

SỬ DỤNG THUẬT TOÁN NỘI SUY KHÔNG GIAN XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHẤT LƯỢNG NƯỚC ĐOẠN SÔNG TÍCH PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG HUYỆN THẠCH THẮT, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Trần Thanh Hà¹, Nguyễn Hải Hòa²

^{1,2}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Môi trường sống của chúng ta ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng trong những năm gần đây, đặc biệt là ô nhiễm môi trường nước mặt. Do vậy, việc đánh giá chất lượng môi trường đang là vấn đề nhận được nhiều sự quan tâm. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích xây dựng bản đồ nồng độ các chỉ tiêu chất lượng nước mặt theo QCVN 08:2008/BTNMT dựa vào 30 mẫu quan trắc tại sông Tích thuộc khu vực huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội trên cơ sở ứng dụng thuật toán nội suy không gian. Kết quả từ nghiên cứu các thông số thuộc nhóm hóa học (DO, BOD₅, COD, PO₄³⁻, NO₂⁻) và nhóm vật lý (pH, TSS) cho thấy, chất lượng nước mặt sông Tích đang bị ô nhiễm. Hầu hết các thông số đều vượt Quy chuẩn kỹ thuật Việt Nam (QCVN 08:2008/BTNMT). Nghiên cứu cũng cho thấy phương pháp nghịch đảo khoảng cách có trọng số (IDW) có độ tin cậy cao trong xây dựng các bản đồ nồng độ chất lượng nước mặt. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, bài báo đã đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả bảo vệ chất lượng nước mặt gồm nhóm giải pháp về quản lý và nhóm giải pháp về công nghệ.

Từ khóa: GIS, nội suy không gian, nước mặt, ô nhiễm, sông Tích, Thạch Thất.

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 (Huy Hoàng Anh, 2016). Trong thời gian vừa qua, do sự phát triển mạnh mẽ của kinh tế đất nước đã dẫn đến nguồn tài nguyên thiên nhiên quý hiếm và quan trọng này đang phải đối mặt với nguy cơ ô nhiễm và cạn kiệt, đặc biệt là tài nguyên nước mặt.

Theo kết quả nghiên cứu về chất lượng nước sông tại khu vực Hà Nội cho thấy tình trạng ô nhiễm các sông trên địa bàn thành phố Hà Nội rất rõ rệt. Phân vùng chất lượng nước sông, hồ đối với một lưu vực sông hoặc một địa phương là nội dung đặc biệt quan trọng không chỉ trong quản lý môi trường mà còn phục vụ cho quy hoạch sử dụng và bảo vệ môi trường nước. Kết quả nghiên cứu về phân vùng

chất lượng nước các con sông nhỏ trong khu vực Hà Nội đã chỉ ra rằng các sông nhỏ khu vực tỉnh Hà Tây cũ chảy qua các huyện Thạch Thất, Quốc Oai, Chương Mỹ, Mỹ Đức, Ứng Hòa... (sông Tích, sông Con, sông Bùi, sông Giỗ...) đã bị ô nhiễm ở mức trung bình, có điểm bị ô nhiễm nặng (Đào Ngọc Minh, 2016).

Ngày nay, có rất nhiều giải pháp nhằm cải thiện chất lượng nước sông đã được đưa ra như ban hành các văn bản pháp luật kèm theo các chế tài hợp lý như Luật Bảo vệ Môi trường, Luật Tài nguyên nước, Hệ thống Qui chuẩn về nước sông, nước thải. Tuy nhiên, các biện pháp hiện nay vẫn chưa đạt được hiệu quả như mong đợi. Ô nhiễm nước tại các đoạn sông trên địa bàn vẫn đang là vấn đề nan giải đối với các nhà quản lý và ngày càng nhức nhối đối với cộng đồng, đối tượng chịu tác động trực tiếp từ vấn đề này. Với mục tiêu đặt ra là tiến tới phát triển tổng hợp và bền vững lưu vực sông, sự phối hợp và chia sẻ thông tin giữa các ngành, các

địa phương là điều hết sức cần thiết.

Thiết nghĩ, việc tạo ra một công cụ hỗ trợ cho quản lý môi trường dựa trên hệ thống thông tin địa lý cấp cao, tạo môi trường giao tiếp gần gũi, giúp cho cộng đồng dễ dàng tiếp cận và theo dõi chất lượng môi trường, tăng mức độ xã hội hóa công tác bảo vệ môi trường theo chủ trương của Nhà nước là điều hết sức cần thiết.

Sông Tích (Tích Giang) có chiều dài 16,5 km ngoài chức năng cơ bản thoát lũ từ thượng nguồn còn có vai trò quan trọng trong cấp nước phục vụ các hoạt động kinh tế - xã hội cho toàn khu vực các huyện ngoại thành Hà Nội. Tuy nhiên, trong những năm gần đây tình trạng ô nhiễm của đoạn sông ngày càng tăng, đe dọa nghiêm trọng đến khả năng cấp và thoát nước phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội.

Tận dụng các ưu việt và thế mạnh của công nghệ GIS trong quản lý tổng hợp nhằm bảo vệ môi trường nước mặt (Tomczak, 1998; Bùi Nguyên Linh, 2009), nghiên cứu ứng dụng GIS và thuật toán nội suy không gian để đánh giá chất lượng nước đoạn sông Tích phục vụ công tác quản lý môi trường huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội được tiến hành. Phương pháp tiếp cận của đề tài là sử dụng phần mềm ArcGIS và các thuật toán nội suy IDW và Kriging để nội suy các thông số chất lượng nước (TSS, pH, độ đục, DO, COD, BOD, NO_2^- , PO_4^{3-}) trên sông Tích. Dựa vào các thông số nội suy được so sánh với QCVN, nghiên cứu sẽ phân vùng chất lượng nước và từ đó đề xuất các giải pháp trong công tác quản lý môi trường nước sông Tích.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Các thông số chất lượng nước nhiệt độ, pH, TSS, độ đục, DO, BOD, COD, NO_2^- , PO_4^{3-}

trên đoạn sông Tích chảy qua một số xã thuộc huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội năm 2017.

2.2. Phương pháp kế thừa

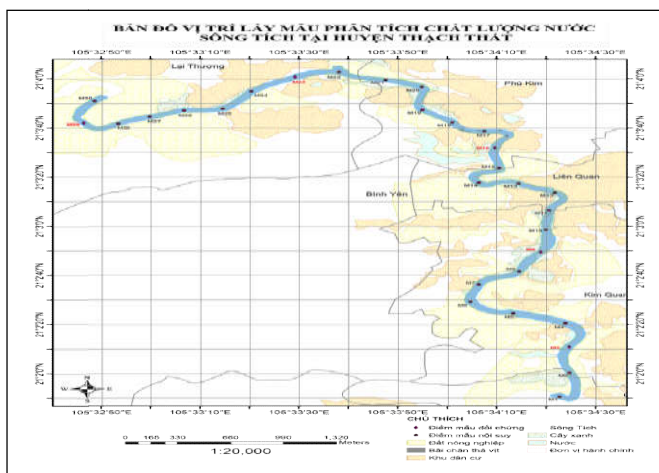
Nghiên cứu đã sử dụng các dữ liệu thứ cấp, bao gồm dữ liệu nền địa lý, các báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa phương, các số liệu của các đề tài và dự án nghiên cứu có liên quan.

2.3. Phương pháp lấy và xử lý mẫu

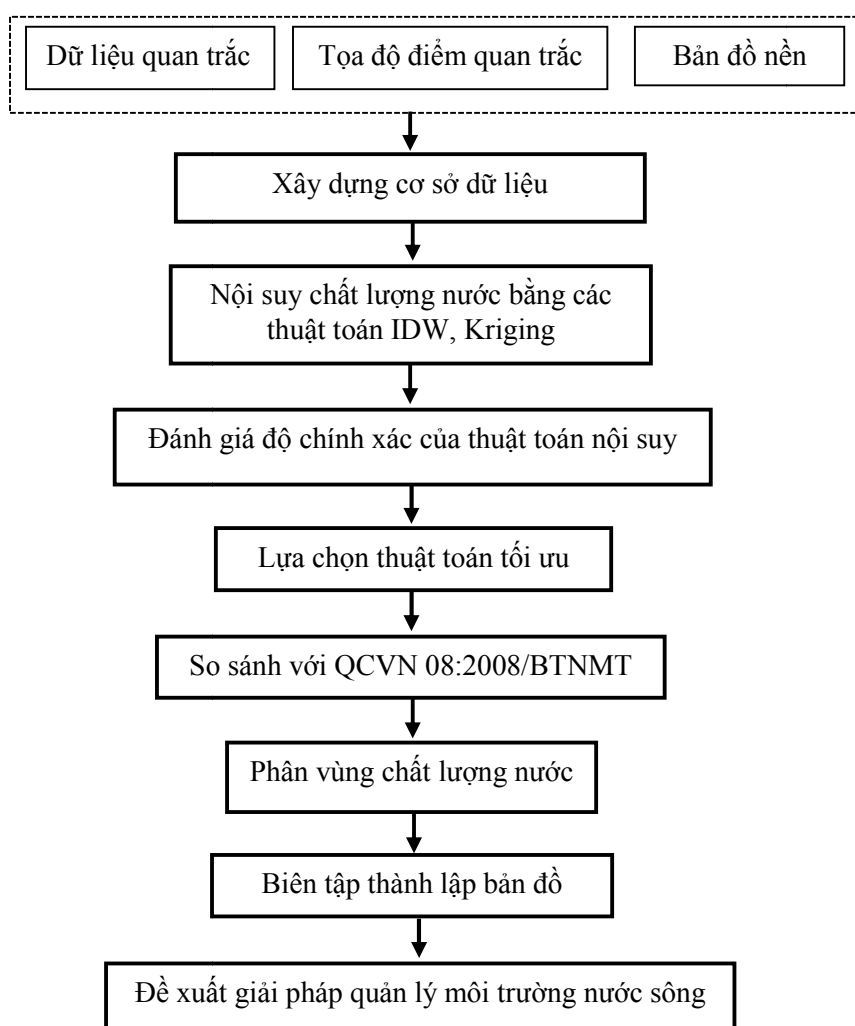
Tổng cộng lấy 30 mẫu nước mặt vào thời điểm 6h sáng, đây là thời điểm các hộ gia đình và dịch vụ sản xuất chưa hoạt động, mỗi vị trí lấy mẫu cách nhau khoảng $200 \div 250$ m (hình 01). Các mẫu được xử lý và phân tích theo quy chuẩn hiện hành của Việt Nam. Các thông số phân tích gồm 2 nhóm: (1) nhóm thông số về hóa học (DO, BOD₅, COD, PO_4^{3-} , NO_2^-) và (2) nhóm thông số về vật lý (pH, TSS). Kết quả phân tích chất lượng nước mặt được so sánh với các chỉ số với Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt.

2.4. Phương pháp xử lý và thành lập bản đồ

Quá trình xử lý và thành lập bản đồ gồm 3 bước chính như sau: (1) Thu thập số liệu phân tích về chất lượng nước tại các điểm quan trắc, số hóa bản đồ nền trên Google Earth; (2) Nội suy các chỉ tiêu môi trường bằng 2 thuật toán nghịch đảo khoảng cách có trọng số (IDW) và Kriging, đánh giá độ chính xác của kết quả nội suy bằng cách so sánh giá trị nội suy với giá trị phân tích (Li và Heap, 2008; Oke và cộng sự, 2013). Lựa chọn phương pháp nội suy tối ưu nhất; (3) Thành lập bản đồ nồng độ các thông số chất lượng nước mặt sông Tích và so sánh với QCVN 08:2008/BTNMT. Tổng quát phương pháp nội suy chất lượng nước sông Tích thể hiện tại hình 02.



Hình 01. Vị trí lấy mẫu phân tích chất lượng nước sông Tích, huyện Thạch Thất



Hình 02. Bản đồ vị trí lấy mẫu phân tích chất lượng nước sông Tích, huyện Thạch Thất

Trong đó: Phương pháp IDW và Kriging được sử dụng để so sánh độ chính xác, sau đó lựa chọn thuật toán tối ưu cho đánh giá chất lượng nước sông Tích.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng chất lượng nước mặt sông Tích tại khu vực huyện Thạch Thất

Qua khảo sát thực tiễn cho thấy dọc theo hai bờ sông Tích tập trung nhiều cụm dân cư, song hai điểm dân cư đông đúc nhất là khu vực thị

trần Liên Quan và xã Phú Kim. Nước sông Tích là một nguồn cung cấp nước tưới quan trọng cho diện tích đất nông nghiệp trong huyện. Tiềm năng sử dụng nước sông đang từng ngày được khai thác để đem lại giá trị cho

nông nghiệp. Sau khi phân tích nước sông Tích đoạn chảy qua huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội, kết quả thu được bảng tổng hợp phân tích số liệu các thông số chất lượng nước tại bảng 01.

Bảng 01. Kết quả tổng hợp phân tích số liệu các thông số chất lượng nước

Chỉ tiêu	pH	Độ đục NTU	TSS mgl	DO mgl	BOD ₅ mgl	COD mgl	NO ₂ ⁻ mgl	PO ₄ ³⁻ mgl
Trung bình	7,28	13,71	65,40	3,26	16,17	140,80	0,75	0,33
Min	6,80	8,98	45,10	2,05	9,20	48,00	0,04	0,14
Max	7,60	18,09	100,30	4,15	30,10	288,00	1,62	0,61
Độ lệch chuẩn	0,24	1,79	13,77	0,54	4,67	52,85	0,36	0,14
QCVN 08: 2008	5,5 - 9,00	-	50,00	≥ 4,00	15,00	30,00	0,05	0,30

Từ kết quả tổng hợp tại bảng 01 ta có một số nhận xét sau:

Giá trị chỉ tiêu môi trường tại các điểm lấy mẫu hầu hết không có sự khác biệt lớn. Cụ thể: giá trị pH giao động từ 6,8 - 7,6; độ đục từ 8,98 - 18,09 (NTU); giá trị DO dao động từ 2,05 - 4,15 (mg/l); BOD₅ dao động từ 9,22 - 30,17(mg/l); NO₂⁻ dao động từ 0,04 - 1,62 (mg/l); và giá trị PO₄³⁻ dao động từ 0,14 - 0,61 (mg/l).

Tuy nhiên, có các chỉ tiêu có sự chênh lệch lớn như TSS (45,13 - 100,32mg/l); COD (48 - 288 mg/l). Giá trị trung bình của các chỉ tiêu đều cao hơn so với QCVN 08:2008 cho thấy mức độ ô nhiễm của nước sông khá cao đặc biệt tại một số vị trí quan trắc thuộc xã Kim Quan, Lại Thượng có những chỉ tiêu vượt QCVN nhiều lần như: giá trị COD (dao động

từ 4 - 8 lần), giá trị NO₂⁻ (dao động từ 10 - 30 lần). Nguyên nhân là các vị trí lấy mẫu có nồng độ COD, BOD₅, NO₂⁻, PO₄³⁻ vượt quy chuẩn cho phép do nguồn nước thải sinh hoạt, nước thải hữu cơ thải ra từ khu dân cư, khu sản xuất.

3.2. 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 nghiên cứu sử dụng phương pháp nội suy IDW và phương pháp nội suy Kriging để xây dựng bản đồ các chỉ số môi trường pH, TSS, độ đục, DO, COD, BOD, NO₂⁻, PO₄³⁻.

Kết quả của bước nội suy các chỉ tiêu bằng 2 phương pháp IDW và Kriging tác giả tổng hợp được bảng giá trị trung bình độ lệch chuẩn tuyệt đối của sai số giữa giá trị phân tích và giá trị nội suy như bảng 02.

Bảng 02. Kết quả so sánh giữa 2 phương pháp nội suy IDW và Kriging

Chỉ tiêu môi trường	Trung bình độ lệch chuẩn tuyệt đối	
	IDW	Kriging
pH	0,1928	0,2024
Độ đục (NTU)	0,2080	0,3184
TSS (mg/l)	3,3296	4,4376
DO (mg/l)	0,4248	0,3496
COD (mg/l)	6,6640	6,7240
BOD ₅ (mg/l)	2,1800	0,6888
NO ₂ (mg/l)	0,1192	0,1232
PO ₄ (mg/l)	0,2024	0,2320

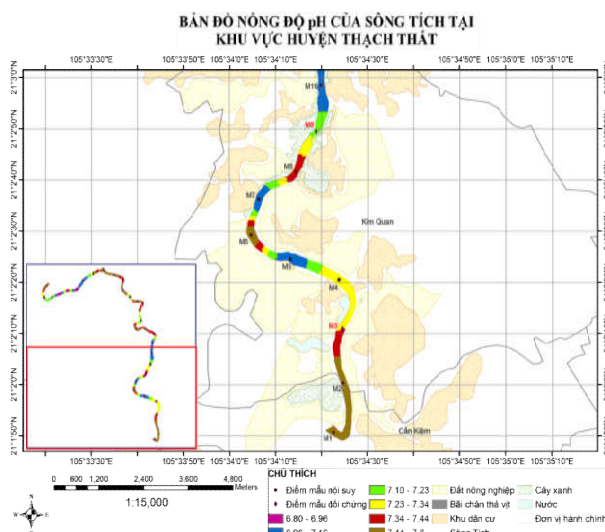
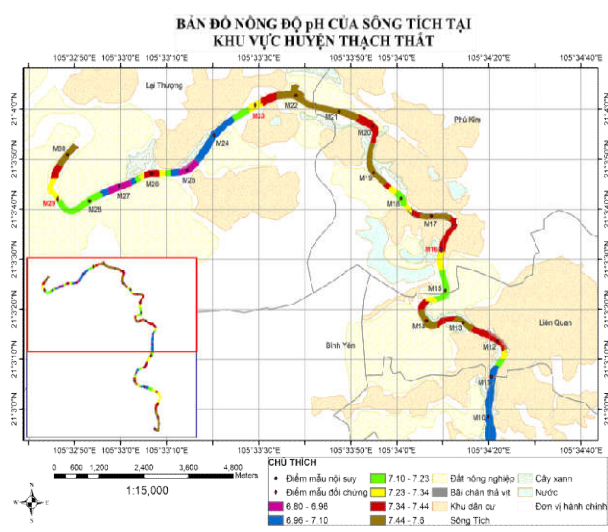
Qua kết quả tại bảng 02 cho thấy phương pháp IDW được sử dụng tối ưu cho các chỉ tiêu TSS, COD, pH, độ đục, NO₂⁻, PO₄³⁻, trong khi phương pháp Kriging được sử dụng tối ưu cho các chỉ tiêu DO, BOD₅.

Sau các bước đánh giá độ chính xác của các phương pháp nội suy và lựa chọn được thuật toán tối ưu cho các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước đề tài tiến hành thành lập các bản đồ nồng độ cho các chỉ tiêu đánh giá chất lượng

nước theo phương pháp tối ưu cho từng chỉ tiêu, so sánh với QCVN 08:2008/BTNMT và phân vùng chất lượng nước sông Tích tại khu vực huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội.

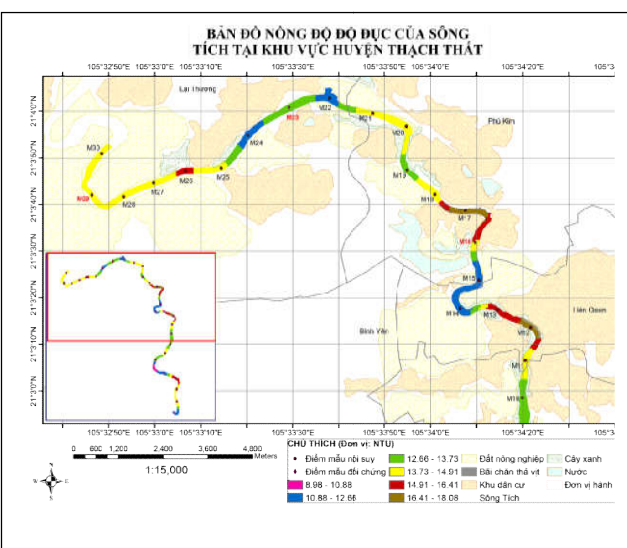
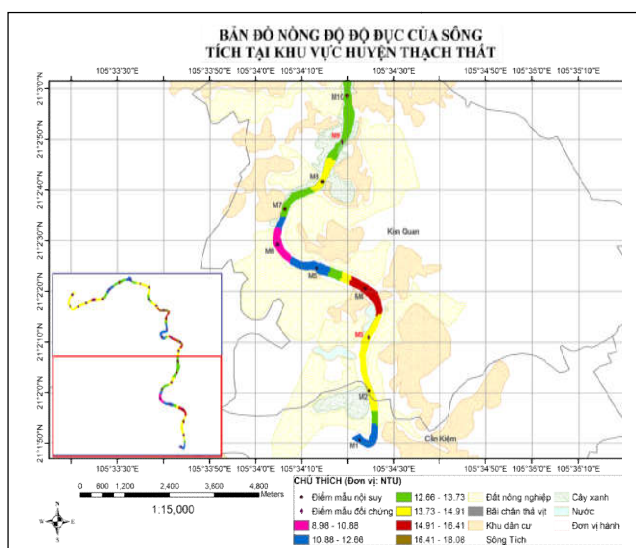
Bản đồ nồng độ pH

Giá trị pH không có sự chênh lệch lớn ở các điểm lấy mẫu trên khu vực sông Tích huyện Thạch Thất và nằm trong quy chuẩn QCVN 08:2008/BTNMT.



Hình 03. Bản đồ nội suy nồng độ pH của sông Tích

Bản đồ nồng độ độ đục



Hình 04. Bản đồ nội suy nồng độ độ đục của sông Tích

Giá trị pH không có sự chênh lệch lớn ở các điểm lấy mẫu trên khu vực sông Tích huyện Thạch Thất và nằm trong quy chuẩn QCVN

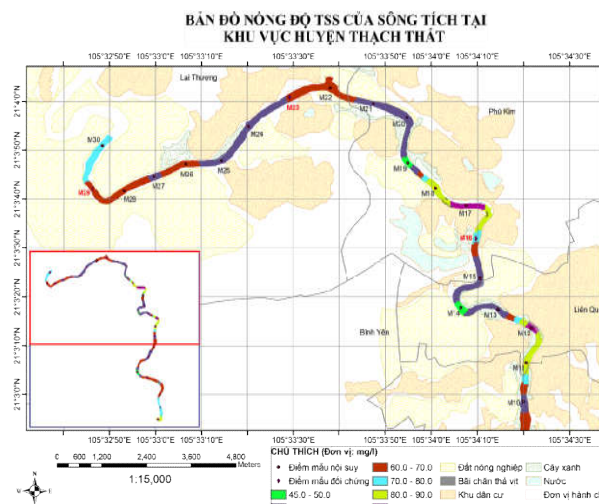
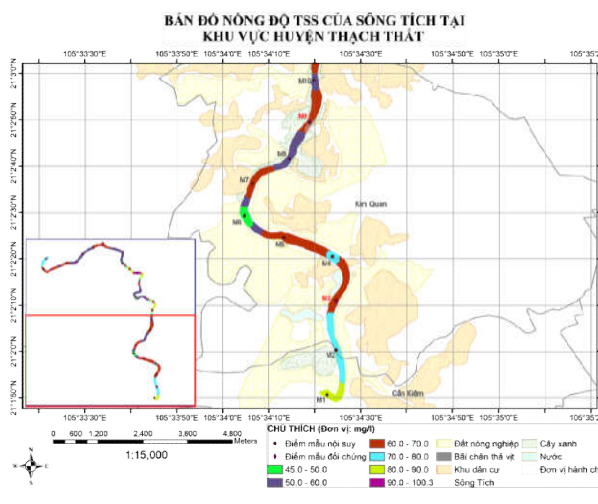
08:2008/BTNMT.

Bản đồ nồng độ TSS

Bản đồ nồng độ TSS dựa theo QCVN

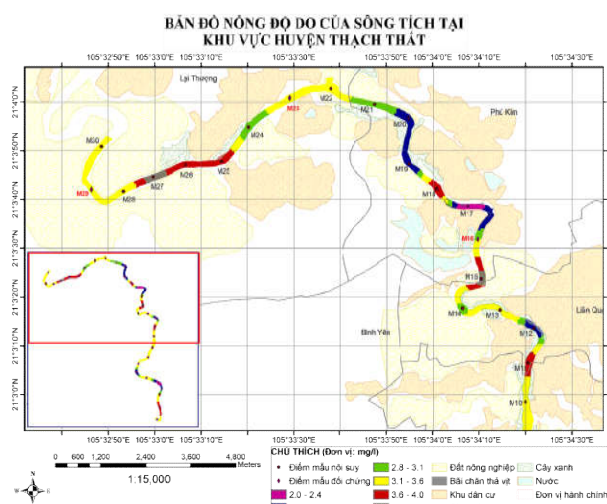
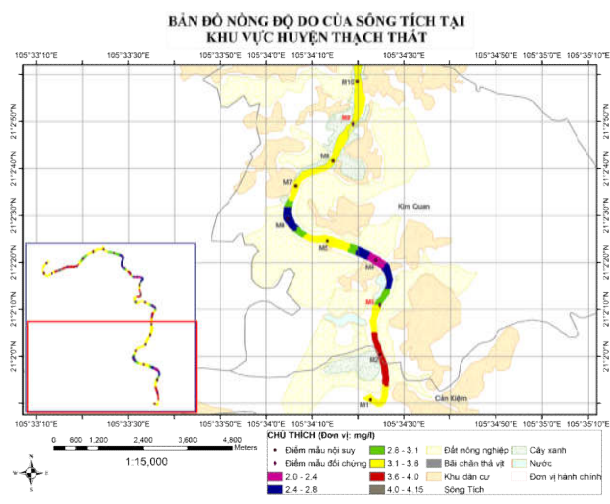
08:2008/BTMT nồng độ TSS được chia thành 2 mức: Mức 1 (được gán màu xanh lá cây): nhỏ hơn 50, thể hiện những vùng có nồng độ TSS trong giới hạn cột B1 dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác, mức này phân bố chủ yếu ở những nơi dân cư ít, khu đồng ruộng. Mức 2 (được

gán màu tím, cam, xanh, vàng, hồng): từ 50 đến 100, thể hiện những vùng có nồng độ TSS cao vượt giới hạn cột B1 nhưng thấp hơn B2 phù hợp cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp, mức này tập trung chủ yếu ở những nơi đông dân cư, khu chăn nuôi gia súc, gia cầm.



Hình 05. Bản đồ nội suy nồng độ TSS của sông Tích

Bản đồ nồng độ DO



Hình 06. Bản đồ nội suy nồng độ DO của sông Tích

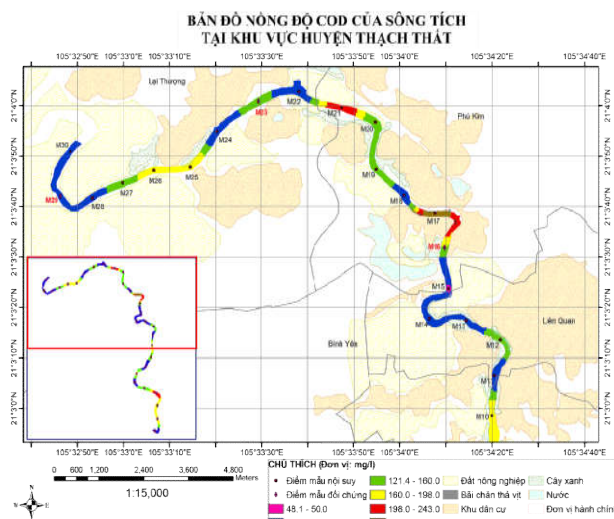
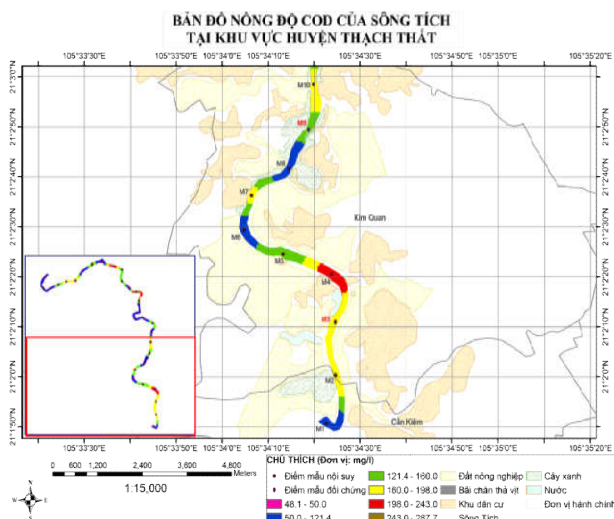
Bản đồ nồng độ DO dựa theo QCVN 08:2008/BTMT nồng độ DO được chia thành 2 mức: Mức 1 (được gán màu đỏ, vàng, xanh, tím): nhỏ hơn 4, thể hiện những vùng có nồng độ DO thấp giá trị giới hạn cột B1 dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác. Mức này phân bố chủ yếu ở

những nơi dân cư ít, khu đồng ruộng... Mức 2 (được gán màu nâu): từ 4 đến 5, thể hiện những vùng có nồng độ DO trong giới hạn cột B1 thích hợp mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác. Mức này tập trung chủ yếu ở những nơi đông dân cư, khu chăn nuôi gia súc, gia cầm.

Bản đồ nồng độ COD

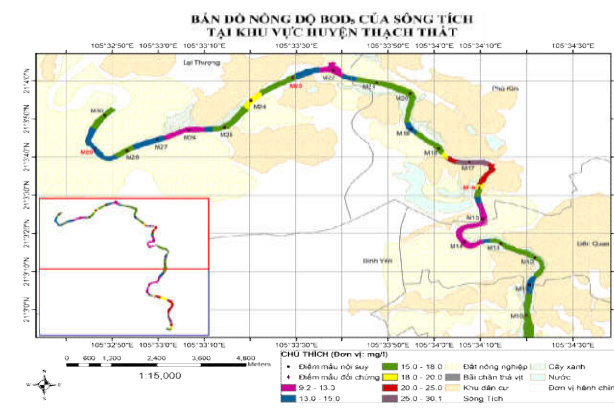
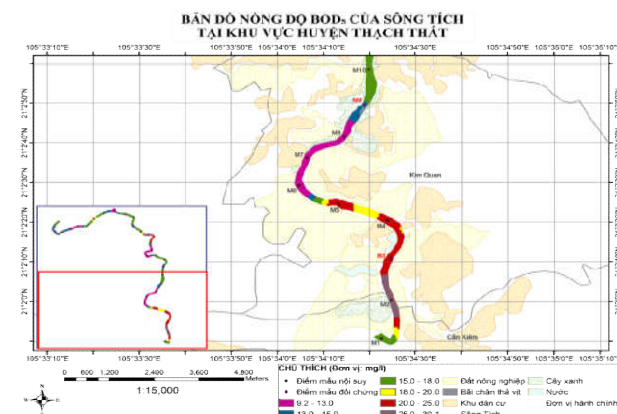
Bản đồ nồng độ COD dựa theo QCVN 08:2008/BTMT nồng độ COD được chia thành 2 mức: Mức 1 (được gán màu hồng): từ 48 đến 50, thể hiện những vùng có nồng độ COD trong giới hạn cột B2 phù hợp cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp. Mức 2 (được gán màu xanh, vàng, đỏ, nâu): lớn hơn 50, thể hiện

những vùng có nồng độ COD cao vượt giới hạn QCVN 08:2008/BTMT mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của sông Tích khá cao. Nguyên nhân là do hàm lượng oxy hóa học trong nước biến động nhanh theo mẫu ở các vị trí có nguồn thải thay đổi như khu vực đông dân cư, khu sản xuất có sự chênh lệch lớn so với khu vực ít dân cư, đồng ruộng.



Hình 07. Bản đồ nội suy nồng độ COD của sông Tích

Bản đồ nồng độ BOD₅



Hình 08. Bản đồ nội suy nồng độ BOD₅ của sông Tích

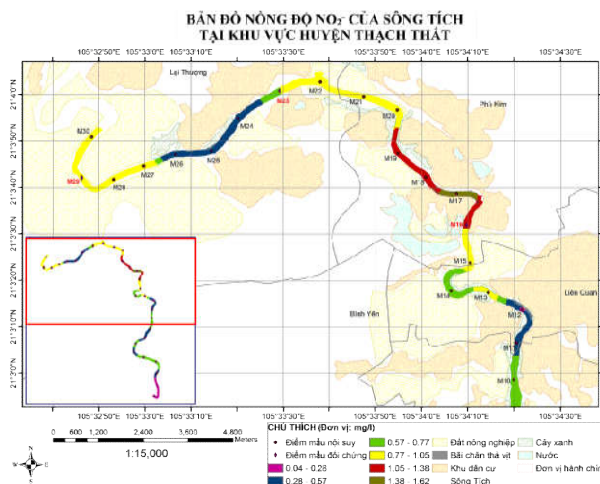
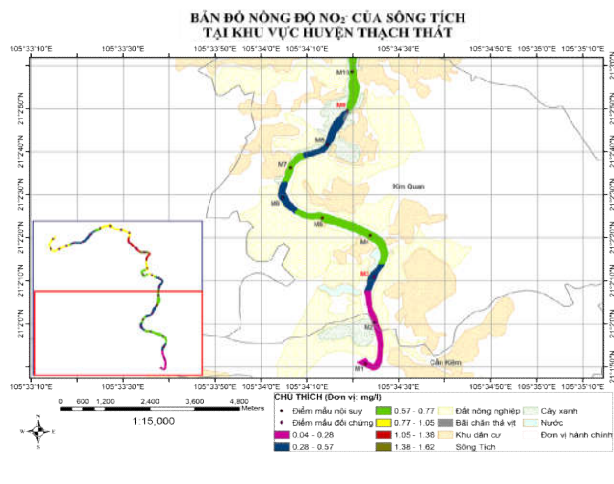
Bản đồ nồng độ BOD₅ dựa theo QCVN 08:2008/BTMT nồng độ BOD₅ được chia thành 3 mức: Mức 1 (được gán màu hồng, xanh dương): từ 9 đến 15, thể hiện những vùng có nồng độ BOD₅ trong giới hạn cột B1 phù hợp cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác. Mức 2 (được gán màu xanh lá, vàng, đỏ): từ 15 đến 25, thể hiện

những vùng có nồng độ BOD₅ lớn hơn cột B1 nhưng nhỏ hơn cột B2 phù hợp cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp. Mức 3 (được gán màu nâu): lớn hơn 25, thể hiện những vùng có nồng độ BOD₅ cao vượt giới hạn QCVN 08:2008/BTMT mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của sông Tích khá cao.

Bản đồ nồng độ NO_2^-

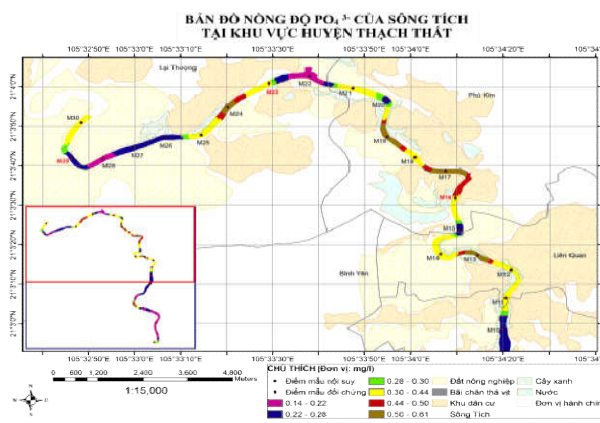
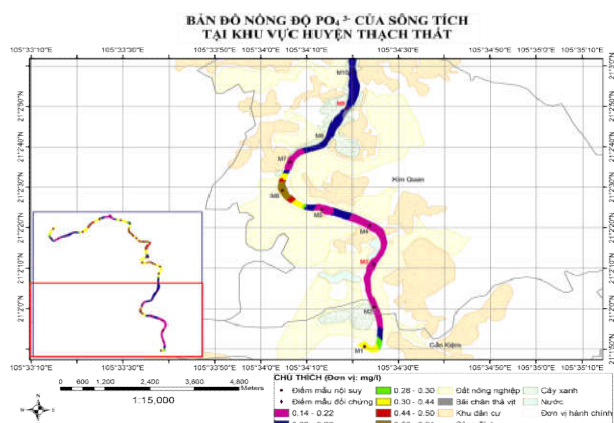
Bản đồ nồng độ COD dựa theo QCVN 08:2008/BTMT nồng độ NO_2^- có nồng độ cao

vượt giới hạn cho phép của QCVN 08:2008/BTMT mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của sông Tích khá cao.



Hình 09. Bản đồ nội suy nồng độ NO_2^- của sông Tích

Bản đồ nồng độ PO_4^{3-}



Hình 10. Bản đồ nội suy nồng độ PO_4^{3-} của sông Tích

Bản đồ nồng độ PO_4^{3-} dựa theo QCVN 08:2008/BTMT nồng độ PO_4^{3-} được chia thành 3 mức: Mức 1 (được gán màu hồng, xanh): từ 0,14 đến 0,3, thể hiện những vùng có nồng độ PO_4^{3-} trong giới hạn cột B1 phù hợp cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác. Mức 2 (được gán màu vàng, đỏ): từ 0,3 đến 0,5, thể hiện những vùng có nồng độ PO_4^{3-} lớn hơn cột B1 nhưng nhỏ hơn cột B2 phù hợp cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp. Mức 3 (được gán màu nâu): lớn hơn 0,5,

thể hiện những vùng có nồng độ PO_4^{3-} cao vượt giới hạn QCVN 08:2008/BTMT mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của sông Tích khá cao.

Nhận xét 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 sông.

Trước những vấn đề môi trường đang diễn ra ngày một xấu hơn tại lưu vực hệ thống sông Tích và đoạn sông Tích tại khu vực huyện Thạch Thất, một phương pháp tiếp cận quản lý tổng hợp nhằm bảo vệ bền vững môi trường cần phải được áp dụng.

3.3. Đánh giá hoạt động quản lý chất lượng nước, nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước sông

Từ kết điều tra và phỏng vấn nghiên cứu đưa ra nhận xét về hoạt động quản lý chất lượng nước sông Tích, huyện Thạch Thất như sau: Người dân địa phương không hài lòng về chất lượng hoạt động bảo vệ môi trường của cơ quan chức năng, các giải pháp cải thiện môi trường nước được đưa ra nhiều nhưng chưa được áp dụng để xử lý ô nhiễm.

Theo tổng hợp từ kết quả điều tra ý kiến của người dân và quan sát thực tế, có các nguyên nhân gây ô nhiễm nước sông Tích như sau: Nước sông Tích chảy qua các địa phận bị ảnh hưởng nhiều, đây là nguyên nhân được 85% người dân điều tra cung cấp.

Nước thải sinh hoạt, chăn nuôi, sản xuất nông nghiệp: Toàn bộ lượng nước thải sinh hoạt của người dân hai bên bờ sông đều được dẫn qua hệ thống cống và xả thải trực tiếp vào sông. Dọc theo chiều dài của sông, khảo sát được gần 40 hộ gia đình nuôi gia cầm chủ yếu là vịt, ngan với số lượng từ 40 – 50 con/đàn gia cầm. Các đàn gia cầm trên được chăn thả trên các bãi đất trống ven sông.

Rác thải, chất thải rắn của người dân mặc dù đã có lực lượng thu gom rác thải, chất thải rắn nhưng do hoạt động của lực lượng này không thường xuyên và thói quen của người dân nên chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn vẫn đổ xuống sông gây mất mỹ quan và ảnh hưởng tới môi trường nước. Có một thực trạng chung là hầu hết người dân không nắm được một số thông tin cũng như kiến thức cơ bản về môi trường, hoạt động bảo vệ môi trường. 100% người được phỏng vấn đều rất mơ hồ về

các vấn đề môi trường. Hầu hết mọi người rất khó chịu về tình trạng nước sông ô nhiễm như hiện nay tuy nhiên không biết phải làm sao để khắc phục được tình trạng đang diễn ra ngoài việc trông chờ cơ quan chức năng giải quyết.

3.4. Đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng nước sông

Kết quả nghiên cứu cho thấy để quản lý, bảo vệ chất lượng nước sông Tích theo hướng phát triển bền vững cần phải có những giải pháp cụ thể và có tính thực tiễn cao. Bên cạnh đó, hệ thống sông đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế - xã hội. Nghiên cứu đưa ra một số giải pháp cụ thể:

Nhóm giải pháp quản lý: Để đẩy mạnh việc ứng dụng công nghệ thông tin tạo ra các công cụ hữu hiệu hỗ trợ công tác quản lý môi trường, đề tài đề xuất các giải pháp cụ thể như sau:

Xây dựng mạng lưới quan trắc và thu thập thông tin, các quyết định về môi trường phải được dựa trên những thông tin đáng tin cậy và được cập nhật thường xuyên, nhất là về hiện trạng chất lượng và xu hướng diễn biến môi trường. Vì vậy, việc hoàn thiện hệ thống quan trắc là một việc làm cấp thiết. Thành lập Ủy ban bảo vệ môi trường tại lưu vực sông, cần xây dựng hệ thống quản lý chất lượng nước theo phạm vi lưu vực sông thay vì theo ranh giới hành chính như hiện nay. Do đó, việc thành lập Ủy ban bảo vệ môi trường lưu vực sông là khá cần thiết. Cần phải thúc đẩy nhanh sự hình thành Ủy ban bảo vệ môi trường lưu vực hệ thống sông miền Bắc nói chung cũng như lưu vực hệ thống sông Tích nói riêng để sớm đưa vào thực hiện các hoạt động bảo vệ môi trường tại lưu vực hệ thống sông này một cách có tổ chức, thể hiện sự gắn kết giữa các ban ngành, đoàn thể, các địa phương trong mục tiêu cải thiện, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước tại lưu vực sông.

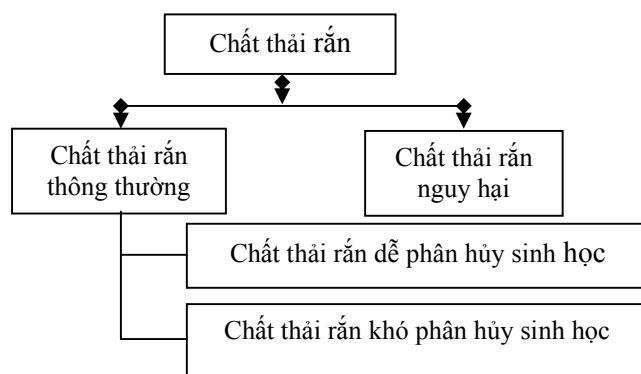
Môi trường là một vấn đề xã hội, do đó, để giải quyết được nó phải biết kết hợp hài hòa

các giải pháp nhà nước và các giải pháp mang tính xã hội như: tuyên truyền, vận động, thuyết phục thông qua các phong trào quần chúng. Hệ thống thông tin môi trường ứng dụng công nghệ Web là một trong những công cụ hữu hiệu cho việc nâng cao nhận thức cộng đồng trong giai đoạn hiện nay. Cần xây dựng một đội chuyên thu gom chất thải cho quy mô một xã đã được áp dụng thành công ở nhiều nơi. Các chi phí mua sắm trang thiết bị ban đầu như xe đẩy, gang tay, quần áo bảo hộ... và chi phí vận chuyển rác đến bãi tập kết của huyện hoặc thành phố cần được hỗ trợ bởi ngân sách nhà nước hay các cơ quan liên quan để thực hiện nhiệm vụ bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Giải pháp công nghệ: Chất thải rắn nếu không được thu gom và xử lý tốt, rác thải sẽ

trở thành một nguồn gây ô nhiễm môi trường nước sông với những biểu hiện biến đổi về cảnh quan môi trường và chất lượng nước. Nghiên cứu đề xuất mô hình xử lý chất thải rắn như hình 11.

Để nâng cao hiệu quả xử lý, công tác phân loại chất thải rắn ngay tại nguồn cần được thực hiện một cách nghiêm túc. Với các CTR thông thường dễ phân hủy sinh học như các chất thải có nguồn gốc từ thực vật và động vật tiến hành ủ phân hữu cơ. Thực hiện theo hai phương pháp xử lý CTR bằng biện pháp ủ bằng biện pháp ủ sinh học - ủ phân compost hoặc xử lý bằng công nghệ khí sinh học - biogas. Tuy nhiên, giải pháp xử lý bằng công nghệ khí sinh học có tiềm năng áp dụng đối với các hộ chăn nuôi gia súc, gia cầm.



Hình 11. Mô hình xử lý chất thải rắn

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy nước Sông Tích chủ yếu sử dụng cho mục đích tưới tiêu và cấp nước cho các diện tích ruộng của các khu vực ven sông Tích tại huyện Thạch Thất. Nghiên cứu sử dụng các chỉ tiêu pH, TSS, độ đục, TDS, DO, BOD, COD, NO₂⁻, PO₄³⁻ để đánh giá chất lượng nước, kết quả cho thấy tất cả các chỉ số đều vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 08:2008/BTNMT, vượt tiêu chuẩn cao đối với chỉ tiêu TSS, COD, NO₂⁻, PO₄³⁻.

Kết quả nội suy cho thấy sự khác biệt giữa giá trị nội suy với kết quả lấy mẫu phân tích

không lớn. Phương pháp nội suy IDW có độ tin cậy tốt hơn so với Kriging. Qua bước đánh giá độ chính xác các phương pháp nội suy và lựa chọn được thuật toán tối ưu đề tài đã thành lập được bản đồ nồng độ các chỉ tiêu chất lượng nước (pH, TSS, độ đục, TDS, DO, BOD, COD, NO₂⁻, PO₄³⁻) dựa theo QCVN 08:2008/BTNMT.

Kết quả điều tra thực địa và phân tích các chỉ tiêu môi trường cho thấy những nhân tố gây ô nhiễm sông Tích huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội chủ yếu các chất thải từ hoạt động sinh hoạt, sản xuất, chăn thả gia cầm của

khu dân cư thải ra sông đều không qua biện pháp xử lý, nguyên nhân chủ yếu là do công tác quản lý của địa phương chưa tốt.

Nhằm cải thiện chất lượng nước sông Tích tại khu vực huyện Thạch Thất, Hà Nội đề tài đưa ra một số giải pháp nâng cao hiệu quả chất lượng nước sông như xây dựng đội thu gom chất thải rắn cho toàn xã, 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.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huy Hoàng Anh (2016). Ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ ô nhiễm nước mặt tại thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences* 32.1S.
2. Bùi Nguyên Linh (2009). *Nghiên cứu xây dựng công cụ GIS đánh giá chất lượng môi trường nước mặt dựa trên số liệu quan trắc áp dụng cho tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu*. Luận văn tốt nghiệp.
3. Đào Ngọc Minh (2016). *Đánh giá chất lượng*

nước sông Tích, đoạn chảy qua huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội, 6 tháng cuối năm 2016. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Tài nguyên môi trường, Hà Nội.

4. Khosravi, R., Eslami, H., Almodaresi, A., Heidari, M., Fallahzadeh, R.A., Taghavi, M., Khodadadi, M., Peirovi, R (2017). Use of geographical information system and water quality index to assess groundwater quality for drinking purpose in Birjand city, Iran. *Desalination and Water Treatment*, 67:74-83.

5. Li, J., Heap, A.D (2008). *A Review of Spatial Interpolation Methods for Environmental Scientists*, Geoscience Australia. Geoscience Australia Record 2008/23. pp.154.

6. Oke, A.O., Sangodoyin, A.Y., Ogedengbe, K., Omodele, T (2013). Mapping of river water quality using Inverse Distance Weighted interpolation in Ogun-Osun river basin, Nigeria. *Landscape & Environment* 7 (2): 48-62.

7. Tomczak, M (1998). Spatial interpolation and its uncertainty using automated anisotropic inverse distance weighting (IDW)-cross-validation/jackknife approach. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis* 2: 18-30.

USING SPATIAL INTERPOLATION ALGORITHM FOR CONSTRUCTING MAPS OF SURFACE WATER QUALITY FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OPERATIONS IN THACH THAT DISTRICT, HA NOI CITY

Tran Thanh Ha¹, Nguyen Hai Hoa²
^{1,2}Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

The quality of human living environment has been getting more and more seriously polluted in recent decades, especially the quality of surface water. Therefore, assessing the quality of environment in relation to surface water plays an important role. This study was carried out for constructing the maps of spatial distribution of the surface water quality in Thach That district in comparison with the standard criteria, which are regulated in QCVN 8:2008/BTNMT. There were 30 samples taken in Tich river in Thach That district Vietnam, then samples were analysed with the following criteria, namely DO, BOD₅, COD, PO₄³⁻, NO₂, pH, TSS. The findings showed that most of the criteria were higher than the standard criteria under the Regulation of QCVN 08:2008/BTNM. Therefore, it is concluded that the surface water is polluted in the study sites. In addition, the findings also revealed that using IDW method to interpolate the spatial distribution of surface water quality is reliable and can be used for other study sites. Based on the findings, applicable solutions are given to enhance the efficiency of surface water quality protection.

Keywords: GIS, interpolation, pollution, surface water, Thach That.

Ngày nhận bài : 27/6/2017
Ngày phản biện : 03/7/2017
Ngày quyết định đăng : 18/7/2017