

# Đánh giá chất lượng môi trường trầm tích và đề xuất các giải pháp kiểm soát vùng hạ lưu sông Phan thuộc huyện Bình Xuyên, tỉnh Vĩnh Phúc

Trần Thiện Cường\*

*Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,  
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội*

Nhận ngày 26 tháng 5 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 15 tháng 7 năm 2016; chấp nhận đăng ngày 06 tháng 9 năm 2016

**Tóm tắt:** Sông Phan là một sông nội đồng lớn nhất nằm trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc với chức năng quan trọng trong việc tiêu thoát nước, phòng chống ngập úng cho 7/9 huyện thị của tỉnh Vĩnh Phúc. Tuy nhiên, sông Phan đang đứng trước nguy cơ ô nhiễm bởi các hoạt động xả nước thải và các chất thải từ các khu dân cư, khu công nghiệp và làng nghề xung quanh. Tình trạng bồi lắng dòng chảy đang diễn ra ngày càng mạnh, làm ảnh hưởng tới khả năng tiêu thoát nước của sông, gây ra tình trạng ngập úng trên diện rộng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trầm tích sông vùng hạ lưu thuộc huyện Bình Xuyên thuộc loại trung tính (pH dao động: 6,07-7,83), hàm lượng mùn cao (trung bình 0,0858 - 1,989 %); Nitơ tổng số: 0,028 - 0,084 %; nitơ dễ tiêu: 3,36-6,16 mg/100g đất; Phốt pho tổng số ở mức giàu dao động 0,123 - 0,176 %; phốt pho dễ tiêu 14,965 - 49,736 mg/100 gam đất. Hàm lượng các kim loại nặng như Cd, Cu, Pb, Zn thuộc loại thấp so với QCVN 43:2012/BTNMT về chất lượng trầm tích nước ngọt. Những kết quả nghiên cứu này sẽ là một cơ sở khoa học giúp cho tỉnh Vĩnh Phúc có thể đưa ra những định hướng quản lý và sử dụng trầm tích khi được nạo vét lòng sông.

*Từ khóa:* Trầm tích, sông Phan.

## 1. Mở đầu

Sông Phan bắt nguồn từ sườn núi phía Tây dãy núi Tam Đảo chảy qua địa bàn các huyện Tam Dương, Vĩnh Tường, Yên Lạc, Thành phố Vĩnh Yên và đổ về phía huyện Bình Xuyên của tỉnh Vĩnh Phúc rồi đổ ra sông Cà Lồ thuộc huyện Mê Linh của Hà Nội [1]. Đây là con sông nội đồng lớn nhất của tỉnh Vĩnh Phúc với chức năng quan trọng trong việc tiêu thoát nước, phòng chống ngập úng cho toàn tỉnh. Sông có tổng chiều dài là 73 km và diện tích lưu vực khoảng 800 km<sup>2</sup>. Nguồn cung nước cho

sông Phan phụ thuộc chủ yếu vào lượng mưa lưu vực và nước thải từ các khu dân cư, khu công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và các khu canh tác nông nghiệp dọc theo sông.

Báo cáo đề án tổng thể cải tạo cảnh quan sinh thái và bảo vệ môi trường lưu vực sông Phan [1]; báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Vĩnh Phúc 5 năm 2010 - 2014 [2] và báo cáo quan trắc môi trường tỉnh Vĩnh Phúc các năm 2011, 2013, 2014 [3] đều cho thấy, sông Phan đang có nguy cơ bị suy giảm về chất lượng do thường xuyên phải tiếp nhận nguồn nước thải rất lớn từ các hoạt động sinh hoạt, sản xuất, chăn nuôi của các khu dân cư, thành phố, thị xã. Tình trạng ô nhiễm cục bộ đang xuất hiện tại

\*ĐT.: 84-935188666

Email: tranthiencuong@hus.edu.vn

một số nơi dọc theo sông. Ngoài ra, do sự bồi lắng và tích đọng các chất ngày càng nhiều đặc biệt là ở vùng hạ lưu thuộc huyện Bình Xuyên, dẫn đến làm giảm chức năng tiêu thoát nước, gia tình trạng ngập úng về mùa mưa lũ và khô cạn về mùa khô.

Báo cáo của UBND tỉnh Vĩnh Phúc cho thấy, việc nạo vét sông Phan là vấn đề cấp bách nhằm giảm thiểu các nguy cơ ngập úng không chỉ cho vùng hạ lưu mà còn góp phần điều tiết nước cho toàn lưu vực [1, 4]. Tuy nhiên, do lượng bùn trầm tích cần nạo vét của sông quá lớn đồng thời sông lại là lưu vực thường xuyên phải tiếp nhận một lượng chất thải từ các khu dân cư, làng nghề, cụm công nghiệp xung quanh nên hướng xử lý đối với lớp bùn trầm tích cần được nạo vét này đang được đặt ra để nghiên cứu [1].

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng của nghiên cứu là trầm tích sông Phan đoạn chảy qua huyện Bình Xuyên trước khi đổ ra sông Cà Lồ với tổng chiều dài khoảng 8km. Vị trí lấy mẫu và tọa độ các điểm lấy mẫu được thể hiện ở bảng 1:

Các phương pháp nghiên cứu được sử dụng bao gồm phương pháp điều tra khảo sát, thu thập và kế thừa các tài liệu có sẵn nhằm đánh giá các nguyên nhân gây tác động đến chất

lượng trầm tích sông và đồng thời là cơ sở cho việc lựa chọn các vị trí lấy mẫu nghiên cứu.

Quá trình lấy, bảo quản và xử lý mẫu trầm tích được thực hiện theo TCVN 6663-3:2000 [5] và TCVN 6663-15:2000 [6]. Mẫu được lấy vào thời điểm tháng 5 năm 2016 và được phân tích tại phòng thí nghiệm Thổ nhưỡng - Môi trường đất, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội rồi được so sánh và đánh giá theo QCVN 43:2010/BTNMT [7].

## 3. Các kết quả nghiên cứu và đánh giá

### 3.1. Một số tính chất lý hóa học và hàm lượng dinh dưỡng trong trầm tích

Kết quả phân tích về giá trị  $pH_{KCl}$  và hàm lượng một số chất dinh dưỡng cụ thể ở bảng 2:

Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

- Giá trị  $pH_{KCl}$  thuộc loại trung tính đến kiềm yếu, dao động trong khoảng từ 6,07 đến 7,38.

- Quá trình lấy mẫu cho thấy, trầm tích sông được tích đọng dưới đáy khá dày. Tuy nhiên kết quả phân tích về hàm lượng mùn tổng số chỉ dao động từ 0,273% đến 1,989%. Trong đó cao nhất ở mẫu TT7 và thấp nhất ở mẫu TT1. Hàm lượng nitơ tổng số dao động từ 0,028 đến 0,084 % đều thuộc ở ngưỡng nghèo đến trung bình. Có 7/8 mẫu thuộc loại nghèo Nitơ tổng số (N: <0,08%). Mẫu TT5 có hàm lượng Nitơ tổng số ở mức trung bình.

Bảng 1. Vị trí các điểm lấy mẫu trầm tích lưu vực sông Phan

Kí hiệu mẫu	Tọa độ		Vị trí lấy mẫu
	X	Y	
TT1	565777.63	2352489.94	Trạm bơm tiêu Sáu Vó, xã Tân Phong
TT2	566323.81	235233.14	Đoạn phía Tây Nam thị trấn Hương Canh
TT3	567178.82	2351643.46	Tiệm cận tỉnh lộ 303 thị trấn Hương Canh
TT4	567621.17	2352398.30	Cầu Tam Canh, thị trấn Hương Canh
TT5	568205.74	2352423.48	Cầu Sỏ, thị trấn Hương Canh
TT6	569546.91	2353086.24	Cầu Sơn Lôi, xã Sơn Lôi
TT7	570000.61	2352742.23	Cầu Bảo Ngọc, xã Sơn Lôi
TT8	570469.26	2352382.37	Cầu An Lão, xã Sơn Lôi

- Hàm lượng Photpho tổng số trong 8 mẫu không có sự chênh lệch nhiều, đều thuộc mức giàu và dao động từ 0,123% đến 0,176%. Trong khi đó, hàm lượng  $P_2O_5$  dễ tiêu lại có sự chênh lệch lớn giữa các mẫu, dao động trong khoảng từ 14,97mg/100gam đất đến 49,736mg/100gam đất (Theo thang đánh giá đều thuộc loại giàu) và lớn nhất tại vị trí TT7 gấp ba lần so với vị trí TT1. Hàm lượng Nitơ dễ tiêu có sự biến động lớn giữa các vị trí và dao động trong khoảng từ 3,92 mg/100g đất đến 6,16 mg/100g đất.

Tóm lại, qua kết quả phân tích cho thấy, trầm tích sông Phan đoạn chảy qua địa phận huyện Bình Xuyên thuộc loại trung tính đến kiềm yếu, hàm lượng mùn và nitơ tổng số thuộc loại nghèo, nitơ dễ tiêu thuộc loại nghèo đến trung bình, còn hàm lượng photpho tổng số và dễ tiêu đều thuộc loại giàu (Bảng 2).

### 3.2. Hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích

#### a. Hàm lượng Cadimi

Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng Cadimi ở các mẫu đều rất thấp so với QCVN 43:2012/BTNMT về giới hạn hàm lượng các kim loại nặng trong trầm tích nước ngọt (QCVN đối với Cd là 3,5 ppm) và dao động từ 0,02ppm đến 0,20 ppm. Theo kết quả khảo sát cho thấy, vị trí có hàm lượng Cadimi cao nhất được lấy tại khu vực cầu Sơn Lôi thuộc xã Sơn Lôi, huyện Bình Xuyên (TT6) (Hình 1). Xung quanh khu vực này hiện nay cũng đang có sự hoạt động của khu công nghiệp Bình Xuyên và

nước thải từ khu công nghiệp này sau khi qua xử lý được xả thải trực tiếp vào sông Phan cách vị trí lấy mẫu khoảng 200m về thượng lưu.

#### b. Hàm lượng Đồng trong trầm tích

Cũng giống như cadimi, hàm lượng đồng ở các mẫu đều rất thấp và dao động từ 3,44 ppm đến 6,32 ppm và cao nhất ở vị trí TT6 (QCVN: 2012/BTNMT đối với Cu là 197 ppm) và thấp nhất là ở vị trí TT8 (hình 2). Điều này chứng tỏ hoạt động xả nước thải từ khu công nghiệp Bình Xuyên ngoài gây ra sự tích tụ hàm lượng cadimi còn làm tích tụ hàm lượng đồng trong trầm tích sông (Hình 1, 2).

#### c. Hàm lượng Chì và kẽm trong trầm tích

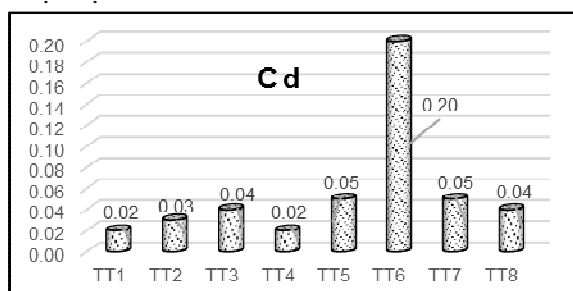
Hàm lượng Chì ở các mẫu cũng thấp và có sự chênh lệch khá lớn tại các vị trí lấy mẫu. Hàm lượng Pb dao động từ 0,08 ppm đến 27,57 ppm, thấp hơn nhiều so với quy chuẩn cho phép (QCVN 43:2012 - BTNMT đối với Pb là 91,3 ppm).

Kết quả phân tích hàm lượng kẽm cho thấy trong trầm tích sông Phan đoạn chảy qua huyện Bình Xuyên có hàm lượng thấp và dao động từ 22,02 ppm đến 57,15 ppm (QCVN 43:2012 đối với Zn là 315 ppm). Càng về thượng nguồn sông thì hàm lượng kẽm càng giảm (hình 3). Điều này hoàn toàn phù hợp với các điều kiện thực tế khu vực. Kết quả khảo sát cho thấy, đoạn sông phía hạ nguồn dòng chảy bị uốn khúc nhiều và hiện tượng bồi lắng diễn ra mạnh dẫn đến làm gia tăng sự tích lũy các chất ô nhiễm trong trầm tích (Hình 3).

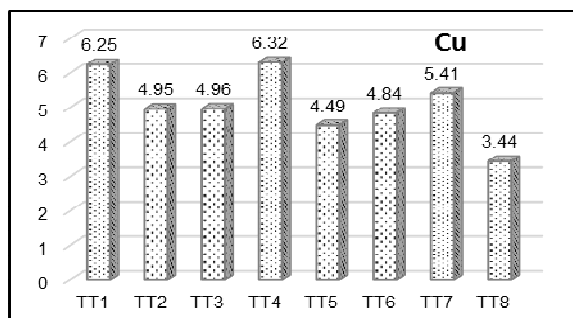
Bảng 2. Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý hóa và hàm lượng dinh dưỡng

STT	Kí hiệu mẫu	pH <sub>KCl</sub>	Mùn tổng số (%)	Hàm lượng dễ tiêu (mg/100g đất)		Hàm lượng tổng số (%)	
				N <sub>dt</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>ts</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	TT1	7,38	0,273	3,64	14,965	0,0392	0,132
2	TT2	6,95	0,663	4,48	15,405	0,028	0,123
3	TT3	6,51	1,365	3,36	30,590	0,0672	0,136
4	TT4	6,69	0,858	4,48	15,405	0,056	0,143
5	TT5	6,23	1,911	3,92	36,642	0,084	0,132
6	TT6	6,37	1,326	3,36	31,360	0,0588	0,169
7	TT7	6,38	1,989	5,04	49,736	0,0476	0,172
8	TT8	6,07	1,443	6,16	30,150	0,0336	0,176

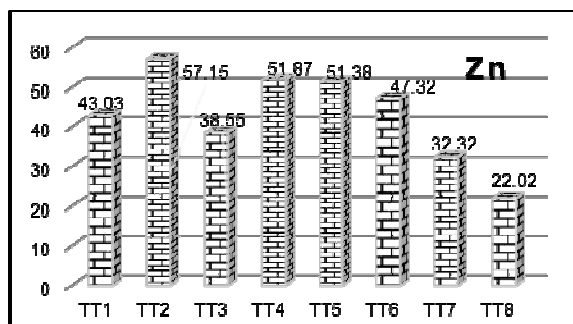
Qua các kết quả nghiên cứu cho thấy, trầm tích sông Phan đoạn chảy qua địa phận huyện Bình Xuyên có hàm lượng kim loại nặng như Cu, Pb, Cd, Zn vẫn còn ở dưới ngưỡng quy chuẩn theo QCVN 43:2012/BTNMT đối với trầm tích nước ngọt. Tuy nhiên, kết quả phân tích cũng cho thấy, các hoạt động xả thải nước thải từ một số khu công nghiệp và nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư xung quanh đã gây sự tích lũy hàm lượng các kim loại nặng này trong trầm tích sông. Do đó việc kiểm soát và quản lý các nguồn thải này là vấn đề cần thiết được đặt ra.



Hình 1. Biểu đồ hàm lượng Cd trong trầm tích.



Hình 2. Biểu đồ hàm lượng Cu trong trầm tích sông.



Hình 3. Biểu đồ hàm lượng Zn trong trầm tích sông.

### 3.3. Đề xuất một số giải pháp kiểm soát môi trường cho lưu vực sông

#### a. Các giải pháp quy hoạch và quản lý

Với các kết quả phân tích trên cho thấy, trầm tích sông Phan vùng hạ lưu hiện nay chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm bởi hàm lượng các chất dinh dưỡng cũng như kim loại nặng Cu, Cd, Pb, Zn. Tuy nhiên đã có biểu hiện của sự tích lũy các chất này trong trầm tích. Điều đó đặt ra việc quản lý các nguồn thải vào sông là vấn đề cần thiết, nhất là các nguồn thải từ các khu công nghiệp, làng nghề và nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư xung quanh. Theo sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Phúc [1], các nguồn thải vào sông Phan hiện nay đang được quy định trước khi xả thải vào sông phải xử lý đạt tiêu chuẩn B2 theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT đối với chất lượng nước mặt dùng cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác có yêu cầu chất lượng thấp. Trong khi đó, sông Phan là dòng chảy ngoài chức năng tiêu nước còn là nguồn cung cấp nước cho các hoạt động tưới tiêu thủy lợi và các mục đích khác. Do đó, nghiên cứu này đề xuất cần thiết phải nâng quy chuẩn đối với các nguồn thải vào sông lên mức ít nhất là B1 để đảm bảo chất lượng môi trường của sông.

Ngoài ra, như đã phân tích, sông Phan hiện nay đang thường xuyên phải tiếp nhận nước thải từ nhiều nguồn thải khác nhau như nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư, khu chăn nuôi, nước thải từ các khu canh tác nông nghiệp, nước thải từ một số khu công nghiệp, làng nghề tiểu thủ công nghiệp,... Hầu hết các nguồn thải này đều thuộc dạng phân tán nên rất khó để kiểm soát. Do đó, cần quy hoạch và xây dựng một cách cụ thể các điểm xả và chuyển từ dạng phân tán về dạng tập trung để quản lý. Đồng thời phải thường xuyên tiến hành quan trắc, kiểm soát chất lượng các nguồn thải đảm bảo nước thải trước khi xả vào sông phải được xử lý đảm bảo đạt tiêu chuẩn môi trường.

**b. Các biện pháp kỹ thuật**

**\* Biện pháp điều tiết dòng chảy**

Như đã đề cập, vùng hạ lưu sông hiện nay bị uốn khúc và có hiện tượng bồi lắng dòng chảy tại nhiều điểm. Điều này đã làm giảm khả năng tiêu thoát nước cho khu vực, đồng thời gia tăng nguy cơ gây ngập úng cho vùng hạ lưu vào mùa mưa. Do đó, cần thiết phải áp dụng các biện pháp:

- Nạo vét và nắn chỉnh dòng chảy tại những điểm uốn khúc và điểm bị bồi lắng dọc theo sông. Kết quả phân tích chất lượng trầm tích đã được nghiên cứu chỉ ra có thể là cơ sở cho việc đề xuất giải pháp xử lý và sử dụng bùn từ quá trình nạo vét.

- Cải tạo và xây dựng một số công điều tiết dọc theo sông để kiểm soát các nguy cơ lũ lụt đồng thời giữ nước cho hoạt động canh tác nông nghiệp vào mùa khô.

- Gia cố bờ sông tại những điểm có nguy cơ bị sạt lở để hạn chế sự bồi lắng dòng chảy.

**\* Quản lý chất thải rắn tại các khu dân cư xung quanh**

Kết quả khảo sát của nghiên cứu dọc theo 2 bên bờ sông Phan cho thấy, việc người dân xả rác thải sinh hoạt, thậm trí cả rác thải từ các làng nghề ra sông là rất phổ biến. Một số điểm đã hình thành các bãi rác tự phát ngay bên cạnh bờ sông. Điều này không chỉ gây mất mỹ quan mà còn làm ảnh hưởng đến chất lượng nước sông cũng như làm gia tăng sự tích đọng các chất ô nhiễm trong trầm tích sông. Do đó, cần thiết phải có biện pháp quản lý chất thải ngay tại các khu dân cư dọc theo hai bên bờ sông. Cụ thể:

- Tuyên truyền và nghiêm cấm người dân xả rác thải ra khu vực sông

- Xây dựng quy định/quy chế quản lý môi trường nước lưu vực sông Phan, đặc biệt quản lý việc xả chất thải rắn vào dòng chảy sông;

- Quy hoạch xây dựng các bãi chứa, bãi chôn lấp chất thải rắn hợp vệ sinh cho tất cả các xã nằm liền kề với sông, các bãi này đảm bảo cách xa dòng chảy của sông;

- Di dời các bãi rác đã hình thành dọc theo sông để giảm thiểu các nguy cơ ô nhiễm cho dòng chảy.

**4. Kết luận**

- Trầm tích sông Phan vùng hạ lưu thuộc huyện Bình Xuyên, tỉnh Vĩnh Phúc có đặc điểm thuộc loại trung tính đến kiềm yếu

- Hàm lượng các chất dinh dưỡng thuộc loại trung bình, cụ thể: mùn tổng số dao động từ 0,273 % đến 1,989 %; nitơ tổng số dao động từ 0,028 % đến 0,084 % đều thuộc ở ngưỡng nghèo đến giàu. Phốt pho tổng số không có sự chênh lệch nhiều giữa các mẫu, ở mức giàu và dao động từ 0,123 % đến 0,176%. Hàm lượng Photpho dễ tiêu đều ở mức giàu và có sự chênh lệch lớn giữa các mẫu, dao động trong khoảng từ 14,97 mg/100gam đất đến 49,736 mg/100gam đất

- Hàm lượng các nguyên tố kim loại được phân tích là Cu, Pb, Zn, Cd trong các mẫu trầm tích đều thấp và nhỏ hơn nhiều so với giới hạn cho phép theo QCVN 43:2012/BTNMT

- Mặc dù chưa thấy biểu hiện sự ô nhiễm trong trầm tích ở sông Phan nhưng kết quả nghiên cứu cũng cho thấy có sự tích lũy về hàm lượng kim loại nặng này tại một số điểm lòng sông bị bồi lắng hoặc gần các điểm xả của các khu công nghiệp, làng nghề trong khu vực. Do đó, để quản lý và kiểm soát chất lượng môi trường dòng sông cần áp dụng đồng thời các biện pháp về quản lý, kỹ thuật và tuyên truyền, nâng cao nhận thức của người dân về giá trị của dòng chảy và ý thức bảo vệ môi trường khu vực.

**Tài liệu tham khảo**

[1] Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Vĩnh Phúc, Báo cáo đề án tổng thể "Cải tạo cảnh quan sinh thái và bảo vệ môi trường lưu vực sông Phan", 2010.

[2] Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Vĩnh Phúc, Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Vĩnh Phúc 5 năm 2010 - 2014, 2014.

[3] Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Vĩnh Phúc, Báo cáo quan trắc môi trường tỉnh Vĩnh Phúc các năm 2011, 2013 và 2014.

- [4] UBND tỉnh Vĩnh Phúc, Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội tỉnh Vĩnh Phúc đến năm 2020, 2008.
- [5] TCVN 6663 - 3: 2000 - Chất lượng nước - Lấy mẫu, Phần 13: Hướng dẫn lấy mẫu bùn nước, bùn nước thải và bùn liên quan.
- [6] TCVN 6663 -15: 2004 - Chất lượng nước - Lấy mẫu, Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu bùn và trầm tích.
- [7] QCVN 43:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích, Công báo số 639+640 ngày 29/10/2012.

## The Asseccement of Sediment Quality and Offers some Measures to Control in Downstream Phan River in Binh Xuyen District, Vinh Phuc Province

Tran Thien Cuong

*Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science,  
334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi*

**Abstract:** Phan River is the largest inner river in Vinh Phuc Province that serves as drainage and flood control for 7/9 districts of the province. Currently Phan River is facing a severe pollution resulted from waste and wastewater from surrounding residential areas, industrial estates and craft villages. The flow sedimentation is occurring greatly and hampering the drainage capacity of the River and likely to cause large-scale flooding.

The study reveals that the sediment in downstream section of Phan River in Binh Xuyen District contains neutral pH (6.07-7.83), high humus content (from 0.0858% to 1.989% on average), total nitrogen from 0.028 % to 0.084%, bioavailable phosphorus of 14.965 - 49.736 mg/100 gram of soil. The concentrations of Cd, Cu, Pb and Zn in the sediment are low in comparison to QCVN 43:2012/BTNMT on sediment quality.

The results of this study help to provide scientific basic for Vinh Phuc Province in managing and utilizing sediment from dredging in Phan River.

*Keyword:* Sediment, Phan River.