



# TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

## KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

## MỤC LỤC

Ban tổ chức hội nghị .....	i
Mục lục.....	iii
Lời nói đầu .....	v
Chương trình hội nghị .....	vii
Tiểu ban Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường.....	1
Tiểu ban Trí tuệ nhân tạo, IOT, Blockchain và ứng dụng.....	38
Tiểu ban Cơ - Điện.....	71
Tiểu ban Dầu khí tích hợp.....	114
Tiểu ban Địa chất và tài nguyên du lịch.....	238
Tiểu ban Địa chất công trình - Địa kỹ thuật.....	312
Tiểu ban Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước.....	430
Tiểu ban Tài nguyên địa chất và Quản lý bền vững.....	516
Tiểu ban Quản lý tài nguyên và Môi trường.....	597
Tiểu ban Công nghệ mới trong xử lý môi trường.....	730
Tiểu ban Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mô và Môi trường.....	818
Tiểu ban Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và Quản lý an toàn.....	899
Tiểu ban Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế.....	971
Tiểu ban Xây dựng công trình với phát triển bền vững.....	1039
Tiểu ban Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý.....	1301
Tiểu ban Vật lý, Hóa học và ứng dụng.....	1384
Tiểu ban Toán, Cơ học và ứng dụng.....	1512
Tiểu ban Ngôn ngữ học.....	1634

## MỤC LỤC

Nghiên cứu lựa chọn tiêu chí đánh giá và phân vùng nhạy cảm sinh thái tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh <i>Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi</i> .....	600
Kết quả nghiên cứu phóng xạ tự nhiên khu vực mỏ đất hiếm Đông Pao, tỉnh Lai Châu <i>Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang, Lê Anh Thơ, Vũ Thị Lan Anh, Đào Đình Thuần</i> .....	606
Bảo vệ các hệ sinh thái biển cho sự phát triển hướng tới phát triển bền vững du lịch biển Việt Nam <i>Nguyễn Đình Đáp</i> .....	613
Hiệu quả quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường từ các mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp tại tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà, Dương Văn Mạnh</i> .....	619
Nét độc đáo của văn hóa đá ở xã Ngọc Chiến, huyện Mường La, tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà, Phạm Anh Tuấn, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Đặng Thị Nhuận, Hoàng Thị Thanh Giang, Tống Thị Quỳnh Hương</i> .....	626
Đánh giá chất lượng nước hồ Cẩm Sơn và đề xuất giải pháp quản lý <i>Nguyễn Mai Hoa</i> .....	633
Landslide risk assessment based on topographic index and remote sensing technology in Hoa An district, Cao Bang province <i>Phan Thị Mai Hoa, Nguyen Quoc Phi, Nguyen Thi Cuc</i> .....	639
Nghiên cứu đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt trên sông Kinh Thầy thuộc địa bàn tỉnh Hải Dương <i>Nguyễn Thị Hoà, Nguyễn Phương Đông, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Thu Huyền, Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành</i> .....	647
Nghiên cứu đánh giá hiện trạng quản lý chất thải rắn sinh hoạt tại tỉnh Vĩnh Phúc bằng mô hình DPSIR <i>Nguyễn Thị Hồng, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Phương Đông, Đào Trung Thành</i> .....	656
Đánh giá chất lượng nước sông Kỳ Lộ đoạn qua trạm quan trắc An Thạnh, tỉnh Phú Yên giai đoạn 2021 - 2023 nhằm phục vụ cho cấp nước sinh hoạt <i>Trần Thị Thu Hương, Đỗ Văn Bình, Nguyễn Đức Trọng</i> .....	662
Đánh giá hiệu quả và tiến độ thực hiện Mục tiêu SDG-1 về Giảm nghèo ở Việt Nam giai đoạn 2016-2020, Nghiên cứu điển hình ở tỉnh Nam Định và tỉnh Vĩnh Phúc <i>Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Trần Anh Quân</i> .....	668
Landslide susceptibility mapping at the Huoi Reng watershed, Le Thuy County, Quang Binh province <i>Dao Minh Nhut, Phan Thị Mai Hoa, Bui Hoang Bac, Nguyen Quoc Phi</i> .....	674

Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả trong công tác quản lý môi trường tại một số mỏ chứa khoáng sản độc hại nhóm II <i>Nguyễn Phương, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Văn Dũng, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Cúc</i> .....	693
Implement circular economy in coal industry: Applied at Mong Duong mine, Quang Ninh province <i>Dao Trung Thanh, Nguyen Thi Hong</i> .....	699
Ảnh hưởng của các dòng thải giàu chất hữu cơ đến chất lượng nước sông Kôn đoạn từ xã Tây Thuận đến xã Nhơn Mỹ tỉnh Bình Định <i>Vũ Thị Phương Thảo, Huỳnh Thị Thu Thủy</i> .....	705
Đánh giá hiện trạng khai thác nước dưới đất tại các vùng núi cao, vùng khan hiếm nước tỉnh Gia Lai <i>Trần Thị Thanh Thủy</i> .....	712
Tác động của Biến đổi khí hậu đến khu vực mỏ than Hà Tu và các giải pháp ứng phó <i>Trần Thị Thanh Thủy</i> .....	718
Nghiên cứu đề xuất quy hoạch không gian đô thị theo mục tiêu phát triển bền vững <i>Đặng Thị Ngọc Thủy</i> .....	724

## Đánh giá chất lượng nước sông Kỳ Lộ đoạn qua trạm quan trắc An Thạnh, tỉnh Phú Yên giai đoạn 2021 - 2023 nhằm phục vụ cho cấp nước sinh hoạt

Trần Thị Thu Hương<sup>1, 2, \*</sup>, Đỗ Văn Bình<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Trọng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Môi trường, Trường Đại học Mở - Địa chất

<sup>2</sup> Nhóm nghiên cứu “Những tiến bộ trong khai thác Mỏ bền vững và có trách nhiệm” – ISRM

<sup>3</sup> Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Miền Trung

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá diễn biến chất lượng nước sông Kỳ Lộ, đoạn chạy qua trạm quan trắc An Thạnh, tỉnh Phú Yên và phân vùng chất lượng nước nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng nước mặt trên địa bàn tỉnh Phú Yên. Mẫu nước được quan trắc 2 lần 1 tháng trong 3 năm liên tục từ 2021 đến 2023. Mẫu nước được phân tích chia thành 4 nhóm chỉ số, nhóm I đo nhanh (nhiệt độ, pH), nhóm II kim loại nặng (As, Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, Cu, Zn, Hg), nhóm III hữu cơ và dinh dưỡng (DO, COD, BOD<sub>5</sub>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) và nhóm IV vi sinh (*E. coli* và Coliform). Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích được thực hiện theo QCVN 08:2015/BTNMT. Kết quả cho thấy nhóm I và nhóm III luôn nằm trong giới hạn cho phép mức A1 theo giới hạn QCVN08-MT:2015/BTNMT. Nhóm III và nhóm IV vẫn còn ghi nhận trong một số tháng của năm 2021 và 2022 cần phải có biện pháp xử lý phù hợp. Nhìn chung, chất lượng nước mặt sông Kỳ Lộ qua trạm quan trắc An Thạnh trong 3 năm 2021 đến 2023 đã có sự thay đổi rõ rệt. Theo tiêu chí VN-WQI thì hai năm 2021 và 2022 chất lượng nước đạt mức tốt và năm 2023 chất lượng nước rất tốt, đáp ứng cho mục đích sinh hoạt cấp nước.

**Từ khóa:** chất lượng nước, chỉ số WQI, trạm An Thạnh, sông Kỳ Lộ

### 1. Đặt vấn đề

Hệ thống sông Kỳ Lộ là sông lớn thứ 2 ở tỉnh Phú Yên có diện tích lưu vực là 2.058 km<sup>2</sup>, chiều dài sông chính 103 km. Phần thượng lưu được gọi là sông La Hiên, trong khi phần hạ lưu gọi là sông Cái. Sông bắt nguồn từ núi To Net (1.030 m) ở xã Đăk Song huyện Krông Chro tỉnh Gia Lai, chảy theo hướng Bắc Tây Bắc vào địa phận tỉnh Phú Yên ở xã Phú Mỹ huyện Đồng Xuân. Chế độ nước sông Kỳ Lộ được chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa cạn từ tháng 1 đến tháng 8, mùa lũ từ tháng 9 đến tháng 12. Lũ thường xuất hiện vào ban đêm, dạng lũ đơn, cường xuất trung bình, thời gian xuất hiện lũ kéo dài. Theo các đặc trưng thủy văn và địa hình, đoạn sông Kỳ Lộ ở thượng nguồn chịu sự điều tiết của hồ thủy điện La Hiêng 2, đoạn ở hạ nguồn ra tới biển có nhiều nhánh sông hợp lưu và hồ thủy lợi, nhánh sông Nhân Mỹ ở hạ nguồn là đoạn tách khỏi dòng chính và cùng chảy ra cửa biển có lưu lượng khá nhỏ so với dòng chính, nhánh sông Cô ở thượng nguồn chảy nhập vào sông chính là nhánh sông lớn nhất của sông Kỳ Lộ (Huỳnh Huy Việt, 2018).

Trạm quan trắc tài nguyên nước mặt An Thạnh nằm ở phía bờ trái sông Kỳ Lộ. Cách cầu Ngân Sơn 130m về phía thượng lưu. Trạm có tọa độ địa lý: 13°20' vĩ độ bắc, 109° 12' kinh độ đông; thuộc thôn Phú Mỹ, xã An Dân, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên. Đoạn sông đặt trạm có chiều dài khoảng 300m, tương đối thẳng, lòng sông tương đối ổn định, tuy nhiên đáy sông có lúc bị thay đổi do quá trình vận động bùn cát trong sông, bên bờ trái là bãi bồi, có dân cư ở và đất canh tác nông nghiệp, bên bờ phải là khu dân cư. Vật chất tạo nên đáy sông chủ yếu là cát và bùn sét, lẫn di tích thực vật. Nhiều đoạn lòng sông Kỳ Lộ thuộc tỉnh Phú Yên đã bị bồi lấp, dòng chảy liên tục bị thay đổi, gây xói lở diện tích đất sản xuất và khó tiêu úng, thoát lũ trong mùa mưa, bão gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng nước sông.

Báo cáo hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Phú Yên đến năm 2020 chỉ ra rằng, lưu vực sông Kỳ Lộ từ thượng nguồn đến điểm trên Nhà máy đường Đồng Xuân là vùng nông nghiệp; từ Nhà

\* Tác giả liên hệ

Email: tranthithuhoang@humg.edu.vn



máy đường Đồng Xuân đến biển Đông là vùng nông nghiệp, công nghiệp, du lịch, dịch vụ, đô thị; nhánh sông Nhân Mỹ là vùng nông nghiệp và đô thị; nhánh sông Cô là vùng tập trung sản xuất nông nghiệp. Những năm gần đây, vào mùa mưa bão, nước lũ sông Kỳ Lộ không thoát kịp đã dâng cao gây ngập úng vào khu dân cư, ruộng vườn. Trước nhu cầu sử dụng nước sạch của người dân và phát triển quy hoạch phát triển kinh tế của tỉnh, việc đánh giá chất lượng nước sông tại khu vực này nhằm phục vụ nhu cầu cấp nước sinh hoạt là hết sức cần thiết, cấp bách. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá chất lượng nước sông Kỳ Lộ, đoạn chảy qua trạm An Thạnh trong 3 năm liên tục từ 2021 đến 2023 và đánh giá chất lượng nước theo chỉ số phân vùng WQI (Tổng cục Môi trường, 2019).

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Nước sông chảy qua trạm An Thạnh được lấy và phân tích theo dõi chất lượng trong 3 năm từ 2021-2023. Công tác lấy, bảo quản và phân tích mẫu được thực hiện theo Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Mẫu được phân tích tại Trung tâm Công nghệ và Phân tích thí nghiệm tài nguyên nước miền Trung thuộc Liên đoàn và Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung.



Hình 1. Vị trí trạm quan trắc An Thạnh trên sông Kỳ Lộ

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Mẫu nước được phân tích chia thành 4 nhóm chỉ số, nhóm I đo nhanh (nhiệt độ, pH), nhóm II kim loại nặng (As, Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, Cu, Zn, Hg), nhóm III hữu cơ và dinh dưỡng (DO, COD, BOD<sub>5</sub>, N\_NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N\_NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N\_NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) và nhóm IV vi sinh (*E. coli* và Coliform). Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích được thực hiện theo QCVN 08:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. Tần suất lấy mẫu được thực hiện theo tháng vào ngày 01 và 15 của tháng và mẫu theo quý lấy vào ngày 15 của các tháng 3, 6, 9 và 12. Thông tin lấy mẫu và phương pháp phân tích được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Bảng thông tin mẫu và phương pháp phân tích mẫu nước sông Kỳ Lộ tại trạm An Thạnh

STT	Tên mẫu	Tần suất	Các chỉ tiêu phân tích	Phương pháp phân tích
1	Nhóm I	1 mẫu/tháng	Nhiệt độ nước	Đo trực tiếp ngoài hiện trường bằng các thiết bị cầm tay
			pH	
2	Nhóm III (Nhóm thông số kim loại nặng)	1 mẫu/tháng	Asen (As)	SMEWW 3114B:2017
			Cadimi (Cd)	SMEWW 3113B:2017
			Chì (Pd)	
			Crom (Cr <sup>6+</sup> )	SMEWW 3500-Cr.B:2017
			Đồng (Cu)	SMEWW 3113B:2017
			Kẽm (Zn)	SMEWW 3111B:2017
			Thủy ngân (Hg)	SMEWW 3112B:2017
3	Nhóm IV (Nhóm thông số hữu cơ và dinh dưỡng)	1 mẫu/tháng	DO	TCVN 7325:2016
			COD	SMEWW 5220C:2017
			BOD <sub>5</sub>	TCVN 6001-1:2008
			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500NO <sub>2</sub> .B:2017
			NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	TCVN 6180:1996
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	TCVN 6179-1:1996
4	Nhóm IV (vi sinh)	1 mẫu/tháng	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SMEWW 4500P.E:2017
			Coliform	TCVN 6178-2:1996
			<i>E. coli</i>	

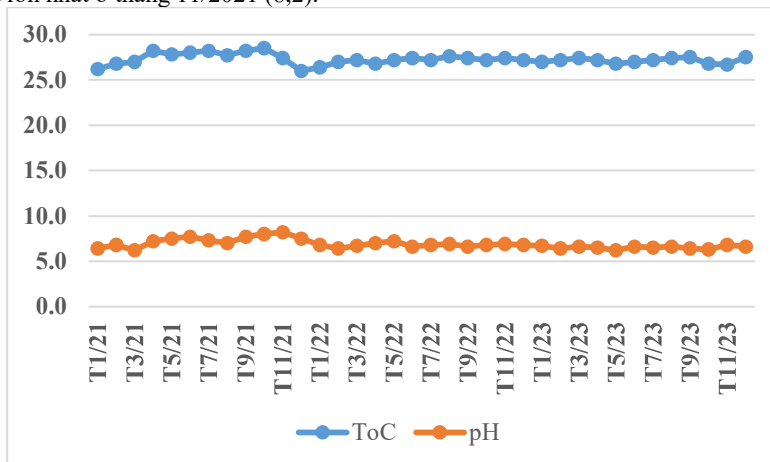
### 2.3. Thống kê và xử lý số liệu

Các số liệu nghiên cứu được thống kê và xử lý bằng phần mềm GraphPad 6; Excel 2010.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Kết quả phân tích nhóm I

Kết quả đo nhanh nhóm I (nhiệt độ, pH) chất lượng nước sông Kỳ Lộ trong 3 năm được thể hiện trong bảng 1. Biến động nhiệt độ và pH cho thấy, nhiệt độ nước sông khá ổn định dao động trong khoảng 27,5 đến 28,5°C; giá trị lớn nhất và nhỏ nhất đều ghi nhận trong năm 2021 lần lượt vào tháng 10/2021 (28,5°C) và 12/2021 (26°C). Tương tự, giá trị pH trung bình trong khoảng 7,3 – 8,2; giá trị nhỏ nhất xuất hiện ở tháng 3/2021 (6,2) và lớn nhất ở tháng 11/2021 (8,2).



Hình 2. Biến động nhiệt độ và pH của nước sông Kỳ Lộ từ 1/2021 đến 12/2023

### 3.2. Kết quả phân tích nhóm III

Kết quả phân tích nhóm III (thông số kim loại nặng) bao gồm các chỉ số Asen (As), Chì (Pb), Crom (Cr<sup>6+</sup>), Đồng (Cu), Kẽm (Zn), Thủy ngân (Hg) đều ghi nhận các giá trị nằm trong giới hạn cho phép mức A1 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT (Bảng 2). Kết quả này cho thấy nhóm chỉ tiêu kim loại nặng trong mẫu nước sông đạt chất lượng phục vụ nhu cầu cấp nước sinh hoạt.

Bảng 2. Kết quả phân tích nhóm III của nước sông Kỳ Lộ qua các năm 2021 - 2023

	Chỉ tiêu phân tích nhóm III - 2021 (mg/L)						
	As	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Zn	Hg
Giá trị trung bình	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,023	0,0005
Giá trị lớn nhất	0,001	0,001	0,001	0,008	0,005	0,030	0,0008
Thời gian phân tích	15-11	15-01	15-01	15-01	15-03	17-05	15-09
Giá trị nhỏ nhất	0,001	0,000	0,001	0,002	0,002	0,005	0,0005
Thời gian phân tích	15-01	15-11	15-01	17-02	15-01	15-03	15-01
	Chỉ tiêu phân tích nhóm III - 2022 (mg/L)						
	As	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Zn	Hg
Giá trị trung bình	0,001	0,0002	0,002	0,004	0,005	0,050	0,0004
Giá trị lớn nhất	0,001	0,0002	0,002	0,008	0,005	0,050	0,0006
Thời gian phân tích	17-01	17-01	17-01	17-01	17-01	17-01	15-03
Giá trị nhỏ nhất	0,001	0,0002	0,002	0,003	0,005	0,050	0,0003
Thời gian phân tích	17-01	17-01	17-01	16-05	17-01	17-01	16-05
	Chỉ tiêu phân tích nhóm III - 2023 (mg/L)						
	As	Cd	Pb	Cr <sup>6+</sup>	Cu	Zn	Hg
Giá trị trung bình	0,001	0,0002	0,002	0,003	0,005	0,057	0,0004
Giá trị lớn nhất	0,001	0,0002	0,003	0,006	0,009	0,103	0,0005
Thời gian phân tích	1-Dec	1-Dec	15-11	15-08	15-11	15-03	15-02
Giá trị nhỏ nhất	0,001	0,0002	0,002	0,003	0,005	0,050	0,0003
Thời gian phân tích	1-Dec	1-Dec	1-Dec	1-Dec	1-Dec	1-Dec	15-03

### 3.3. Kết quả phân tích nhóm IV

Kết quả phân tích nhóm IV (nhóm thông số hữu cơ và dinh dưỡng) ghi nhận trong năm 2021 có 11/12

mẫu có hàm lượng Amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) nằm trong giới hạn cho phép mức A1, 1 mẫu còn lại nằm trong giới hạn cho phép mức B1; Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dao động trong mức từ A1 đến B1; các thông số còn lại nằm trong giới hạn cho phép mức A1 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT. Năm 2022 ghi nhận 9/12 mẫu có hàm lượng Amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) nằm trong giới hạn cho phép mức A1, 03 mẫu nằm trong giới hạn cho phép mức B1, các chỉ tiêu còn lại dao động trong giới hạn cho phép mức A1 đến A2 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT. Tương tự, năm 2023 ghi nhận có 10/12 mẫu có nhu cầu oxy sinh hóa  $\text{BOD}_5$  nằm trong giới hạn cho phép mức A1 và 02/12 mẫu nằm trong mức A2; 11/12 mẫu có Amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) nằm trong mức A1 và 02/12 mẫu mức B2; các chỉ tiêu còn lại dao động trong giới hạn cho phép mức A1 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT.

*Bảng 3. Kết quả phân tích nhóm IV của nước sông Kỳ Lộ qua các năm 2021 - 2023*

	Chỉ tiêu phân tích nhóm IV - 2021 (mg/L)						
	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-PO <sub>4</sub>
Giá trị trung bình	7,22	5,55	1,55	0,013	0,261	0,057	0,018
Giá trị lớn nhất	8,07	10,68	2,40	0,029	0,771	0,490	0,041
Thời gian phân tích	15-11	18-10	15-06	15-03	15-11	15-06	15-09
Giá trị nhỏ nhất	5,74	1,66	0,60	0,005	0,076	0,000	0,005
Thời gian phân tích	15-03	15-12	15-04	15-11	17-02	15-11	15-11
	Chỉ tiêu phân tích nhóm VI - 2022 (mg/L)						
	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-PO <sub>4</sub>
Giá trị trung bình	7,22	5,55	1,55	0,013	0,261	0,057	0,018
Giá trị lớn nhất	8,07	10,68	2,40	0,029	0,771	0,490	0,041
Thời gian phân tích	15-11	18-10	15-06	15-03	15-11	15-06	15-09
Giá trị nhỏ nhất	5,74	1,66	0,60	0,005	0,076	0,000	0,005
Thời gian phân tích	15-03	15-12	15-04	15-11	17-02	15-11	15-11
	Chỉ tiêu phân tích nhóm IV - 2023 (mg/L)						
	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-PO <sub>4</sub>
Giá trị trung bình	7,22	5,55	1,55	0,013	0,261	0,057	0,018
Giá trị lớn nhất	8,07	10,68	2,40	0,029	0,771	0,490	0,041
Thời gian phân tích	15-11	18-10	15-06	15-03	15-11	15-06	15-09
Giá trị nhỏ nhất	5,74	1,66	0,60	0,005	0,076	0,000	0,005
Thời gian phân tích	15-03	15-12	15-04	15-11	17-02	15-11	15-11

#### 3.4. Kết quả phân tích nhóm V

Đối với mẫu phân tích nhóm V (nhóm thông số vi sinh) đã ghi nhận trong năm 2021 có 11/12 mẫu có thông số Coliform nằm trong giới hạn cho phép mức A1, 01 mẫu trong mức A2; *E. coli* có 09/12 mẫu dao động trong mức từ A1 đến A2, 01 mẫu trong mức B1, 02 mẫu vượt mức giới hạn cho phép B2 (ngày 15/11 và 15/12) theo QCVN08-MT:2015/BTNMT. Tương tự, năm 2022 ghi nhận thông số Coliform có 10/12 mẫu nằm trong giới hạn cho phép mức A1, 01 mẫu trong mức A2 và 01 mẫu vượt mức giới hạn cho phép cột B2 (ngày 15/7); Thông số *E. coli* có 09/12 mẫu dao động trong mức từ A1 đến B2, có 03 mẫu vượt mức giới hạn cho phép B2 (ngày 15/8, 17/10 và 15/11) theo QCVN08-MT:2015/BTNMT. Năm 2023 ghi nhận Coliform có 12/12 mẫu nằm trong giới hạn cho phép mức A1; Chỉ tiêu *E. coli* có 02 mẫu nằm trong giới hạn cho phép mức A1, 03 mẫu trong mức A2, 05 mẫu trong mức B1, 01 mẫu trong mức B2 và 01 mẫu vượt mức giới hạn cho phép B2 (ngày 17/4 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT).

*Bảng 4. Kết quả phân tích nhóm V của nước sông Kỳ Lộ qua các năm 2021 - 2023*

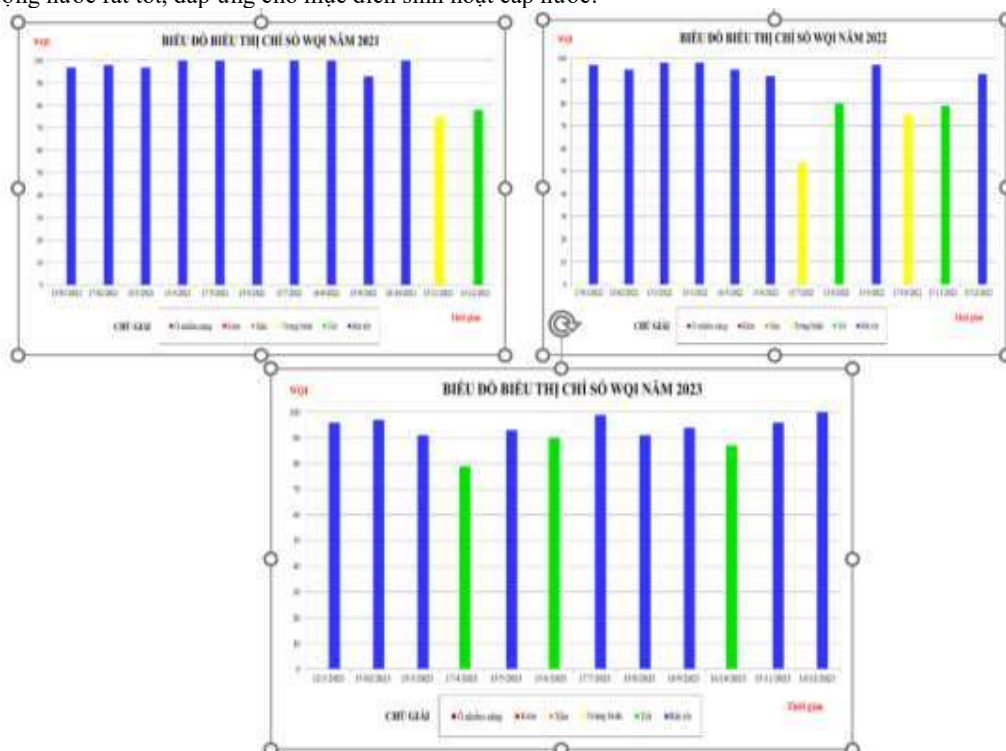
	Nhóm IV (2021) - (MPN/100ml)		Nhóm IV (2022) - (MPN/100ml)		Nhóm IV (2023) - (MPN/100ml)	
	Coliform	<i>E. coli</i>	Coliform	<i>E. coli</i>	Coliform	<i>E. coli</i>
Giá trị trung bình	1085	168	-749	-1666	-2583	-3500
Giá trị lớn nhất	4300	930	-2440	-5810	-9180	-12550
Thời gian phân tích	15-11	15-12	15-13	15-14	15-15	15-16
Giá trị nhỏ nhất	75	0	-75	-150	-225	-300
Thời gian phân tích	15-03	15-01	15-01	15-03	15-05	15-07

#### 3.5. Đánh giá chất lượng nước theo chỉ tiêu VN\_WQI

Kết quả tính toán chất lượng nước sông Kỳ Lộ đoạn qua trạm An Thanh trong 3 năm 2021-2023 theo



hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN\_WQI) được thể hiện trong hình 3. Kết quả tính toán cho thấy theo tiêu chí VN\_WQI thì chất lượng nước sông Kỳ Lộ năm 2021 có chất lượng tốt, các chỉ tiêu phân tích có giá trị thấp hơn trung bình hàng năm, riêng tháng 11 và 12 có chất lượng nước tương đối tốt cần có biện pháp xử lý phù hợp. Năm 2022 nước có chất lượng tốt, các chỉ tiêu phân tích có giá trị thấp hơn trung bình hàng năm, mẫu nước trong tháng 7 và 10 có chất lượng nước trung bình cần có biện pháp xử lý phù hợp. Tuy nhiên, đến năm 2023 đánh giá theo chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN\_WQI) đã có sự thay đổi rõ rệt, mẫu thu được trong cả 12 tháng có chất lượng nước rất tốt, đáp ứng cho mục đích sinh hoạt cấp nước.



Hình 3. Biểu đồ biểu thị chỉ số WQI trong ba năm 2021 - 2023

Việc đánh giá chất lượng nước sông nhằm mục đích cấp nước sinh hoạt được nghiên cứu theo nhiều tiêu chí và kịch bản khác nhau như phân vùng chất lượng nước mặt theo diễn biến phát triển các vùng kinh tế (Huỳnh Phú, 2021), phân tích định tính và định lượng kết hợp phỏng vấn (Phan Ngọc Duyên, 2014) hay báo cáo chất lượng nước mặt vùng bờ theo kịch bản nước biển dâng (Lê và nnk, 2021). Khi phân tích 4 nhóm chỉ số tại sông Soài Rạp, Lòng Tàu và Vàm Sát theo các kịch bản khác nhau, Lê và nnk (2021) đã chỉ ra rằng chất lượng nước sông sẽ khó được nâng cao nếu không cải thiện tình hình xử lý nước thải. Mặt khác, Huỳnh Phú (2021) lại cho rằng chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Bạc Liêu giai đoạn 2014 - 2019 có diễn biến phức tạp, xu hướng tăng dần tỉ lệ nước mặt bị ô nhiễm theo các vùng kinh tế khi đánh giá chất lượng theo VN\_WQI và 4 nhóm chỉ số. Phan Ngọc Duyên (2014) thì cho rằng để cải thiện chất lượng nước mặt cần kết hợp áp dụng mô hình quản lý nước dựa vào cộng đồng và áp dụng mô hình đất ngập nước để bảo vệ nguồn nước. Trong nghiên cứu này, căn cứ vào hiện trạng và kết quả dự báo mức độ ô nhiễm nước mặt từ mô hình Mike 11 (Huỳnh Huy Việt, 2018) cho thấy sông Kỳ Lộ từ thượng nguồn đến điểm trên Nhà máy đường Đồng Xuân, chất lượng nước sông còn khá tốt, ít biến động; từ Nhà máy đường Đồng Xuân đến biển, chất lượng nước sông giảm dần do tiếp nhận nước thải từ các nhà máy sản xuất công nghiệp và nước thải từ các hoạt động nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, nước thải sinh hoạt từ các đô thị và hoạt động du lịch, đoạn cuối sông gần cửa biển bị nhiễm mặn do ảnh hưởng từ biển. Kết quả phân tích thực tế 4 nhóm chỉ tiêu cho thấy hai nhóm I và III luôn nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT và nhóm IV, V thì vẫn có một số tháng chất lượng cần phải xử lý thêm. Tuy nhiên, khi sử dụng tiêu chí phân vùng VN\_WQI lại chỉ ra rằng chất lượng nước luôn đạt từ mức tốt đến rất tốt phù hợp cho cấp nước sinh hoạt. Khảo sát thực tế tại vị trí lấy mẫu cho thấy khu vực này thường xuyên xảy ra hiện trạng khai thác cát và mức độ đô thị hóa phát triển các khu dân cư song chất lượng nước vẫn có thể sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù

hợp khi thay có thay đổi (nếu có).

#### 4. Kết luận

Kết quả phân tích 4 nhóm chỉ tiêu cho thấy nhóm I (nhiệt độ, pH) và nhóm III (kim loại nặng) luôn nằm trong giới hạn cho phép mức A1 theo QCVN08-MT:2015/BTNMT. Nhóm III (hữu cơ và dinh dưỡng) và nhóm IV vi sinh (*E. coli* và Coliform) vẫn còn ghi nhận trong một số tháng của năm 2021 và 2022 cần phải có biện pháp xử lý phù hợp. Nhìn chung, chất lượng nước mặt sông Kỳ Lộ qua trạm quan trắc An Thạnh trong 3 năm 2021 đến 2023 đã có sự thay đổi rõ rệt. Theo tiêu chí VN\_WQI thì hai năm 2021 và 2022 chất lượng nước đạt mức tốt và năm 2023 chất lượng nước rất tốt, đáp ứng cho mục đích sinh hoạt cấp nước. Kết quả phân vùng chất lượng nước này kết hợp với quy hoạch phát triển kinh tế trên toàn tỉnh, sẽ là cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp khoa học phát triển bền vững trong nông nghiệp, ngư nghiệp và cấp nước sinh hoạt trong khu vực.

#### Tài liệu tham khảo

Báo cáo chất lượng nước sông An Thạch năm 2021 – Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung

Báo cáo chất lượng nước sông An Thạch năm 2022 – Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung

Báo cáo chất lượng nước sông An Thạch năm 2023 – Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung

Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. Hướng dẫn lấy mẫu nước sông, suối - TCVN 6663 - 6:2008.

Huỳnh Huy Việt, 2018. Phân vùng tiếp nhận nước thải của lưu vực sông ba và sông kỳ lộ đáp ứng nhu cầu sử dụng nước mặt trên địa bàn tỉnh Phú Yên. *Tạp chí Môi trường*, 2, 17-19.

Huỳnh Phú, 2021. Nghiên cứu phân vùng chất lượng nước mặt theo diễn biến phát triển các vùng kinh tế của tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 725, 17-28.

Lê Ngọc Tuấn, Trần Tuấn Hoàng, 2021. Dự báo chất lượng nước mặt vùng bờ thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 727, 68-81.

Phan Ngọc Duyên, 2014. Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý chất lượng nước mặt huyện Tân Phú Đông, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học*, 11, 98-104

Tổng cục Môi trường, Quyết định 1460/QĐ-TCMT ngày 12 tháng 11 năm 2019 của về việc ban hành hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam (VN\_WQI)

#### ABSTRACT

### Assessment of water quality of Ky Lo river at An Thanh monitoring station, Phu Yen province in the period of 2021 - 2023 to serve domestic water supply

Tran Thi Thu Huong<sup>1, 2</sup>, Do van Binh<sup>1</sup>, Nguyen Duc Trong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

<sup>2</sup>Innovations for Sustainable and Responsible Mining (ISRM) Research Group, HUMG

<sup>3</sup>Central Vietnam Division of Water Resources Planning and Investigation

This study was conducted to assess the water quality variable of Ky Lo river at An Thanh monitoring station, Phu Yen province and to divide the water quality zone to meet the needs of surface water of Phu Yen province. The water samples took twice per month for 3 contrinously years from 2021 to 2023. The analyzed water samples were divided into 4 groups of parameters, group I for quick measurement (temperature, pH), group II for heavy metals (As, Cd, Pb, Cr<sup>6+</sup>, Cu, Zn, Hg), group III for organic and nutritional (DO, COD, BOD<sub>5</sub>, N\_NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N\_NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N\_NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), group IV for microorganisms (*E. coli* and Coliform). The parameters and methods are according to Vietnamese standard 08:2015/MONRE. The results show that group I and III are always under to level A1 according to Vietnamese standard 08:2015/MONRE. Group III and IV are still requiring appropriate treatment measures in some months of 2021 and 2022. In general, the surface water quality of Ky Lo River at An Thanh monitoring station in the 3 years from 2021 to 2023 has changed significantly. According to VN\_WQI criteria, the water quality in 2021 and 2022 is good and in 2023 the water quality is very good, meeting the purpose of domestic water supply.

**Keyword:** water quality, WQI index, An Thach station, Ky Lo river