

# ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TỰ LÀM SẠCH NƯỚC HỒ TÂY, HÀ NỘI

Cái Anh Tú<sup>(1)</sup>, Lê Văn Quy<sup>(2)</sup>, Nguyễn Thị Thu Trang<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

<sup>(2)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>(3)</sup>Trường Cán bộ quản lý giao thông vận tải

Ngày nhận bài: 26/10/2022; ngày chuyển phản biện: 27/10/2022; ngày chấp nhận đăng: 25/11/2022

**Tóm tắt:** Hồ Tây là hồ tự nhiên tọa lạc ở Tây Bắc Hà Nội với diện tích hơn 500 ha có chu vi 18 km. Cũng như các thủy vực khác, nước hồ Tây vẫn còn khả năng tự làm sạch với điều kiện liên quan đến một số yếu tố trong đó có lượng oxy hòa tan trong nước hồ (DO). Khi lượng chất thải tăng, khả năng tự làm sạch của hồ không đáp ứng, kéo theo suy giảm DO trong nước, từ đó dẫn đến những thay đổi bất lợi đến đời sống của thủy sinh vật. DO được sử dụng như một thông số để đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của các nguồn nước. DO còn có ý nghĩa lớn đối với quá trình tự làm sạch của hồ. Khi DO giảm thấp (< 4 mg/l) cá và các động vật thủy sinh khác bị chết, nước sẽ trở nên có màu đen và bốc mùi hôi thối. Nguồn cung cấp oxy chủ yếu là từ khí quyển và từ sự quang hợp của các loài thực vật trong nước. Sự tụt giảm oxy được gây ra do nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là nhu cầu oxy sinh học (BOD). Kết quả cho thấy nếu tình trạng dư thừa chất dinh dưỡng trong hồ kéo dài có thể ảnh hưởng đến độ dày thiếu khí của lớp nước đáy hồ và sẽ tiếp tục di chuyển lên phía trên thuộc lớp nước mặt của hồ. Tình trạng này có thể kéo theo làm giảm khả năng tự làm sạch của hồ. Khả năng tự làm sạch của hồ được đánh giá dựa trên tỷ lệ giá trị hằng số tốc độ nạp oxy (K2) và hằng số tốc độ khử oxy (K1). Giá trị tỷ lệ tự làm sạch (K2/K1) Hồ Tây trung bình vào mùa khô là 1,6, mùa mưa là 2,24 và thuộc phạm vi có khả năng tự làm sạch (> 1).

**Từ khóa:** Hồ Tây, tốc độ khử oxy (K1), tốc độ nạp oxy (K2).

## 1. Mở đầu

Hồ Tây là hồ tự nhiên tọa lạc ở Tây Bắc Hà Nội với diện tích hơn 500 ha có chu vi 18 km. Cũng như các thủy vực khác, nước hồ Tây vẫn còn khả năng tự làm sạch với điều kiện liên quan đến một số yếu tố trong đó có lượng oxy hòa tan trong nước hồ (DO). Khi lượng chất thải tăng, khả năng tự làm sạch của hồ không đáp ứng, kéo theo suy giảm DO trong nước, từ đó dẫn đến những thay đổi bất lợi đến đời sống của thủy sinh vật. DO được sử dụng như một thông số để đánh giá mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của các nguồn nước. DO còn có ý nghĩa lớn đối với quá trình tự làm sạch của hồ. Khi DO giảm thấp (< 4 mg/l) cá và các động vật thủy sinh khác bị chết, nước sẽ trở nên có màu đen và bốc mùi hôi thối. Nguồn cung cấp oxy chủ yếu là từ khí

quyển và từ sự quang hợp của các loài thực vật trong nước.

Sự tụt giảm oxy được gây ra do nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là nhu cầu oxy sinh học (BOD). Nếu tình trạng dư thừa chất dinh dưỡng trong hồ kéo dài có thể ảnh hưởng đến độ dày thiếu khí của lớp nước đáy hồ và sẽ tiếp tục di chuyển lên phía trên thuộc lớp nước mặt của hồ. Tình trạng này có thể kéo theo làm giảm khả năng tự làm sạch của hồ. Đánh giá khả năng tự làm sạch của hồ được dựa trên tỷ lệ giá trị hằng số tốc độ nạp oxy (K2) và hằng số tốc độ khử oxy (K1).

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tại vùng lưu vực Hồ Tây, nguồn thải điếm theo các cống vào rất nhiều (khoảng 30 cống, nhưng cho đến nay chỉ còn một số nguồn thải điếm bao gồm: Cống Cái (công viên nước Hồ Tây), cống Xuân La (đưa nước ra Hồ Tây khi mực

Liên hệ tác giả: Cái Anh Tú

Email: caianhtu1984@gmail.com

nước cao), Cống Trích Sài (phường Bưởi), Cống Đô (Thụy Khê - điều tiết mực nước hồ ra sông Tô Lịch khi cao), Cống Trúc Bạch (thông với hồ Trúc Bạch), cống gần Khách sạn Sheraton, cống Quảng An (gần phủ Tây Hồ). Trong bài báo này, nhóm nghiên cứu lựa chọn đánh giá tại 01 vị trí giữa hồ nhằm đại diện cho chất lượng nước của Hồ Tây. Bên cạnh đó, trong quá trình khảo sát thực tế, nhóm lựa chọn thêm 04 vị trí: Gần cống Xuân La, gần cống Đô (Thụy Khê), gần cống Trúc Bạch, Quảng An (gần phủ Tây Hồ); đây là những vị trí thường xuyên có nguồn nước thải xả trực tiếp vào hồ.

### 2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Vị trí lấy mẫu:

Mẫu nước được lấy tại 5 vị trí trong hồ (1 điểm giữa hồ và 4 điểm xung quanh hồ, nơi gần các cống chính tiếp nhận nước xả vào hồ (Bảng 1). Mẫu nước được lấy ở 2 lớp nước: Mẫu nước mặt ở độ sâu 30 cm kể từ mặt nước và mẫu nước đáy 30 cm cách đáy hồ.

Bảng 1. Nếu được đưa lên bản đồ vị trí lấy mẫu nước

TT	Mô tả vị trí	Tọa độ (X, Y)
1	Giữa hồ	21°04'9", 105°49'10"
2	Gần cống Xuân La	21°03'38", 105°48'33"
3	Gần cống Đô (Thụy Khê)	21°02'37", 105°50'33"
4	Gần cống Trúc Bạch	21°02'37", 105°50'32"
5	Quảng An (gần phủ Tây Hồ)	21°03'3', 105°48'5"

Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu:

Mẫu nước được lấy 2 mùa, mùa mưa (tháng 7 và 8) và mùa khô (tháng 2 và 3) năm 2021, tần suất 1 tháng/đợt với độ lặp 2 mẫu (sáng và chiều) trong 1 ngày. Kết quả lấy mẫu và phân tích các mẫu nước hồ Tây theo các chỉ tiêu: Nhiệt độ, pH, DO (đo tại chỗ) và BOD (phân tại phòng thí nghiệm).

Bảng 2. Các phương pháp phân tích

Thông số cụ thể	Phương pháp phân tích
Amoni (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	TCVN 6620:2000
Nitrat (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	TCVN 6180:1996
Photphat (P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	TCVN 6202:2008
Tổng Nitơ	TCVN 6638:2000
Tổng phốt pho	TCVN 6202:2008
BOD	TCVN 6001-1:2008
COD	TCVN 6491:1999

Tốc độ gió lấy mẫu tại cách mặt hồ 30 cm được đo bằng máy đo tốc độ, hướng gió dạng cốc AM-4836C hãng Total Meter.

### 2.3. Tính toán tỷ lệ tự làm sạch

Tỷ lệ tự làm sạch của hồ Tây được xác định dựa trên giá trị K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> và tỷ lệ tự làm sạch (K<sub>2</sub>/K<sub>1</sub>). Hằng số K<sub>1</sub> được tính bằng phương pháp độ dốc của Thomas, thông qua xử lý bình phương nhỏ nhất của dạng cơ bản của phương trình phản ứng bậc nhất.

$$\frac{dy}{dx} = K_1(L_a - y) = K_1L_a - K_1y \quad (1)$$

$$a\sum y + b\sum y^2 - \sum yy' = 0 \quad (2)$$

$$na + b\sum y - \sum y' = 0 \quad (3)$$

Trong đó:

dy: Mức tăng BOD trên một đơn vị thời gian tại thời điểm t.

K<sub>2</sub>: Tốc độ khử oxy mỗi ngày các chất hữu cơ, thể hiện cho khả năng tự làm sạch các chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học (BOD) trong nước hồ trong điều kiện cụ thể của các yếu tố nhiệt độ, vận tốc dòng chảy và các yếu tố môi trường khác.

L<sub>0</sub>: Lượng BOD ban đầu nước hồ (mg/l).

y': BOD trong thời gian t, mg/l.

Phương trình vi phân (1) là tuyến tính giữa dy/dt và y.

Gọi y' = dy/dt là tỷ lệ thay đổi BOD và n là số lần đo BOD-1.

K<sub>1</sub> được tính toán bằng cách sử dụng hai phương trình:

Bằng cách sử dụng phương trình (2) và (3) sẽ xác định được giá trị b và K1.

Tỷ lệ xác nhận lại (K2) được tính toán bằng cách sử dụng phương trình Thomann và Fitzpatrick:

$$K_2(/day) = \frac{\sqrt{U_0}}{H^2} + \frac{0,728U_w^{0,5} - 0,317U_w + 0,0327U_w^2}{H}$$

$$= 3,93 H^2$$

Trong đó:

$U_0$ : Vận tốc dòng chảy ngang (m/s).

$H$ : Độ sâu hồ (m).

$U_w$ : Tốc độ gió cách mặt hồ 30 cm (m/s).

Bảng 3. Đặc điểm về tốc độ dòng chảy, tốc độ gió và chất lượng nước hồ Tây

Thông số	Đơn vị	Mùa mưa	Mùa khô	QCVN 08/2015 Cột B1
Tốc độ dòng chảy	m/s	0,1 - 0,17	0,03 - 0,07	
Tốc độ gió	m/s	0,4 - 3,8	0,1 - 2,9	
Nhiệt độ nước hồ	°C	22,2 - 29,7	24,4 - 32,7	
pH		5,29 - 9,41	7,1 - 10	
DO	mg/l			≥ 4
BOD	mg/l	2,75 - 18,85	5,87 - 37,21	15
COD	mg/l			30

**Độ pH:**

Kết quả đo đạc cho thấy, độ pH của nước hồ Tây tương đối cao và có dấu hiệu kiềm tính cả mùa mưa và mùa khô (pH = 9,41 - 10). Giá trị pH nước hồ kiềm tính thể hiện hồ đã và đang trải qua quá trình phú dưỡng do chất thải hữu cơ từ các nguồn gây ô nhiễm nội tại hồ (lớp bùn đáy).

**Oxy hòa tan (DO):**

Oxy hòa tan cần thiết cho sinh vật thủy sinh phát triển, nó là điều kiện không thể thiếu của quá trình phân hủy hiếu khí của vi sinh vật. Khi nước bị ô nhiễm do các chất hữu cơ dễ bị phân hủy bởi vi sinh vật thì lượng oxy hòa tan trong nước sẽ bị tiêu thụ giảm đi. DO có ý nghĩa đối với quá trình tự làm sạch của thủy vực. Kết quả quan trắc cho thấy, giá trị DO trong nước hồ so với QCVN 08/2015, cột B1 đều ở mức giới hạn cho phép (≥ 4 mg/l).

Kết quả quan trắc còn cho thấy, giá trị DO ở

### 3. Kết quả và thảo luận

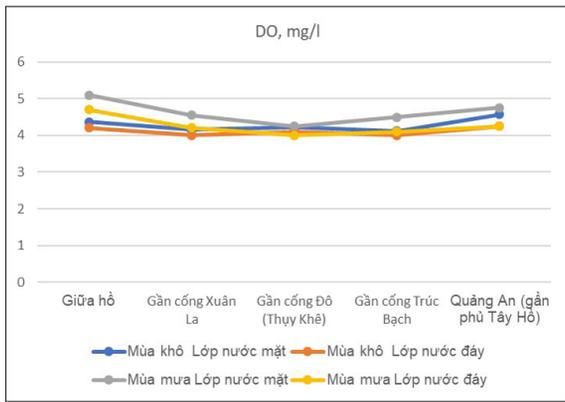
#### 3.1. Đặc điểm chất lượng nước hồ Tây

Các đặc điểm về tốc độ dòng chảy, tốc độ gió và chất lượng nước hồ Tây được trình bày trong Bảng 3.

Hồ Tây có tốc độ dòng chảy mùa mưa cao hơn mùa khô, cụ thể mùa khô từ 0,03 m/s đến 0,07 m/s mùa mưa từ 0,1 m/s đến 0,17 m/s. Tốc độ gió lớp nước mặt hồ về mùa mưa cao hơn mùa khô, cụ thể mùa khô từ 0,1 m/s đến 2,9 m/s, mùa mưa từ 0,4 m/s đến 3,8 m/s. Nhiệt độ nước hồ nằm trong khoảng 22,7 - 32,7°C, ở lớp nước mặt hồ có nhiệt độ cao hơn một chút (28,6°C) so với lớp nước đáy hồ (27,5°C).

nước mặt luôn cao hơn so với lớp nước đáy hồ và giá trị DO mùa mưa cao hơn 1 chút so với mùa khô. Cụ thể, giá trị DO trung bình tại lớp nước mặt xác định được trong khoảng từ 4,12 mg/l đến 4,57 mg/l, trung bình 4,3 mg/l, tại lớp nước đáy xác định được trong khoảng từ 4 mg/l đến 4,25 mg/l, trung bình 4,1 mg/l. Mùa mưa giá trị DO trung bình tại lớp nước mặt xác định được trong khoảng từ 4,5 mg/l đến 5,1 mg/l, trung bình 4,63 mg/l, tại lớp nước đáy xác định được trong khoảng từ 4 mg/l đến 4,7 mg/l, trung bình 4,25 mg/l (Hình 1).

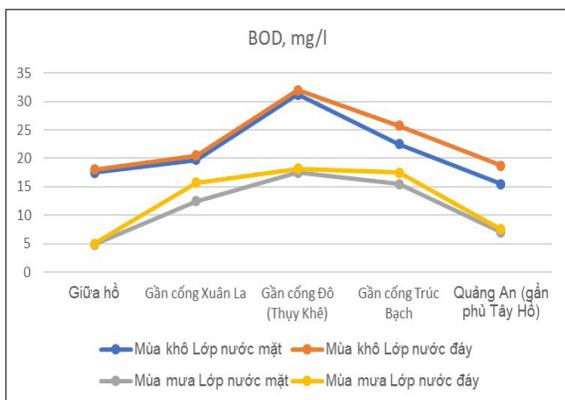
Lý do giá trị DO nước hồ vào mùa mưa cao hơn so với mùa khô, một phần do nước mưa đã bổ sung oxy (tái tạo) từ khí quyển vào nước do gió. Dựa trên độ sâu, sự thay đổi nồng độ DO không đáng kể. Tình trạng này có thể do sự xáo động của nước, do gió và lượng mưa trên bề mặt của hồ gây ra sự khuếch tán oxy đến một độ sâu nhất định.



Hình 1. Giá trị DO lớp nước mặt và đáy, một số vị trí quan trắc theo mùa tại Hồ Tây

**Nhu cầu oxy sinh học (BOD):**

Kết quả quan trắc cho thấy, trong tất cả các điểm lấy mẫu hồ, giá trị BOD về mùa khô cao hơn so với mùa mưa, cụ thể: Về mùa khô, giá trị BOD từ 15,5 mg/l đến 25,7 mg/l, mùa mưa từ 4,8 mg/l đến 18,2 mg/l. Tất cả các thời điểm quan trắc, giá trị BOD nước hồ tại mùa khô luôn cao hơn QCVN 08/2015, cột B1. Trong khi đó về mùa mưa 2/5 điểm quan trắc có giá trị BOD nước hồ đạt QCVN 08/2015, cột B1. Giá trị BOD về mùa mưa có xu hướng thấp hơn mùa khô. Nguyên nhân, giá trị BOD về mùa mưa có xu hướng thấp hơn mùa khô một phần do nước mưa đã pha loãng chất ô nhiễm làm giá trị BOD nước hồ.



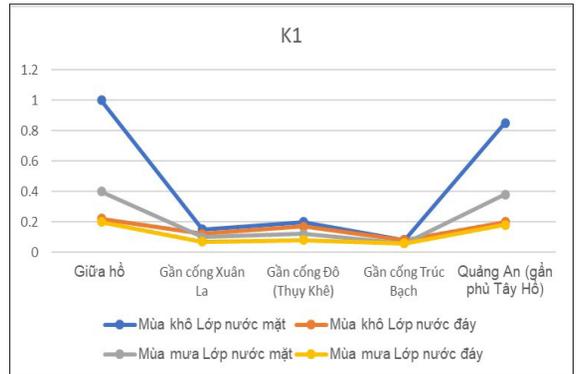
Hình 2. Giá trị BOD lớp nước mặt và đáy, một số vị trí quan trắc theo mùa tại Hồ Tây

Bên cạnh đó, kết quả quan trắc cũng chỉ ra rằng, giá trị BOD tăng theo độ sâu của hồ, trong tất cả các điểm lấy mẫu về mùa mưa và khô, giá trị BOD tại lớp nước đáy hồ luôn cao hơn giá trị

BOD tại lớp nước mặt hồ (Hình 2).

**Hằng số tốc độ khử oxy ngày-1 (K1):**

Giá trị của K1 tại các điểm quan trắc trong mùa mưa và mùa khô được thể hiện trong Hình 3 dưới đây:



Hình 3. Hằng số tốc độ khử oxy ngày-1 (K1) lớp nước mặt và đáy, một số vị trí quan trắc theo mùa tại Hồ Tây

Bảng 4. Giá trị K1 hồ Tây

TT	Vị trí	Mùa khô		Mùa mưa	
		Lớp nước mặt	Lớp nước đáy	Lớp nước mặt	Lớp nước đáy
1	Giữa hồ	1	0,22	0,4	0,2
2	Gần cống Xuân La	0,15	0,12	0,1	0,07
3	Gần cống Đò (Thụy Khê)	0,2	0,17	0,12	0,08
4	Gần cống Trúc Bạch	0,08	0,08	0,06	0,06
5	Quảng An (gần phủ Tây Hồ)	0,85	0,2	0,38	0,18

Từ Hình 3 có thể nhận thấy trong tất cả các điểm đo đặc cả mùa khô và mùa mưa, tốc độ khử oxy ở các lớp nước mặt cao hơn so với lớp nước đáy hồ, cụ thể là:

Tại lớp nước mặt, mùa khô giá trị K1 xác định tại lớp nước mặt các điểm giao động từ 0,15 ngày-1 đến 1,0 ngày-1, mùa mưa từ 0,06 /ngày đến 0, ngày-1.

Tại lớp nước đáy, mùa khô giá trị K1 xác định

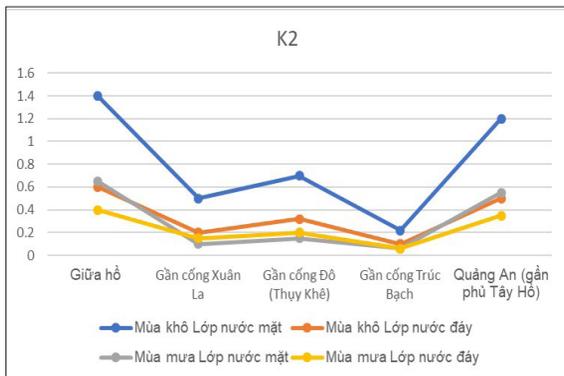
tại lớp nước mặt các điểm giao động từ 0,08 ngày-1 đến 0,22 ngày 01, mùa mưa từ 0,06/ngày đến 0,2 ngày 01.

Phân hủy sinh học các chất hữu cơ đặc trưng bằng hệ số K1 là quá trình chuyển hóa chủ yếu tạo nên khả năng tự làm sạch của hồ. Tuy nhiên hệ số này phụ thuộc vào các điều kiện thực tế dòng chảy như: Nhiệt độ, vận tốc dòng chảy và các điều kiện môi trường khác như giá trị K1 mùa khô cao có liên quan đến lượng DO và BOD trong nước hồ. Trong mùa mưa, giá trị DO trung bình đo được tại lớp nước mặt và đáy là 4,63 mg/l và 4,25 mg/l, BOD là 11,46 mg/l và 12,78 mg/l, trong khi đó về mùa khô, DO đo được tại lớp nước mặt và đáy là 4,3 mg/l và 4,1 mg/l, BOD trung bình là 21,28 mg/l và 22,98 mg/l.

Bên cạnh đó, yếu tố nhiệt độ cũng góp phần ảnh hưởng đến giá trị K1, cụ thể là vào mùa mưa, nhiệt độ giảm xuống còn từ 22,2°C đến 29,7°C cùng với quá trình pha loãng xảy ra nên lượng hữu cơ (BOD) thấp, tiếp theo đó giảm tốc độ khử oxy. Ngược lại, về mùa khô với nhiệt độ từ 24,4°C đến 32,7°C, lượng chất hữu cơ tăng, kéo theo làm tốc độ khử oxy tăng lên.

**Hằng số tốc độ nạp không khí ngày-1 (K2)**

Giá trị của tỷ lệ tái hiện (K2) tại các điểm lấy mẫu về mùa mưa và mùa khô được thể hiện trong Hình 4 dưới đây:



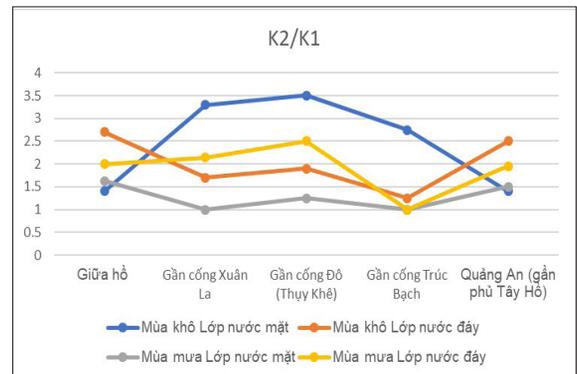
Hình 4. Hằng số tốc độ nạp không khí ngày-1 (K2) lớp nước mặt và đáy, một số vị trí quan trắc theo mùa tại Hồ Tây

Bảng 5. Giá trị K2 hồ Tây

TT	Vị trí	Mùa khô		Mùa mưa	
		Lớp nước mặt	Lớp nước đáy	Lớp nước mặt	Lớp nước đáy
1	Giữa hồ	1,4	0,6	0,65	0,4
2	Gần cống Xuân La	0,5	0,2	0,1	0,15
3	Gần cống Đò (Thụy Khê)	0,7	0,32	0,15	0,2
4	Gần cống Trúc Bạch	0,22	0,1	0,06	0,06
5	Quảng An (gần phủ Tây Hồ)	1,2	0,5	0,55	0,35

Nhìn chung, lớp nước mặt hồ có khả năng tự làm sạch nhanh hơn lớp nước đáy hồ. Sự khác biệt về giá trị tỷ lệ tự làm sạch ở mỗi điểm quan trắc có sự khác biệt về mức độ ô nhiễm hữu cơ, lượng ôxy, tốc độ gió, vận tốc dòng chảy tại mỗi điểm quan trắc.

**Tỷ lệ tự làm sạch (K2/K1):**



Hình 5. Tỷ lệ tự làm sạch (K2/K1) lớp nước mặt và đáy, một số vị trí quan trắc theo mùa tại Hồ Tây

Hệ số tự làm sạch của hồ Tây chính là hằng số tốc độ khử oxy K1 được xác định trên cơ sở lấy mẫu nước phân tích nhiệt độ, DO và BOD vào các thời điểm mùa mưa và mùa khô.

Bảng 6. Giá trị K2/K1 Hồ Tây

TT	Vị trí	Mùa khô		Mùa mưa	
		Lớp nước mặt	Lớp nước đáy	Lớp nước mặt	Lớp nước đáy
1	Giữa hồ	1,4	2,7	1,625	2
2	Gần cống Xuân La	3,3	1,7	1	2,14
3	Gần cống Đô (Thụy Khê)	3,5	1,9	1,25	2,5
4	Gần cống Trúc Bạch	2,75	1,25	1	1
5	Quảng An (gần phủ Tây Hồ)	1,4	2,5	1,5	1,95

Kết quả tính toán giá trị tỷ lệ tự làm sạch (K2/K1) Hồ Tây cho thấy, tỷ lệ tự làm sạch nằm trong khoảng từ 1 đến 1,95 (trung bình 1,6) vào mùa mưa, trong khi vào mùa khô từ 1,4 đến 3,5

(trung bình là 2,24). Như vậy, hệ số tự làm sạch của mùa khô cao hơn mùa mưa. Nhiệt độ cao và tốc độ gió trong mùa khô đã góp phần làm tăng tỷ lệ tự làm sạch và tỷ lệ tự làm sạch.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, giá trị K2/K1 thể hiện khả năng tự làm sạch ở lớp nước mặt hồ cao hơn so với lớp nước đáy hồ. Ngoài ra, tổng thể tỷ lệ tự làm sạch của Hồ Tây vẫn nằm trong phạm vi tự làm sạch vì giá trị tỷ lệ tự làm sạch lớn hơn 1.

#### 4. Kết luận

1. Chất lượng của Hồ Tây không đáp ứng QCVN 08/2015, cột B, nước dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự. Nhìn chung, lớp nước mặt hồ có khả năng tự làm sạch nhanh hơn lớp nước đáy hồ và mùa mưa có khả năng tự làm sạch tốt hơn mùa khô.

2. Giá trị tỷ lệ tự làm sạch (K2/K1) Hồ Tây trung bình vào mùa khô là 1,6, mùa mưa là 2,24 nằm trong phạm vi tự làm sạch vì > 1.

#### Tài liệu tham khảo

##### Tài liệu tiếng Việt

- Viện Tài nguyên và Môi trường (2017), *Báo cáo tổng hợp: Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học Hồ Tây, thành phố Hà Nội, Hà Nội.*
- Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường Đại học Bách khoa Hà Nội (2018), *Báo cáo đánh giá Tác động Môi trường Dự án nạo vét bùn, bổ cập nước và xây dựng cột phun nước cho Hồ Tây, Hà Nội.*

##### Tài liệu tiếng Anh

- A.I. Ahiarakwem et al (2012), "Self purification potential of a tropical lake: Case study of Oguta Nigeria", *International Journal of Emerging trends in Engineering and Development*, Issue 2, Vol.1, pp.313-323.
- R. Thomann, J.F. Fitzpatrick (1982), *Calibration and verification of mathematical models of the eutrophication of estuaries potomac*, Hydroqual Inc. Mahwah.
- R. Theses (1975), *A study of assimilative capacities for receiving streams of Florida*, Technological University.
- T.S. Eckenfelder (1991), *Deoxygenation rate for surface water and wastewater*, Harpers and Row, New York.

# DETERMINATION OF PURIFICATION RATIO OF WEST LAKE IN HANOI

Cai Anh Tu<sup>(1)</sup>, Le Van Quy<sup>(2)</sup>, Nguyen Thi Thu Trang<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi

<sup>(2)</sup>Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

<sup>(3)</sup>Institute for Transport Administration and Management Cadres

Received: 26/10/2022; Accepted: 25/11/2022

**Abstract:** West Lake is a natural lake located in the Northwest of Hanoi with an area of more than 500 hectares with a circumference of 18 km. Like other water bodies, West Lake water is still capable of self-cleaning with conditions related to a number of factors including the dissolved oxygen (DO) value of lake water. When the amount of waste increases, the self-cleaning capacity of the lake does not respond, leading to a decrease in DO in the water, thereby leading to adverse changes to aquatic life. DO is used as a parameter to assess the level of organic pollution of water sources. DO also has great significance for the self-cleaning process of the lake. When DO drops low ( $< 4$  mg/l) fish and other aquatic animals die, the water becomes black and has a foul odor. The main source of oxygen is from the atmosphere and from photosynthesis by aquatic plants. Oxygen depletion is caused by many factors, the most important of which is Biological Oxygen Demand (BOD). The results indicated that if the condition of excess nutrients in the lake is prolonged, it can affect the anoxic thickness of the lake bottom layer and will continue to move upward in the surface water of the lake. This situation can lead to a decrease in the self-cleaning capacity of the tank. The self-cleaning capacity of the tank is evaluated based on the ratio of the value of the air intake rate constant ( $K_2$ ) and the oxygen reduction rate constant ( $K_1$ ). The value of self-cleaning rate ( $K_2/K_1$ ) on West Lake in dry season is 1.6 and in rainy season is 2.24 which belongs to the self-cleaning range ( $>1$ ).

**Keywords:** West Lake, Deoxygenation rate ( $K_1$ ), Reaeration rate ( $K_2$ ).