▪ *Quản lý kiểm soát, xử lý các nguồn gây ô nhiễm nước để giảm tải lượng chất ô nhiễm tại nguồn*

Quản lý kiểm soát, xử lý các nguồn gây ô nhiễm để giảm chất ô nhiễm tại nguồn phát sinh là biện pháp quan trọng nhất, qua tính toán một số phương án giảm tải lượng chất ô nhiễm tại nguồn cho thấy:

a) Nếu quản lý kiểm soát chặt chẽ các nguồn gây ô nhiễm kết hợp với xử lý nước thải để giảm 30% tải lượng BOD₅ của các KCN, khu vực đô thị và 10% tải lượng BOD₅ khu vực nông thôn như phương án 1 trong hình vẽ thì BOD₅ tại đoạn 1 sẽ giảm xuống và còn trong khoảng 17-19 mg/l. Các đoạn sông khác có BOD₅ trong khoảng 8-13 mg/l.



b) Nếu quản lý kiểm soát các nguồn ô nhiễm và xử lý nước thải để giảm 50% tải lượng BOD₅ của các KCN, khu vực đô thị và 20% tải lượng BOD₅ khu vực nông thôn như phương án 2 trong hình vẽ thì BOD₅ đoạn 1 sẽ còn trong khoảng 13-15 mg/l, các đoạn sông khác trong khoảng 8-11 mg/l.



Tuy nhiên cũng cần thấy rằng việc thực hiện có nhiều khó khăn, thách thức. Ngoài nguồn vốn đầu tư cho các công trình xử lý nước thải cần rất nhiều, còn có yêu cầu rất cao trong việc nâng cao nhận

thức của cộng đồng dân cư và tất cả các thành phần liên quan trong quản lý bảo vệ chất lượng nước của hệ thống, nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước trong thanh tra, giám sát và quản lý môi trường.

Tài liệu tham khảo

1. Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình 2009.
2. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Thái Bình, 2008. *Báo cáo đánh giá thực trạng xâm nhập mặn vào khu vực nội đồng các huyện ven biển tỉnh Thái Bình, đề xuất các giải pháp và định hướng quy hoạch cây trồng, vật nuôi phù hợp với thay đổi sinh thái*. Hà Nội, 2008.
3. Viện Quy hoạch Thủy lợi. *Báo cáo kết quả đo đạc – Dự án Giám sát chất lượng nước trong hệ thống công trình thủy lợi - Hệ thống Nam Thái Bình: Điều tra cơ bản năm 2009*. Hà Nội, tháng 12/2010.
4. Vũ Hoàng Hoa, Nguyễn Thị Hằng Nga, 2010. *Thực trạng môi trường nước vùng cửa sông ven biển Bắc Bộ*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 30 (9/2010).

Abstract

SOME FINDINGS OF THE STUDY ON THE ISSUE OF WATER POLLUTION AND PROTECTION OF WATER QUALITY OF NAM THAI BINH IRRIGATION SYSTEM

Dr Vu Hoang Hoa,

Water Resources University

Kien Giang river of Nam Thai Binh irrigation system is the core irrigation and drainage river for agricultural production area in the Northern coastal region of Thai Binh province. The river downstream is an important cultivation area and a host of a number of rural and urban residential areas, concentrated industrial zones. In the last few years this region enjoys rapid economic development and this has led to the fact that Kien Giang river daily receives large volume of pollutants due to waste water from residential areas, industrial zones and agricultural production, with the waste water being largely untreated and directly discharged into the river system. This has exacerbated the water pollution problem and posed significant impacts on the living conditions of the population and on the socio-economic development of the whole area.

This article presented outcomes of the assessment and analysis of the polluting sources, estimation of pollutant (BOD5) load discharged into Kien Giang river within the catchment area of Nam Thai Binh irrigation system. It conducted estimation of the water and pollutant BOD5 balances in the river according to some irrigation scenarios and different options for the control of the pollutant sources. Some recommendations were provided regarding the protection of the water quality and easing the pollution level of the water in the river and canals of the irrigation system.