

XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG TỰ LÀM SẠCH SÔNG NHUỆ, SÔNG ĐÁY

Cái Anh Tú¹

Tóm tắt: Có rất nhiều công cụ hay phương pháp để xác định khả năng tự làm sạch của nguồn nước. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu áp dụng hai công cụ để xác định khả năng tự làm sạch sông Nhuệ và sông Đáy do GuXiasheng đề xuất và mô hình Streeter-Phelps. Kết quả nghiên cứu cho thấy, công cụ mô hình Streeter-Phelps thích hợp để đánh giá xu hướng khả năng tự làm sạch tại hạ lưu sông, sau khi đã tiếp nhận nguồn thải. Trong khi đó, công cụ GuXiasheng lại thích hợp để đánh giá hiện trạng khả năng tự làm sạch của sông một cách đồng bộ và hệ thống. Bên cạnh đó, trong cả hai trường hợp áp dụng tính toán kết quả nghiên cứu còn cho thấy hiện tại, cả sông Nhuệ và sông Đáy đều có khả năng tự làm sạch thấp.

Từ khóa: Khả năng tự làm sạch, sông Nhuệ, sông Đáy

Ban Biên tập nhận bài: 2/6/2017

Ngày phản biện xong: 26/7/2017

1. Mở đầu

Lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy không phải là một lưu vực lớn nhưng có vị trí địa lý đặc biệt, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của cả nước nói chung, vùng đồng bằng sông Hồng nói riêng. Sông Nhuệ và sông Đáy là hai con sông cung cấp nguồn nước ngọt quan trọng cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và dân sinh cho cộng đồng dân cư song đang chịu áp lực mạnh mẽ của sự gia tăng dân số, quá trình đô thị hoá, cũng như các hoạt động kinh tế - xã hội. Bên cạnh sự phát triển công nghiệp, dịch vụ, thương mại đang ngày càng gia tăng thì dân số trên toàn lưu vực dự kiến tăng từ 8,35 triệu dân năm 2014 lên 8,77 triệu dân vào năm 2020. Nhu cầu sử dụng nguồn nước của sông Nhuệ, sông Đáy gia tăng mạnh trong khi nguồn nước đang bị ô nhiễm, suy thoái, khan hiếm, cạn kiệt. Nhiều công trình nghiên cứu đã cho thấy, nước sông Nhuệ, sông Đáy tại nhiều đoạn sông bị ô nhiễm nghiêm trọng, không đạt QCVN 08:2015, hạng B1[5].

Thực tế cho thấy, chất lượng nước tại mỗi dòng sông/đoạn sông luôn khác nhau do phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: chế độ thủy văn, địa hình, hình thái dòng sông, nguồn xả thải đổ vào sông, ... Các yếu tố này cũng gây ảnh hưởng

hiều đến khả năng tự làm sạch nguồn nước. Chính vì vậy, hoạt động thiết lập phân đoạn chất lượng nước theo mục tiêu sử dụng cần được gắn liền với khả năng tự làm sạch của dòng sông/đoạn sông. Công cụ mô hình chất lượng nước đã và đang được sử dụng trong các nghiên cứu đánh giá chất lượng nước nói riêng trong các nghiên cứu quản lý lưu vực sông nói chung. Mô hình xác định khả năng tự làm sạch của dòng sông/đoạn sông có ý nghĩa quan trọng trong hoạt động quản lý tổng hợp nguồn nước một cách bền vững (thông qua các hoạt động khai thác, sử dụng và bảo vệ nguồn nước). Việc lựa chọn công cụ mô hình chất lượng nước thường phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có các yếu tố chính như mục đích, yêu cầu, điều kiện cung cấp dữ liệu, số liệu nghiên cứu ...

Bài báo trình bày nghiên cứu “Xác định khả năng tự làm sạch của sông Nhuệ, sông Đáy” với mục tiêu góp phần nâng cao hiệu quả việc thiết lập phân đoạn chất lượng nước theo mục đích sử dụng. Mục tiêu của nghiên cứu là: (1) Áp dụng và so sánh điều kiện thực hiện để xác định khả năng tự làm sạch nước sông của 2 mô hình: do GuXiasheng đề xuất và mô hình Streeter-Phelps; (2) Kết quả nghiên cứu góp phần làm cơ sở để thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông Nhuệ sông Đáy theo mục đích sử dụng.

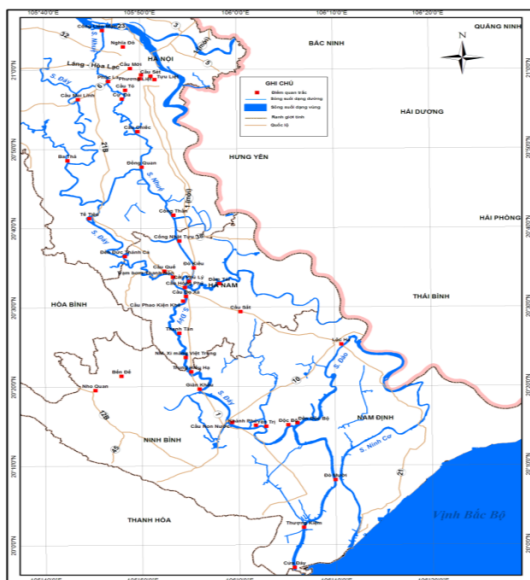
2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội

Email: caianhtu1984@gmail.com

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 2 dòng sông Nhuệ và sông Đáy: (1) Sông Nhuệ: Bắt nguồn tại cống Liên Mạc, lấy nước từ sông Hồng chảy vào. Đây là nguồn nước cấp cho nhiều hệ thống, công trình thủy lợi như Hà Đông, Nhật Tựu, Lương Cỗ - Điệp Sơn. Ngoài ra, sông Nhuệ còn đóng vai trò tiêu nước cho thành phố Hà Nội và thị xã Hà Đông. Nước sông Tô Lịch thường xuyên xả vào sông Nhuệ với lưu lượng trung bình từ 11-17 m³/s, lưu lượng cực đại đạt 30 m³/s. Sông Nhuệ dài 75 km, chảy vào sông Đáy tại thị xã Phú Lý, Hà Nam. Lưu vực sông Nhuệ có diện tích khoảng 1.070 km², chiếm 13,5% tổng diện tích toàn lưu vực. Sông có độ dốc từ Bắc xuống Nam, theo hình lòng máng giữa hai sông Hồng và sông Đáy; (2) Sông Đáy: Là phân lưu của sông Hồng chảy từ Đập Đáy đến Phú Lý, chiều dài tổng cộng khoảng 245 km. Sau Ba Thá, sông Đáy được bổ sung nguồn nước từ sông Tích, sông Thanh Hà và tạo thành dòng chảy đổ về Cửa Đáy. Hiện nguồn nước chính của sông Đáy được sản sinh do mưa trên lưu vực và bổ sung từ một số sông, trong đó có sông Nhuệ. Nguồn số liệu lấy từ kết quả quan trắc chất lượng nước sông Nhuệ - Đáy do Trung tâm quan trắc môi trường, Tổng cục môi trường thực hiện 2010 - 2014 [5]. Tổng số điểm quan trắc là 10 điểm đối với sông Nhuệ và 19 điểm đối với sông Đáy (Hình 1).



Hình 1: Các điểm quan trắc chất lượng nước trên sông Nhuệ - Đáy [5].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định khả năng tự làm sạch của nguồn nước theo GuXiasheng

Xác định khả năng tự làm sạch sông Nhuệ, sông Đáy theo GuXiasheng [7].

$$P_{X1-X2} = G_{X1-X2} / L_{X1-X2} \quad (1)$$

Trong đó: P_{X1-X2} : Lượng chất ô nhiễm thay đổi trong nguồn nước khi đi từ điểm x_1 đến x_2 trên 1 đơn vị độ dài mg/l-km; L_{X1-X2} : Khoảng cách từ điểm x_1 đến x_2 : Km; G_{X1-X2} : Lượng chất ô nhiễm thay đổi khi nước chảy từ điểm x_1 đến điểm x_2 được tính theo công thức sau:

$$G_{X1-X2} = C_{X1} - C_{X2} \text{ (mg/l)} \quad (2)$$

Trong đó: C_{X1} là nồng độ chất ô nhiễm ở vị trí x_1 (mg/l); C_{X2} là nồng độ chất ô nhiễm ở vị trí x_2 (mg/l).

2.2.2. Mô hình Streeter - phelps

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước [2].

$$D = \frac{k_d L_a}{k_r - k_d} (e^{-k_d t} - e^{-k_r t}) + D_a (e^{-k_r t}) \quad (3)$$

Trong đó: D : Độ thiếu hụt oxy trong nước sông sau khi sử dụng BOD theo thời gian, mg/l; L_a - BOD lúc ban đầu sau khi nước sông và nước thải được xáo trộn, mg/l; K_d - Hằng số tốc độ khử oxy, ngày⁻¹; K_r - Hằng số tốc độ nạp khí, ngày⁻¹; D_a - Độ thiếu hụt ban đầu sau khi nước sông và nước thải được xáo trộn, mg/l.

$BOD \text{ (lb/ngày)} = BOD \text{ (mg/l)} \times 8,34 \times \text{lưu lượng (mg/ ngày)}$; $DO \text{ (lb/ngày)} = DO \text{ (mg/l)} \times 8,34 \times \text{lưu lượng (mg/ ngày)}$; (mg/l = ppm; 8,34: Hệ số biến đổi lb/ngày thành mg/l).

3. Kết quả và thảo luận

a. Xác định khả năng tự làm sạch nước sông Nhuệ, sông Đáy theo GuXiasheng

Các thông số chính về chất lượng nước như DO, BOD, COD, NH₄⁺ - N, NO₃⁻ - N và PO₄³⁻ - P được sử dụng để tính toán khả năng tự làm sạch tại các đoạn sông (trường hợp 1) Nhuệ và sông Đáy và toàn bộ dòng sông (trường hợp 2) theo công thức GuXiasheng.

Sông Nhuệ

Trường hợp 1: Kết quả tính toán về khả năng

tự làm sạch của 4 đoạn sông Nhuệ thể hiện ở bảng 1 cho thấy: Cả 4 đoạn dọc sông Nhuệ đều đã xuất hiện các thời điểm nước sông không còn

khả năng tự làm sạch đối với cả 6 thông số DO, BOD, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, $\text{NO}_3^- - \text{N}$ và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$.

Bảng 1: Chất lượng nước các đoạn sông/ sông Nhuệ (Giá trị trung bình 2010 - 2014)

Thông số	Đoạn 1 15 km		Đoạn 2 33 km		Đoạn 3 12,5 km		Đoạn 4 14,5 km		Cả dòng sông 75 km	
	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối
DO	5,16	2,88	2,88	3,06	3,06	3,65	3,65	3,56	5,16	3,56
BOD	3,62	18,49	18,49	13,58	13,58	11,7	11,7	7,39	3,62	7,39
COD	36,7	50,5	50,5	36,05	36,05	35,3	35,3	23,3	36,7	23,3
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	4	10,73	10,73	6,34	6,34	5,08	5,08	2,41	4	2,41
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	0,39	0,12	0,12	0,16	0,16	0,15	0,15	0,65	0,39	0,65
$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	0,55	0,9	0,9	0,83	0,83	0,64	0,64	0,18	0,55	0,18

Ngay đoạn sông đầu nguồn (đoạn 1) kết quả tính toán đã cho thấy khả năng tự làm sạch của nước sông là rất thấp, điều này phần nào thể hiện nước sông ở đây bị ảnh hưởng ô nhiễm bởi các nguồn thải 2 bên sông đổ ra (Đoạn 1 nước sông Nhuệ nhận nước thải từ các nguồn sinh hoạt, sản xuất đổ vào sông Pheo, kênh thải Đồng Bông 1, Đồng Bông 2, kênh Cổ Nhuế để đổ tiếp vào sông Nhuệ). Các đoạn sông ở hạ lưu (đoạn 3 và đoạn 4) mặc dù dấu hiệu về khả năng tự làm sạch của nguồn nước có cải thiện hơn so với các đoạn sông ở thượng lưu (đoạn 1 và 2) song sự cải thiện

này thể hiện không đáng kể. Mức độ khả năng tự làm sạch ở 2 đoạn sông hạ lưu vẫn rất thấp (cao nhất chỉ là 0,3 mg/l-km đối với BOD và 0,88 mg/l.km đối với COD (tại điểm 4).

Trường hợp 2: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của cả dòng sông trên cơ sở kết quả quan trắc từ 2010 - 2014 cho thấy, sông không còn khả năng tự làm sạch đối với BOD, $\text{NO}_3^- - \text{N}$. Bên cạnh đó, các thông số còn lại DO, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$ cũng có khả năng tự làm sạch rất thấp (từ 0,004 - 0,16 mg/l-km) (Bảng 2)

Bảng 2. Kết quả tính toán khả năng tự làm sạch dọc sông Nhuệ 2010 - 2014

Đơn vị: mg/l.km

Thông số	Đoạn 1	Đoạn 2	Đoạn 3	Đoạn 4	Cả dòng sông
DO	0,15	-0,005	- 0,047	0,006	0,019
BOD	- 1,0	0,15	0,15	0,3	- 0,045
COD	- 0,92	0,44	0,06	0,88	0,16
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	- 0,5	0,13	0,1	0,18	0,02
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	0,02	- 0,001	0,001	- 0,035	- 0,003
$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	-0,02	0,002	0,015	0,032	0,004

Sông Đáy

Trường hợp 1: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của 7 đoạn dọc sông Đáy thể hiện ở bảng cho thấy: Cả 7 đoạn sông dọc sông Đáy đều đã xuất hiện các thời điểm nước sông không còn khả năng tự làm sạch đối với cả 6 thông số DO, BOD, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, $\text{NO}_3^- - \text{N}$ và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$. Ngay đoạn sông đầu nguồn (đoạn 1)

kết quả tính toán đã cho thấy khả năng tự làm sạch của nước sông đã rất thấp, điều này phần nào thể hiện nước sông ở đây bị ảnh hưởng 1 phần do nước sông Nhuệ bị ô nhiễm hòa nhập vào sông Đáy (Bảng 3). Trung bình số lần xuất hiện nước sông còn có khả năng tự làm sạch tại 7 đoạn sông Đáy trong các năm 2010 - 2014 là 26/42 số lần, chiếm 62% tổng số lần xác định.

Bảng 3. Giá trị trung bình chất lượng nước các đoạn sông/ sông Đáy (2010 - 2014)

Thông số	Đoạn 1 60,4 km		Đoạn 2 54,2 km		Đoạn 3 7,5 km		Đoạn 4 30 km		Đoạn 5 12 km		Đoạn 6 21 km		Đoạn 7 41 km		Dòng sông 226,1 km	
	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC
DO	3,9	4,3	4,3	4,1	4,1	3,8	3,8	4,8	4,8	5,1	5,1	5,4	5,4	5,6	3,9	5,6
BOD	6,95	6,26	6,26	4,95	4,95	6,5	6,5	4,8	4,8	4,25	4,25	3,4	3,4	3,05	6,95	3,05
COD	27	23,6	23,6	17,2	17,2	21,7	21,7	16,7	16,7	16,8	16,8	13,9	13,9	14,4	27	14,4
NH ₄ ⁺ - N	3,1	2,1	2,1	1,02	1,02	1,37	1,37	1,28	1,28	0,49	0,49	0,23	0,23	0,17	3,1	0,17
NO ₃ ⁻ - N	0,27	0,63	0,63	0,91	0,91	0,71	0,71	1,23	1,23	0,81	0,81	0,5	0,5	0,59	0,27	0,59
PO ₄ ³⁻ - P	0,32	0,21	0,21	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,1	0,1	0,09	0,09	0,13	0,32	0,13

ĐĐ: Điểm đầu; ĐC: Điểm cuối.

Trường hợp 2: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của cả dòng sông trên cơ sở kết quả quan trắc từ 2010 - 2014 cho thấy, sông Đáy có khả năng tự làm sạch cao hơn so với sông Đáy sông vẫn ở mức thấp, cụ thể: sông không còn

khả năng tự làm sạch đối với DO và NO₃⁻ - N. Trong khi đó các thông số còn lại BOD, COD, NH₄⁺ - N, và PO₄³⁻ - P có khả năng tự làm sạch, song không cao (từ 0,001 - 0,056 mg/l-km) (Bảng 4).

Bảng 4. Kết quả tính toán khả năng tự làm sạch dọc sông Đáy 2010 - 2014

Đơn vị: mg/l.km

Thông số	Đoạn 1	Đoạn 2	Đoạn 3	Đoạn 4	Đoạn 5	Đoạn 6	Đoạn 7	Cả dòng sông
DO	- 0,007	0,004	0,04	- 0,03	- 0,025	- 0,014	- 0,005	- 0,0075
BOD	0,01	0,025	- 0,21	0,057	0,046	0,041	0,009	0,017
COD	0,06	0,12	- 0,6	0,168	- 0,012	0,14	- 0,01	0,056
NH ₄ ⁺ - N	0,02	0,02	- 0,05	0,003	0,07	0,01	0,002	0,013
NO ₃ ⁻ - N	- 0,006	- 0,006	0,03	- 0,017	0,035	0,015	- 0,002	- 0,001
PO ₄ ³⁻ - P	0,002	0,002	0,001	- 0,0003	0,002	0,0005	- 0,001	0,001

b. Xác định khả năng tự làm sạch chất lượng nước sông Nhuệ, sông Đáy theo mô hình Streeter - phelps

Bên cạnh các thông số chính về chất lượng nước như DO, BOD, mô hình Streeter - phelps còn cần các dữ liệu khác phục vụ việc xác định khả năng tự làm sạch như: độ sâu nguồn nước,

vận tốc dòng chảy (Bảng 5).

Sông Nhuệ

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của đoạn sông Nhuệ tiếp nhận nguồn thải từ sông Tô Lịch (Tại Phúc La, Quận Hà Đông, Hà Nội).

Bảng 5. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps

Thông số	Lưu lượng (Q) (m ³ /h)	BOD mg/l	DO mg/l	Nhiệt độ (t)°C	Khoảng cách m
Sông Nhuệ:					
Vận tốc (v): 1,56 m/s [6].	57996	19,75	2,9	20	33.000
-Độ sâu (H): 2,5 m					
Sông Tô Lịch	18000	90,17	0,7	22	

Hệ số phân hủy các chất hữu cơ tại 20°C : K1 = 0,15 (ngày-1)[2]

Từ kết quả tính toán bảng 6 cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả là sông Tô Lịch, nồng độ oxy

hòa tan trong dòng chảy sông Nhuệ tại điểm cách 33 km bằng 1,976 mg/l < 2 mg/l. Điều này cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả thải từ sông Nhuệ thì sông Nhuệ không còn khả năng tự làm sạch.

Bảng 6. Kết quả khả năng tự làm sạch của sông Nhuệ theo mô hình Streeter - phelps

TT	Thông số	Giá trị
1	K_a (ngày ⁻¹)	1,24
2	Q_{mix1} (m ³ /h)	75996
3	BOD_{mix1} (mg/l)	36,43
4	L (mg/l)	69,04
5	$DO_{o,mix1}$ (mg/l)	2,38
6	T_{mix1} (°C)	20,47
7	k (ngày ⁻¹)	0,153
8	K (ngày ⁻¹)	1,254
9	DO_{bh} (mg/l)	9,106
10	DO_t (mg/l)	6,726
11	BOD (mg/l)	50,79
12	DO (mg/l)	7,13
13	DO_r (mg/l)	1,976

Sông Đáy

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của đoạn sông Đáy sau khi đã tiếp nhận nguồn thải từ kênh thủy lợi TB8 (Kênh TB8 là trục tiêu thoát nước nội đồng và từ các kênh nhánh trên địa bàn xã Thanh

Thủy, huyện Thanh Liêm đổ ra sông Đáy với lưu lượng là 1,38 m³/s [8]). Nguồn tiếp nhận nước kênh TB8 đổ ra sông Đáy tại khu vực Cầu Phao Kiện Khê, huyện Thanh Liêm, tỉnh Hà Nam. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps thể hiện tại bảng 7.

Bảng 7. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps

Thông số	Lưu lượng Q (m ³ /h)	BOD mg/l	DO mg/l	Nhiệt độ (t)°C	Khoảng cách m
Sông Đáy:					
Vận tốc (v): 1,56 m/s	184680	17	3	20	
Độ sâu(H): 3,2 m [4]					
Kênh TB8	4968	6,8	2,5	22	30000

Kết quả tính toán đối với sông Đáy tương tự cách tính với sông Nhuệ (Bảng 8).

Bảng 8. Kết quả khả năng tự làm sạch của sông Đáy theo Streeter - phelps

TT	Thông số	Giá trị
1	K_a (ngày-1)	0,86
2	Q_{mix} (m ³ /h)	189648
3	BOD_{mix} (mg/l)	16,73
4	L (mg/l)	31,7
5	$DO_{o,mix}$ (mg/l)	2,98
6	T_{mix} (°C)	20,05
7	k (ngày-1)	0,15
8	K (ngày-1)	0,861
9	DO_{bh} (mg/l)	9,19
10	DO_t (mg/l)	6,21
11	BOD (mg/l)	26,17
12	DO (mg/l)	6,07
13	DO_r (mg/l)	3,12

Từ kết quả tính toán bảng trên cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả là kênh TB 8, nồng độ oxy hòa tan trong dòng chảy sông Đáy tại điểm cách 30 km bằng $3,12 \text{ mg/l} < 4 \text{ mg/l}$. Điều này cho thấy sau khi tiếp nhận nguồn xả thải từ sông Đáy không còn khả năng tự làm sạch. Từ kết quả nêu trên có thể đưa ra một số nhận xét tóm tắt về hạn chế và ưu điểm đối với 2 công cụ đánh giá khả năng tự làm sạch trên như sau:

Hạn chế: (1) Hạn chế đối với mô hình Streeter - Phelps: yêu cầu nhiều loại thông số dữ liệu đầu vào của nguồn tiếp nhận và nguồn thải (dữ liệu về thông số quan trắc chất lượng nước BOD, DO), các dữ liệu về đặc điểm thủy văn (độ sâu thủy vực, vận tốc dòng chảy, lưu lượng dòng chảy ..); (2) Hạn chế chung của 2 công cụ: Khả năng tiếp nhận nước thải trên các đoạn sông/ dòng sông được đánh giá trên cơ sở các giả thiết chưa phù hợp với thực tế như: Không có sự thay đổi về tốc độ dòng chảy lẫn chất lượng nguồn nước tiếp nhận phía thượng lưu trong khoảng thời gian đánh giá; Đoạn sông không bị ảnh hưởng triều; Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm là đồng đều trên toàn đoạn sông tính toán; Quá trình hoà tan, xáo trộn chất ô nhiễm trong nguồn nước tiếp nhận là hoàn toàn và xảy ra ngay khi tiếp nhận.

Ưu điểm:

Công cụ theo GuXiasheng: (1) Không yêu cầu các dữ liệu thông tin chuyên ngành về thủy văn và đặc điểm sinh thái; (2) Xác định khả năng tự làm sạch nhanh gọn, đơn giản do không yêu cầu tính toán phức tạp; (3) Có thể xác định khả năng tự làm sạch một cách đồng bộ và hệ thống cho các đoạn sông/ dòng sông; (4) Công cụ này áp dụng phục vụ được cho nhiều mục đích quản lý và khoa học khác nhau, cụ thể ngoài việc phục vụ làm cơ sở để thiết lập phân đoạn sông có chất lượng nước theo mục tiêu sử dụng còn phục vụ các hoạt động khác trong đó có việc sàng lọc trong quá trình đánh giá sơ bộ khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.

Công cụ theo mô hình Streeter - Phelps: (1) Mô hình Streeter - Phelps dùng để miêu tả quá trình tiêu thụ oxy trong các phản ứng sinh hoá của chất ô nhiễm hữu cơ và quá trình gia tăng oxy trong các phản ứng tái tạo khí, tính toán tải lượng BOD tối đa cho phép đổ vào sông nhằm đánh giá khả năng tự làm sạch của các đoạn sông; (2) Công cụ đánh giá được mức độ ảnh hưởng của nguồn thải, đặc biệt và các nguồn thải đa hợp (các kênh rạch, sông thoát nước, đường cống sau khi đã tiếp nhận các nguồn thải riêng lẻ để đổ tiếp ra nguồn tiếp nhận tiếp theo); (3) Công cụ này có thể dự đoán xu hướng khả năng tự làm sạch nguồn nước về phía hạ lưu.

Bảng 9. Một số điểm khác nhau khi áp dụng 2 công cụ đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước theo GuXiasheng và Streeter - Phelps

Loại công cụ	Yêu cầu dữ liệu đầu vào		Áp dụng trong trường hợp
	Nguồn tiếp nhận	Nguồn thải	
Theo GuXiasheng	Các thông số chính về chất lượng nước (DO, BOD, COD, NH_4^+ - N, NO_3^- - N và PO_4^{3-} - P)	Không cần	Hiện trạng
Mô hình Streeter - Phelps	Nhiệt độ tại nguồn nước, vận tốc dòng chảy, lưu lượng ..)	DO, BOD (các thông số thủy văn (độ sâu thủy vực, vận tốc dòng chảy, lưu lượng ..)	Dự đoán xu thế

Chính nhờ những ưu điểm nêu trên nên công cụ xác định khả năng tự làm sạch vẫn cần được

áp dụng trong các nghiên cứu để bảo vệ nguồn nước nói chung, thiết lập phân đoạn sông có chất

lượng nước theo mục tiêu sử dụng nói riêng.

4. Kết luận

1. Xác định khả năng tự làm sạch nước theo 2 công cụ: Theo GuXiasheng và Streeter - Phelps cho thấy cả 2 dòng sông/ các đoạn sông Nhuệ và sông Đáy đều có khả năng tự làm sạch thấp.

2. So sánh khả năng tự làm sạch giữa sông Nhuệ và sông Đáy cho thấy: Tại sông Đáy vẫn còn khả năng tự làm sạch đối với BOD (0,017

mg/l-km) song tại sông Nhuệ lại không còn khả năng này (-0,045 mg/l-km).

3. Qua kết quả nghiên cứu, tính toán cho thấy công cụ mô hình Streeter – Phelps phù hợp để đánh giá xu thế khả năng tự làm sạch của đoạn sông sau khi đã tiếp nhận nguồn thải đổ vào, còn công cụ theo GuXiasheng phù hợp để đánh giá hiện trạng về khả năng tự làm sạch cho các đoạn sông/ dòng sông.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường (2006), *Hiện trạng môi trường nước 3 lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, hệ thống sông Đồng Nai*, Báo cáo môi trường Quốc gia.
2. Bùi Tá Long (2008), *Mô hình Streeter - Phelps mô phỏng chất lượng nước trên kênh sông*, Giáo trình Mô hình hóa môi trường, NXB Đại Học Quốc Gia.
3. Cái Anh Tú và nnk (2016), *Kết quả sàng lọc xác định sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng tại sông Nhuệ, sông Đáy*, Tạp chí Khí tượng, Số 669, 41-49.
4. Cục Quản lý chất thải và cải thiện môi trường, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài Nguyên và Môi Trường (2009), *Đánh giá ngưỡng chịu tải và đề xuất các giải pháp quản lý, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường nước sông Nhuệ, sông Đáy*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu năm 2009.
5. Tổng cục Môi trường, Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2016), *Chương trình quan trắc tổng thể môi trường nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy giai đoạn 2010-2015*.
6. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Viện KH KTTV&MT (2009), *Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của Biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu năm 2009.
7. Gu Xiasheng (1985), *Water Treatment Engineering*, Tsinghua University, Beijing, China.
8. Xí nghiệp thủy nông huyện Thanh Liêm (2015), *Số liệu về các kênh TB 4-6-4, TB 4-6, TB 8*.

DETERMINING SELF-PURIFICATION CAPACITY OF NHUE RIVER, DAY RIVER

Cai Anh Tu

The University of Science - Vietnam National University Ha Noi City

Abstract: *There are many tools or methods to determine the self-purification capacity of water sources. This study presented the results of the research using two tools to determine the self-purification capacity of Nhue and Day River proposed by GuXiasheng in 1985 and the Streeter-Phelps model. The results of the study have shown that the Streeter-Phelps model tool is suitable for evaluating the tendency of self-purification in the lower river after receiving the waste stream. Meanwhile, the GuXiasheng tool is suitable for evaluating the current self-purification capacity of the river in a synchronous and systematic way. In addition, in both cases, Nhue and Day River were calculated to have low self-purification capacity.*

Keywords: *Self-purification capacity, Nhue River, Day River*

