

# ỨNG DỤNG GIS VÀ THUẬT TOÁN NỘI SUY XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SUỐI NẬM PÀN CHẢY QUA HUYỆN MAI SƠN, TỈNH SƠN LA

Nguyễn Thị Thu Hiền<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Hưng<sup>2</sup>, Nguyễn Hải Hòa<sup>3</sup>, Nguyễn Tuấn Phương<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

<sup>2</sup>Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường Sơn La

<sup>3,4</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

## TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích xây dựng bản đồ phân bố không gian nồng độ các chỉ tiêu chất lượng nước mặt theo Quy trình kỹ thuật Quốc gia (QCVN) dựa vào 11 mẫu quan trắc tại khu vực suối Nặm Pàn chảy qua huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La trên cơ sở ứng dụng công nghệ GIS và thuật toán nội suy không gian. Các thông số đánh giá chất lượng nước mặt của khu vực nghiên cứu đa phần trong giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT. Cụ thể, pH có giá trị dao động từ 6,9 - 7,1; nồng độ TSS dao động từ 14 - 22 mg/l; DO dao động từ 5,0 - 5,2 mg/l; COD dao động từ 12 - 18 mg/l; BOD<sub>5</sub> dao động từ 4 - 8 mg/l; P-PO<sub>4</sub> dao động từ 0,04 - 0,12 mg/l; N-NH<sub>4</sub> dao động từ 0,2 - 0,35 mg/l; Coliform dao động từ 700 - 1300 MPN/100 ml và nồng độ E.Coli có giá trị dao động từ 100 - 200 MPN/100 ml. Kết quả thành lập được bản đồ phân bố chất lượng nước mặt bằng phương pháp nội suy (IDW) cho thấy phương pháp nội suy có giá trị sai số thấp so với kết quả phân tích mẫu, do vậy phương pháp này đều có thể sử dụng để xây dựng bản đồ nội suy chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu.

**Từ khóa:** GIS, Mai Sơn, nước mặt, suối Nặm Pàn, thuật toán nội suy.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên nước là thành phần chủ yếu của môi trường, là yếu tố đặc biệt quan trọng bảo đảm thực hiện thành công các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế, xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh quốc gia. Tuy nhiên, những năm gần đây môi trường ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng, đặc biệt là ô nhiễm môi trường nước mặt do nước thải từ các hoạt động sản xuất, sinh hoạt, do vậy việc đánh giá chất lượng môi trường thực sự rất cần thiết và đang là chủ đề nóng nhận được nhiều sự quan tâm của các ban, ngành của các lĩnh vực khác nhau.

Theo báo cáo của Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường (TN&MT), Sở TN&MT Sơn La (2017) cho thấy môi trường nước mặt cơ bản cũng có chất lượng khá tốt với nhiều sông, suối, hồ nước có thể sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Song, cục bộ tại một số điểm như suối Nặm Pàn thuộc huyện Mai Sơn, suối Muội thuộc huyện Thuận Châu, suối Nặm La thuộc TP Sơn La... đã có dấu hiệu bị ô nhiễm bởi chất hữu cơ, chất dinh dưỡng, do sự tiếp nhận nước thải sinh hoạt, sản xuất, kinh doanh của các khu dân cư. Chất lượng môi trường nước dưới đất tại một số vị trí cũng có dấu hiệu ô nhiễm bởi thủy ngân, amoni,

xianua... và ô nhiễm vi sinh. Nguyên nhân chủ yếu là do nước dưới đất hầu hết lấy tại giếng nước của các hộ gia đình trong các khu dân cư. Trong quá trình sinh hoạt hàng ngày, nguồn nước này không được che đậy, đường ống dẫn nước không được vệ sinh nên dễ nhiễm khuẩn (Trung tâm Quan trắc TN&MT Sơn La, 2016; Sở TN&MT Sơn La, 2017).

Với một địa bàn rộng như huyện Mai Sơn và suối Nặm Pàn lại có chiều dài khá lớn lên tới 90 km thì rất khó để tránh khỏi những tồn tại nhất định trong công tác quản lý nên một số cá nhân hay tập thể lợi dụng xả thải trực tiếp mà không qua xử lý khiến cho nguồn nước bị ô nhiễm (UBND Mai Sơn, 2017a; 2017b).

Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, với ưu điểm là đánh giá chất lượng nước một cách nhanh chóng thì công nghệ GIS và thuật toán nội suy sử dụng phần mềm ArcGIS và thuật toán nội suy IDW để ước tính các thông số chất lượng nước sẽ giúp ta dễ dàng quản lý môi trường và nguồn nước một cách toàn diện. Để góp phần giải quyết vấn đề trên chúng tôi tiến hành thực hiện nghiên cứu “*Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy không gian xây dựng bản đồ chất lượng nước suối Nặm Pàn chảy qua huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La*” với hai

điểm chính: Một là, đánh giá thực trạng chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu thông qua 11 mẫu nước phân tích; Hai là, xây dựng bản đồ nội suy chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu.

**II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

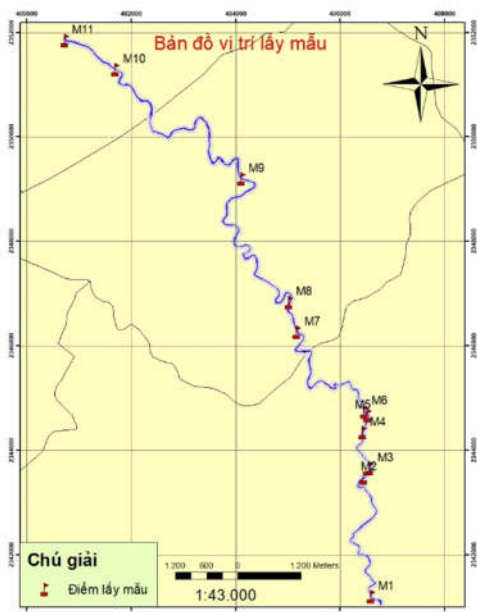
Đối tượng nghiên cứu tập trung vào các thông số về chất lượng nước mặt khu vực suối Nậm Pàn bao gồm: pH, độ đục, TSS, DO, COD, BOD, N-NH<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Coliform, E.Coli, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> tại huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La.

**2.1. Sử dụng nguồn dữ liệu thứ cấp**

Công trình này sử dụng các dữ liệu thứ cấp gồm dữ liệu nền địa lý, các báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa phương, các số liệu của các đề tài và dự án nghiên cứu có liên quan.

**2.2. Phương pháp điều tra sơ cấp**

Tiến hành lấy mẫu và sử dụng 11 mẫu nước mặt được thu thập tại suối Nậm Pàn, huyện Mai Sơn (Hình 1). Vị trí mỗi mẫu cách nhau khoảng 100 - 250 m. Các mẫu được xử lý và phân tích theo quy chuẩn hiện hành của Việt Nam (Hình 2). Các mẫu nước được lấy ngoài thực địa được bảo quản và phân tích tại phòng thí nghiệm Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La.



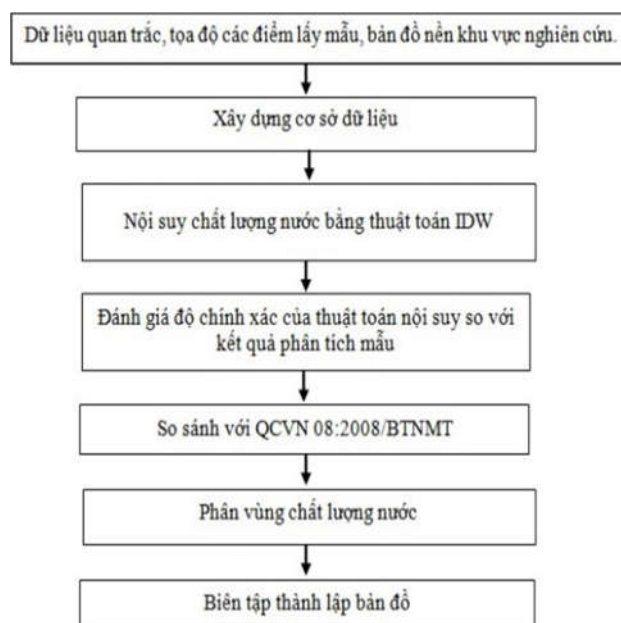
**Hình 1. Vị trí lấy mẫu nước phân tích chất lượng nước suối Nậm Pàn, huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La**

Các thông số phân tích gồm: pH, độ đục, TSS, DO, COD, BOD, N-NH<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Coliform, E.Coli, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Việc phân tích chất lượng nước mặt dựa trên cơ sở so sánh hàm lượng của các chỉ số theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt.

Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng chỉ số chất lượng nước (WQI), được tính toán từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đó; được biểu diễn qua một thang điểm (Tổng cục Môi trường, 2011).

**2.3. Phương pháp xử lý và thành lập bản đồ**

Quá trình xử lý và thành lập bản đồ gồm 3 bước chính như sau: (i) Thu thập số liệu phân tích về chất lượng nước tại các điểm quan trắc, số hóa bản đồ nền trên Google Earth; (ii) Nội suy các chỉ tiêu môi trường bằng thuật toán nội suy nghịch đảo khoảng cách có trọng số (IDW), đánh giá độ chính xác của kết quả nội suy bằng cách so sánh giá trị nội suy với giá trị phân tích; (iii) Thành lập bản đồ chất lượng nước mặt và so sánh với QCVN 08:2008/BTNMT (Bộ TN&MT, 2015). Tổng quát phương pháp nội suy chất lượng nước được thể hiện ở hình 2.



**Hình 2. Tổng quát phương pháp xây dựng bản đồ chất lượng nước suối Nậm Pàn, huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La**

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Thực trạng chất lượng nước mặt khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích các chỉ tiêu pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD<sub>5</sub>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, P-PO<sub>4</sub>,

Coliform, Nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), E.coli trong mẫu phân tích lấy tại suối Nậm Pàn chảy qua huyện Mai Sơn, Sơn La được tổng hợp chi tiết tại bảng 1.

**Bảng 1. Kết quả phân tích chỉ tiêu môi trường nước mặt tại khu vực nghiên cứu**

Mã mẫu phân tích	pH	DO (mg/l)	TSS (mg/l)	Độ đục (NTU)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	Coliform (MPN/100 ml)	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	E.Coli (MPN/100 ml)
M1	7,0	5,2	14	5,9	5,4	12	0,2	0,04	900	0,03	100
M2	7,0	5,2	17	6,5	5,8	14	0,22	0,05	800	0,04	200
M3	7,0	5,2	17	6,5	5,8	14	0,23	0,05	900	0,04	200
M4	7,0	5,1	17	6,5	5,9	14	0,28	0,08	700	0,04	200
M5	7,1	5,0	19	6,7	7,0	18	0,35	0,12	1000	0,08	200
M6	7,1	5,0	18	6,8	6,7	17	0,32	0,11	900	0,06	200
M7	6,9	5,0	19	6,9	7,2	16	0,31	0,11	900	0,04	100
M8	7,0	5,0	20	7,0	8,0	18	0,32	0,09	800	0,06	100
M9	7,1	5,0	18	6,8	4,0	16	0,31	0,08	1500	0,06	200
M10	7,0	5,1	17	6,7	4,0	16	0,3	0,09	1200	0,06	100
M11	7,1	5,1	22	7,1	6,8	16	0,31	0,09	1300	0,06	100
QCVN 08 - MT:2015/BTNMT (Cột A2)	6 ÷ 8,5	≥ 5,0	30	-	6,0	15	0,3	0,2	5000	0,05	50

Từ kết quả tổng hợp ở bảng 1 cho thấy:

- Tổng số có 6/11 thông số (54,54%) có nồng độ nằm trong khoảng cho phép khi so sánh với cột A2 QCVN 08:2015/BTNMT. Giá trị tại cột A2 dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp, các mục đích sử dụng. Từ đó, cho thấy các thông số đạt tiêu chuẩn môi trường cho phép tại khu vực nghiên cứu gồm có các thông số: pH, TSS, độ đục, DO, P-PO<sub>4</sub>, Coliform, cụ thể:

+ Nồng độ pH tại các điểm ít có sự sai khác và dao động từ 6,9 - 7,1;

+ Nồng độ TSS tại các điểm lấy mẫu đều nhỏ hơn 30 mg/l và giá trị dao động 14 - 22 mg/l;

+ Thông số độ đục không được giới hạn trong QCVN nhưng lại có liên quan mật thiết với hàm lượng TSS trong nước. Tuy nhiên, do thông số TSS nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN nên độ đục của nước vẫn đạt chỉ tiêu môi trường;

+ Nồng độ DO tại các điểm đều ≥ 5,0 và giá

trị biến động từ 5,0 - 5,2 mg/l;

+ Nồng độ P-PO<sub>4</sub> ở các điểm lấy mẫu đều đều nhỏ hơn 0,2 mg/l và có giá trị dao động từ 0,04 - 0,12 mg/l;

+ Nồng độ Coliform ở các điểm lấy mẫu đều đều nhỏ hơn 5000 MPN/100ml và đạt giá trị dao động từ 700 - 1300 MPN/100ml.

- Tổng số có 5/11 thông số (45,45%) có nồng độ vượt giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT. Điều này chứng minh rằng các thông số không đạt tiêu chuẩn môi trường cho phép tại khu vực nghiên cứu gồm các thông số: COD, BOD<sub>5</sub>, N-NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, E.Coli, cụ thể:

+ Nồng độ COD đạt giá trị từ 12 - 18 mg/l, trong đó có 63,63% mẫu có nồng độ COD vượt qua giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT (tức có 7/11 điểm lấy mẫu có nồng độ COD lớn hơn 15 mg/L), đây là những mẫu được lấy tại các địa điểm gần với khu vực sản xuất của các nhà máy và có hoạt động của con người tác động vào. Từ đó có thể kết luận

ràng, tại khu vực nghiên cứu đã xác định được 63,63% điểm lấy mẫu có giá trị COD không đạt chỉ tiêu môi trường.

- Thông số BOD<sub>5</sub>: nồng độ BOD<sub>5</sub> đạt giá trị biến động từ 4 - 8 mg/l. Trong đó, có 45,45% mẫu có nồng độ BOD<sub>5</sub> lớn hơn giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT (tức có 5/11 điểm lấy mẫu có nồng độ BOD<sub>5</sub> lớn hơn 6 mg/l), đây cũng là các địa điểm gần khu vực sản xuất của các nhà máy và có hoạt động của con người tác động vào.

- Thông số N-NH<sub>4</sub>: nồng độ N-NH<sub>4</sub> dao động từ 0,2 - 0,35 mg/l. Trong đó có 54,54% mẫu có nồng độ vượt giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT (tức có 6/11 điểm lấy mẫu có nồng độ N-NH<sub>4</sub> lớn hơn 0,3 mg/l).

- Thông số NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: nồng độ NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có giá trị dao động từ 0,03 - 0,08 mg/l và có 45,45% mẫu có nồng độ vượt giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT (tức có 5/11 điểm lấy mẫu có nồng độ NO<sub>2</sub><sup>-</sup> lớn hơn 0,05 mg/l).

- Thông số E.Coli: nồng độ E.Coli đạt giá trị dao động từ 100 - 200 MPN/100ml và có 100% mẫu phân tích lấy tại các điểm đều có giá trị nồng độ vượt giới hạn cho phép so với QCVN 08:2008/BTNMT (tức lớn hơn 50 MPN/100ml).

**3.2. Đánh giá chất lượng nước thông qua giá trị WQI**

Kết quả sử dụng giá trị WQI để đánh giá hiện trạng chất lượng nước một cách khách quan được tổng hợp tại bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả giá trị WQI tại các vị trí quan trắc**

STT	Mã mẫu phân tích	Vị trí lấy mẫu	WQI
1	M1	Suối Nậm Pàn trước điểm cấp nước cho NM nước Mai Sơn	93,0
2	M2	Suối Nậm Pàn sau điểm cấp nước cho NM nước Mai Sơn	91,5
3	M3	Suối Nậm Pàn tại Khu TĐC 428	91,5
4	M4	Suối Nậm Pàn trước điểm tiếp nhận nước thải NM Đường Mai Sơn	91,0
5	M5	Suối Nậm Pàn sau điểm tiếp nhận nước thải NM Đường Mai Sơn	88,9
6	M6	Suối Nậm Pàn chân cầu sắt Mai Sơn	89,5
7	M7	Suối Nậm Pàn trước điểm tiếp nhận nước thải NMSX Tinh bột sắn	89,5
8	M8	Suối Nậm Pàn sau điểm tiếp nhận nước thải NMSX Tinh bột sắn	89,2
9	M9	Suối Nậm Pàn xã Mường Bon	92,0
10	M10	Suối Nậm Pàn xã Mường Bằng	92,2
11	M11	Suối Nậm Pàn sau Khu công nghiệp Mai Sơn	89,1

Kết quả đạt được tại bảng 2 cho thấy:

- Tổng số có 6/11 vị trí có giá trị WQI > 90, điều đó cho thấy nước tại vị trí này có thể sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt; mặt khác có 5/11 vị trí có giá trị WQI đạt trong khoảng từ 76 - 90 cho thấy nước tại vị trí này có thể sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần có các biện pháp xử lý phù hợp.

- Kết quả đánh giá bằng phương pháp WQI chỉ mang tính khách quan góp phần nào đó để nhận xét cũng như đánh giá chất lượng nước (Pesce and Wunderlin, 2000). Từ đó cho thấy tại các khu vực này trên suối Nậm Pàn đã có

dấu hiệu ô nhiễm và suy giảm chất lượng nước.

**3.3. Xây dựng bản đồ nội suy chất lượng nước sông khu vực nghiên cứu**

Từ cơ sở xây dựng dữ liệu quan trắc và bản đồ nền, công trình này sử dụng phương pháp nội suy IDW để xây dựng bản đồ các chỉ số môi trường (ESRI, 2015) gồm: TSS, độ đục, DO, COD, BOD<sub>5</sub>, N-NH<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Coliform (Hình 3 - Hình 10).

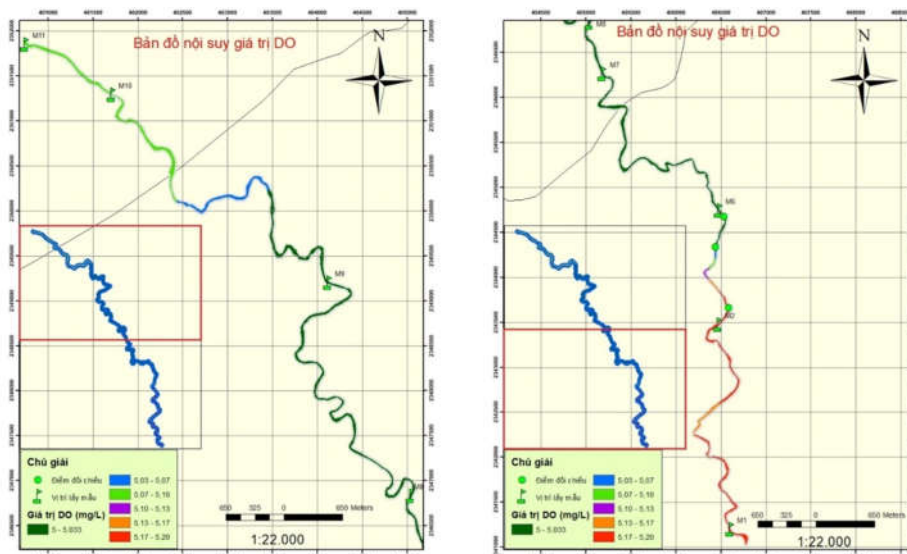
Đánh giá độ tối ưu của phương pháp nội suy, nghiên cứu sử dụng 3 điểm lấy mẫu để đánh giá và so sánh giá trị chỉ tiêu môi trường nước mặt theo phương pháp nội suy với kết quả phân tích tại phòng thí nghiệm (bảng 3).

**Bảng 3. Kết quả đánh giá độ chính xác giữa phương pháp nội suy với kết quả phân tích mẫu**

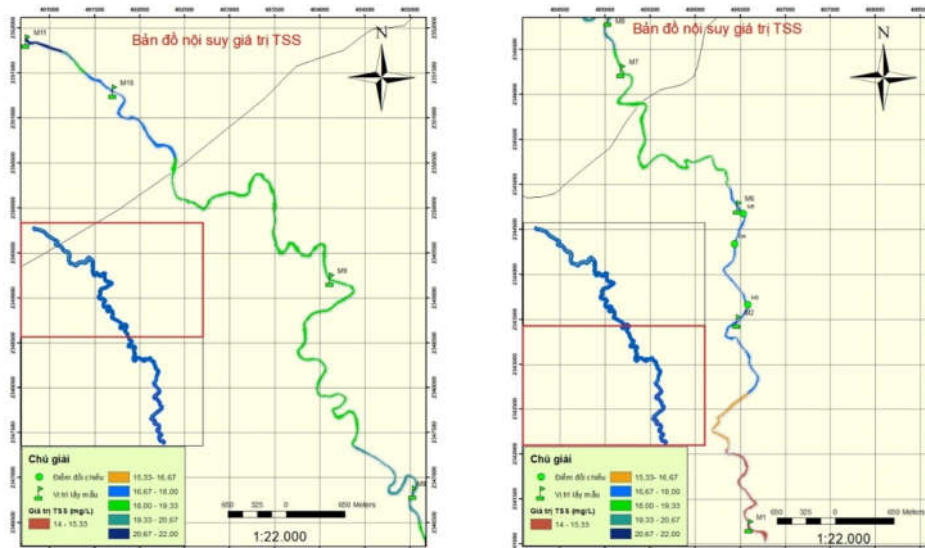
Chỉ tiêu môi trường	Mẫu đối chứng	Số liệu phân tích	Phương pháp IDW	Sai khác giữa 2 phương pháp
DO (mg/l)	M3	5,2	5,2	0,0
	M4	5,1	5,07	-0,3
	M5	5,0	5,03	0,03
TSS (mg/l)	M3	17	18	1,0
	M4	17	18	1,0
	M5	19	18	-1,0
Độ đục (NTU)	M3	6,5	6,69	0,19
	M4	6,5	6,89	0,39
	M5	6,7	6,89	0,19
COD (mg/l)	M3	14	15	1,0
	M4	14	17	3,0
	M5	18	17	-1,0
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	M3	5,8	6,0	0,2
	M4	5,9	6,67	0,77
	M5	7,0	7,33	0,33
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	M3	0,23	0,24	0,01
	M4	0,28	0,3	0,02
	M5	0,35	0,32	-0,03
P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	M3	0,05	0,06	0,01
	M4	0,08	0,10	0,02
	M5	0,12	0,11	-0,01
Coliform (MPN/100ml)	M3	900	920	20
	M4	700	920	220
	M5	1000	920	-80

Qua bảng 3 cho thấy, khi so sánh giữa kết quả nội suy và kết quả phân tích không có sự sai lệch lớn, vì vậy sử dụng phương pháp nội suy đánh giá chất lượng nước phạm vi vùng có thể tin cậy. Sau đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy IDW và lựa chọn thuật

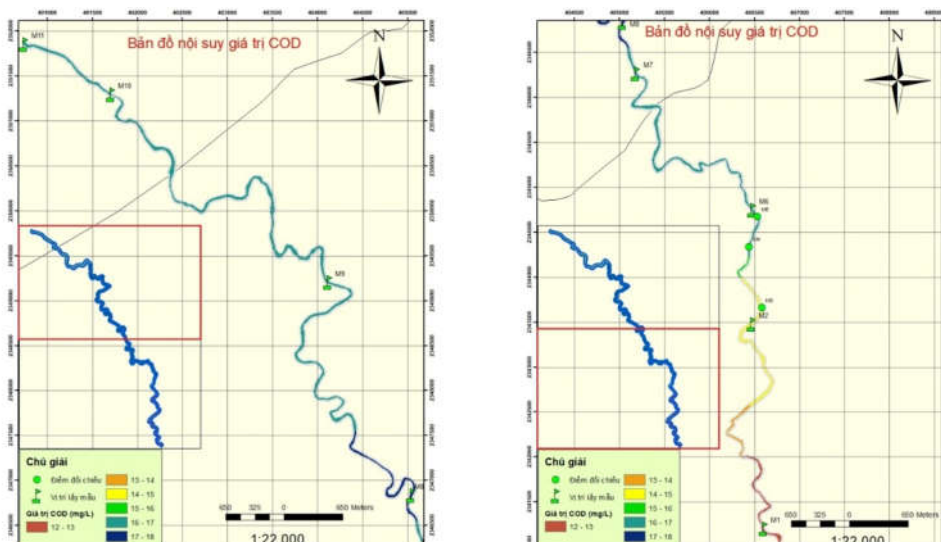
toán tối ưu cho các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước, nghiên cứu thành lập các bản đồ chất lượng nước theo từng chỉ tiêu tại suối Nậm Pàn, huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La. Kết quả được thể hiện từ hình 3 đến hình 11.



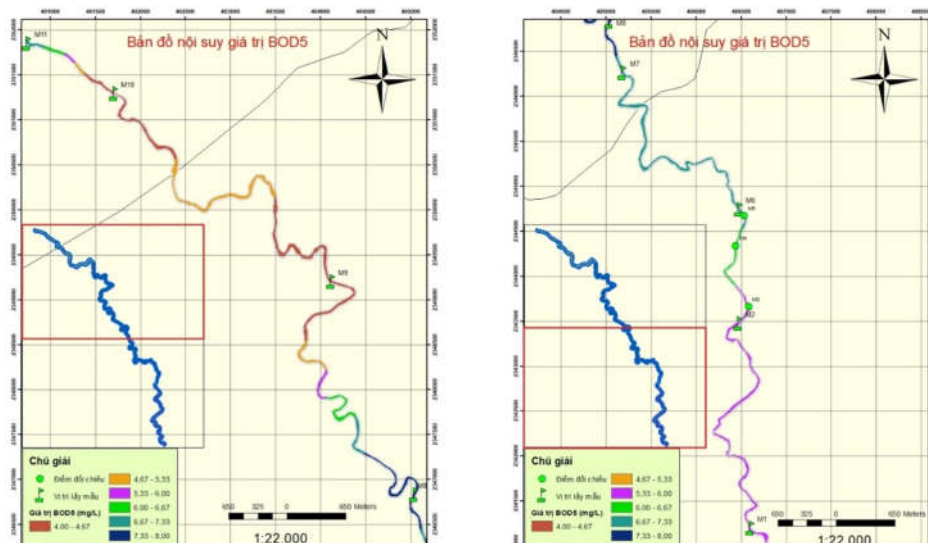
**Hình 3. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội suy DO**



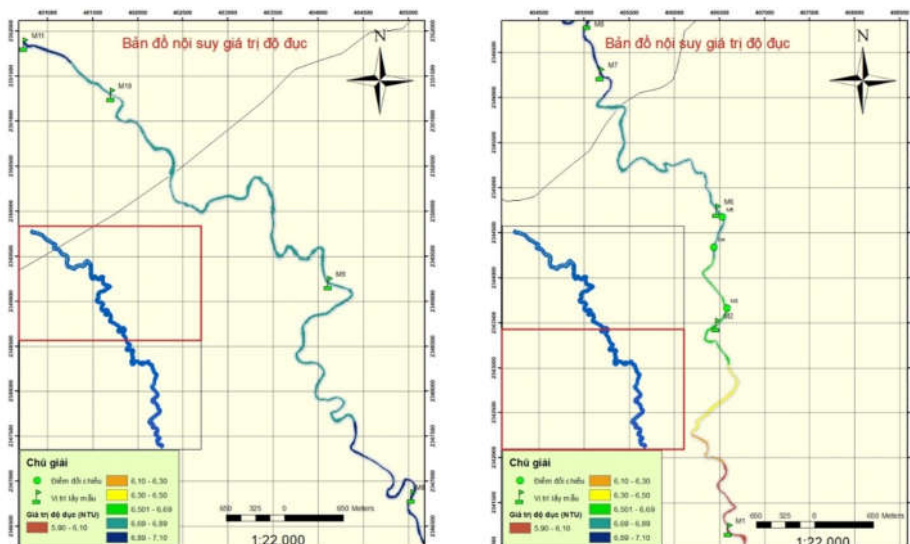
Hình 4. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội suy TSS



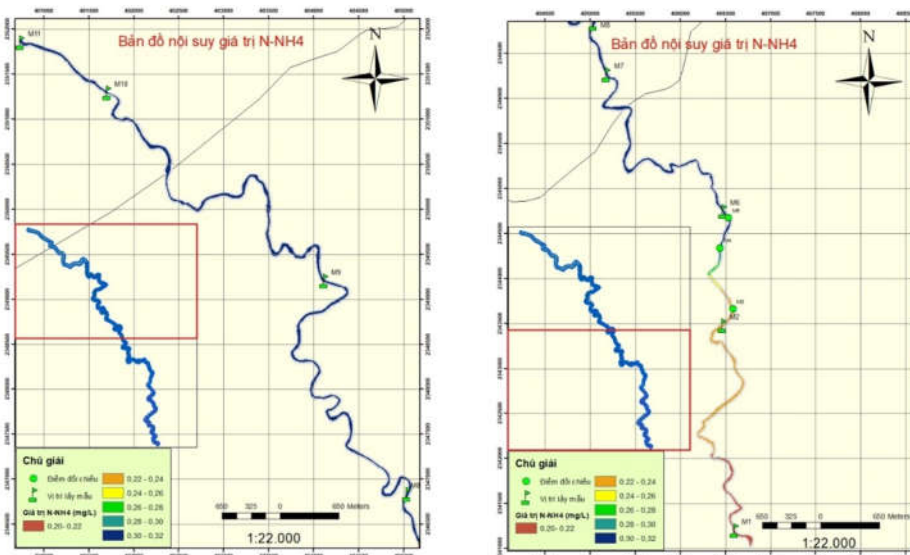
Hình 5. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội suy COD



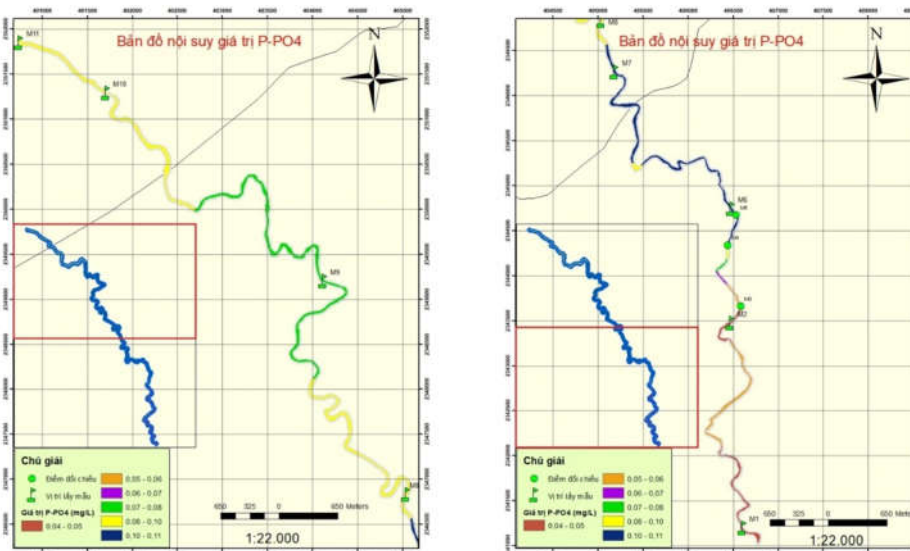
Hình 6. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội suy BOD5



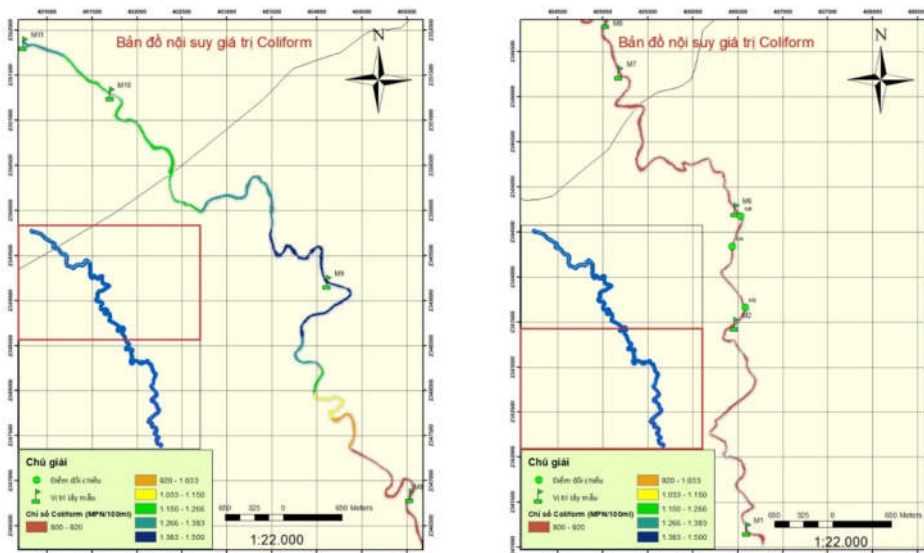
Hình 7. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội suy độ đục



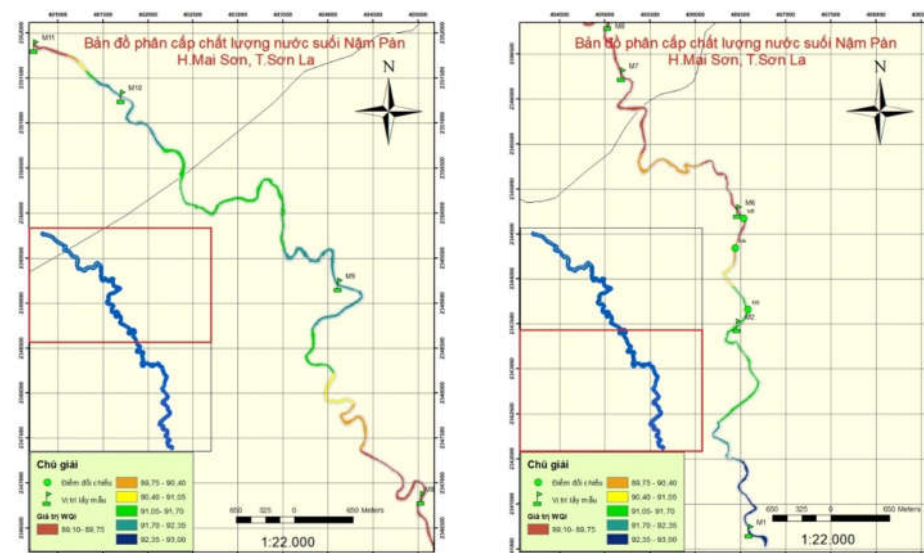
Hình 8. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội N-NH4



Hình 9. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội P-PO4



Hình 10. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo giá trị nội Coliform



Hình 11. Phân cấp chất lượng nước suối Nậm Pàn theo WQI

Kết quả phân cấp chất lượng nước tại hình 11 và bảng 2 cho thấy WQI được chia làm 2 mức: Mức 1 (được gán màu đỏ, cam, vàng) đạt giá trị từ 89,1 - 91,05, thể hiện những vùng nằm trong giới hạn phù hợp cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần có các biện pháp xử lý phù hợp; Mức 2 (được gán màu xanh lá, xanh trời, xanh dương) đạt giá trị từ 91,06 - 93,0, nó thể hiện những vùng nằm trong giới hạn phù hợp cho mục đích cấp nước sinh hoạt.

Nhìn chung dựa trên các cơ sở lý luận, cơ sở khoa học và thực tiễn đã được xem xét đến ở trên, yêu cầu đưa ra một phương pháp/công nghệ phù hợp ứng dụng cho lĩnh vực quản lý

nước mặt sông là điều cần thiết. Tận dụng được các ưu việt và thế mạnh của công nghệ GIS, công nghệ GIS mang đến một giải pháp hữu hiệu cho các nhà quản lý môi trường, đặc biệt là đối với hệ thống suối.

### 3.4. Xác định nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước

Từ kết quả điều tra cho thấy các nguyên nhân gây ô nhiễm nước suối Nậm Pàn gồm có:

*Nước thải sinh hoạt:* Trong những năm gần đây, tốc độ đô thị hóa ở huyện Mai Sơn diễn ra mạnh mẽ đặc biệt là khu vực thị trấn Hát Lót, trong lúc đó cơ sở hạ tầng chưa hoàn thiện để đáp ứng theo kịp nhịp độ phát triển đô thị.



Hầu hết khu dân cư và các vùng tập trung dân cư chưa có hệ thống thoát nước mưa và thu gom nước thải sinh hoạt tách biệt, chưa có nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt tập trung. Điều này dẫn đến nước thải cùng nước mưa thoát chung một hệ thống sau đó xả thẳng vào suối Nậm Pàn gây ô nhiễm nguồn nước mặt nơi tiếp nhận.

*Nước thải nông nghiệp:* Nông nghiệp là ngành sử dụng nhiều nước nhất, nên lưu lượng nước thải từ ngành này chiếm tỷ trọng đáng kể. Chất thải từ hoạt động nông nghiệp cũng góp phần làm ô nhiễm môi trường nước mặt. Các tác nhân chủ yếu như lượng phân bón hóa học dư thừa trên đồng ruộng, thuốc trừ sâu; chất thải từ hủ tục chăn nuôi thả rông không được kiểm soát. Trong đó thuốc BVTV ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng nguồn nước và hệ sinh thái.

*Chăn nuôi:* Các cơ sở chăn nuôi lợn có quy mô lớn hệ thống xử lý chưa đảm bảo nước thải vẫn được thải trực tiếp ra nguồn tiếp nhận như trại lợn Minh Thụ. Bên cạnh đó các hộ dân chăn nuôi chưa ý thức được công tác bảo vệ môi trường nước thải lẫn xác vật nuôi chết thải trực tiếp ra môi trường đây là nguồn gây ô nhiễm không hề nhỏ.

*Nước thải từ hoạt động sản xuất của các nhà máy, khu công nghiệp:* Hiện nay trên địa bàn huyện Mai Sơn có Nhà máy Xi măng Mai Sơn, Nhà máy Tinh bột sắn Sơn La, Nhà máy Mía đường Sơn La đang hoạt động, ngoài ra Khu công nghiệp Mai Sơn cũng đã bắt đầu đi vào hoạt động.

*Rác thải, chất thải rắn của người dân:* Mặc dù đã có lực lượng thu gom rác thải và chất thải nhưng do hoạt động của lực lượng này không thường xuyên và chủ yếu là do thói quen của người dân nên chất thải sinh hoạt, chất thải rắn vẫn được thải ra suối và hai bên bờ suối gây mất mỹ quan, ảnh hưởng tới môi trường nước. Hầu hết người dân không nắm được thông tin cũng như kiến thức cơ bản về môi trường, hoạt động bảo vệ môi trường. Đa phần các người dân được phỏng vấn đều rất mơ hồ về các vấn đề môi trường, tuy rất khó

chịu về tình trạng nước suối bị ô nhiễm nhưng lại không biết phải làm sao để khắc phục được tình trạng đang diễn ra ngoài việc trông chờ vào các cơ quan chức năng giải quyết.

### **3.5. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng nước sông**

Để quản lý và bảo vệ chất lượng nước suối Nậm Pàn theo hướng phát triển bền vững cần có những giải pháp cụ thể và có tính thực tiễn cao. Từ kết quả điều tra, công trình này đưa ra một số giải pháp cụ thể dưới đây:

#### **3.5.1. Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm từ nguồn thải**

*Đối với nước thải công nghiệp:* Quy hoạch các cơ sở sản xuất riêng lẻ, di dời các cơ sở gây ô nhiễm môi trường, tập trung với các chính sách ưu đãi như hỗ trợ tiền thuê đất, hỗ trợ di dời để quản lý tập trung và hạn chế tình trạng xả thải không kiểm soát. Ngoài ra, thực hiện đầu tư xây dựng và vận hành hệ thống xử lý nước thải tập trung để tiết kiệm chi phí xây dựng, dễ dàng quản lý việc xử lý nước thải phát sinh từ các cơ sở sản xuất đạt quy chuẩn môi trường trước khi xả thải ra nguồn tiếp nhận. Phải có hệ thống quan trắc tự động các thông số ô nhiễm trong hệ thống xử lý nước thải tập trung.

*Đối với nước thải sinh hoạt:* Ưu tiên thực hiện các hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt và công trình xử lý sơ bộ. Triển khai các chương trình xây dựng nông thôn mới, hỗ trợ các nhà dân ở vùng sâu, vùng xa xây dựng nhà cầu tiêu hợp vệ sinh. Quy định nước thải sinh hoạt tại các hộ dân phải được xử lý sơ bộ bằng hầm tự hoại 3 ngăn trước khi đầu nối vào hệ thống thu gom nước thải. Khuyến khích phát triển các dịch vụ thông hút hầm cầu.

*Đối với nước thải nông nghiệp:* Nâng cao nhận thức của nông dân trong kỹ thuật bón phân hóa học, khuyến khích sử dụng các loại phân bón vi sinh thay cho các loại phân bón hóa học thông thường, sử dụng thuốc bảo vệ thực vật theo nguyên tắc 4 đúng (đúng thuốc, đúng lúc, đúng đối tượng, đúng liều lượng), không vút chai lọ bừa bãi, tràn lan, cần thu gom lại và tiêu hủy. Thường xuyên tổ chức các

lớp hướng dẫn về cách sử dụng phân bón, cách tưới, tiêu và chăm sóc cây trồng cho nông dân.

*Đối với nước thải bệnh viện:* Các cơ sở y tế cần phải xây dựng hệ thống xử lý nước thải và xử lý đảm bảo quy chuẩn trước khi thải vào mạng lưới tiêu thoát chung.

### **3.5.2. Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng, trang thiết bị**

Tiếp tục hoàn thiện xây dựng hệ thống xử lý nước thải và kết nối nguồn thải của các cơ sở sản xuất nhỏ vào hệ thống xử lý nước thải tập trung nước thải khi thải ra ngoài môi trường. Tiếp tục cải tạo, nâng cấp hệ thống thoát nước đô thị; xây dựng hệ thống thu gom tách riêng nước mưa và nước thải sinh hoạt đối với các khu dân cư mới, hạn chế khối lượng nước thải cần xử lý, tận dụng nước mưa vào những mục đích phù hợp để hạn chế khai thác nước ngầm và nước mặt.

Bổ sung hệ thống quan trắc chất thải tại các hệ thống xử lý nước thải của các KCN, CCN và các cơ sở sản xuất. Quy định các hệ thống xử lý nước thải tập trung có công suất lớn hơn 50 m<sup>3</sup>/ngày phải có thiết bị quan trắc tự động một số thông số cơ bản.

### **3.5.3. Thực hiện các công tác quản lý môi trường nước mặt suối Nậm Pàn**

*Thu phí xả thải:* Thực hiện thu phí xử lý nước thải để tạo nguồn thu cho ngân sách, thu hồi dần vốn đầu tư vào hệ thống xử lý. Đề phí BVMT đối với nước thải thực sự phát huy được hết vai trò là một công cụ kinh tế quan trọng trong quản lý và BVMT.

Tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra, gia tăng kiểm soát ô nhiễm đối với các tổ chức, cơ sở sản xuất kinh doanh trên địa bàn tỉnh theo quy định của pháp luật. Thường xuyên kiểm tra định kỳ nước thải của các cơ sở sản xuất công nghiệp gây ô nhiễm và tình trạng vận hành các hệ thống xử lý nước thải để kịp thời phát hiện, ngăn chặn và xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm pháp luật.

*Xử lý vi phạm:* Tăng cường kiểm tra xử lý triệt để, nghiêm minh những đơn vị có hoạt động sản xuất gây ô nhiễm; thực hiện những biện pháp

chế tài và xử phạt nghiêm đối với những cơ sở, cá nhân gây ô nhiễm môi trường, buộc các cơ sở phải có các biện pháp xử lý ô nhiễm.

*Truyền thông nâng cao nhận thức:* Dùng các phương tiện truyền thông (báo chí, đài phát thanh và truyền hình) trong việc thông tin các chương trình tuyên truyền về môi trường nước): UBND Tỉnh chỉ đạo Sở TN&MT, Phòng TN&MT Thành phố kết hợp với Đài Phát thanh - Truyền hình Tỉnh, cơ quan báo chí và các trang web của các sở, ban, ngành thông tin rộng rãi đến mọi tầng lớp các thông tin về hiện trạng môi trường, về các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nước mặt cũng như tuyên dương, khen thưởng các cơ sở xử lý tốt nước thải. Lấy truyền thông làm công cụ tác động đến các đối tượng có liên quan.

## **V. KẾT LUẬN**

- Thực trạng chất lượng nước của nguồn nước suối Nậm Pàn và hoạt động quản lý, bảo vệ chất lượng nguồn nước suối của huyện Mai Sơn - Sơn La được đánh giá thông qua các thông số môi trường. Có 5/11 thông số chất lượng nước vượt giới hạn cho phép so với QCVN nên có thể thấy rằng chất lượng nước suối Nậm Pàn đã có dấu hiệu ô nhiễm. Hầu hết các điểm có dấu hiệu ô nhiễm trên suối Nậm Pàn đều là ô nhiễm hữu cơ, ô nhiễm vi sinh và ô nhiễm dinh dưỡng, không đảm bảo cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Tuy nhiên, mức độ ô nhiễm nước mặt của suối Nậm Pàn còn thấp, chưa đến mức báo động và chỉ xảy ra cục bộ ở một số điểm như: những nơi tập trung đông dân cư, khu công nghiệp, khu sản xuất của các nhà máy.

- Phương pháp nội suy không gian các thông số môi trường thể hiện chất lượng nước (TSS, COD, BOD<sub>5</sub>, DO, N-NH<sub>4</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Coliform...) suối Nậm Pàn cho thấy có độ chính xác cao, kết quả nội suy kiểm chứng với kết quả phân tích cho thấy số liệu được thực hiện bằng phương pháp nội suy có thể tin cậy và sử dụng cho khu vực nghiên cứu. Phân vùng chất lượng nước và thành lập bản đồ các thông

số chất lượng nước và chỉ số WQI.

- Các nhân tố gây ô nhiễm môi trường nước suối Nậm Pàn được xác định. Nguồn thải ảnh hưởng chủ yếu đến chất lượng nước suối Nậm Pàn là nước thải công nghiệp Nhà máy Đường Sơn La, Nhà máy Tinh bột sắn Sơn La, nước thải y tế bệnh viện và nước thải sinh hoạt phát sinh tại khu vực thị trấn Hát Lót.

- Đề xuất các giải pháp trong công tác quản lý, cải thiện chất lượng và bảo vệ nguồn nước, tránh ô nhiễm và phát triển bền vững cho khu vực suối Nậm Pàn, huyện Mai Sơn như: nâng cao nhận thức cộng đồng, đa dạng hóa các nguồn tài chính cho bảo vệ môi trường nước, giải pháp quản lý, xây dựng mạng lưới quan trắc và thu thập thông tin, giải pháp pháp lý.

#### **Lời cảm ơn**

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trung Tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La đã tạo điều kiện trong quá trình thu thập số liệu và phân tích mẫu.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2015). Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08-MT:2015/BTNMT).
2. UBND huyện Mai Sơn (2017a). Báo cáo Tình hình thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh năm 2017; kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2018 (Số: 1190/BC-UBND ngày 12 tháng 12 năm 2017).
3. UBND huyện Mai Sơn (2017b). Báo cáo quan trắc chất lượng môi trường huyện Mai Sơn năm 2017.
4. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La (2017). Báo cáo quan trắc chất lượng môi trường tỉnh Sơn La năm 2017.
5. Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường Sơn La (2016). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Sơn La năm 2015, 2016.
6. Tổng cục Môi trường (2011). Quyết định về việc ban hành sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước. Bộ TN&MT.
7. Pesce, S.F., Wunderlin, D.A (2000). Use of Water Quality Indices to Verify the Impact of Córdoba City (Argentina) on Suquia River. Water Research, 34, 2915-2926.
8. ESRI. How inverse distance weighted interpolation works in "ArcGIS for Desktop" (2015).

## **APPLICATION OF GIS AND SPATIAL INTERPOLATION IDW TO MAP WATER QUALITY OF NAM PAN STREAM, MAI SON DISTRICT, SON LA PROVINCE**

**Nguyen Thi Thu Hien<sup>1</sup>, Nguyen Thanh Hung<sup>2</sup>, Nguyen Hai Hoa<sup>3</sup>, Nguyen Tuan Phuong<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry*

<sup>2</sup>*Son La Monitoring Station of Resources and Environment*

<sup>3,4</sup>*Vietnam National University of Forestry*

#### **SUMMARY**

Study was conducted to map out the spatial distribution of water quality based on eleven environmental norms under the National Environment Standards (QCVN) in the Nam Pan stream, Mai Son district, Son La province in combination with GIS and spatial interpolation IDW (Inverse Distance Weighted). As a result, the majority of environmental norms are analyzed and calculated under the National Environmental Standards. In particular, value of pH is calculated with range of 6.9 - 7.1, TSS with 14 - 22 mg/l; DO with 5.0 - 5.2 mg/l; COD with 12 - 18 mg/l; BOD<sub>5</sub> with 4 - 8 mg/l; P-PO<sub>4</sub> with 0.04 - 0.12 mg/l; N-NH<sub>4</sub> with 0.2 - 0.35 mg/l; Coliform with 700 - 1300 MPN/100ml and E. Coli value with 100 - 200 MPN/100ml. The results of mapping spatial distribution of water quality by IDW show that the spatial interpolation IDW has high accuracy and is almost similar to the results of samples analyzed. Therefore, spatial interpolation is reliable and applicable to the Nam La stream and it may be applicable to other relevant streams in Son La province.

**Keywords:** GIS, Mai Son, Nam Pan stream, spatial interpolation, surface water.

**Ngày nhận bài** : 15/6/2018

**Ngày phản biện** : 17/7/2018

**Ngày quyết định đăng** : 23/7/2018