

ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH LANDSAT 8 THÀNH LẬP BẢN ĐỒ CÁC TRẠNG THÁI RỪNG TỈNH ĐẮK LẮK

Dương Đăng Khôi

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Đánh giá khả năng lưu giữ cacbon rừng đòi hỏi thông tin cập nhật diện tích các trạng thái rừng. Mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 để thành lập bản đồ các trạng thái rừng tại tỉnh Đắk Lắk, làm cơ sở cho ước tính khả năng lưu giữ cacbon theo các trạng thái rừng với chi phí thấp và được cập nhật thường xuyên trên địa bàn. Thuật toán phân loại có kiểm định của môđun Image Analysis trong phần mềm ArcGIS 10.3 được áp dụng để phân loại các trạng thái rừng trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. Kết quả phân loại cho biết ảnh Landsat 8 có khả năng phân biệt các trạng thái rừng khá hiệu quả. Với rừng lá rộng rụng lá, kết quả phân loại cho biết rừng lá rộng rụng lá nghèo chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất (15,8 %), kế đến là rừng lá rụng rụng lá nghèo kiệt (8,09 %), rừng lá rộng rụng lá trung bình (5,81 %). Với rừng lá rộng thường xanh, trạng thái rừng lá rộng thường xanh giàu chiếm tỷ lệ lớn nhất (14,40 %), tiếp đến là rừng lá rộng thường xanh trung bình (13,74%), rừng lá rộng thường xanh nghèo (9,48). Diện tích rừng cao su chiếm diện tích nhỏ (5,08 %). Về độ chính xác tổng quát, kết quả phân loại bản đồ hiện trạng các trạng thái rừng tự nhiên từ ảnh Landsat 8 đạt xấp xỉ 90 % và hệ số Kappa đạt 0,8. Đây là mức chính xác có thể chấp nhận được trong thực tiễn sử dụng bản đồ trạng thái rừng cho ước tính lượng cacbon lưu giữ theo các trạng thái rừng.

Từ khóa: Lớp phủ rừng; Trạng thái rừng; Landsat 8; Đắk Lắk.

Abstract

The use of Landsat 8 imagery for mapping natural forest states in Dak Lak province

Assessment of forest's carbon storage level requires up-to-date information on the area of natural forest states. The purpose of this study is to use the Landsat 8 satellite images to create the map of natural forest states in Dak Lak province, which provides the baseline data for estimating forest carbon storage in the province. The supervised classification algorithm in the Image Analysis of the ArcGIS 10.3 software was applied to classify natural forest states in the province. The classification results showed that the Landsat 8 image was suitable for distinguishing natural forest states. Poor deciduous broadleaf forests occupied the largest proportion (15.5 %) of deciduous broadleaf forests, followed by very poor deciduous broadleaf forests (8.09 %), and medium deciduous broadleaf forests (5.81 %). Rich evergreen broadleaf forests, medium evergreen broadleaf forests and poor evergreen broadleaf forests accounted for 14.40 %, 13.74 % and 9.48 % of the evergreen broadleaf forests, respectively. Rubber forest area occupied a small area (5.08 %). In terms of overall accuracy, using Landsat 8 images can produce the map of natural forest states by approximately 90 % with Kappa coefficient of 0.8 which is acceptable for estimating carbon storage of natural forest states.

Keywords: Forest cover; Forest states; Landsat 8; Dak Lak province.

1. Đặt vấn đề

Rừng tự nhiên có khả năng lưu giữ trữ lượng cacbon lớn trong cả sinh khối bề mặt và trong đất, có vai trò rất lớn trong giảm thiểu biến đổi khí hậu (Brown, 1996; IPCC, 2006) [3, 8]. Việc ước tính khả năng lưu giữ cacbon rừng đòi hỏi thông tin cập nhật diện tích các trạng thái rừng. Vì vậy, việc giám sát biến động diện tích các trạng thái rừng là rất quan trọng. Hơn nữa, việc giám sát biến động diện tích rừng cũng làm cơ sở cho thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng nói chung hàng năm. Công tác theo dõi, giám sát biến động diện tích rừng hàng năm đòi hỏi thời gian, nhân lực và kinh phí lớn. Ảnh vệ tinh viễn thám có thể hỗ trợ công tác theo dõi, giám sát biến động diện tích rừng khá hiệu quả, chi phí thấp hơn, độ phủ trùm rộng, có khả năng cập nhật nhanh (IPPC, 2006) [8]. Nguồn dữ liệu ảnh Landsat khổng lồ, được cung cấp miễn phí, cùng các phương pháp xử lý ảnh tự động thông qua các phần mềm GIS chuyên dụng đã cho phép ứng dụng ảnh vệ tinh viễn thám trong giám sát, theo dõi biến động rừng rất hiệu quả (USGS, 2019) [10].

Trong số ảnh vệ tinh viễn thám quang học, ảnh vệ tinh Landsat 8 có nhiều ưu điểm trong giám sát diện tích rừng hơn so với các thế hệ Landsat 1, 2, 3, 4, 5, 7. Ảnh Landsat 8 có nhiều kênh phổ hơn, miền giá trị phổ phản xạ DN lớn hơn, chất lượng ảnh được cải thiện đáng kể so với các thế hệ trước (USGS, 2019) [10]. Ảnh vệ tinh Landsat 8 nói riêng và ảnh Landsat nói chung đã được sử dụng phổ biến để xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ hiện trạng rừng tại nhiều nước trên thế giới (Asim Banskota và cs, 2014) [2] cũng như tại Việt Nam. Tuy nhiên, việc lập bản đồ hiện trạng rừng phục vụ ước tính khả năng lưu giữ cacbon rừng

đòi hỏi mức độ chi tiết hơn so với bản đồ hiện trạng rừng phục vụ quản lý đất lâm nghiệp. Nghĩa là, bản đồ hiện trạng rừng phục vụ nghiên cứu khả năng lưu giữ cacbon đòi hỏi khoanh vẽ chính xác các vùng trạng thái khác nhau vì các vùng trạng thái khác nhau có mức độ lưu giữ cacbon khác nhau. Cho đến nay, nghiên cứu ứng dụng ảnh Landsat 8 xây dựng bản đồ phân bố các trạng thái rừng trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk phục vụ ước tính khả năng lưu giữ cacbon rừng chưa được quan tâm nghiên cứu. Chính vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng ảnh Landsat 8 để xây dựng bản đồ hiện trạng các trạng thái rừng tự nhiên trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk, làm cơ sở cho ước tính khả năng lưu giữ cacbon của các trạng thái rừng.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập dữ liệu Landsat 8

Việc lựa chọn thời điểm thu dữ liệu vệ tinh viễn thám có ảnh hưởng đến độ chính xác bản đồ hiện trạng rừng phân loại. Trong nghiên cứu này, dữ liệu thu trong thời kỳ mùa khô được lựa chọn. Thời điểm mùa khô tại Đắk Lắk thường xuất hiện từ tháng 1 đến tháng 4 là lý tưởng cho thu ảnh để phân loại ảnh xây dựng bản đồ lớp phủ rừng vì mức độ ảnh hưởng của khí quyển là thấp nhất. Vì vậy, trong nghiên cứu này, dữ liệu ảnh Landsat 8 được lựa chọn là ảnh chụp ngày 27 tháng 01 năm 2020. Dữ liệu được tải về tại địa chỉ: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Ngoài thu thập dữ liệu viễn thám, các dữ liệu phụ trợ cũng được thu thập, tổng hợp để hỗ trợ giải đoán, phân loại ảnh. Các dữ liệu phụ trợ chủ yếu gồm bản đồ địa hình tỷ lệ 1/100.000, bản đồ hiện trạng rừng năm 2020. Ngoài ra, dữ liệu khảo sát thực địa trên địa bàn và dữ liệu

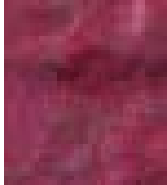
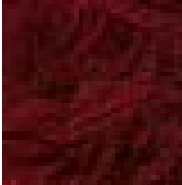
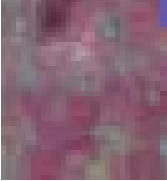



số hóa các điểm ảnh từ Google earth độ phân giải cao được sử dụng để giải đoán ảnh thành lập bản đồ hiện trạng rừng.

2.2. Phân loại ảnh có kiểm định

Quá trình phân loại có kiểm định được thực hiện theo các bước chính là phân tích tiền xử lý ảnh, xây dựng khóa phân loại, áp dụng thuật toán phân loại có kiểm định. Với tiền xử lý, dữ liệu ảnh Landsat 8 được thu thập ở mức xử lý mức 1, nghĩa là dữ liệu Landsat 8 khu vực nghiên cứu đã được hiệu chỉnh trực ảnh. Tuy nhiên, để bảo đảm độ chính xác, ảnh được nắn chỉnh lại theo bản đồ địa hình tỷ lệ 1/100.000 do Sở Tài nguyên và Môi trường Đắk Lắk cung cấp. Sau đó, dữ liệu các kênh ảnh gốc được hiệu chỉnh ảnh theo phương pháp trừ đối tượng tối (DOS1). Môđun SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) tích hợp trong phần mềm QGIS mã nguồn mở được sử dụng để hiệu chỉnh khí quyển. Về xây dựng khóa phân loại, các khóa phân loại được xác

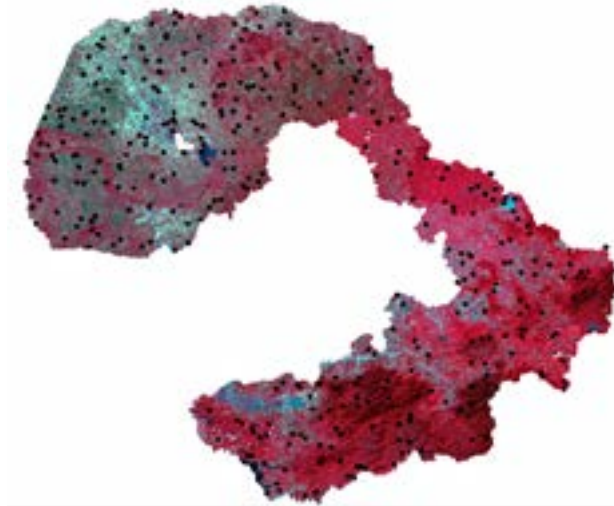
định theo từng loại trạng thái rừng. Các loại trạng thái rừng được phân loại gồm rừng lá rộng rụng lá trung bình, rừng lá rộng rụng lá nghèo, rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt; rừng lá rộng thường xanh giàu, rừng lá rộng thường xanh trung bình, rừng lá rộng thường xanh nghèo, rừng cao su. Dữ liệu mẫu huấn luyện (training areas) phân loại được thu thập từ khảo sát thực địa, kế thừa tập dữ liệu điểm điều tra hiện trạng sử dụng đất trong báo cáo thoái hóa đất tỉnh Đắk Lắk 2019, bản đồ hiện trạng rừng 2020. Tiến hành vẽ vùng mẫu phân loại theo từng loại trạng thái rừng dựa trên các dữ liệu tham chiếu này. Sau khi các vùng mẫu huấn luyện đã được khoanh vẽ và đánh giá đạt yêu cầu, tiến hành tạo tệp khóa giải đoán (signature file). Về phân loại, nghiên cứu áp dụng thuật toán phân loại xác suất cực đại để phân loại ảnh. Quá trình phân loại được thực hiện bằng mô-đun Image Analysis trong phần mềm ArcGIS 10.3.

Bảng 1. Mẫu ảnh rừng lá rộng rụng lá và lá rộng thường xanh

STT	Mẫu ảnh rừng lá rộng rụng lá	Mẫu ảnh rừng lá rộng thường xanh
1	 <i>Rừng lá rộng rụng lá trung bình</i>	 <i>Rừng lá rộng thường xanh giàu</i>
2	 <i>Rừng lá rộng rụng lá nghèo</i>	 <i>Rừng lá rộng thường xanh trung bình</i>
3	 <i>Rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt</i>	 <i>Rừng lá rộng thường xanh nghèo</i>

2.3. Đánh giá độ chính xác

Tập số liệu 286 điểm mẫu khảo sát thực địa được sử dụng để đánh giá độ chính xác các trạng thái rừng, trong đó rừng lá rộng rụng lá trung bình 55 điểm mẫu, rừng lá rộng rụng lá nghèo 46 điểm mẫu, rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt là 43 điểm mẫu; rừng lá rộng thường xanh giàu là 47 điểm mẫu, rừng lá rộng thường xanh trung bình là 54 điểm mẫu, rừng lá rộng thường xanh nghèo là 20; rừng cao su là 18 điểm mẫu.



Hình 1: Sơ đồ phân bố các điểm đánh giá độ chính xác

Độ chính xác người sử dụng U_a (user's accuracy): Tỷ số điểm được phân loại chính xác so với tổng số điểm theo hàng, được hiểu là tỉ lệ số mẫu phân loại đúng của 1 loại rừng so với tổng số mẫu thực địa (mẫu thực tế) của loại rừng đó.

$$U_a = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} \times 100$$

Độ chính xác người sản xuất P_a (producer's accuracy): Số điểm được phân loại chính xác so với tổng số điểm theo cột, được hiểu là tỉ lệ số mẫu phân loại đúng của 1 loại rừng so với tổng số

Đánh giá độ chính xác bản đồ giải đoán hiện trạng rừng được thực hiện theo phương pháp Congalton (1991, 2001, 2009) bao gồm một bảng ma trận sai số để tính toán độ chính xác tổng quát (overall accuracy), độ chính xác người sản xuất (producer accuracy) và độ chính xác người sử dụng (user accuracy).

Độ chính xác tổng quát (overall accuracy): là tỷ số giữa tổng số của tất cả các điểm (pixel) được phân loại đúng so với tổng số tất cả các điểm (pixel) được phân loại.

$$OA = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \times 100$$

mẫu kết quả phân loại (mẫu dự đoán) của loại rừng đó.

$$P_a = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} \times 100$$

Việc đánh giá mức độ quan hệ giữa thực tế và kết quả phân loại còn dựa vào chỉ số Kappa. Hệ số Kappa nằm trong phạm vi từ 0 đến 1 và có công thức tính như sau:

$$K^* = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}$$

Trong đó:

N: Tổng số pixel lấy mẫu;

r: Số lớp đối tượng phân loại;

X_{ii}: Số pixel đúng trong lớp thứ i (I = 1,2,...,r);

X_{ij}: Tổng điểm (pixel) lớp thứ i của mẫu (loại thực tế/tổng giá trị theo hàng);

X_{ji}: Tổng điểm (pixel) của lớp thứ i sau phân loại (loại giải đoán/tổng giá trị theo cột)

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Phân loại các loại trạng thái rừng

Trên cơ sở xác định khóa phân loại thông qua khoanh vẽ vùng mẫu huấn luyện và tạo tệp khóa phân loại, mô đun Image Analysis trong ArcMap 10.3 đã

được sử dụng để tiến hành phân loại có kiểm định theo phương pháp xác suất cực đại. Kết quả phân loại các trạng thái rừng trình bày tại Bảng 2. Bảng 2 cho thấy với rừng lá rộng rụng lá thì trạng thái rừng chủ yếu là nghèo (chiếm 15,15 %), kế đến là rừng lá rụng rụng lá nghèo kiệt (8,09 %), rừng lá rộng rụng lá trung bình chiếm diện tích nhỏ nhất (5,81 %). Với rừng lá rộng thường xanh, trạng thái rừng lá rộng thường xanh giàu (TXG) chiếm 14,40 % và rừng lá rộng thường xanh trung bình (TXB) chiếm 13,74 % cao hơn so với rừng lá rộng thường xanh nghèo (TXN) chiếm 9,48 %. Diện tích rừng cao su (CS) chiếm diện tích nhỏ 5,08 %.

Bảng 2. Diện tích và tỷ lệ các trạng thái rừng phân loại từ ảnh Landsat 8

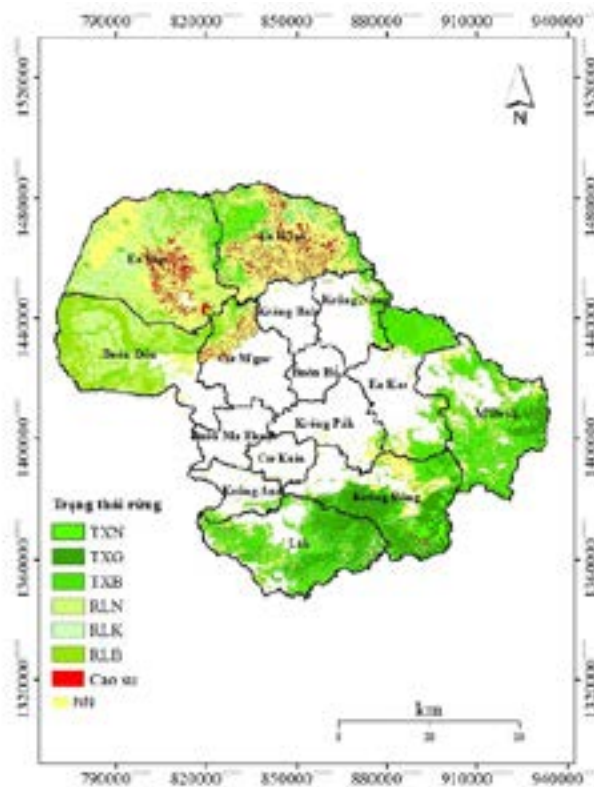
Tên trạng thái rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Rừng lá rộng rụng lá trung bình (RLB)	36.642,70	5,81
Rừng lá rộng rụng lá nghèo (RLN)	95.594,00	15,15
Rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt (RLK)	51.066,94	8,09
Rừng lá rộng thường xanh giàu (TXG)	90.910,26	14,40
Rừng lá rộng thường xanh trung bình (TXB)	86.690,15	13,74
Rừng lá rộng thường xanh nghèo (TXN)	59.845,60	9,48
Rừng cao su (CS)	32.037,80	5,08
Đất nông nghiệp (NN)	178.331,60	28,26
Tổng cộng	631.139,01	100

Trên cơ sở diện tích phân loại, diện tích từng trạng thái rừng được so sánh về quy mô so với diện tích hiện trạng các trạng thái rừng năm 2020 do Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công bố. Kết quả so sánh được trình bày tại Bảng 3. Nhìn chung, sự chênh lệch diện tích đều nhỏ hơn 10%. Với rừng lá rộng rụng lá, trạng thái rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt có sự chênh lệch lớn nhất giữa hiện trạng và kết quả giải đoán - 8,33 (giá

trị âm thể hiện diện tích phân loại nhỏ hơn), tiếp đến là rừng lá rộng rụng lá trung bình (6,75 %). Rừng lá rộng rụng lá nghèo đạt mức độ chênh lệch nhỏ nhất (2,49 %). Với rừng lá rộng thường xanh, sự chênh lệch diện tích giữa hiện trạng các trạng thái rừng, đất nông nghiệp với diện tích các trạng thái phân loại nằm trong ngưỡng khá tốt dưới 5 %.

Bảng 3. So sánh diện tích các trạng thái rừng phân loại và hiện trạng rừng 2020

Trạng thái rừng	Giải đoán (ha)	HT2020 (ha)	Chênh (ha)	Chênh (%)
Rừng lá rộng rụng lá trung bình (RLB)	36.642,70	34.324,78	2.317,92	6,75
Rừng lá rộng rụng lá trung nghèo (RLN)	95.594,00	93.270,00	2.324,00	2,49
Rừng lá rộng rụng lá trung nghèo kiệt (RLK)	51.066,94	55.708,86	4.641,92	-8,33
Rừng lá rộng thường xanh giàu (TXG)	90.910,26	95.372,60	4462,34	-4,68
Rừng lá rộng thường xanh trung bình (TXB)	86.690,15	83.549,70	3140,45	3,76
Rừng lá rộng thường xanh nghèo (TXN)	59.845,60	58.543,71	1301,89	2,22
Tổng diện tích rừng tự nhiên	420.769,65	420.769,65		
Rừng cao su (CS)	32.037,76	25076	6.961,76	27,76
Đất nông nghiệp (NN)	178.331,6	185.293,36	6.961,76	-3,76
Tổng cộng	631.139,01	631.139,01	-	-



Hình 2: Bản đồ các trạng thái rừng tỉnh Đắk Lắk năm 2020

Riêng diện tích cây cao su có sự chênh lệch lớn nhất. Lý do là vì cây cao su cũng bị rụng lá giống như rừng lá rộng rụng lá, vì vậy nhiều khoanh và lô rừng bị phân loại nhầm giữa hai loại này. Mặt khác, cây cao su trồng giáp ranh với cây nông nghiệp, vào mùa khô thì lá cây cao su rụng, nên chỉ số thực vật khá thấp

thường bị nhầm với cả diện tích đất nông nghiệp cây hàng năm lẫn cận.

3.2. Đánh giá độ chính xác

Đánh giá độ chính xác có thể thực hiện theo các cấp độ khác nhau. Đầu tiên, cách đánh giá đơn giản nhất là quan sát bản đồ phân loại và bản đồ tham chiếu,

nếu hai bản đồ tương đối giống nhau thì người giải đoán có thể chấp nhận được. Người sử dụng bản đồ cũng dựa trên khả năng quan sát và so sánh như vậy. *Thứ hai*, mức phức tạp hơn là so sánh từng nhóm đối tượng phân loại (loại trạng thái rừng) với bản đồ tham chiếu dưới dạng tổng diện tích và tỷ lệ % của từng loại trạng thái rừng giữa bản đồ phân loại và bản đồ tham chiếu. *Thứ ba*, mức cao hơn là tính tỷ lệ % các điểm phân loại đúng so với số liệu tham chiếu với từng loại trạng thái rừng dựa trên ma trận sai số. *Cuối cùng*, mức hoàn chỉnh nhất của đánh giá độ chính xác là sự kết hợp cả 4 loại đánh giá và tính hệ số nhất quán Kappa (Kappa coefficient of agreement), độ chính

tổng quát (overall accuracy), độ chính xác người sản xuất (producer accuracy), độ chính xác người sử dụng (user accuracy). Hiện nay, hầu hết các bản đồ hiện trạng sử dụng đất và hiện trạng rừng đều được đánh giá dựa theo mức cao nhất này.

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại các trạng thái rừng được tổng hợp tại Bảng 4. Kết quả đánh giá cho thấy hệ số nhất quán Kappa đạt 0,80 và độ chính xác tổng quát đạt 89,47%. Độ chính xác người sản xuất và độ chính xác người sử dụng có sự biến động động theo trạng thái rừng, nhưng nhìn chung đều lớn hơn 75%, đây là mức độ mà cộng đồng người sử dụng thường chấp nhận.

Bảng 4. Độ chính xác phân loại các trạng thái rừng từ ảnh Landsat 8

	Dữ liệu tham chiếu									
		RLB	RLN	RLK	TXG	TXB	TXN	CS	Tổng	Ua
Dữ liệu phân loại	RLB	45	5	3		2			55	81,82
	RLN	2	37	5		2		1	47	78,72
	RLK	2	4	35		1			42	83,33
	TXG	2			42	3	1		48	87,50
	TXB	3			3	44	1		51	86,27
	TXN	1			2	2	18		23	78,26
	CS		2	1				17	20	85,00
	Tổng	55	46	43	47	54	20	18	286	
	Pa	81,82	80,43	81,40	89,36	81,48	90,00	94,44		
	Độ chính xác tổng quát									89,47
Kappa										0,80

Hiện tại, nhiều quan điểm khác nhau còn tranh cãi về ngưỡng chính xác tiêu chuẩn cần đạt với bản đồ phân loại từ ảnh vệ tinh. Theo Anderson và cộng sự (1976) [4], mức tối thiểu của độ chính xác của các loại sử dụng đất phân loại từ dữ liệu viễn thám là 85%. Thomlinson và cs (1999) [9] cho rằng độ chính xác tổng thể cần đạt 85% và không có lớp phân loại nào có độ chính xác dưới 70%. Tuy

nhiên, nhiều bản đồ phân loại đã xuất bản với độ chính xác tổng thể dưới 85% và được chấp nhận sử dụng.

4. Kết luận

Kết quả phân loại các trạng thái rừng tự nhiên gồm rừng lá rộng rụng lá và rừng lá rộng thường xanh sử dụng ảnh vệ tinh viễn thám Landsat 8 cho thấy ảnh Landsat 8 có khả năng phân biệt các loại rừng và các trạng thái rừng khá hiệu quả. Với rừng

Nghiên cứu

lá rộng rụng lá, kết quả phân loại phân biệt được 03 trạng thái chính là rừng lá rộng rụng lá trung bình, rừng lá rộng rụng lá nghèo và rừng lá rộng rụng lá nghèo kiệt. Với rừng lá rộng thường xanh, nghiên cứu cũng phân biệt được rừng lá rộng thường xanh giàu, rừng lá rộng thường xanh trung bình và rừng lá rộng thường xanh nghèo. Tuy nhiên, với rừng cao su thì khó phân biệt hơn vì ở thời điểm phân loại rừng cao su cũng bị rụng lá giống như rừng lá rộng rụng lá; vì vậy nhiều khoanh và lô rừng lá rộng rụng lá bị phân loại sai lệch với rừng cao su và ngược lại. Về quy mô diện tích các trạng thái rừng lá rộng rụng lá, kết quả phân loại cho biết rừng lá rộng rụng lá trạng thái nghèo chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất (15,8 %), kế đến là rừng lá rụng rụng lá nghèo kiệt (8,09 %), rừng lá rộng rụng lá trung bình (5,81 %). Với rừng lá rộng thường xanh, trạng thái rừng lá rộng thường xanh giàu chiếm tỷ lệ lớn nhất (14,40), tiếp đến là rừng lá rộng thường xanh trung bình (13,74 %), rừng lá rộng thường xanh nghèo (9,48). Diện tích rừng cao su chiếm diện tích nhỏ (5,08). Về độ chính xác tổng quát, kết quả phân loại bản đồ hiện trạng rừng tự nhiên và rừng cao su từ ảnh Landsat 8 đạt xấp xỉ 90 % và hệ số Kappa đạt 0,8. Đây là mức chính xác có thể chấp nhận được trong thực tiễn sử dụng bản đồ trạng thái rừng cho ước tính lượng cacbon lưu giữ theo các loại rừng và các trạng thái rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Đắk Lắk (2020). *Bản đồ hiện trạng rừng năm 2020*.

[2]. Asim Banskota, Nilam Kayastha, Michael J. Falkowski, Michael A. Wulder, Robert E. Froese & Joanne C. White (2014). *Forest monitoring using Landsat time*

series data: A review. Canadian Journal of Remote Sensing, 40:5, 362 - 384. Doi: 10.1080/07038992.2014.987376.

[3]. Brown, S., (1996). *Present and potential roles of forests in the global climate change debate*. *Unasylva*, vol. 185, pp. 3 - 9.

[4]. Anderson, J.R.; Hardy, E.E.; Roach, J.T.; Witmer, R.E., (1976). *Government printing office: Washington, DC, USA*.

[5]. Congalton, R.G., (1991). *A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data*. *Remote Sensing of Environment*. 37:35 - 46.

[6]. Congalton, R.G., (2001). *Accuracy assessment and validation of remotely sensed and other spatial information*. *International Journal of Wildland Fire* 10: 321 - 328. doi:10.1071/WF01031.

[7]. Congalton, R.G; K. Green., (2009). *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

[8]. IPCC., (2006). *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., (eds). Published: IGES, Japan.

[9]. Thomlinson J. R, Bolstad P. V, Cohen W. B., (1999). *Coordinating methodologies for scaling landcover classifications from site-specific to global: steps toward validating global map products*. *Remote Sensing of Environment*, 70, 16 - 28.

[10]. USGS., (2019). *Landsat 8 data users handbook*. The United State Geological Survey (USGS).

BBT nhận bài: 10/9/2021; Phản biện xong: 23/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MÔI TRƯỜNG VÀ SỰ TẠO THÀNH DÒNG THẢI AXIT TẠI MỎ PYRIT MINH QUANG, HUYỆN BA VÌ, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Phạm Văn Chung, Đỗ Mạnh Tuấn

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Ô nhiễm môi trường tại các mỏ khoáng do các hoạt động khoáng sản đang là vấn đề hết sức nghiêm trọng, đặc biệt là các mỏ sulfid kim loại. Sự tạo thành dòng thải axit mỏ và phân tán các kim loại nặng gây ô nhiễm môi trường kéo dài, ví dụ điển hình là mỏ pyrit Minh Quang thuộc xã Minh Quang, huyện Ba Vì, thành phố Hà Nội. Bài báo sử dụng các phương pháp nghiên cứu như khảo sát, phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp hấp phụ nguyên tử (AAS) và tính toán axit - bazơ. Kết quả cho thấy môi trường nước và môi trường đất bị ô nhiễm nghiêm trọng. Nguyên nhân ô nhiễm môi trường là do các hoạt động khoáng sản.

Từ khóa: Dòng thải axit mỏ; Ô nhiễm kim loại nặng; Mỏ pyrit Minh Quang.

Abstract

Environmental characteristics and acid mine drainage formation in Minh Quang pyrite, Ba Vì district, Hanoi City

Environmental pollution due to mining activities is a very serious problem, especially at metal sulfide mines. Acid mine drainage formation and the dispersion of heavy metals cause long-term environmental pollution and a typical example of that is at Minh Quang pyrite mine in Minh Quang commune, Ba Vì district, Hanoi City. This paper uses research methods such as methods of surveys, chemical composition analysis by atomic adsorption method (AAS) and acid - base calculation were used in this study. The results showed that the water and soil environment was seriously polluted. Mining activities were the main cause of environmental pollution there.

Keywords: Acid mine drainage; Heavy metal pollution; Minh Quang pyrite mine.

1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm môi trường đang là vấn đề toàn cầu, có nhiều nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường, trong đó ô nhiễm môi trường từ hoạt động khoáng sản là vấn đề hết sức nghiêm trọng, đặc biệt là các mỏ sulfid kim loại. Các mỏ khoáng sản sulfid khi diễn ra các hoạt động khai thác, tuyển khoáng, đổ thải sẽ có nguy cơ làm phát sinh dòng thải axit mỏ và làm phân tán các chất độc hại, kim loại nặng vào môi trường [1, 2, 4]. Các nghiên cứu trong và ngoài nước đã chỉ ra rằng con đường phân tán các chất độc hại vào môi trường

chủ yếu là qua các dòng nước mặt [5, 6, 8, 9]. Quá trình gây ô nhiễm có thể diễn ra tới hàng trăm năm, nó không chỉ diễn ra trong quá trình khai thác mà sau khi kết thúc khai thác sự ô nhiễm vẫn còn rất nguy hiểm. Điển hình cho các mỏ gây ô nhiễm môi trường sau khi kết thúc khai thác ở Việt Nam có thể kể đến mỏ pyrit Minh Quang.

2. Khai quát về mỏ pyrit Minh Quang

2.1. Đặc điểm tự nhiên

Minh Quang là xã Miền núi nằm ở sườn Tây núi Ba Vì, với diện tích tự nhiên

Nghiên cứu

2790,94 ha. Cách trung tâm huyện Ba Vì trên 34 km, cách trung tâm thành phố Hà Nội 82 km.

Khu vực nghiên cứu chủ yếu có địa hình núi thấp và trung bình, có độ cao tuyệt đối từ 100 m - 1000 m, hầu hết các đồi đều có đỉnh tròn và sườn thoải (Hình 1).

Vùng nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa, mang tính chất của vùng trung du và miền núi. Có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Nhiệt độ trung bình hàng năm khá cao: 20 - 22 °C. Lượng mưa trung bình hàng năm vào khoảng 1500 - 2000 mm và phân bố không đều trong năm.



Hình 1: Vị trí mỏ pyrit Minh Quang

2.2. Đặc điểm địa chất khoáng sản

Mỏ Pyrit Minh Quang nằm ở sườn Tây núi Ba Vì trên địa phận xã Minh Quang, Ba Vì, Hà Nội với trữ lượng quặng khoảng 140.000 tấn. Bãi thải và bãi chứa quặng cũ nằm ở chân núi gần đường ô tô lên đền Trung.

2.3. Tình hình hoạt động khoáng sản và hiện trạng môi trường

Mỏ pyrit Minh Quang có 7 thân quặng, trong đó các thân I, II có giá trị hơn cả. Tại đây đã và đang tiến hành khai thác pyrit, thân quặng chính phát triển khá ổn định dài 1.000 m, dày 2 - 3m, nhưng thành phần lại biến đổi không ổn định. Thân quặng dạng lớp trong đá phun trào hệ tầng Viên Nam kéo dài 800 - 2600 m, rộng 40 - 70 m, dày có khi tới 9,3 m [7]. Trong quặng có pyrit đặc sít, ngoài ra còn có sphalerit, galenit, chalcopyrit. Trữ

lượng của mỏ ước tính khoảng 400.000 tấn, mỗi năm khai thác khoảng 20.000 tấn.

Khu mỏ này đã được Công ty Khoáng sản 3 thuộc Tổng công ty Khoáng sản đưa vào khai thác từ những năm 80 và 90 của thế kỷ trước nhằm cung cấp quặng để sản xuất axit sunfuric tại nhà máy Superphosphat Lâm Thao. Trước đây mỏ pyrit Minh Quang được tiến hành khai thác và tuyển quặng pyrite để cung cấp nguyên liệu cho nhà máy Superphosphat Lâm Thao. Vào những năm 90 của thế kỷ trước, do nhà máy Superphosphat Lâm Thao ngừng sử dụng pyrit chuyển sang dùng lưu huỳnh làm nguyên liệu nên mỏ đã ngừng hoạt động. Việc đóng cửa mỏ không chú trọng đến việc bảo vệ môi trường sau khai thác đã để lại những hậu quả xấu tới môi trường, đặc biệt là tới môi trường nước và đất.

Trong khu vực mỏ, có suối Minh Quang chảy theo hướng Đông Nam - Tây Bắc ra sông Đà. Đây là dòng suối duy nhất trong khu vực nghiên cứu, đồng thời cũng là dòng chảy tự nhiên phục vụ chủ yếu cho nhu cầu tưới tiêu của người dân trong khu vực.



Hình 2: Quặng thải dạng đồng còn lại trong khu vực mỏ pyrit Minh Quang

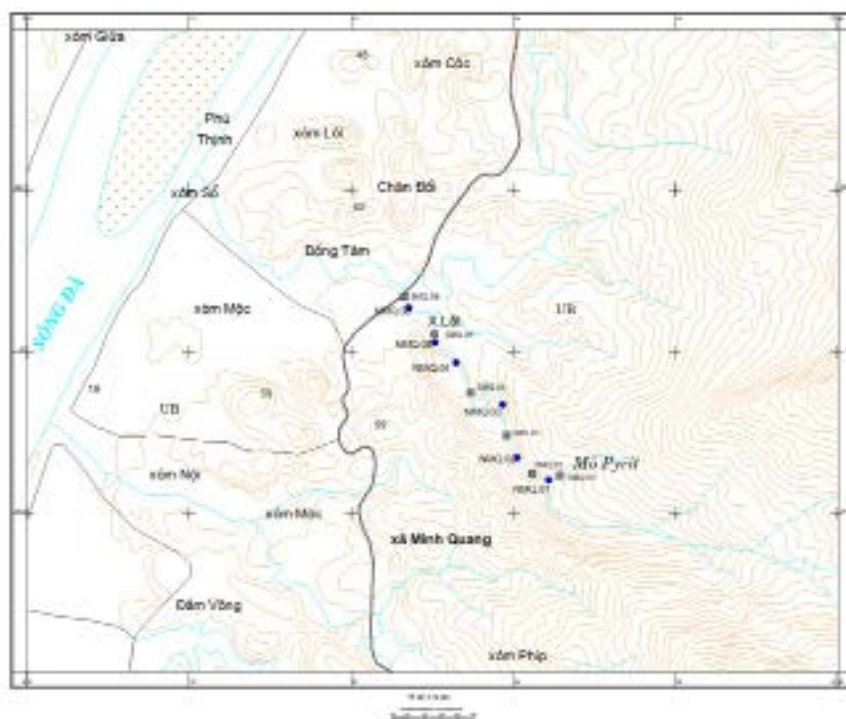
Sau khi mỏ ngừng khai thác (năm 1999), tại bãi thải các khối phế thải mỏ thậm chí là cả các khối quặng đều bị bỏ lại, vứt ngổn ngang ngay trên mặt đất (Hình 2). Điều này tạo điều kiện cho sự hình thành dòng thải axit mỏ xảy ra nhanh hơn, để lại hậu quả xấu lâu dài tới môi trường sinh thái.

3. Các phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp khảo sát thực địa

Để có những số liệu về đặc điểm địa môi trường mà cụ thể là môi trường đất và

môi trường nước của khu vực nghiên cứu. Tập thể tác giả tiến hành những hành trình khảo sát thực tế và lấy mẫu đất, mẫu nước mặt, nước ngầm để tiến hành đánh giá và phân tích các chỉ số môi trường.



Hình 3: Sơ đồ vị trí lấy mẫu mỏ pyrit Minh Quang



Hình 4: Khảo sát thực địa tại mỏ Pyrit Minh Quang

3.2. Phương pháp phân tích nhanh

Phương pháp đánh giá nhanh tại hiện trường dựa vào các chỉ số như màu sắc, mùi của nước và tiến hành đo các chỉ số như: nhiệt độ, độ pH, độ Eh để đánh giá mức độ ô nhiễm của môi trường nước. Tập thể tác giả sử dụng thiết bị đo cầm tay MI806 của hãng MILWAUKEE

3.3. Phương pháp hấp thụ nguyên tử (AAS)

Phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử AAS cho phép xác định được gần như tất cả các nguyên tố chính (ngoại trừ P) có thể xác định được và giới hạn phát hiện Na, K và Ca cực thấp. Có những phương pháp có thể xác định các nguyên tố chính từ một

Nghiên cứu

dung dịch, mặc dù với mỗi nguyên tố phải thay đèn cathod. Các nguyên tố vết Ba, Be, Co, Cr, Cu, Li, Ni, Pb, Rb, Sr, V và Zn cũng được xác định nhanh. Trong quá trình thực hiện, tập thể tác giả sử dụng phương pháp hấp phụ nguyên tử phân tích các mẫu nước của thí nghiệm và mẫu nước lấy tại thực địa, mẫu địa hóa đất tại khu vực nghiên cứu. Các mẫu được tiến hành tại Trung tâm phân tích thí nghiệm địa chất - Tổng cục địa chất và khoáng sản Việt Nam.

3.4. Phương pháp thí nghiệm tính toán axit - bazơ

Để tính toán khả năng tạo axit, tập thể tác giả tiến hành các thí nghiệm để tính toán các chỉ số: Khả năng tạo axit tối đa (MPA); Khả năng trung hòa axit (NAC); Khả năng thực tạo axit (NAPP); Kiểm định khả năng tạo axit (NAG) [3].

- MPA: Khả năng tạo axit tối đa được tính bằng phương pháp phân tích hàm lượng lưu huỳnh có trong mẫu [3].

- ANC: Khả năng trung hòa axit được xác định bằng phương pháp lấy mẫu đá vây quanh tại khu vực nghiên cứu sau đó phân tích hàm lượng các khoáng vật có khả năng trung hòa axit như cacbonat để xác định khả năng trung hòa axit của mẫu. Kiểm nghiệm khả năng trung hòa bằng cách nghiền nhỏ mẫu sau đó dùng axit H_2SO_4 cho phản ứng với mẫu, chuẩn hóa về pH = 7 để tính toán lượng axit đã

tiêu tốn từ đó tính ra khả năng trung hòa axit của đá vây quanh [3]

- Khả năng tạo axit (NAPP) được xác định bằng $NAPP = MPA - ANC$

Nếu MPA nhỏ hơn ANC thì NAPP âm, có nghĩa là mẫu có thể có đủ ANC để ngăn ngừa sự tạo ra axit. Trái lại, nếu MPA vượt quá ANC thì NAPP sẽ dương, tức là vật liệu có thể thuộc loại sinh ra axit. NAPP được biểu diễn theo đơn vị là $kg H_2SO_4/t$ [3].

- Tỷ lệ ANC/MPA là tỷ số giữa khả năng trung hòa axit và khả năng tạo axit tối đa.

- Kiểm định khả năng tạo axit (NAG) tác giả tiến hành lấy mẫu hóa nhóm tại các khu vực có nguy cơ phát sinh dòng thải axit mỏ, sau đó tiến hành thí nghiệm để đo lượng axit H_2SO_4 sinh ra [3].

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Các kết quả phân tích môi trường nước mặt

Kết quả đo các chỉ số môi trường tại thực địa và kết quả phân tích hàm lượng các kim loại nặng trong các mẫu nước mặt cho thấy nước mặt khu vực mỏ Pyrit Minh Quang có độ pH rất thấp, thế oxi hóa khử Eh cao, hàm lượng các kim loại nặng rất cao, vượt nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép. Kết quả được tổng hợp tại Bảng 1 như sau:

Bảng 1. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong môi trường nước mặt khu vực mỏ Pyrite Minh Quang

Thông số	Đơn vị	Kí hiệu mẫu						QCVN 08-MT:2015/BTMNT
		NMQ.01	NMQ.02	NMQ.03	NMQ.04	NMQ.05	NMQ.06	
Nhiệt độ	(°C)	32,2	31,4	31,5	31,7	32,1	31,9	-
pH		2,1	2,23	2,14	3,56	4,02	4,13	5,5 - 9
Eh	(mV)	620	624	577	481	437	369	-
EC	(μ S)	3211	3016	3023	1890	1246	1047	-
Fe	mg/l	1341,1	1234,03	1145,78	546,23	456,38	389,08	1,5

Thông số	Đơn vị	Kí hiệu mẫu						QCVN 08-MT:2015/BTMNT
		NMQ.01	NMQ.02	NMQ.03	NMQ.04	NMQ.05	NMQ.06	
Cu	mg/l	0,87	0,74	0,59	0,42	0,23	0,14	0,5
Pb	mg/l	0,68	0,62	0,57	0,49	0,34	0,25	0,05
Cd	mg/l	0,52	0,48	0,43	0,34	0,31	0,27	0,01
Zn	mg/l	53,63	51,32	42,28	3,23	2,64	2,36	1,5
Mn	mg/l	84,36	88,16	77,72	53,36	56,11	46,33	0,5
As	mg/l	0,148	0,171	0,083	0,071	0,023	0,091	0,05
Hg	mg/l	0,0656	0,0734	0,0623	0,0571	0,0096	0,0512	0,001

Chú thích: (-) không quy định



Hình 5: Dòng thải axit mỏ tại khu vực mỏ pyrit Minh Quang

4.2. Kết quả phân tích môi trường đất

Kết quả phân tích chỉ tiêu các kim loại nặng trong đất khu vực mỏ Pyrit Minh Quang cho thấy hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng rất cao vượt nhiều lần chỉ tiêu cho phép. Kết quả phân tích hàm lượng các mẫu trong đất được tổng hợp tại Bảng 2 như sau:

Bảng 2. Kết quả phân tích các chỉ tiêu trong môi trường đất

Thông số	Đơn vị	Ký hiệu mẫu						QCVN 03-MT:2015/BTNMT
		ĐMQ.01	ĐMQ.02	ĐMQ.03	ĐMQ.04	ĐMQ.05	ĐMQ.06	
Fe	mg/kg	4578,1	5237,8	5012,9	4987,5	3587,3	3211,6	-
Cu	mg/kg	145,9	123,1	118,5	108,3	96,14	87,34	100
Pb	mg/kg	251,1	149,2	124,8	117,2	88,45	82,16	70
Cd	mg/kg	2,24	1,96	1,78	1,34	1,27	0,85	1,5
Zn	mg/kg	411,6	350,1	348,1	328,6	298,1	235,6	200
Mn	mg/kg	131,4	156,2	155,9	84,3	77,6	61,2	-
As	mg/kg	46,72	52,01	39,3	27,3	33,5	38,1	15
Hg	mg/kg	1,087	0,819	0,934	0,742	0,511	0,216	-

Chú thích: (-) không quy định

4.3. Kết quả tính toán axit - bazo

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm và tính toán axit - bazo

Mẫu quặng lấy	Lưu huỳnh sulfua (%)	NAPP (kg H ₂ SO ₄ /t)	Tỷ lệ ANC/MPA	NAG (kg H ₂ SO ₄ /t)	Tiềm năng tạo axit
Mẫu lấy tại bãi thải	6,12	192,7	0,012	145	Rất cao

Để tính toán khả năng tạo axit mỏ, tập thể tác giả đã tiến hành lấy mẫu gộp tại các bãi thải và mẫu đá vây quanh khu vực

nghiên cứu để tiến hành phân tích và thí nghiệm để tính toán các chỉ số về khả năng sinh axit, khả năng trung hòa axit. Kết quả

Nghiên cứu

thí nghiệm cho thấy các bãi thải còn sót lại của mỏ pyrit Minh Quang có khả năng sinh axit rất lớn. Kết quả thí nghiệm được tổng hợp trong Bảng 3 như sau:

5. Kết luận

Từ các kết quả phân tích trình bày ở trên, nhóm tác giả nhận thấy dòng thải axit mỏ vẫn tồn tại và trực tiếp ảnh hưởng đến chất lượng môi trường khu vực nghiên cứu. Môi trường nước mặt và môi trường đất đang bị ô nhiễm bởi các kim loại nặng: Fe, Cu, Pb, Cd, Zn, Mn, Hg. Hàm lượng kim loại nặng trong đất và nước rất cao, vượt nhiều lần quy chuẩn cho phép. Nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng ô nhiễm kim loại nặng tại khu vực mỏ Pyrit Minh Quang chính là do các bãi thải chưa được xử lý, quá trình oxi hóa các khoáng vật tại các bãi thải tạo thành dòng thải axit và phân tán các kim loại nặng vào môi trường.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn Ban quản lý đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình phát tán các kim loại nặng vào môi trường khu vực có khoáng sản sulfur”, mã số: TNMT.2021.562.01 thuộc “Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực Khoa học trái đất theo Quyết định số 562/QĐ-TTg ngày 25 tháng 04 năm 2017 của Thủ tướng chính phủ. Mã số chương trình: 562” đã cung cấp cho tác giả các số liệu nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Văn Phở (2013). *Phong hóa nhiệt đới ẩm Việt Nam*. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

[2]. Nguyen Van Pho et al., (2006). *Migration capacity of lead in environment and problem of lead pollution in Cho Dien lead-zinc deposit*. Geology, Serie B, No. 27, pp.79 - 86.

[3]. Price, W.A., Errington, J and Koyanagi, V (1997). *Guidelines for the prediction of acid rock drainage and metal leaching for mines in British Columbia: part I. General procedures and information requirements: MEND*, Natural Resources Canada, Ottawa, Proceedings of the 4th International Conference on Acid Rock Drainage 1, p. 1 - 14.

[4]. Scott, PA, Eastwood, G, Johnston, G, Carville, D (1997). *Early exploration and pre-feasibility drilling data for the prediction of axit mine drainage for waste rock*. In McLean, R, Bell, C (eds), (pp. 195 - 201), Townsville, Australian Centre for Minesite Rehabilitation Research, Darwin Northern Territory.

[5]. Stewart, W, Miller, S, Thomas, JE, Smart, R (2003). *Evaluation of the effects of organic matter on the net axit generation (NAG) test*. In (pp. 211 - 222), 12 - 18 July 2003, Cairns, Australia.

[6]. Taylor G, Spain A, Timms G, Kuznetsov V & Bennett J (2003). *The medium-term performance of waste rock covers - Rum Jungle as a case study*. In (pp. 383 - 397), 12 - 18 July 2003, Cairns, QLD, Australia.

[7]. Trần Văn Trị (2000). *Tài nguyên khoáng sản Việt Nam*. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

[8]. Wilson, GW, Williams, DJ, Rykaar, EM (2003). *The integrity of cover systems: an update*. In (pp. 445 - 451), 14 - 17 July 2003, Cairns, Australia.

[9]. Wright, J, Conca, JL (2006). *Remediation of groundwater contaminated with Zn, Pb and Cd using a permeable reactive barrier with Apatite II*. In Barnhisel, RI (ed.), (pp. 2514 - 2527), 26 - 30 March 2006, St Louis, Missouri, American Society of Mining and Reclamation, Lexington, Kentucky.

BBT nhận bài: 03/9/2021; Phản biện xong: 08/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG NGUY CƠ LŨ QUÉT KHU VỰC HUYỆN QUẢNG BÌNH, TỈNH HÀ GIANG BẰNG DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ GIS TRÊN CƠ SỞ CHỈ SỐ FFPI

Quách Thị Chúc, Bùi Thị Thúy Đào

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Mục đích của bài báo là trình bày cách tiếp cận kết hợp công nghệ viễn thám và GIS với chỉ số tiềm năng lũ quét (FFPI) phân vùng nguy cơ lũ quét huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang. Cách tiếp cận này bao gồm 3 phần quan trọng: (i) xác định các nhân tố ảnh hưởng gây lũ quét và thành lập bản đồ chuyên đề theo từng nhân tố thành phần; (ii) thành lập bản đồ cảnh báo lũ quét dựa trên ảnh hưởng của từng nhân tố thành phần được phân cấp theo chỉ số FFPI; (iii) chồng xếp bản đồ cảnh báo lũ quét của các nhân tố thành phần để thành lập bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét, sau đó tiến hành đánh giá nguy cơ lũ quét xác định các điểm dễ bị lũ quét. Địa điểm nghiên cứu là khu vực huyện Quang Bình, một huyện thuộc vùng Trung du miền núi phía Bắc, nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Hà Giang. Dựa vào đặc điểm thực tế của khu vực nghiên cứu: độ dốc, loại đất, loại hình sử dụng đất, mật độ che phủ thực vật và lượng mưa là các nhân tố được lựa chọn để nghiên cứu. Theo đó khu vực nghiên cứu được phân ra thành 5 mức nguy cơ: rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy lũ quét có nguy cơ cao và rất cao của khu vực nghiên cứu chiếm 12,43 % diện tích của huyện, trong đó phân bố chủ yếu tại các xã Tiên Nguyên, Tân Nam, Xuân Minh, Tân Bắc, Tân Trinh, Bản Rịa. Kết quả nghiên cứu này đã xác định được những khu vực có nguy cơ lũ quét cao để giám sát và cảnh báo sớm phục vụ cho công tác phòng chống thiên tai và quản lý tài nguyên môi trường của huyện nhằm hạn chế các thiệt hại có thể xảy ra.

Từ khóa: Viễn thám; GIS; FFPI; Lũ quét.

Abstract

Study on flash flood risk zoning in Quang Binh district, Ha Giang province using remotely sensed images, GIS and FFPI index

This study aims to use remote sensing, GIS and the Flash Flood Potential Index (FFPI) to carry out flash flood risk zoning in Quang Binh, a mountainous district in the southwest of Ha Giang province. The approach consists of three important components: (i) identification of factors affecting flash floods and building thematic map of each factor; (ii) mapping flash flood warnings for the influence of each component factor based on the FFPI index; (iii) overlaying flash flood warning layers to create a final flash flood risk warning map, then conducting flash flood risk assessment in order to identify flash flood risk areas. Based on the characteristics of the study area, selected factors include slopes, soil types, land use types, vegetation cover density and rainfall. A total of 5 risk levels were classified, including very low, low, moderate, high and very high. Studied results showed that the area with high and very high risk of flash floods accounted for 12.43 % of the Quang Binh's area, mainly at Tien Nguyen, Tan

Nghiên cứu

Nam, Xuan Minh, Tan Bac, Tan Trinh and Ban Ria communes. Identifying areas with high risk levels of flash floods for monitoring and early warning in this study is vital for disaster prevention, environmental resources management, and reducing damages which may cause by flash floods.

Keywords: Remote sensing; GIS; FFPI; Flash floods.

1. Đặt vấn đề

Lũ quét là một dạng tai biến thiên nhiên xuất hiện ở hầu khắp các nước trên thế giới trong đó có Việt Nam [8]. Lũ quét thường xảy ra ở thượng nguồn lưu vực trong kênh, suối, sông nơi có tổ hợp các yếu tố bất lợi của bề mặt và địa hình. Lũ quét được hình thành do sự tổng hợp của các nhân tố gây nên như: Đặc điểm địa hình, địa mạo, lượng mưa, lớp phủ thực vật, kết cấu đất [9, 17],... Các trận lũ quét cuốn trôi nhà cửa, tài sản, làm nhiều người thiệt mạng và gián đoạn hoạt động sản xuất được ghi nhận ở các tỉnh miền núi như: Lai Châu, Sơn La, Hà Giang, Yên Bái [9],... Để nghiên cứu về hiện tượng này các nhà khoa học ở Việt Nam và trên thế giới đã đưa ra rất nhiều các công trình nghiên cứu. Trên cơ sở các phương pháp được sử dụng, nghiên cứu lũ quét có thể được phân loại thành các nghiên cứu mô hình lý thuyết, phương pháp phân tích đa biến và phương pháp thống kê, phương pháp thủy văn - thủy lực, phương pháp tích hợp GIS - thủy văn, điều tra thực địa, cũng như ứng dụng GIS/Viễn thám [1, 3, 8, 10, 11, 14]. Phương pháp đa biến (phương pháp đa chỉ tiêu) là phương pháp áp dụng phổ biến ở nước ta hiện nay vì đơn giản, hiệu quả cao, áp dụng GIS, mô phỏng được chi tiết bên trong khu vực [11]. Tuy nhiên, phương pháp này hoàn toàn mang tính chất định tính và làm mờ đi cơ chế thủy văn của lũ. Phương pháp thống kê được sử dụng ở nước ta để xây dựng ngưỡng mưa cảnh báo lũ quét cho một khu vực [11]. Về cơ bản, phương pháp này xây dựng quan hệ đơn biến giữa lượng mưa và lũ quét trong quá khứ. Cụ thể với nghiên

cứ của tác giả Trần Việt Ôn, 2005 [12] khi nghiên cứu phân vùng lũ quét trên địa bàn các tỉnh Điện Biên, Sơn La đã xác định được mức độ bão hòa của lớp mặt đóng vai trò quan trọng thông qua phân tích lượng mưa 7 ngày trước và sự hình thành lũ quét gồm nhiều yếu tố như mưa vượt ngưỡng, độ dốc >30 %, độ che phủ rừng <10 %, đất bão hòa và mưa lớn là yếu tố quan trọng; Nguyễn Trọng Yên và nnk, 2006 [13] đã nghiên cứu và xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét - lũ bùn đá cho 3 huyện Sa Pa, Bát Xát và TP. Lào Cai, tỉnh Lào Cai và đối tượng không gian áp dụng và các đoạn sông suối, các nhân tố gây ra lũ quét gồm: lượng mưa, độ dốc lòng sông, hệ số lũ quét và nguy cơ trượt lở. Phương pháp sử dụng trong nghiên cứu là phương pháp phân tích đa biến, phương pháp phân tích đa biến được áp dụng để định trọng số nhân tố. Kết quả xác định được vai trò quan trọng và có đưa ra ngưỡng gây lũ quét theo mưa thời đoạn (1 h, 2 h, 3 h, 5 h và 6 h) nhưng không áp dụng để tính toán, lập bản đồ nguy cơ lũ quét.

Hệ thống thông tin địa lí (GIS) và viễn thám là công cụ rất mạnh trong việc xây dựng và đánh giá những tác động của các tai biến thiên nhiên trong đó có lũ quét. FFPI là chỉ số tiềm năng lũ quét được đưa ra bởi trung tâm dịch vụ thời tiết quốc gia Mỹ (National Weather Service), chỉ số tiềm năng lũ quét tiếp cận dựa trên các thông số địa lý của lưu vực. Những nghiên cứu về lũ quét dựa vào công nghệ GIS và viễn thám theo mô hình FFPI đã được nghiên cứu bởi các tác giả Gregory E. Smith (2010) [17], Jeffrey Zogg (2013) [19]; Roxana Tincu

(2018) [20] sử dụng dữ liệu độ dốc, loại đất, loại hình sử dụng đất, lớp phủ thực vật nhằm xây dựng được bản đồ tiềm năng lũ quét và hỗ trợ cho công tác dự báo và có tính chất định lượng (không gian, diện tích) trên các khu vực nghiên cứu.

Ở Việt Nam, lũ quét xảy ra tại hầu hết các vùng núi [11]. Theo nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới, nước ta là một trong 7 quốc gia trên Thế giới chịu tác động mạnh nhất của thiên tai lũ quét [21].

Huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang có diện tích tự nhiên khoảng 79.188,04 ha, là vùng thấp, nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Hà Giang [7]. Trong những năm gần đây hầu như năm nào cũng xảy ra lũ quét ở mức độ và phạm vi khác nhau và có xu hướng tăng cả về cường độ và tần suất gây thiệt hại nặng nề cho người dân địa phương. Do đó, việc nghiên cứu xây dựng hệ thống cảnh báo sớm nguy cơ lũ quét ở mức độ chi tiết cấp huyện là yêu cầu thiết thực, cấp bách và có ý nghĩa thực tiễn lớn. Lũ quét xảy ra tại huyện Quang Bình chủ yếu là lũ sườn dốc. Dạng lũ này có quan hệ với các nhân tố vừa đơn biến và đa biến có lưu lượng lớn và xảy ra bất ngờ [13]. Vì vậy, phương pháp kết hợp viễn thám và GIS với chỉ số tiềm năng lũ quét FFPI là một giải pháp khả thi và hiệu quả.

2. Khu vực nghiên cứu và dữ liệu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Quảng Bình là một huyện thuộc vùng Trung du Miền núi phía Bắc, nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Hà Giang. Huyện Quang Bình có địa hình tương đối phức tạp với ba dạng địa hình chính: Địa hình núi cao trung bình với độ cao từ 900 - 1700 m. Phần lớn địa hình đều có độ dốc trên 25°; Địa hình đồi núi thấp có độ cao thay đổi từ vài chục đến 900 m, phân bố ở

tất cả các xã; Địa hình thung lũng có các dải đất bằng thoải thoải hoặc lượn sóng ven sông Con và sông Bạc [7].

Ngoài ra, Quang Bình nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa, lượng mưa trung bình năm 4.665 mm, đây là một trong những vùng có lượng mưa bình quân năm cao nhất cả nước [7].

Ngoài ra, thổ nhưỡng huyện Quang Bình được chia thành 5 nhóm chính là: Nhóm đất phù sa P, diện tích khoảng 2.721,80 ha, chiếm 3,44 % tổng diện tích tự nhiên, phân bố ở hầu hết các xã dọc theo các sông suối. Nhóm đất gley GL, diện tích 1.377,55 ha, chiếm 1,74 % diện tích tự nhiên, phân bố chủ yếu ở các xã có địa hình thấp trũng khó thoát nước. Nhóm đất than bùn T, diện tích 5,00 ha chiếm 0,01 % diện tích tự nhiên, phân bố ở xã Bằng Lang. Nhóm đất xám X, diện tích 74.145,47 ha, chiếm 93,64 % diện tích tự nhiên, phân bố rộng khắp trên địa bàn huyện. Nhóm đất đỏ F, diện tích 195,00 ha chiếm 0,25% diện tích tự nhiên, phân bố ở xã Vĩ Thượng. Các loại đất còn lại 733,48 ha, chiếm 0,93% diện tích tự nhiên [7].

Bên cạnh đó, về tài nguyên rừng trên có diện tích đất lâm nghiệp 53.932,08 ha, chiếm 69,05 % diện tích tự nhiên gồm: rừng phòng hộ, rừng sản xuất [7].

2.2. Dữ liệu

Việc lựa chọn các nhân tố đóng vai trò quan trọng của mô hình phân tích đa chỉ tiêu. Trong nghiên cứu này, các tiêu chí được lựa chọn dựa trên cơ sở ảnh hưởng của nó đến nguy cơ lũ quét [10]. Các yếu tố được đưa vào nghiên cứu bao gồm độ dốc, thành phần cơ giới đất, hiện trạng sử dụng đất và lượng mưa, độ che phủ thực vật. Chi tiết tư liệu và tài liệu đưa vào nghiên cứu được mô tả chi tiết như sau:

Bảng 1. Các lớp dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Lớp dữ liệu	Nội dung	Tỷ lệ	Năm xây dựng	Nguồn
1	Bản đồ địa hình huyện Quang Bình	Điểm độ cao và đường bình độ	1:25.000	2019	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hà Giang
2	Bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Phân loại các loại hình sử dụng đất	1:25.000	2019	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hà Giang
3	Bản đồ đất huyện Quang Bình	Phân loại các loại đất	1:100.000	2019	
4	Ảnh vệ tinh Sentinel-2B được thu nhận vào ngày 19/5/2019, độ che phủ mây dưới 10 %, đã được hiệu chỉnh hình học. Số liệu mưa vệ tinh năm 2019, huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang.				

3. Phương pháp

3.1. Xác định ảnh hưởng của các nhân tố thành phần gây ra lũ quét

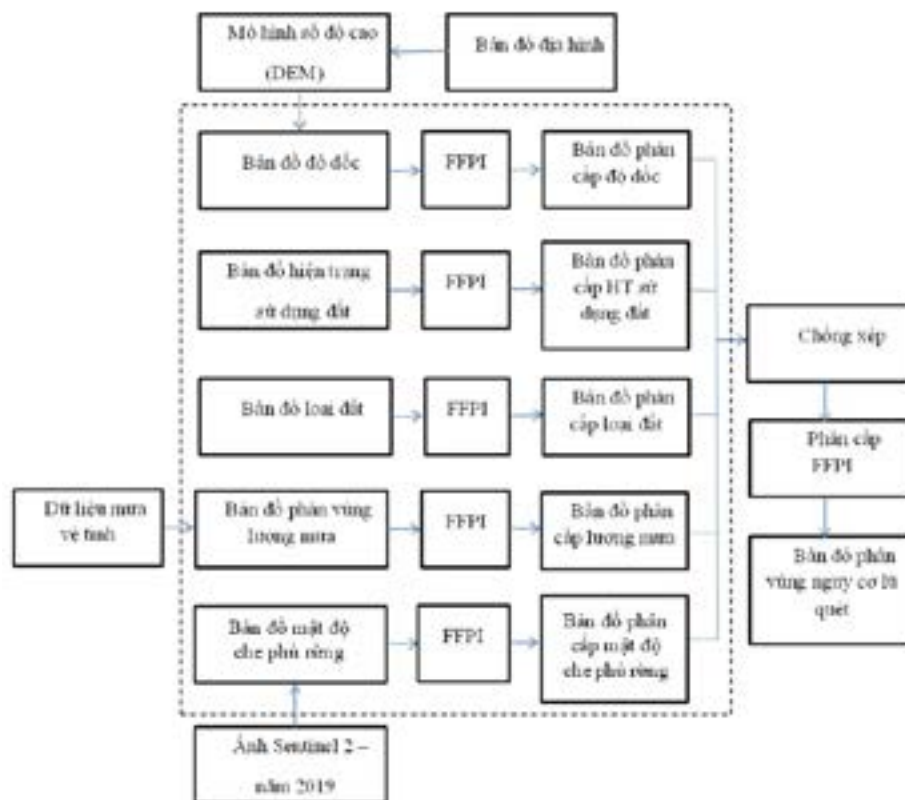
Theo các kết quả nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam, về tổng quan, nguyên nhân gây lũ quét là nguyên nhân tổng hợp bao gồm do tự nhiên và yếu tố con người. Trong nhóm nhân tố tự nhiên, có thể có phân thành 3 nhóm nguyên nhân như: Biến đổi nhanh, biến đổi chậm và ít biến đổi. Song biến đổi rõ nhất là nhóm các nhân tố biến đổi nhanh. Đây là nhóm nhân tố chỉ thị thường được chọn làm các đặc trưng để phân biệt lũ quét với lũ thông thường. Nhóm các nhân tố biến đổi chậm tham gia vào quá trình hình thành lũ quét khi quá trình biến đổi vượt qua một “ngưỡng” nào đó. “Ngưỡng” của từng nhân tố là một khoảng khá rộng vì lũ quét hình thành do những tổ hợp khác nhau của các nhân tố.

Trên cơ sở phân tích cơ chế gây ra lũ quét và xác định các nguyên nhân chính hình thành lũ quét, dựa vào phân tích đặc điểm cụ thể của khu vực nghiên cứu trên

cơ sở các báo cáo tác giả thu thập được, có thể xác định được các yếu tố chính ảnh hưởng đến quá trình hình thành lũ quét của khu vực nghiên cứu như sau: Mưa lớn, lũ, động đất, xói mòn, trượt đất, phong hóa thổ nhưỡng, địa chất thủy văn, lớp phủ thực vật, địa hình, địa mạo,... Tuy nhiên, trong nghiên cứu này nhóm tác giả chỉ đi nghiên cứu, tìm hiểu về 5 nguyên nhân hình thành lũ quét khu vực huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang là: độ dốc, loại đất, hiện trạng sử dụng đất, độ che phủ thực vật và lượng mưa.

3.2. Sơ đồ các bước thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét bằng phương pháp viễn thám và GIS với chỉ số tiềm năng lũ quét FFPI

Từ việc lựa chọn 5 yếu tố thành phần: độ dốc, loại đất, hiện trạng sử dụng đất, độ che phủ thực vật, lượng mưa cho khu vực nghiên cứu. Nhóm tác giả tiến hành thu thập bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ đất và xử lý dữ liệu độ cao, dữ liệu mưa và ảnh Sentinel tạo ra 5 bản đồ thành phần.



Hình 1: Các bước thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét

Sau đó sử dụng mô hình FFPI tiến hành phân cấp các bản đồ thành phần bằng cách mỗi lớp dữ liệu sẽ được gán giá trị FFPI từ 1 đến 10, giá trị nhỏ nhất là 1, giá trị lớn nhất là 10, giá trị nhỏ nhất tương ứng với khu vực ít chịu ảnh hưởng nhất và giá trị lớn nhất tương ứng với khu vực có tiềm năng xảy ra lũ quét cao nhất [17]. Từ các bản đồ phân cấp ảnh hưởng theo FFPI, tiến hành tích hợp trong GIS sẽ được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét đối với khu vực nghiên cứu. Sau khi xem xét và phân định mức độ nguy cơ lũ quét, tiến hành phân khoảng theo mức độ nguy cơ lũ quét theo FFPI thành 5 cấp, từ cấp rất thấp đến cấp rất cao (xác định mức độ không có nguy cơ lũ quét, có nguy cơ, nguy cơ cao,... tương ứng với khoảng giá trị nào), sau đó gộp nhóm các giá trị nằm trong cùng khoảng với nhau. Khi đó tất cả

các vị trí trên bản đồ mà nằm trong cùng một khoảng giá trị đã xác định sẽ có cùng mức độ nguy cơ lũ quét.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Bản đồ phân cấp độ dốc đối với nguy cơ lũ quét

Từ dữ liệu địa hình nhóm tác giả sử dụng công cụ 3D Anylist của ArcMap xây dựng mô hình DEM khu vực huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang và thành lập bản đồ độ dốc. Việc phân ngưỡng dốc được thực hiện theo mô hình FFPI thành 10 cấp tương ứng với độ dốc từ 0 đến 52,79 %. Theo đó, với độ dốc lớn trên 30 % sẽ được gán giá trị 10 và các giá trị giảm dần tương ứng với từng cấp độ dốc. Thống kê độ dốc khu vực huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang theo chỉ tiêu FFPI như sau:

Bảng 2. Bảng phân cấp độ dốc theo chỉ số FFPI (%) [17]

STT	Độ dốc (%)	FFPI	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	0 - 3	1	206,24	26,0
2	3 - 6	2	152,63	19,3
3	6 - 9	3	91,39	11,5
4	9 - 12	4	78,77	9,9
5	12 - 15	5	70,89	8,9
6	15 - 18	6	61,03	7,7
7	18 - 22	7	95,04	12,0
8	22 - 26	8	18,27	2,3
9	26 - 30	9	10,03	1,3
10	> 30	10	8,24	1,0
Tổng			792,54	

4.2. Bản đồ phân cấp loại đất đối với nguy cơ lũ quét

Bảng 3. Bảng phân cấp thổ nhưỡng theo chỉ số FFPI [17]

STT	Loại đất	FFPI	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	Đất phù sa ngòi suối	3	32,30	4,1
2	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	3	13,95	1,8
3	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	4	3,97	0,5
4	Đất nâu đỏ trên núi đá vôi	6	5,47	0,7
5	Đất vàng nhạt trên đá cát	4	114,52	14,4
6	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất	7	268,50	33,9
7	Đất vàng đỏ trên đá Macma axit	6	256,79	32,4
8	Đất mùn vàng đỏ trên đá Macma axit	8	63,68	8,0
9	Núi đá	10	33,34	4,2
	Tổng		792,53	

Dữ liệu loại đất tại khu vực huyện Quang Bình được trích xuất từ bản đồ thổ nhưỡng Việt Nam năm 2016 và được cập nhật năm 2019. Trên cơ sở ứng dụng công nghệ GIS và thiết lập các giá trị như phần phương pháp đã đề cập, đã có bản đồ phân cấp thành phần cơ giới đất theo FFPI.

4.3. Bản đồ phân cấp sử dụng đất đối với nguy cơ lũ quét

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉ lệ 1: 25.000 năm 2019 do Sở Tài nguyên và Môi trường cung cấp được sử dụng để xác định hiện trạng bề mặt, theo đó huyện Quang Bình gồm có 7 loại cơ bản: Đất chuyên dùng, đất trồng nông nghiệp, đất

ở đô thị, đất ở nông thôn, đất trồng, nước, rừng phòng hộ, rừng trồng.

Đối với những loại hình sử dụng đất là đất đô thị, đất xây dựng, đất giao thông thì bề mặt thường được đổ bê tông, đất đai bị dìm chặt ngăn cản khả năng thấm nước, tăng khả năng tập trung dòng chảy tương ứng với FFPI lớn, ngược lại loại hình sử dụng đất là đất rừng tự nhiên, rừng trồng thì không những ngăn cản nước tốt mà còn thấm nước cũng rất tốt nhờ lớp mùn phía trên có chỉ số FFPI nhỏ.

Theo đó, khu vực núi đá bờ rời, địa hình dốc với lớp phủ bị tàn phá là nơi có nguy cơ xảy ra lũ quét cao nhất được gán giá trị 10, khu vực rừng tự nhiên có nguy cơ thấp nhất được gán giá trị 1.

Bảng 4. Bảng phân cấp loại hình sử dụng đất theo chỉ số FFPI [17]

STT	Loại đất	FFPI	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	Nước	1	20,81	2,63
2	Rừng phòng hộ	3	163,97	20,69
3	Rừng trồng	4	450,02	56,78
4	Đất nông nghiệp	5	82,67	10,43
5	Đất ở nông thôn	7	32,88	4,15
6	Đất chuyên dùng	8	4,56	0,57
7	Đất ở đô thị	9	3,20	0,40
8	Đất trống	10	34,44	4,35
Tổng			792,55	

4.4. Bản đồ phân cấp độ che phủ thực vật đối với nguy cơ lũ quét

Ảnh Sentinel 2B gồm 13 kênh với độ phân giải không gian 10 m, 20 m và 60 m là nguồn tư liệu phong phú phục vụ nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên, giám sát môi trường. Để xác định độ che phủ thực vật trước tiên tiến hành tính toán chỉ số thực vật NDVI dựa vào kênh đỏ (kênh 4) và kênh cận hồng ngoại (kênh 8):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Bảng 5. Bảng phân cấp độ che phủ thực vật theo chỉ số FFPI [17]

STT	Độ che phủ thực vật (%)	FFPI	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	89 to 93.498871	1	0,21	0,026
2	79 - 89	2	2,72	0,343
3	69 - 79	3	6,94	0,876
4	59 - 69	4	27,87	3,517
5	49 - 59	5	116,22	14,664
6	39 - 49	6	398,48	50,280
7	29 - 39	7	212,52	26,816
8	19 - 29	8	26,22	3,309
9	9 - 19	9	1,31	0,165
10	0 - 9	10	0,02	0,003
Tổng			792,52	100

4.5. Bản đồ phân cấp lượng mưa đối với nguy cơ lũ quét

Để đánh giá sự ảnh hưởng của mưa đối với lũ quét, nhóm tác giả tiến hành nội suy bản đồ lượng mưa từ số liệu mưa

Sau khi xác định chỉ số thực vật NDVI, giá trị mật độ che phủ thực vật được xác định bằng công thức sau:

$$P_v = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \times 100 (\%)$$

Mật độ che phủ thực vật có quan hệ mật thiết với lũ quét (Swank, 1968), chỉ số tiềm năng lũ quét được gán giá trị từ 1 - 10 dựa trên mật độ che phủ rừng. Giá trị chỉ số lũ quét nguy cơ thấp tương ứng với nơi mà có độ che phủ lớn, và ngược lại.

vệ tinh của huyện. Từ bản đồ phân vùng lượng mưa tiến hành phân cấp dựa vào chỉ số FFPI, lượng mưa càng lớn thì chỉ số FFPI càng cao.

Bảng 6. Bảng phân cấp lượng mưa theo chỉ số FFPI

STT	Lượng mưa (mm)	FFPI	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
1	< 350	3	57,02	7,19
2	350 - 600	4	308,28	38,90
3	600 - 800	5	300,24	37,89
4	800 - 1000	6	122,41	15,45
5	> 1000	7	4,54	0,57
Tổng			792,49	100

4.6. Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét

Bản đồ phân vùng lũ quét huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang được thành lập trên cơ sở chồng xếp 5 bản đồ thành phần có gắn trọng số. Bản đồ phân vùng nguy cơ được thành lập dựa vào công thức (1) [17]. Các lớp dữ liệu raster sẽ được chồng xếp bằng công cụ GIS

$$FFPI = \frac{1.5 \times M + L + S + V + R}{N} \quad (1)$$

Trong đó:

FFPI: Nguy cơ lũ quét

M: Độ dốc

L: Loại hình sử dụng đất

S: Loại đất

V: Độ che phủ thực vật

N: Tổng các trọng số

R: Lượng mưa phân bố

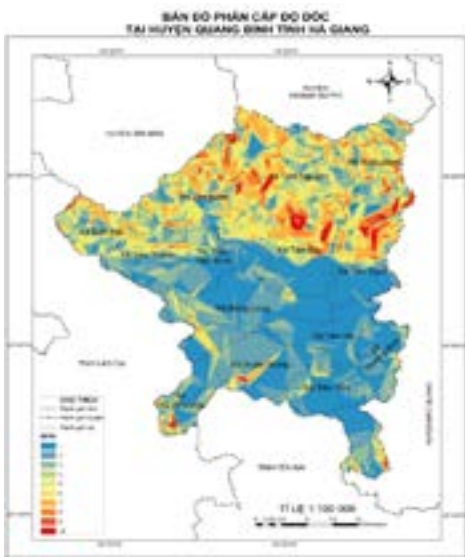
Theo đó, miền giá trị sẽ phân bố từ 0 đến 10. Kết quả tính toán FFPI khu vực nghiên cứu có miền giá trị phân bố từ 1,7 đến 8,3 và bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét được phân chia theo ngưỡng giá trị phân cấp bản đồ nguy cơ lũ quét với năm mức độ khác nhau: Rất cao, cao, trung bình, thấp và rất thấp.

Giá trị (FFPI_{min}) = 1,7

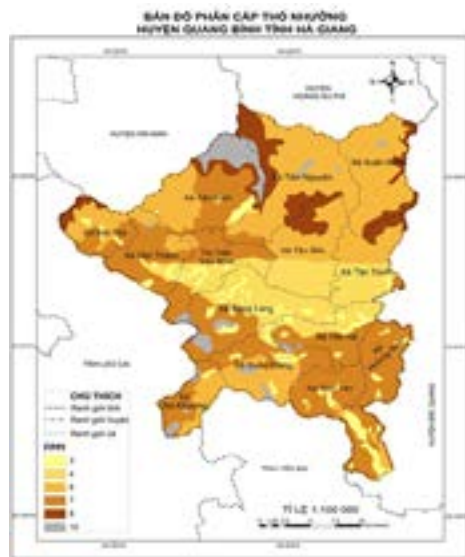
Giá trị (FFPI_{max}) = 8,3

Khoảng cách điểm giữa các cấp được xác định theo công thức:

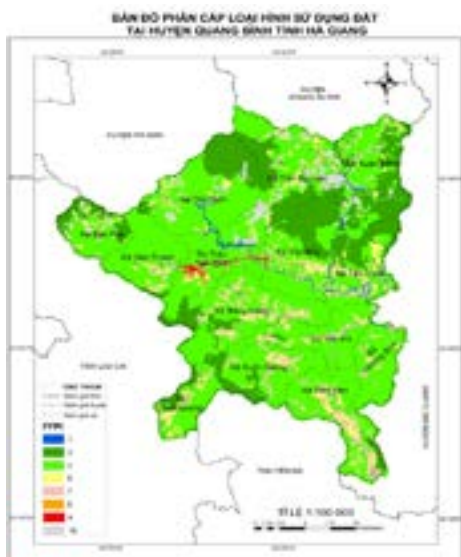
$$\Delta FFPI = \frac{FFPI_{max} - FFPI_{min}}{n} = 1,32$$



Hình 2: Phân cấp độ dốc



Hình 3: Phân cấp thủ nhượng



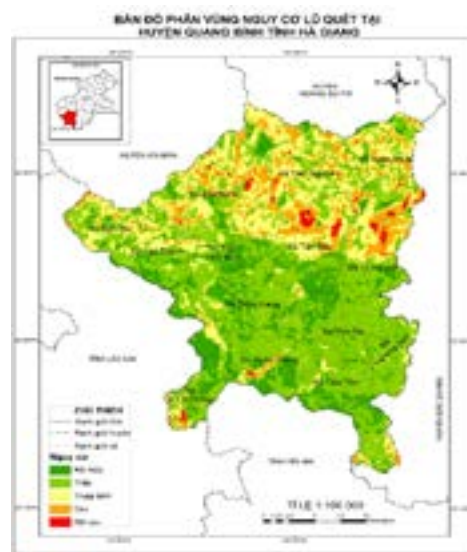
Hình 4: Phân cấp sử dụng đất



Hình 5: Phân cấp độ tàn che



Hình 6: Phân cấp lượng mưa



Hình 7: Bản đồ nguy cơ lũ quét huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang

Bảng 7. Bảng thống kê diện tích theo từng mức độ nguy cơ xảy ra lũ quét

Cấp ảnh hưởng	Nguy cơ lũ quét	Khoảng cách điểm	Diện tích (Km ²)	Diện tích (%)
Cấp 1	Rất thấp	1,7 - 3,02	148,28	18,71
Cấp 2	Thấp	3,02 - 4,34	354,50	44,72
Cấp 3	Trung bình	4,34 - 5,66	191,39	24,14
Cấp 4	Cao	5,66 - 6,98	87,22	11,00
Cấp 5	Rất cao	6,98 - 8,3	11,31	1,43
			792,70	100

Nghiên cứu

Theo đó, miền giá trị kết quả sẽ phân bố từ 1,7 đến 8,3 và bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét được phân chia thành 5 cấp tương ứng: Rất thấp (FFPI từ 1,7 - 3,02), Thấp (FFPI từ 3,02 - 4,34), trung bình (FFPI từ 4,34 - 5,66), cao (FFPI từ 5,66 - 6,98), rất cao (FFPI từ 6,98 - 8,3).

4.7. Đánh giá mức độ nguy cơ lũ quét khu vực nghiên cứu

Bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ lũ quét tỷ lệ 1:100.000 huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang được thành lập với 5 mức độ nguy cơ: rất cao, cao, trung bình, thấp và rất thấp. Kết quả thống kê trong Bảng (7) cho thấy, khu vực có nguy cơ lũ quét rất cao chiếm 1,43 % (tương ứng với 11,38 km²) diện tích toàn huyện, nguy cơ lũ quét cao chiếm 11 % (tương ứng 87,22 km²), nguy cơ lũ quét trung bình chiếm 24,14 % (tương ứng 191,39 km²) nguy cơ lũ quét thấp là 44,72 % chiếm (354,50 km²), nguy cơ lũ quét rất thấp khoảng 18,71% chiếm (148,28 km²).

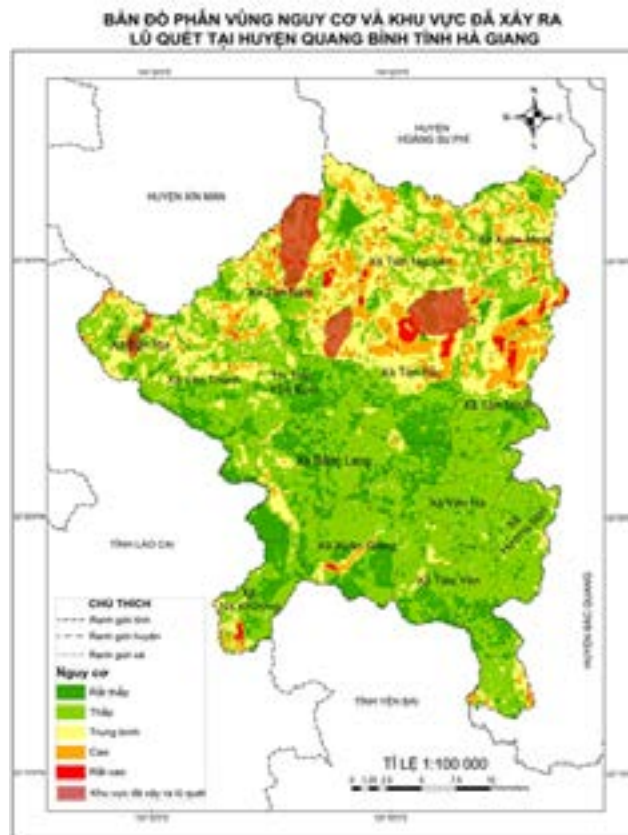
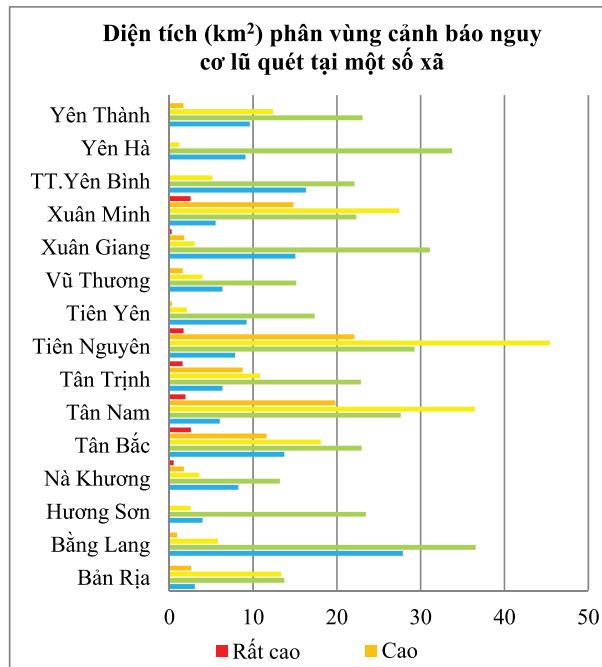
Kết quả phân vùng nguy cơ lũ quét trong huyện cho thấy trong 14 xã và 1 thị trấn, trong đó vùng có nguy cơ lũ quét cao hầu hết tại các xã Tân Nam, Tân Bắc, Tân Trịnh, Tiên Nguyên, Xuân Minh. Tổng diện tích của các xã nằm trong vùng lũ quét rất cao và cao chiếm 90,9 % tổng diện tích nguy cơ lũ quét rất cao và cao của toàn huyện, đây là những xã có địa hình núi cao, dốc lớn, phân cắt mạnh, điều kiện đi lại hết sức khó khăn và rất dễ bị cô lập, có nền thổ nhưỡng dạng đất mùn feralit trên đá macma axit, tán rừng thưa, đất mỏng nên khả năng điều tiết nước rất kém. Cụ thể: Tiên Nguyên (23,79 km²), Tân Nam (21,73 km²), Xuân Minh (17,38 km²), Tân Bắc (14,19 km²), Tân Trịnh (10,32 km²), Bản Rịa (2,08 km²).

+ Vùng có nguy cơ lũ quét thấp thuộc các xã Vũ Thương, Yên Hà, Hương Sơn, Tiên Yên, Bằng Lang, Xuân Giang.

Bảng 8. Diện tích nhóm nguy cơ lũ quét của từng xã

STT	Xã	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao
		(km ²)	(km ²)	(km ²)	(km ²)	(km ²)
1	Bản Rịa	3,06	13,73	13,35	2,06	0,02
2	Bằng Lang	27,89	36,56	5,83	0,93	
3	Hương Sơn	3,97	23,47	2,55	0,08	
4	Nà Khương	8,25	13,21	3,60	1,75	0,53
5	Tân Bắc	13,73	22,97	18,08	11,61	2,58
6	Tân Nam	6,01	27,62	36,48	19,81	1,92
7	Tân Trịnh	6,35	22,85	10,82	8,74	1,58
8	Tiên Nguyên	7,86	29,27	45,42	22,08	1,71
9	Tiên Yên	9,22	17,34	2,10	0,29	
10	Vũ Thương	6,36	15,15	3,96	1,61	0,07
11	Xuân Giang	15,06	31,11	3,00	1,79	0,28
12	Xuân Minh	5,53	22,30	27,44	14,82	2,56
13	TT.Yên Bình	16,29	22,11	5,17	0,04	
14	Yên Hà	9,09	33,74	1,20		
15	Yên Thành	9,61	23,07	12,39	1,70	0,05
	Tổng	148,28	354,50	191,39	87,22	11,31

Hình 8: Biểu đồ thống kê diện tích (km²) phân vùng cảnh báo nguy cơ lũ quét tại một số xã của huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang



Hình 9: Đối chiếu, so sánh các khu vực đã xảy ra lũ quét trong lịch sử

Nghiên cứu

Sau khi thành lập được bản đồ nguy cơ, xác định được những khu vực trong huyện có nguy cơ lũ quét, nhóm tác giả đã tiến hành kiểm chứng với kết với dữ liệu lịch sử tại khu vực nghiên cứu:

+ Ngày 22/10/2018 mưa lớn kéo dài dẫn đến lũ ống, lũ quét tại thôn Bản Rịa xã Bản Rịa;

+ Năm 2002 trận lũ bùn đá khu vực thôn Nà Đá và tại thôn Lùng Chủng;

+ Ngày 21/7/2014 do ảnh hưởng của cơn bão Rammasun lũ quét đã quét trôi 11 căn nhà tại xã Tiên Nguyên [14].

5. Kết luận

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá nguy cơ lũ quét tại huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang dựa trên 5 nhân tố: độ dốc, loại đất, loại hình sử dụng đất, mật độ che phủ thực vật và lượng mưa. Việc đánh giá nguy cơ được tiến hành trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS với chỉ số tiềm năng lũ quét FFPI. Kết quả thành lập bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét huyện Quang Bình cho thấy 1,43 % diện tích có nguy cơ rất cao, 11 % diện tích có nguy cơ cao, diện tích những khu vực có nguy cơ lũ quét rất thấp, thấp và trung bình chiếm tỷ lệ lớn 87,57 %. Kết quả nghiên cứu có thể cung cấp những thông tin hỗ trợ cho quy hoạch phát triển bền vững của huyện, giúp ích cho công tác quản lý, lập quy hoạch cảnh báo, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lại Tuấn Anh, Nguyễn Ngọc Thạch, Phạm Xuân Cảnh, Lê Như Ngà, Vũ Đăng Cường (2018). *Xây dựng hệ thống cảnh báo sớm lũ quét ở vùng núi, thử nghiệm tại huyện Thuận Châu, Sơn La*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 60, 28 - 35.

[2]. Đào Đình Bắc, Nguyễn Hiệu, Trần Thanh Hà, và Phạm Tiến Sỹ (2006). *Vấn đề cảnh báo - dự báo tai biến thiên nhiên đảm bảo độ an toàn cho các điểm dân cư miền núi*. Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, số T.XXII (4AP), tr. 12 - 23.

[3]. Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Đào Quang Hải (2017). *Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét ở huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh*. Tạp chí Phát triển khoa học và công nghệ, Tập 20, Số T4 - 2017.

[4]. Cao Đăng Dự và Phùng Đức Chính (2006). *Mưa gây lũ quét ở vùng núi Bắc Bộ*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, tr. 1 - 6.

[5]. Cao Đăng Dự, Lê Bắc Huỳnh (2000). *Lũ quét: Nguyên nhân và biện pháp phòng tránh*. Vol. Tập 2, Nhà xuất bản Nông nghiệp 212 trang, Hà Nội.

[6]. Trần Tuấn Đạt, Nguyễn Hiệu, Lê Thanh Hà, Hoàng Duy Khánh (2008). *Phân tích hiện trạng và nguyên nhân trận Lũ quét - Bùn đá tại xã Nậm Lức, huyện Bắc Hà tỉnh Lào Cai*. Hội nghị Địa lý toàn quốc, Hà Nội.

[7]. *Giới thiệu khái quát huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang* <https://vansudia.net/gioi-thieu-khai-quat-huyen-quang-binh/>.

[8]. Lê Thanh Hà (2017). *Phân tích quan hệ của các yếu tố tự nhiên của khu vực nghiên cứu với tai biến lũ quét cho 03 huyện Cao Phong - Hòa Bình, Thuận Châu - Sơn La, Hoàng Su Phì - Hà Giang*. Báo cáo đề tài hội thảo.

[9]. Kiều Văn Hoan, Nguyễn Hà Trang, Nguyễn Phương Thủy, Nguyễn Hữu Thanh (2019). *Ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám xây dựng bản đồ tiềm năng lũ quét tỉnh Sơn La*. Tạp chí Khoa học xã hội, tập 64, số 8, trang 120 - 132.

[10]. Dương Thị Lợi, Đặng Phương Lan (2021). *Ứng dụng mô hình đa chỉ tiêu nhằm đánh giá nguy cơ lũ quét trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu. Trường hợp nghiên cứu cụ thể: miền núi Tây Bắc - Việt Nam*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 721, 31 - 45.

[11]. Lê Như Ngà, Nguyễn Ngọc Thạch, Lê Thanh Hà (2015). *Tích hợp GIS và viễn*

thăm xác định nguy cơ lũ quét lưu vực sông Năng, tỉnh Bắc Kạn. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 5, 19 - 26.

[12]. Trần Việt Ôn (2005). *Nghiên cứu phân vùng lũ quét trên các tỉnh Sơn La, Điện Biên*. Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tr. 62 - 66.

[13]. Nguyễn Trọng Yên và nnk (2006). *Phần 2: Nghiên cứu đánh giá trượt lở, lũ quét, lũ bùn đá một số vùng nguy hiểm miền núi Bắc bộ, kiến nghị các giải pháp phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai - Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng tai biến môi trường tự nhiên lãnh thổ Việt Nam*. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Mã số KC-08-01.

[14]. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản (2012). *Thuyết minh bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá khu vực tỉnh Hà Giang tỷ lệ 1:50 000 sản phẩm của đề án điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam*. Thuyết minh chi tiết đề án, Lưu trữ tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

[15]. Fox, D.M.; Bryan, R.B.; Price, A.G (1997). *The influence of slope angle on infiltration rate for interrill conditions*. Geoderma, 80, 181 - 194.

[16]. Smith, G. Flash flood potential: *Determining the hydrologic response of*

FFPI basins to heavy rain by analyzing their physiographic characteristics. https://www.cbrfc.noaa.gov/papers/ffp_wpap.pdf.

[17]. Gregory E.Smith (2010). *Development of a Flash Flood Potential Index Using Physiographic Data Sets Within A Geographic Information System*. Master of Science, Department of Geography the university of Utah.

[18]. Z.azizia, A.Najafia and H.Sohrabia (2008). *Forest canopy density estimating, using satellite images*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.

[19]. J. Zogg, K. Deitsch (2013). *The Flash Flood Potential Index at WFO Des Moines*. Iowa.

[20]. R. Tincu, G. Lazar, and I. Lazar (2018). *Modified Flash Flood Potential Index in order to estimate areas with predisposition to water accumulation*. Open Geosciences, formerly Central European Journal of Geosciences.

[21]. World Bank (2010). *Weathering the Storm: Options for Disaster Risk Financing in Vietnam*. Hanoi.

BBT nhận bài: 14/9/2021; Phản biện xong: 24/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

THÀNH LẬP BẢN ĐỒ BỀ MẶT KHÔNG THẤM SỬ DỤNG DỮ LIỆU ẢNH VỆ TINH SENTINEL-2 Ở KHU VỰC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Phạm Văn Tùng

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Thành phố Hồ Chí Minh là đô thị lớn có tốc độ đô thị hóa nhanh ở nước ta. Theo đó, bề mặt không thấm được coi là chìa khóa để xác định quá trình đô thị hóa, sự phát triển bền vững, và phục vụ quy hoạch và quản lý đô thị. Thành lập bản đồ bề mặt không thấm sử dụng ảnh vệ tinh là phương pháp hiệu quả cho phạm vi rộng lớn và đảm bảo độ tin cậy. Trong nghiên cứu này, dữ liệu ảnh Sentinel-2 thu được trong năm 2021 đã được sử dụng để phân loại thành bốn lớp phủ bề mặt bao gồm nước, thực vật, đất trống và bề mặt không thấm sử dụng thuật toán phân loại KNN (fuzzy K-Nearest Neighbors) trên phần mềm eCognition. Nghiên cứu sẽ tập trung vào đánh giá kết quả phân loại các lớp phủ và bề mặt không thấm để khẳng định tính hiệu quả và độ tin cậy của phương pháp thực hiện. Diện tích của bề mặt không thấm năm 2021 là cơ sở để so sánh với các diện tích bề mặt không thấm của các năm trước đó cung cấp được sự mở rộng diện tích bề mặt không thấm trong quá trình đô thị hóa ở thành phố lớn nhất nước ta giúp cho các nhà quy hoạch thành phố đưa ra các chính sách quy hoạch phát triển bền vững đô thị.

Từ khóa: Thành phố Hồ Chí Minh; Đô thị hóa; Bề mặt không thấm; Sentinel-2; Phân loại KNN.

Abstract

Establishment of the impervious surfaces map using Sentinel-2 data: a case study in Ho Chi Minh City

Ho Chi Minh city is known as a quick urbanization area in Vietnam. Meanwhile, impervious surfaces to be known as the key to identify the urbanization, urban sustainable development as well as planning of natural resources. Using satellite data to create the impervious surface map is an effective method and assurance of reliability for large areas. In this study, temporal Sentinel-2 data acquired in 2021 were classified for four classes including open water, vegetation, barren, and impervious surface area using the KNN classifier algorithm by eCognition software. The accuracy of the classification of land cover and impervious surfaces was evaluated in order to affirms the effectiveness and reliability of the classification method. The area of impervious surfaces in 2021 was compared with those in 2002, 2009 and 2016 to see the expansion of the impervious surface area related to the urbanization of Ho Chi Minh city. Results of this study therefore will support policy makers in developing planning policies for sustainable development of the urban area there.

Keywords: Ho Chi Minh City; Urbanization; Impervious surface; Sentinel-2; KNN classification.

1. Đặt vấn đề

Bề mặt không thấm nước là các vật liệu ngăn cản sự thâm nhập của nước vào đất như hệ thống giao thông, mái nhà, bãi đậu xe,... Bề mặt không thấm là một chỉ số quan trọng sử dụng đánh giá mức độ đô thị hóa và các tác động của các hệ sinh thái [1, 13]. Một số nghiên cứu trước đây cho thấy sự thay đổi diện tích bề mặt không thấm (BMKT) có liên quan đến sự ảnh hưởng đến thủy văn, cấu trúc sinh cảnh, chất lượng nước và đa dạng sinh học của hệ thống thủy sinh [13].

Trong những năm gần đây có rất nhiều kỹ thuật chiết tách bề mặt không thấm đã được phát triển, từ các phương pháp phân loại theo hướng đối tượng sử dụng các hình ảnh có độ phân giải không gian cao đến kỹ thuật dưới điểm ảnh (Sub-pixel), phân tích mô hình phân tích hỗn hợp phổ (SMA - Spectral Mixture Analyze model family) và mô hình hồi quy sử dụng ảnh có độ phân giải không gian trung bình hoặc thấp. Việc lập bản đồ bề mặt không thấm nước đã được áp dụng ở các quy mô khác nhau từ địa phương, khu vực đến quốc gia hoặc toàn cầu [8]. Hầu như các nghiên cứu trước đây đã áp dụng thành công cho khu vực thành thị [8]. Nếu các phương pháp phân loại truyền thống trên mỗi điểm ảnh chẳng hạn như phân loại xác suất cực đại có khả năng phân loại các lớp sử dụng đất/ lớp phủ mặt đất (LULC - Land Use/Land Cover), kết quả phân loại nhận được thường có độ chính xác rất thấp đối với các vùng đô thị. Bởi vậy, phương pháp phân loại mềm có chính xác cao hơn được lựa chọn để phục vụ chiết tách bề mặt không thấm cho khu vực nghiên cứu đô thị.

Việc nâng cao độ chính xác phân loại đất đô thị là một vấn đề quan trọng trong các nghiên cứu trước đây về viễn thám [10]. Các phương pháp tiếp cận khác nhau đã được áp dụng, bao gồm cả việc kết hợp dữ liệu địa lý, dữ liệu điều tra dân số và đặc trưng cấu trúc hoặc thông tin phổ của ảnh viễn thám. Ngoài ra để nâng cao độ chính xác của quá trình phân loại ảnh, các kiến thức chuyên gia, phương pháp phân loại mờ và sự kết hợp dữ liệu ảnh đa bộ cảm đã được sử dụng trong các nghiên cứu. Tuy nhiên, việc phân loại đất đô thị vẫn là một khó khăn trong trường hợp các dữ liệu viễn thám có độ phân giải trung bình và thấp do sự lẫn phổ trong một điểm ảnh và lẫn phổ giữa các loại lớp phủ trên mặt đất khác nhau.

Phương pháp phân loại điểm ảnh (Per-pixel) chỉ xử lý thuần túy hình ảnh từng điểm ảnh cụ thể, trong khi đó phương pháp phân loại dưới điểm ảnh xử lý định lượng nhiều lớp đối tượng trong mỗi điểm ảnh đơn. Phương pháp phân loại dưới điểm ảnh tạo ra các ảnh thành phần với các giá trị pixel lấy từ phần nguyên hoặc phần dư của điểm ảnh có chứa thành phần mỗi lớp đối tượng [12]. Đối với các điểm ảnh không bị lẫn phổ, phân tích hỗn hợp phổ (SMA) cho đến nay là phương pháp phổ biến nhất trong số các phương pháp phân loại dưới điểm ảnh. Việc phân tích hỗn hợp phổ tuyến tính (LSMA - Linear Spectral Mixture Analysis) và phân tích hỗn hợp phổ đa mẫu (MESMA - Multiple End-member Spectral Mixture Analysis) đã được chứng minh là phương pháp hữu hiệu được sử dụng để chiết xuất thông tin bề mặt không thấm từ các ảnh vệ tinh Landsat. Tuy nhiên, việc lựa chọn các thành phần mẫu đồng nhất phù hợp vẫn

Nghiên cứu

là thách thức lớn nhất trong phương pháp LSMA [9, 16, 17].

Zadeh (1965) đã giới thiệu khái niệm phân loại mờ để mô tả và định lượng sự không chính xác. Phương pháp phân loại mờ đã thu hút được sự quan tâm ngày càng tăng đối với việc phân loại dưới điểm ảnh, và trong chiết tách thông tin bề mặt không thấm [2, 4, 7, 14]. Phương pháp phân loại mờ tạo ra kết quả chính xác hơn so với phương pháp LSMA đối với khu vực có mật độ dân cư cao và mật độ dân cư thấp [14]. Phương pháp phân loại fuzzy-SMA đã được đề xuất trong các nghiên cứu trước đó, trong đó giá trị trung bình mờ và hiệp phương sai mờ được lấy từ các mẫu giám định thông qua phân tích hỗn hợp phổ (SMA), trong khi giá trị các hằng số được sử dụng trong phân loại mờ truyền thống [14, 18].

Ngoài ra, chỉ số IBI (Index Based Built-up Index) lấy từ ảnh Landsat được tính toán từ chỉ số SAVI (Soil Adjusted

Vegetation Index), MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) và NDBI (Normalized Difference Built-up Index) [9]. Chỉ số bề mặt không thấm ISI (Impervious Surface Index) được tính toán từ 4 kênh phổ của ảnh SPOT-5 [11]. Đây là một vài nghiên cứu tính toán chỉ số đất xây dựng và bề mặt không thấm trực tiếp từ ảnh nhưng độ chính xác phụ thuộc hoàn toàn vào ngưỡng được chọn để chiết tách được bề mặt không thấm. Do vậy phân loại hướng đối tượng KNN với vùng mẫu trực tiếp sẽ khắc phục được sự lựa chọn ngưỡng chưa hợp lý của các phương pháp nêu trên.

Trong nghiên cứu này, dữ liệu ảnh Sentinel-2 được sử dụng để phân loại các lớp phủ đất bao gồm các bề mặt không thấm, thực vật, nước mặt và đất trống bằng thuật toán KNN (fuzzy K-Nearest Neighbors) và tính toán diện tích bề mặt không thấm ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

2. Khu vực nghiên cứu và dữ liệu sử dụng

2.1. Khu vực nghiên cứu



Hình 1: Khu vực nghiên cứu - TP. Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh nằm ở miền Nam của Việt Nam (10°46' vĩ độ Bắc và 106°42' kinh độ Đông) là trung tâm kinh tế, dịch vụ, du lịch, văn hoá và cảnh quan thiên nhiên. Đây là khu vực nằm bên sông Sài Gòn (Hình 1) với tổng diện tích khoảng 2.096 km² có dân số 8.837.544 người vào 07/2021. Sự phát triển kinh tế mạnh mẽ đã thúc đẩy việc mở rộng các khu công nghiệp, các khu đô thị, hệ thống giao thông, và cơ sở hạ tầng. Đây là nguyên nhân chính gây ra sự gia tăng bề mặt không thấm ở khu vực này.

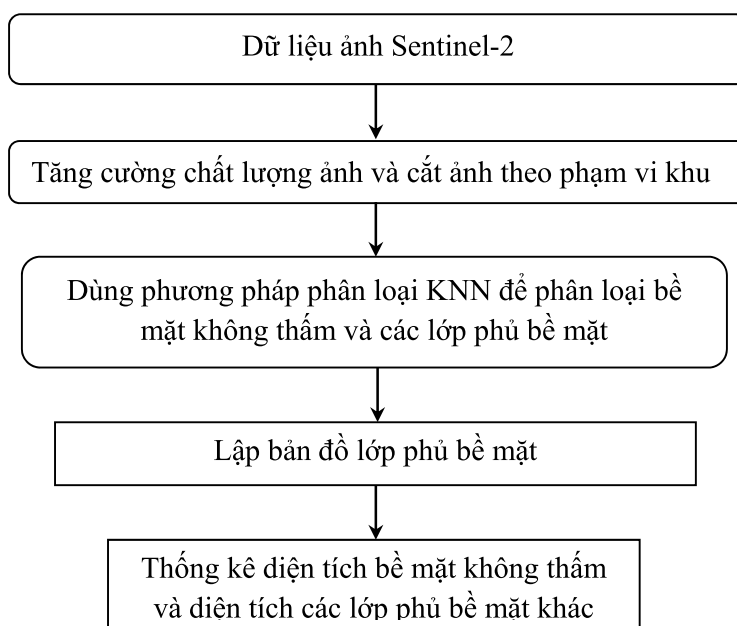
2.2. Dữ liệu sử dụng

Bản đồ và các ảnh vệ tinh là dữ liệu cần thiết cho nghiên cứu này. Để chuẩn bị các dữ liệu, chúng tôi sử dụng bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1/10000 được thành lập năm 2020 của Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường cung cấp. Các ảnh vệ tinh được sử dụng để chiết xuất bề mặt không thấm là dữ liệu ảnh Sentinel-2. Bảng 1 cho thấy các thông số chi tiết của ảnh vệ tinh đã được sử dụng.

Bảng 1. Thông tin dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 của khu vực nghiên cứu

Vệ tinh	Bộ cảm	Ngày chụp	Độ phân giải không gian (m)
Sentinel-2	MSI	07/04/2021	10

3. Phương pháp nghiên cứu



Hình 2: Sơ đồ quy trình thực nghiệm thành lập bản đồ bề mặt không thấm

Bốn loại lớp phủ bề mặt được phân loại từ các ảnh vệ tinh Sentinel-2 sử dụng phương pháp phân loại K-Nearest Neighbors (KNN). Kết quả phân loại các ảnh vệ tinh sẽ được sử dụng để thống kê diện tích bề mặt không thấm bằng các

công cụ GIS. Toàn bộ quy trình thực nghiệm cho nghiên cứu này được thể hiện trong Hình 2.

3.1. Tiền xử lý ảnh

Ảnh Sentinel-2 sử dụng 04 kênh Red (R), Green (G), Blue (B) và Near-Infrared

Nghiên cứu

(NIR) có độ phân giải không gian 10m đã được hiệu chỉnh khí quyển và nắn chỉnh về lưới chiếu UTM. Sau đó, chúng được cắt theo ranh giới của khu vực nghiên cứu tại thành phố Hồ Chí Minh (Hình 3). Các

tấm ảnh đã được cắt này được nâng cao chất lượng bằng cách kéo giãn độ tương phản và sử dụng các phép lọc không gian để phục vụ cho việc phân loại thành bốn lớp đối tượng.



Hình 3: Ảnh cắt ở khu vực TP. Hồ Chí Minh chụp ngày 07/04/2021

3.2. Phương pháp phân loại mờ người láng giềng gần nhất

Phương pháp phân loại mờ người láng giềng gần nhất (Fuzzy KNN) là phương pháp phân loại có giám định dùng để phân loại bề mặt không thấm, đây là một phương pháp tốt để phân lớp các lớp đối tượng bề mặt ở cấp độ pixel [6]. Phân loại KNN có thể thực hiện cả phân loại cứng và mềm. KNN dùng tập hợp con của tất cả các dữ liệu mẫu để xác định một lớp của điểm ảnh hoặc các thành viên của một lớp. Trong phương pháp phân loại mờ KNN tỷ lệ phần trăm của mỗi nhóm trong số k-láng giềng gần nhất được gán cho điểm ảnh như là một mức độ của

thành viên đối với nhóm đó. Theo quy tắc phân loại mờ KNN, mức độ thành viên của mẫu kiểm tra x đến lớp c được tính như sau:

$$\mu_i(x) = \frac{\sum_{j=1}^k \mu_{ij} d^2(x-x_j)}{\sum_{j=1}^k d^2(x-x_j)} \quad (1)$$

Trong đó: $i=1,2,3,\dots,C$ (số lớp cần phân loại), và $j=1,2,3,\dots,k$ (số láng giềng gần nhất). μ_{ij} là thành viên của mẫu x_j từ tập hợp mẫu đến lớp i , trong số k láng giềng gần nhất của x . Giá trị của k được giới hạn trong lớp dữ liệu mẫu nhỏ nhất [19].

Để thu thập các vùng mẫu, tôi sử dụng các chỉ số ISI, SAVI, NDWI và SI

để tham khảo. Trong đó, ngưỡng giá trị của chỉ số ISI được sử dụng nhằm xây dựng ra bộ mẫu chuẩn cho lớp bề mặt không thấm. Ngưỡng giá trị của chỉ số SAVI được sử dụng nhằm xây dựng ra bộ mẫu chuẩn cho lớp thực vật. Ngưỡng giá trị của chỉ số NDWI được sử dụng nhằm xây dựng ra bộ mẫu chuẩn cho lớp mặt nước. Ngưỡng giá trị của chỉ số SI được sử dụng nhằm xây dựng ra bộ mẫu chuẩn cho lớp đất trống khu vực nghiên cứu.

3.3. Phương pháp đánh giá kết quả phân loại ảnh

Đánh giá độ chính xác phân loại theo mẫu kiểm chứng. Theo Congalton (1991) [3], số lượng mẫu tốt nhất để kiểm chứng ít nhất là 50 mẫu trên 1 loại lớp sử dụng đất/ lớp phủ mặt đất. Độ chính xác phân loại được đánh giá bằng ma trận sai số và chỉ số thống kê Kappa (κ).

Chỉ số thống kê κ được tính theo công thức [5]:

$$\kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})} \quad (2)$$

Trong đó:

N: Tổng số điểm lấy mẫu

Bảng 2. Diện tích lớp phủ bề mặt được chiết xuất từ dữ liệu ảnh Sentinel-2

Lớp phủ	Diện tích (Ha)	Chiếm tỷ lệ (%)
Đất trống	3129,38	3,27
Bề mặt không thấm	45993,18	48,08
Nước mặt	15608,69	16,32
Thực vật	30923,32	32,33
Đối tượng khác	4,27	0,004

Để đánh giá độ chính xác kết quả phân loại ảnh, tác giả lựa chọn ngẫu nhiên các vùng mẫu trong toàn bộ khu vực nghiên cứu bao gồm 193, 278, 265 và

r: Số lớp đối tượng phân loại

x_{ii} : Số điểm đúng trong lớp thứ i

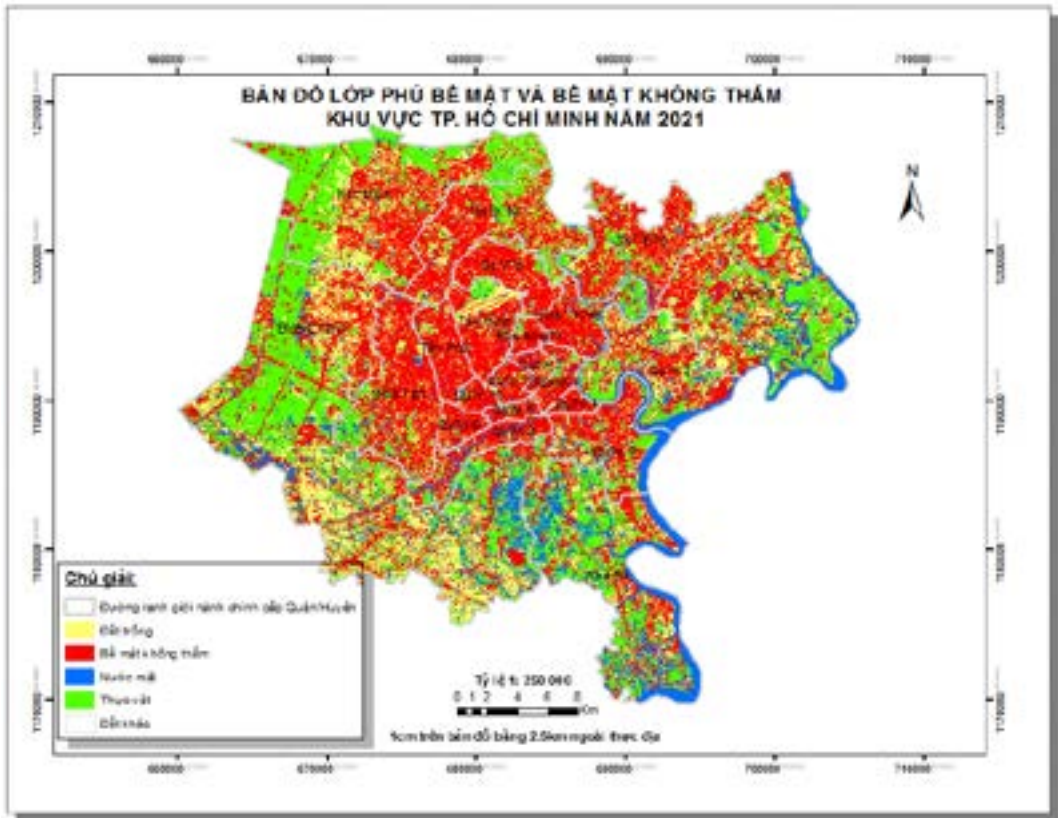
x_{i+} : Tổng số điểm lớp thứ i của mẫu

x_{+i} : Tổng số điểm lớp thứ i sau phân loại

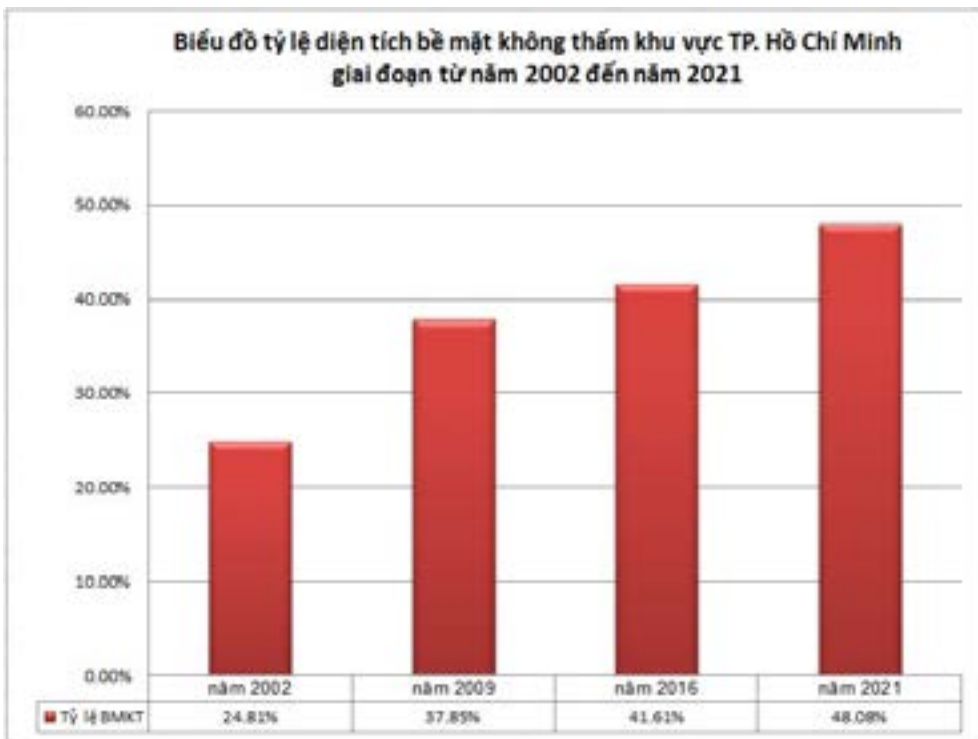
4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Từ dữ liệu ảnh Sentinel-2 khu vực thành phố Hồ Chí Minh với 04 kênh ảnh RGB và NIR, phương pháp phân loại mờ KNN được sử dụng để phân loại các lớp phủ bề mặt phục vụ cho việc thành lập bản đồ các lớp phủ bề mặt năm 2021 (Hình 4). Theo bản đồ lớp phủ bề mặt này, diện tích nước mặt, thực vật, đất trống và bề mặt không thấm được tính toán bằng công cụ tính diện tích trên phần mềm Arc GIS 10.2, sau đó xuất kết quả sang phần mềm Excel để thống kê diện tích các loại đất trên bản đồ và đưa ra trong Bảng 2. Kết quả này so với kết quả nghiên cứu trước của tác giả [15] cho thấy tỷ lệ diện tích bề mặt không thấm tăng dần theo từng năm: 24,81% (năm 2002); 37,85% (năm 2009); 41,61% (năm 2016) và 48,08% (năm 2021) (Hình 5). Trong khi đó, tỷ lệ diện tích thực vật giảm từ 61,17% xuống 32,33% trong giai đoạn 2002 - 2021.

275 điểm ảnh được lựa chọn để đánh giá kết quả phân loại của bốn lớp phủ bề mặt. Ma trận sai lẫn của kết quả phân loại theo thuật toán KNN nhận được ở Bảng 3.



Hình 4: Bản đồ lớp phủ bề mặt và bề mặt không thấm khu vực Tp. Hồ Chí Minh năm 2021



Hình 5: Biểu đồ tỷ lệ diện tích bề mặt không thấm khu vực Tp. Hồ Chí Minh giai đoạn từ năm 2002 đến năm 2021

Trong đó độ chính xác toàn bộ và chỉ số Kappa lần lượt là 86,0 % và 0,81 cho kết quả ảnh đã phân loại. Các chỉ số Kappa này được tính toán trong quá trình đánh giá độ chính xác kết quả phân loại dựa vào các vùng mẫu kiểm tra lấy từ bản đồ hiện trạng năm 2020 kết hợp với

Google Earth. Theo các kết quả đánh giá này, kết quả phân loại có thể đảm bảo để thành lập bản đồ bề mặt không thấm và lớp phủ bề mặt cũng như dùng để phân tích các biến động của bề mặt không thấm và lớp phủ bề mặt trong các giai đoạn mà ảnh vệ tinh đã cung cấp.

Bảng 3. Độ chính xác phân loại ảnh

Các mẫu	Đất trồng	Bề mặt không thấm	Nước mặt	Thực vật	Tổng hàng	Độ chính xác sản xuất
Đất trồng	173	8	0	4	185	0,93
Bề mặt không thấm	10	232	15	6	263	0,88
Nước mặt	7	30	207	12	256	0,80
Thực vật	3	8	43	253	307	0,82
Tổng cột	193	278	265	275	911	
Độ chính xác người dùng	0,89	0,83	0,78	0,92		
Độ chính xác toàn bộ	0,86					
Chỉ số Kappa	0,81					

5. Kết luận

Trong nghiên cứu này, ảnh Sentinel-2 thu được trong năm 2021 đã được sử dụng để chiết tách ra các lớp phủ mặt đất bao gồm thực vật, đất trồng, nước mặt và bề mặt không thấm. Để thực hiện nhiệm vụ này, phương pháp phân loại KNN được sử dụng để xây dựng bản đồ lớp phủ bề mặt ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả cho thấy diện tích bề mặt không thấm là 45993,18 ha (chiếm 48,08%), diện tích thảm thực vật là 30923,32 ha (chiếm 32,33%), diện tích nước mặt là 15608,69 ha (chiếm 16,32%), diện tích đất trồng là 3129,38 ha (chiếm 3,27%) và diện tích đất khác là 4,27 ha (chiếm 0,004%).

Độ chính xác phân loại ảnh bằng thuật toán KNN cho độ chính xác khá cao, nhận được bao gồm độ chính xác toàn bộ và chỉ số Kappa là 86%, 0,81 cho ảnh đã phân loại.

So sánh với kết quả nghiên cứu trước của tác giả [15] cho thấy tỷ lệ diện tích bề mặt không thấm tăng dần theo từng năm: 24,81% (năm 2002); 37,85% (năm 2009); 41,61% (năm 2016) và 48,08% (năm 2021). Sự gia tăng này chủ yếu chuyển đổi từ lớp thực vật sang bề mặt không thấm xảy ra ở các khu vực ven đô thị (vùng gần ranh giới giữa các quận và huyện của thành phố Hồ Chí Minh). Những thay đổi này cho thấy xu hướng chuyển đổi mục đích sử dụng đất do chính sách quy hoạch sử dụng đất trong quá trình đô thị hóa của thành phố Hồ Chí Minh.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin cảm ơn Cơ quan hàng không Vũ trụ châu Âu đã cung cấp dữ liệu ảnh Sentinel-2 và Tổng cục Đất đai của Bộ Tài nguyên và Môi trường đã cung cấp bản đồ hiện trạng sử dụng đất của khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Chester L Arnold Jr, C James Gibbons (1996). *Impervious surface coverage:*

Nghiên cứu

The emergence of a key environmental indicator. Journal of the American planning Association 62, 243.

[2]. Liqin Cao, Pingxiang Li, Liangpei Zhang, Xiong Xu (2012). *Estimating impervious surfaces using the fuzzy ARTMAP.* Geomatics and Information Science of Wuhan University 37, 1236.

[3]. Russell G Congalton (1991). *A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data.* Remote sensing of environment 37, 35.

[4]. Xuefei Hu, Qihao Weng (2011). *Impervious surface area extraction from IKONOS imagery using an object-based fuzzy method.* Geocarto International 26, 3.

[5]. John R Jensen (1995). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective.*

[6]. James M Keller, Michael R Gray, James A Givens (1985). *A fuzzy k-nearest neighbor algorithm.* IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, 580.

[7]. Ivan Lizarazo (2010). *Fuzzy image regions for estimation of impervious surface areas.* Remote Sensing Letters 1, 19.

[8]. Dengsheng Lu, Guiying Li, Wenhui Kuang, Emilio Moran (2014). *Methods to extract impervious surface areas from satellite images.* International Journal of Digital Earth 7, 93.

[9]. Dengsheng Lu, Emilio Moran, Scott Hetrick (2011). *Detection of impervious surface change with multitemporal Landsat images in an urban - rural frontier.* ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 66, 298.

[10]. Dengsheng Lu, Qihao Weng (2004). *Spectral mixture analysis of the urban landscape in Indianapolis with Landsat ETM + imagery.* Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 70, 1053.

[11]. D. Pairman, McNeill, S., and Belliss, S., (2010). *Impervious surface mapping for the Auckland region.*

[12]. Carmen Quintano, Alfonso Fernández-Manso, Yosio E Shimabukuro, Gabriel Pereira (2012). *Spectral unmixing.* International Journal of Remote Sensing 33, 5307.

[13]. Thomas Schueler (1994). *The importance of imperviousness.* Watershed protection techniques 1, 100.

[14]. J Tang, L Wang, SW Myint (2007). *Improving urban classification through fuzzy supervised classification and spectral mixture analysis.* International Journal of Remote Sensing 28, 4047.

[15]. Phạm Văn Tùng, Nguyễn Văn Trung, Nguyễn Hữu Long, Nguyễn Đức Hùng (2018). *Quan trắc sự mở rộng bề mặt không thấm sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh SPOT-5 và Sentinel-2 ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh.* Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất 59, 69.

[16]. Qihao Weng, Xuefei Hu (2008). *Medium spatial resolution satellite imagery for estimating and mapping urban impervious surfaces using LSMA and ANN.* IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 46, 2397.

[17]. Changshan Wu, Alan T Murray (2003). *Estimating impervious surface distribution by spectral mixture analysis.* Remote sensing of Environment 84, 493.

[18]. Xinyu Zheng, Zhoulu Yu, Weijiu Ao, Youfu Wang, Amir Reza Tahmassebi, Shucheng You, Jinsong Deng, Ke Wang (2014). *Rural impervious surfaces extraction from Landsat 8 imagery and rural impervious surface index.* Land Surface Remote Sensing II, International Society for Optics and Photonics, 926030.

[19]. Hongwei Zhu, Otman Basir (2005). *An adaptive fuzzy evidential nearest neighbor formulation for classifying remote sensing images.* IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 43, 1874.

BBT nhận bài: 06/9/2021; Phản biện xong: 17/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ƯỚC LƯỢNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI MĂNG TẠI CÔNG TY XI MĂNG BỈM SƠN, THANH HÓA VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU

Thái Thị Thanh Minh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Sản xuất xi măng là ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng, tạo ra lượng phát thải khí nhà kính lớn, nhất là CO₂. Hệ số chi phí cho năng lượng trong ngành xi măng chiếm khoảng 30 % tổng chi phí sản xuất. Xi măng là ngành có phát thải khí nhà kính lớn nhất trong các ngành công nghiệp (chiếm khoảng 5 % tổng phát thải khí nhà kính do các hoạt động của con người tạo ra). Do đó, việc đánh giá phát thải CO₂ trong ngành công nghiệp xi măng là một việc làm thiết thực, thể hiện cam kết của Việt Nam khi tham gia Công ước khung Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu. Bài báo thực hiện kiểm kê phát CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng tại Công ty Bỉm Sơn, Thanh Hóa theo phương pháp tính của IPCC (2016). Tổng lượng phát thải trung bình sản xuất Clinker là 873 kg/tấn Clinker giai đoạn 2014 - 2020, 787,3 kg/tấn Clinker trong giai đoạn 2021 - 2030 do thay thế 25% nguồn nguyên liệu than. Phát thải khí CO₂ trung bình giai đoạn 2021 - 2030 trong sản xuất PCB40 là 473 kg/tấn. Để giảm thiểu phát thải khí CO₂ tại Công ty Bỉm Sơn, Thanh Hóa cần đa dạng hóa nguồn nguyên liệu thay thế và đổi mới công nghệ sản xuất.

Từ khóa: Xi măng poóc lăng; PCB40; BAU; CO_{2td}

Abstract

Evaluating and proposing solutions for the reduction of GHG emissions from Bim Son cement joint stock company, Thanh Hoa province

Cement production is an energy-intensive industry, generating a large amount of GHG emissions, especially CO₂. The cost for energy in the cement industry accounts for about 30% of the total production cost. Cement industry is the largest GHG emitter of all industries (accounting for about 5 % of total GHG emissions generated by human activities). Therefore, the assessment of CO₂ emissions in the cement industry is a practical work, demonstrating Vietnam's commitment when joining the United Nations Framework Convention on Climate Change. The study therefore aims to carry out an inventory of CO₂ emissions in the cement production process at Bim Son Cement JSC, Thanh Hoa province based on the method of IPCC (2006). The average total emissions of Clinker production was 873 kg/ton Clinker in the period 2014 - 2020 and expected to reduce in 787.3 kg/ton Clinker in the period 2021 - 2030 due to the replacement of 25 % of coal resource for the cement production process. The average total emissions of Clinker PCB40 was 473 kg/ton in the period 2014 - 2020. In order to reducing CO₂ emissions at Bim Son cement JSC, it is suggested that the company should diversify material sources as well as innovate production technology.

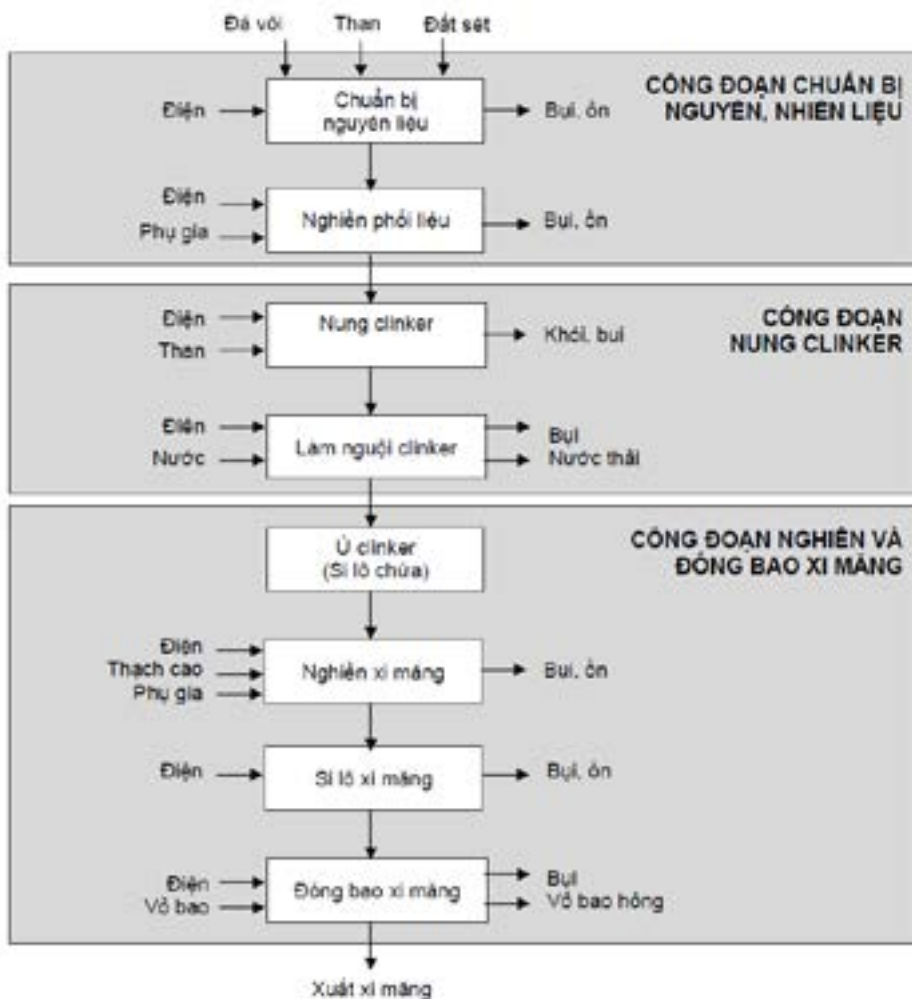
Keywords: Portland cement; PCB40; BAU; CO_{2equivalent}

1. Giới thiệu

Nhằm ứng phó và hạn chế sự gia tăng nhiệt độ trung bình của Trái đất, Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) đã được 155 quốc gia ký kết tham gia tại Hội nghị của Liên hợp quốc về Môi trường và Phát triển tại Rio de Janeiro vào năm 1992 với mục tiêu ổn định nồng độ khí nhà kính (KNK) trong khí quyển ở mức độ có thể ngăn ngừa sự can thiệp nguy hiểm của con người đối với hệ thống khí hậu. Kể từ đó, giảm phát KNK luôn là chủ đề chính của đàm phán tại Hội nghị các Bên thuộc Công ước khung Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu

(COP). Tại COP21, Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu (BĐKH) đã được thông qua tháng 12 năm 2015 là cơ sở pháp lý ràng buộc các Bên tham gia ứng phó với BĐKH.

Nhận thức được tầm quan trọng của công tác giảm phát thải KNK toàn cầu và mức độ ảnh hưởng đến sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia, Việt Nam đã chủ động ủng hộ và tham gia các thỏa thuận pháp lý. Trong đó, nội dung kiểm kê KNK đã có các báo cáo kiểm kê KNK quốc gia lần thứ nhất (12/2003), lần thứ 2 (12/2010), lần thứ 3 (12/2014) và lần thứ 4 (11/2017).



Hình 1: Sơ đồ mô tả quy trình sản xuất xi măng [2]

Trong quá trình xây dựng các hành động giảm nhẹ KNK phù hợp với điều kiện quốc gia (NAMA) thì việc tính toán phát thải KNK cho lĩnh vực các quá trình công nghiệp và sử dụng sản phẩm (IPPU) là hết sức cần thiết và cấp thiết. Nguồn phát thải chính đối với lĩnh vực IPPU (sản xuất xi măng, sản xuất vôi, kính xây dựng, Amoniac, sắt thép) được tạo ra từ quá trình sản xuất công nghiệp, cụ thể là quá trình chuyển đổi về hóa học hay vật lý của các nguyên liệu thô (Hình 1).

Theo hướng dẫn của GL 2006 [7], số liệu hoạt động phục vụ tính toán phát thải KNK đối với lĩnh vực IPPU dựa trên báo cáo hàng năm của một số nhà máy, xí nghiệp lớn. Trong đó, số liệu dự báo và một số giả thiết cho các biện pháp giảm nhẹ KNK trong lĩnh vực này được lấy từ quy hoạch phát triển ngành: 1) Nghiền tro bay thay thế clinker trong thành phần xi măng; 2) Nghiền puzolan thay thế clinker trong thành phần xi măng; 3) Nghiền đá vôi thay thế clinker trong thành phần xi măng. Với các giải pháp được đưa ra, đóng góp do quốc gia thực hiện giảm được tổng lượng phát thải KNK giai đoạn 2021 - 2030 là 36,9 triệu tấn CO_{2td} , đến 2030 là 7,2 triệu tấn CO_{2td} ; Chi phí và nhu cầu tài chính cần hỗ trợ quốc tế đối với giải pháp nghiền xi lò thổi thay thế clinker trong thành phần xi măng trong giai đoạn 2021 - 2030 là 179,9 triệu USD (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020 [2]).

Như vậy, có thể nhận thấy các báo cáo kiểm kê phát thải KNK đối với lĩnh vực IPPU chủ yếu dựa trên số liệu của một số nhà máy, xí nghiệp lớn, chủ yếu cho quá trình sản xuất xi măng. Bởi lẽ, ngành sản xuất xi măng sử dụng nhiều năng lượng và tạo ra nhiều khí thải trực tiếp (nung đá

vôi) và gián tiếp (đốt nhiên liệu hóa thạch trong quá trình nung). Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019) [3] lượng phát thải từ ngành công nghiệp sản xuất xi măng chiếm 5 % tổng lượng khí thải toàn cầu và đây cũng là lĩnh vực mà Việt Nam hướng đến giảm phát thải trong tương lai.

Mục tiêu của bài báo là ước lượng phát thải CO_2 từ quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy Bim Sơn, Thanh Hóa, từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu.

2. Khu vực, phương pháp nghiên cứu và nguồn số liệu

2.1. Khu vực nghiên cứu

Công ty xi măng Bim Sơn đặt tại thị xã Bim Sơn, Thanh Hóa. Nhà máy nằm trên diện tích 50 ha tại thị xã Bim Sơn, cách quốc lộ 1A 3km về phía Tây, cách thành phố Thanh Hóa khoảng 30 km về phía Bắc. Xung quanh công ty là núi đá vôi và được bao bọc bởi vùng đất thạch sét, do vậy rất thuận tiện cho việc khai thác nguyên liệu.

Hiện tại, công ty xi măng Bim Sơn có 02 dây chuyền sản xuất. Quy trình sản xuất clinker, xi măng poóc lăng với công suất 1,2 triệu tấn/năm, bao gồm các công đoạn sau:

- Công đoạn khai thác nguyên liệu chủ yếu là 4 nguyên liệu sau: Đá vôi, đất sét, phiến silic (đất giàu silic), đất giàu sắt

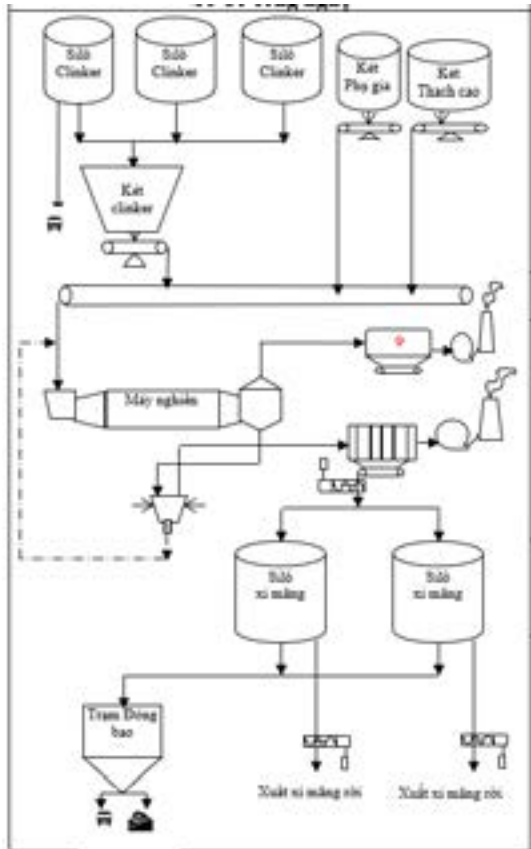
- Công đoạn nghiền nhiên liệu: các nguyên liệu được tự động tính toán cân đối đưa vào máy nghiền thông qua kết quả phân tích của máy x-ray cùng với hệ thống bột liệu.

- Công đoạn chuyển bị nguyên liệu: Sử dụng than cám để đốt cho lò nung

Nghiên cứu

- Công đoạn nung luyện clinker: với 02 lò có tổng năng suất 9.300 tấn clinker/ngày.

Quy trình sản xuất xi măng poóc lăng được thể hiện trên Hình 2. Trong đó, các nguyên liệu chính được đưa vào theo tỷ lệ: Clinker (0,93 tấn/tấn xi măng), thạch cao (0,05 tấn/tấn xi măng) và phụ gia đá vôi (0,02 tấn/tấn xi măng).



Hình 2: Sơ đồ mô tả quy trình sản xuất xi măng poóc lăng (PCP40) tại Công ty xi măng Bỉm Sơn [4]

2.2. Nguồn số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Nguồn số liệu

Nguồn số liệu được sử dụng tính toán phát thải CO₂ bao gồm:

- Nguyên liệu và sản lượng xi măng sản xuất và bán ra

- Số liệu giả định để dự tính phát thải CO₂ tại nhà máy đến năm 2030.

b. Phương pháp nghiên cứu

Định lượng phát thải cho ngành sản xuất xi măng được tính theo công thức:

$$\text{Sản lượng clinker} = \text{Sản lượng xi măng} \times \text{Tỷ lệ clinker - clinker nhập khẩu} + \text{clinker xuất khẩu} \quad (1)$$

Tại Công ty xi măng Bỉm Sơn, clinker được sản xuất tại nhà máy. Do đó, sản lượng clinker sẽ là:

$$\text{Sản lượng clinker ước tính} = \text{Sản lượng xi măng} \times \text{Tỷ lệ clinker} \quad (2)$$

Do không có hệ số phát thải đặc trưng cho quốc gia trong lĩnh vực xi măng vì thế giá trị mặc định 65 % được sử dụng cho hàm lượng CaO trong clinker (IPCC, 2006 [7])

$$\text{Phát thải CO}_2 = M_{cl} \times EF_{cl} \quad (3)$$

Trong đó:

$$EF_{cl} = \text{Hệ số tỉ lệ} \times \text{Hàm lượng CaO trong Clinker} \times \text{Hệ số hiệu chỉnh CKD} \quad (4)$$

Phát thải CO₂ là tổng phát thải CO₂ (tấn/năm)

M_{cl} là khối lượng clinker được sản xuất (tấn/năm)

EF_{cl} là hệ số phát thải CO₂ tính theo khối lượng

Ngoài ra, để vận hành hệ thống thiết bị sản xuất xi măng, sẽ cần tiêu hao năng lượng nhất định. Theo IPCC (2006) [7], phát thải CO₂ từ tiêu thụ điện sẽ là:

$$\text{Phát thải}_{\text{tiêu thụ điện}} = \text{Số liệu hoạt động} \times \text{Hệ số phát thải} \quad (5)$$

Số liệu hoạt động là số liệu lượng điện tiêu thụ thực tế tại nhà máy. Hệ số phát thải sử dụng hệ số phát thải lưới điện quốc gia. Đồng thời trong quá trình sản

xuất Clinker có sử dụng nguyên liệu thay thế như than, trấu, củi,... Do đó, lượng CO₂ phát thải trong quá trình này là:

$$\text{Phát thải CO}_2 \text{ tiêu thụ nhiên liệu} = x \text{EF} - \text{CO}_{2i} \quad (6)$$

Trong đó phát thải CO₂ (Gg CO₂/năm), AD là tiêu thụ điện; EF-CO_{2i} là hệ

số phát thải CO₂ hoặc CH₄ hoặc N₂O theo loại nhiên liệu i (kg CO₂/TJ).

Đưa trên các công thức tính (1) đến (6), tác giả chi tiết hóa cách tính toán phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng tại Bỉm Sơn, Thanh Hóa như sau:

Bảng 1. Chi tiết hóa cách tính toán phát thải CO₂ tại nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa

STT	Yếu tố	Đơn vị	Công thức
I	Phát thải CO ₂ trên một tấn clinker	Kg/tấn clinker	(Sản lượng clinker * Tổng lượng phát thải CO ₂ 1 năm)/1000
1	Sản lượng clinker	Tấn/năm	
1.1	Lượng CO ₂ từ bột liệu 01 năm	Tấn/năm	(Lượng bột liệu cấp cho lò x (1 - hệ số bụi thu hồi) - Tổng bột liệu thoát ra khỏi lò) x Mất khi nung bột liệu
1.2	Lượng CO ₂ phát thải từ đốt than một năm	Tấn	(Tổng tiêu hao nhiệt một năm x hệ số phát thải) /1000
1.3	Lượng CO ₂ do tiêu thụ điện 1 năm	Tấn	Hệ số phát thải quốc gia CO ₂ x Điện năng tiêu thụ
1.4	Tổng lượng phát thải CO ₂ 1 năm	Tấn	Tổng lượng CO ₂ phát thải từ đốt than 1 năm + CO ₂ do tiêu thụ điện 1 năm + CO ₂ từ bột liệu
II	Phát thải CO ₂ trong sản xuất PCB40	Kg/tấn xi măng	Tỷ lệ sử dụng clinker x Phát thải CO ₂ từ clinker + Lượng CO ₂ phát thải/1 Kwh x Điện năng tiêu thụ/Tấn xi măng
III	Tổng lượng phát thải xi măng trong năm của xi măng PCB40	Tấn	(Sản lượng xi măng x Phát thải CO ₂ trong sản xuất PCB40)/1000

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hệ số phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker

Hiện nay, nhà máy xi măng Bỉm Sơn sử dụng than và điện trong quá trình sản xuất clinker, trong đó nguồn nhiệt cung cấp từ than là chủ yếu. Bảng 2 chỉ ra tính toán phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker từ năm 2014 đến 2020. Có thể nhận

thấy, lượng khí CO₂ phát thải phụ thuộc hoàn toàn vào khối lượng clinker sản xuất (Hình 2). Từ năm 2014 đến năm 2020, tỷ lệ phát thải CO₂ từ sản xuất clinker trung bình là 873 kg/tấn clk (Bảng 2), cao hơn so với hệ số phát thải của ngành xi măng Việt Nam là 850 kg/tấn clk [3]. Cũng theo báo cáo này, tổng lượng phát thải xi măng tại Thanh Hóa theo phương pháp tính của IPCC [7] là 8.529.539 tấn CO₂.

Bảng 2. Hệ số phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker từ năm 2014 đến 2020

Nội dung	Đơn vị tính	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.041.804	2.978.489	2.794.926	3.036.598	3.070.749	3.141.600

Nghiên cứu

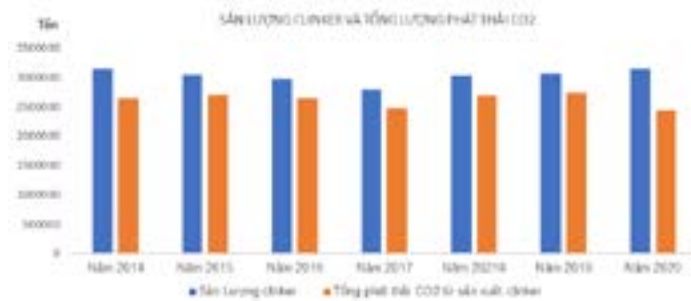
Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	817	825	808	820	828	826	790
Tổng tiêu hao điện	kWh/t	53	53	53	53	53	53	52
Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.641.318	2.707.206	2.647.877	2.476.304	2.693.048	2.733.929	2.450.287
Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	887	890	889	886	887	890	785

Một trong những nguyên nhân làm tăng tổng lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất clinker là sử dụng than để cung cấp nhiệt. Do vậy, cần đưa ra giải pháp để thay thế nguồn nguyên liệu hóa thạch này, song đảm bảo được công suất và sản lượng sản xuất clinker tại nhà máy.

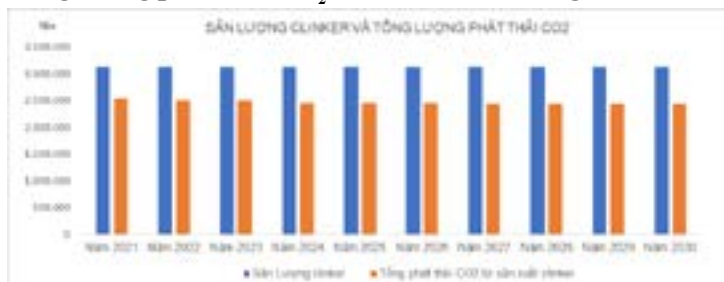
Giải pháp sử dụng nguyên liệu từ quá trình sản xuất nông nghiệp như các loại tro trấu là một nguồn nguyên liệu phong phú tại đây. Tuy nhiên, để đảm bảo ổn định nguồn nhiệt năng cung cấp cho lò, tránh làm xáo động trong quá trình

vận hành sản xuất, tỷ lệ tro trấu thay thế này sẽ được khống chế ở mức 25% tổng nguyên liệu.

Bên cạnh đó, vị trí lò đốt sẽ được thay đổi để phù hợp với nguồn nguyên liệu đầu vào đó là đốt trên calciner của 2 lò hoạt động. Với các cải tiến trên của nhà máy, tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2021 - 2030 được chỉ ra trên Hình 4. Từ Hình 4 có thể thấy, sản lượng clinker sản xuất đạt 3.14.600 tấn so với năm 2020, song tổng lượng phát thải CO₂ giảm đi đáng kể.



Hình 3: Tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2014 - 2020



Hình 4: Dự tính tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất clinker giai đoạn 2021 - 2030

Bảng 3 Dự báo hệ số phát thải CO₂ 2023 là 20% và sau 2023 là 25%. Do vậy, giai đoạn 2021 - 2030 khi thay thế nguyên hệ số phát thải CO₂ giai đoạn 2021 - 2030 liệu đốt bằng tro trấu, cụ thể năm 2021, tỷ là 787,3 kg/tấn clk, giảm đi đáng kể so với lệ nguyên liệu thay thế là 15 %, 2022 và giai đoạn 2014 - 2020 là 873 kg/tấn clk.

Bảng 3. Dự báo hệ số phát thải CO₂ từ quá trình sản xuất clinker từ 2021 đến 2030

TT	Nội dung	Đơn vị tính	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600
2	Tổng tiêu hao nhiệt	Kcal/kg clk	780	780	780	780	780
2.1	Nhiên liệu thay thế	Kcal/kg clk	195	195	195	195	195
-	Tỷ lệ nhiên liệu thay thế	%	15%	20%	20%	25%	25%
2.2	Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	585	585	585	585	585
3	Tổng tiêu hao điện	kWh/t	52	52	52	51	50
3.1	Nhiệt thừa khí thải	kWh/t	19	19	19	19	19
-	Năng suất phát nhiệt	kW	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
3.2	Tiêu hao điện năng	kWh/t	33	33	33	32	31
4	Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.555.744	2.506.531	2.506.531	2.454.974	2.452.631
5	Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	814	798	798	781	781
TT	Nội dung	Đơn vị tính	2026	2027	2028	2029	2030
1	Sản lượng clinker	Tấn	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600	3.141.600
2	Tổng tiêu hao nhiệt	Kcal/kg clk	780	780	780	780	780
2.1	Nhiên liệu thay thế	Kcal/kg clk	195	195	195	195	195
-	Tỷ lệ nhiên liệu thay thế	%	25%	25%	25%	25%	25%
2.2	Nhiên liệu than	Kcal/kg clk	585	585	585	585	585
3	Tổng tiêu hao điện	kWh/t	50	49	49	49	49
3.1	Nhiệt thừa khí thải	kWh/t	19	19	19	19	19
-	Năng suất phát nhiệt	kW	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
3.2	Tiêu hao điện năng	kWh/t	31	30	30	30	30
4	Tổng phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Tấn	2.555.744	2.506.531	2.506.531	2.454.974	2.452.631
5	Hệ số phát thải CO ₂ từ sản xuất clinker	Kg/tấn clk	814	798	798	781	781

3.2. Phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng PCB40

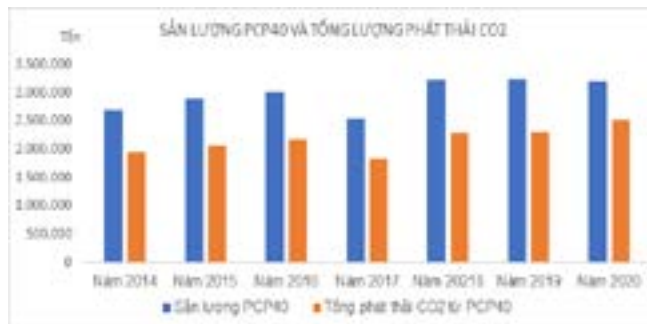
Lượng khí CO₂ trong quá trình sản xuất xi măng PCB40 thể hiện trên Hình 5. Từ Hình 5 có thể nhận thấy, tổng lượng xi măng PCB40 sản xuất được tỷ lệ thuận với phát thải khí CO₂. Trong đó, năm phát thải ít nhất là 2017 và cao nhất là năm 2019.

Từ năm 2019, máy nghiền 2, 3 được thay thế bằng loại máy nghiền đứng trong

dây chuyền sản xuất. Với nhiều ưu điểm như khả năng thích ứng rộng, tiêu thụ điện năng thấp, tuổi thọ cao, an toàn và đáng tin cậy, vận hành đơn giản, dễ bảo trì, thì máy nghiền đứng đã giảm được tổng lượng phát thải CO₂ xuống thấp hơn so với máy nghiền 2, 3 (Hình 6). Trong năm 2020, nhà máy dừng vận hành máy nghiền 4 và đưa máy nghiền đứng vào hoạt động, giảm tỷ lệ clinker trong sản

Nghiên cứu

xuất và nâng cao chất lượng xi măng đó là tăng tỷ lệ chất phụ gia như tro bay, xi lò cao,... sẽ giảm được tỷ lệ clinker trong lò xuống còn 53 %.



Hình 5: Tổng lượng phát thải CO₂ từ sản xuất PCP40 giai đoạn 2014 - 2020



Hình 6: Tổng lượng phát thải CO₂ với các loại máy nghiền trong sản xuất xi măng PCP40

Trong quá trình vận hành lò nung Clinker sẽ phát thải một lượng khí thải và bụi ở nhiệt độ cao (~ 300 °C). Sự phát thải này sẽ gây ô nhiễm môi trường và lãng phí năng lượng. Vì vậy, năm 2020, công ty đã đầu tư và đưa vào hoạt động hệ thống nhiệt thừa khí thải. Hệ thống này cho phép tận dụng được lượng nhiệt và khí thừa của 2 lò nung clinker, từ lượng nhiệt này sẽ phát điện cho các máy nghiền. Hệ thống sử dụng công nghệ dung môi có công suất dự kiến ban đầu cho cả 2 lò nung clinker là 11MW thì lượng phát thải CO₂ sẽ 4 kg/tấn còn 473 kg/tấn. Tuy nhiên, do bỏ điểm trích nhiệt trên đường ống khí dư cooler của lò 3 nên công suất sau khi tính toán lại là 2,45 MW đối với lò 2 và 5,05 MW với lò 3. Lượng nhiệt trên đường ống khí dư cooler của lò 3 sẽ được dùng để sấy nguyên liệu cho máy

nghiên đứng. Các điểm trích nhiệt của lò nung 2 là nhiệt ra khỏi tháp, nhiệt khí dư và của lò nung 3 là nhiệt ra khỏi tháp.

Với những giải pháp và hệ thống đã đầu tư thì Công ty, dự tính hệ số phát thải CO₂ trung bình đến năm 2030 sẽ là 473 kg/tấn xi măng, giảm được 50 % so với giai đoạn 2014 - 2020, mặc dù chỉ còn máy nghiền 5, 6 và máy nghiền đứng hoạt động.

3.3. Giải pháp nhằm giảm thiểu phát thải CO₂ cho quy trình sản xuất xi măng tại Bỉm Sơn, Thanh Hóa

Căn cứ theo Quyết định số 802/QĐ-BXD ngày 26/07/2017 của Bộ Xây dựng về việc ban hành “Kế hoạch hành động giảm nhẹ phát thải KNK trong công nghiệp xi măng đến năm 2020, định hướng đến

năm 2030”, mục tiêu cụ thể đến năm 2020 giảm 20 triệu tấn CO_{2td} và đến năm 2030 giảm 164 triệu tấn CO_{2td} so với BAU. Trung bình giai đoạn 2018 - 2020 giảm 6,7 triệu tấn/năm, tương đương 9 %. Một trong các giải pháp được đề xuất hiệu quả là hấp thụ cacbon bằng rừng (chiếm 8 % trong kế hoạch hành động trên); 1 % còn lại là giảm phát thải bằng các giải pháp khác như tiết kiệm năng lượng, cải tiến công nghệ, nâng cao hiệu quả quản lý.

Căn cứ vào tỷ lệ nêu trên, tổng lượng phát thải khí CO₂ phải giảm ở các tỉnh Thanh Hóa 911.643,6 tấn CO₂, trong đó từ ngành nhiệt điện than 229.280,5 tấn và từ ngành xi măng 682.363,1 tấn.

Cũng theo tính toán của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về mức chi trả và số tiền chi trả cho dịch vụ hấp thụ khí CO₂ từ quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy xi măng Bỉm Sơn (năm 2018) là khá cao 6376,9 triệu đồng. Mức giá này sẽ là tăng giá thành sản phẩm khoảng 0,38 - 0,54 %, điều này sẽ gây bất lợi trong chính sách kinh doanh. Do vậy, cần có một giải pháp, kịch bản để giảm lượng phát thải KNK dựa trên điều chỉnh công nghệ và nguyên liệu.

a. Sử dụng nguyên liệu thay thế đa dạng

Sử dụng nhiên liệu thay thế được hiểu là thay các nhiên liệu truyền thống (chủ yếu là than đá hoặc than cốc) để làm nóng lò xi măng bằng các nhiên liệu hóa thạch thay thế (khí tự nhiên) và nhiên liệu sinh khối. Nhiên liệu hỗn hợp có thể chỉ tiêu tốn cacbon ít hơn 20 - 25 % so với than. Các lò xi măng đặc biệt phù hợp với những loại nhiên liệu này bởi hai lý do: Thành phần năng lượng của nhiên liệu thay thế được

sử dụng thay cho nhiên liệu hóa thạch; và thành phần vô cơ như tro được đưa vào sản phẩm clinker. Đây có thể là các chất thay thế có hiệu quả, tạo ra ít khí thải CO₂ hơn các loại nhiên liệu rắn truyền thống.

Mặc dầu, dây chuyền sản xuất đã sử dụng tro trấu thay thế 25 % nguyên liệu hóa thạch (than), song cần đa dạng hơn các loại nguyên liệu, cụ thể các nguồn nguyên liệu thay thế sử dụng trong sản xuất xi măng là chất thải rắn đô thị và công nghiệp đã qua sơ chế, chất thải sinh hoạt.

b. Cải tiến dây chuyền sản xuất

Qua khảo sát dây chuyền sản xuất xi măng tại Bỉm Sơn, Thanh Hóa, tác giả đề xuất một số giải pháp cải tiến công nghệ nhằm giảm phát thải khí CO₂, cụ thể:

- Cần thay thế hệ thống cân bột liệu tự động nhằm ổn định chất lượng bột liệu cấp lò, góp phần nâng cao và ổn định chất lượng clinker.

- Sử dụng máy nghiền đứng thay thế cho máy nghiền 5, 6, tận dụng được nhiệt dư thừa để phát điện cho máy nghiền.

- Tận dụng mái nhà của khu văn phòng trong nhà máy, lắp đặt các tấm pin mặt trời, cung cấp nguồn điện cho hệ thống dây chuyền sản xuất clinker và xi măng PCP40.

- Xem xét áp dụng các mô hình, công nghệ sản xuất xi măng ít phát thải trên thế giới như:

+ Tại Camaroon tiến hành xây dựng một hệ thống vôi hóa nhanh để sản xuất xi măng mà ít phải thải CO₂ bằng phương pháp sử dụng sét hoạt tính. Công nghệ này đã giúp nhà máy giảm 40 % lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất [6].

Nghiên cứu

+ Tại Thái Lan sử dụng công nghệ buồng đốt bậc thang cho ba trong số các dây chuyền của họ, công nghệ này cho phép tận dụng nhiệt từ chất thải sinh hoạt thay thế than đá trong sản xuất xi măng [6].

+ Tại Mỹ, Viện Công nghệ Massachusetts đã loại bỏ khí thải cacbon từ hoạt động sản xuất xi măng. Phương pháp này sử dụng quy trình điện hóa để thay thế vào hệ thống phụ thuộc vào nguyên liệu hóa thạch hiện nay [6].

4. Kết luận

Lượng CO₂ phát thải ra môi trường chủ yếu là từ hoạt động sản xuất clinker. Lượng phát thải CO₂ ở đây cao hơn 33 kg/tấn clinker so với mức trung bình tính toán của hệ số phát thải của ngành xi măng tại Việt Nam là 850 kg CO₂/tấn clinker.

Hệ thống máy nghiền đứng cho phát thải CO₂ thấp hơn so máy nghiền 3, 4 và 5, 6.

Các giải pháp về sử dụng nguồn nguyên liệu thay thế và cải tiến dây chuyền sản xuất dựa trên thực trạng tại nhà máy sản xuất, quyết định đến việc giảm thiểu phát thải CO₂ ra môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017). *Báo cáo cập nhật hai năm một lần của Việt Nam cho Công ước khung Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu*.

[2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). *Báo cáo kỹ thuật đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam* (cập nhật năm 2020).

[3]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019). *Nghiên cứu, đề xuất thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng đối với dịch vụ hấp thu và lưu giữ cacbon của rừng (C-PLES)*.

[4]. Công ty xi măng Bim Sơn (2020). *Báo cáo Quy trình sản xuất clinker xi măng poóc lăng tại Công ty xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa*.

[5]. Dự án Hợp tác kỹ thuật của JICA (2017). *Hướng dẫn kiểm kê khí nhà kính. Hỗ trợ lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện Quốc gia*.

[6]. IEA, WBCSD (2009). *Lộ trình công nghệ xi măng năm 2009, giảm thiểu khí thải chứa cacbon đến năm 2050*. Atar Roto Presse SA, Thụy Sĩ.

[7]. <https://www.ipcc.ch/>.

BBT nhận bài: 06/9/2021; Phản biện xong: 24/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

KẾT HỢP CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ MÔ HÌNH THỦY VĂN SWAT TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY LŨ VỀ HỒ CHỨA - THỰC NGHIỆM TẠI LƯU VỰC THỦY ĐIỆN BẢN CHÁT

Tạ Thị Vân Anh¹, Vũ Thị Phương Thảo²

¹Cục Viễn thám Quốc gia

²Trường Đại học Mở - Địa chất

Tóm tắt

Bài báo tập trung vào nhu cầu thực tế trong lĩnh vực viễn thám tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa nói riêng, phục vụ phòng tránh và giảm nhẹ ảnh hưởng hạ du trong trường hợp sự cố nói chung. Quy trình kết hợp giữa kỹ thuật xử lý thông tin, dữ liệu viễn thám và hệ thống mô hình thủy văn SWAT để tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa theo kịch bản biến đổi khí hậu 2016 phục vụ trực tiếp cho việc giám sát, hỗ trợ quyết định nhằm phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai. Hướng đi này đầy hứa hẹn, nếu điều kiện cho phép, các tác giả có thể mở rộng nghiên cứu sâu và chi tiết cho một lưu vực sông lớn kết hợp với đánh giá ảnh hưởng điều kiện kinh tế - xã hội hạ lưu trong trường hợp đập chắn gặp sự cố.

Từ khóa: Dòng chảy lũ; Viễn thám; Mô hình thủy văn.

Abstract

Combination of remote sensing technology and hydrological model for estimating of flood flow to reservoir: a case study in the basin of Ban Chat hydropower

The article focused on practical demand of using remote sensing to calculate flood flow to reservoirs in order to prevent and mitigate downstream impacts in case of incidents. The process is the combination of information extracted from remote sensing data and hydrological model (SWAT) to calculate flood flow to reservoirs under climate change scenario 2016, directly serves for monitoring, making decision for disaster prevention and mitigation. This approach can be applied for a large river basin in conjunction with the assessment of socio-economic impacts in case of incidents.

Keywords: Flood flow; Remote sensing; Hydrological model.

1. Đặt vấn đề

Luật Tài nguyên nước [1] quy định rằng việc phòng, chống và khắc phục hậu quả tác hại do nước gây ra phải có kế hoạch và biện pháp chủ động phòng, tránh, giảm nhẹ, hạn chế tác hại do nước gây ra; bảo đảm kết hợp hài hòa giữa lợi ích của cả nước với các vùng, các ngành; giữa khoa học, công nghệ hiện đại với kinh nghiệm truyền thống của

nhân dân và phù hợp với khả năng của nền kinh tế.

Bên cạnh đó, Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04 tháng 09 năm 2018 của Chính phủ Quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước đối với đập chắn và an toàn cho vùng hạ du đập. “Kế hoạch hành động quốc gia nâng cao hiệu quả quản lý, bảo vệ, sử dụng tổng hợp tài nguyên nước giai đoạn 2014 - 2020” đã đề ra mục tiêu:

Nghiên cứu

Bảo đảm quản lý, khai thác sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước theo phương thức tổng hợp, toàn diện, bền vững và hiệu quả cao nhằm bảo đảm an ninh nguồn nước quốc gia cho trước mắt và lâu dài, góp phần phát triển bền vững, bảo vệ môi trường, bảo đảm an sinh xã hội và bảo đảm quốc phòng, an ninh trước diễn biến của biến đổi khí hậu, nước biển dâng và sự suy giảm nguồn nước. Tính toán, định lượng lượng nước từ thượng nguồn đổ về hồ chứa để chủ động xả lũ sớm khi vận hành bất cứ hồ chứa nào cũng phải tuân thủ quy trình phòng lũ.

Việc ứng dụng một mô hình giám sát hồ chứa có sự tham gia của dữ liệu viễn thám giúp ích nhiều cho khả năng dự báo và hạn chế các tác động của việc thay đổi dòng chảy thượng lưu. Hơn nữa, vấn đề tính toán, mô phỏng dòng chảy lũ về hồ chứa theo kịch bản biến đổi khí hậu để chủ động xả lũ hay đặc biệt là sự cố đập chắn là rất cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

Với mục tiêu phục vụ nhu cầu cấp bách giám sát tài nguyên nước nói chung, dòng chảy lũ về hồ chứa nói riêng bởi sự phức tạp nước sông thượng nguồn hiện nay tại Việt Nam mà thiếu các nghiên cứu làm cơ sở cho việc lập một quy trình giám sát chung cho quản lý các lưu vực sông, để có thể giải đoán được một số thông tin làm đầu vào cho mô hình thủy văn thì dữ liệu viễn thám là tư liệu mang tính khả dụng cao tại các lưu vực sông nói chung, thượng nguồn sông nói riêng.

2.1. Cơ sở kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình số trị tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa

Việc xử lý, chiết tách thông tin viễn thám làm đầu vào cho các mô hình thủy văn,

thủy lực và khai thác số liệu đo đạc thủy văn đã được khai thác khá phổ biến trong những năm gần đây. Mô hình hóa dòng chảy, ngập lũ, xâm nhập mặn và xói lở bồi lắng, cho đến bài toán tính toán nghiên cứu lũ và ảnh hưởng đến hồ chứa cho thấy ứng dụng công nghệ viễn thám, mô hình số độ cao (DEM) hiệu quả và cần thiết.

Hiện nay, nhiều mô hình có giao diện thân thiện và có khả năng giải nhiều bài toán dòng chảy tích hợp như SWAT, Mike 11, MikeFLOOD, MikeSHE, GeoSFM,... Mô hình thủy văn SWAT xây dựng mục đích dự báo những ảnh hưởng thay đổi mục đích sử dụng đất đến tài nguyên nước, sự bồi lắng và lượng hóa chất sinh ra từ hoạt động nông nghiệp trên những lưu vực rộng lớn và phức tạp trong khoảng thời gian dài. Một trong những mô đun chính của mô hình này là mô phỏng dòng chảy từ mưa và các đặc trưng vật lý trên lưu vực. SWAT là một công cụ mạnh có rất nhiều thông số thể hiện cụ thể đầy đủ các yếu tố thủy văn, thủy lực trong mô phỏng dòng chảy. Đặc biệt mô hình này có giao diện trên GIS dễ dàng tương tác với các dữ liệu viễn thám.

Các điều kiện đầu vào như thảm phủ, thổ nhưỡng, DEM, mạng lưới thủy văn, thông tin hồ đập,... được khai thác từ dữ liệu viễn thám giúp cho việc tính toán mô hình được chính xác, khách quan, tiết kiệm chi phí. Những việc mà trước đây phải tìm hiểu riêng lẻ, tốn nhiều thời gian và chi phí.

2.2. Quy trình kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình số trị tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa

Trên cơ sở lựa chọn mô hình toán, sơ đồ chiết tách một số thông số phục vụ

cho bài toán thủy văn, thủy lực. Dữ liệu tối thiểu cho bộ mô hình số trị bao gồm: số liệu địa hình, quan hệ mực nước - diện tích - dung tích và bản đồ mạng lưới sông suối. Các dữ liệu này hầu hết được quan trắc hoặc là dữ liệu thu được phân tích bằng công nghệ GIS từ dữ liệu DEM và ảnh vệ tinh. Quy trình công nghệ kết hợp công nghệ viễn thám với mô hình SWAT để tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa được đề xuất bao gồm 02 cấu phần (cấu phần liên quan đến thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám (I) và cấu phần liên quan thủy văn thủy lực (II), cụ thể tại Hình 1.

2.2.1. *Xử lý thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám*

2.2.1.1. *Xử lý, chuẩn hóa dữ liệu DEM*

Dữ liệu DEM ASTER [10] được download miễn phí trên Internet từ trang

web <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>, độ phân giải 30 m. Với độ phân giải vượt trội và độ phủ rộng, dữ liệu ASTER đảm bảo tính hữu dụng như là một nguồn dữ liệu GIS hữu ích cho một số ứng dụng cụ thể. Dữ liệu thu được cần được chỉnh sửa, chuẩn hóa những lỗi thiếu thông tin như điểm khuất, lỗ hổng,... sản phẩm này còn rất nhiều lỗi như các vùng có giá trị âm và các vùng có giá trị bằng nhau. Vì thế trước khi đem vào sử dụng, cần phải chỉnh sửa và tính toán lại các giá trị của DEM. DEM được chia lại mẫu để có kích thước pixel là 30 m, sau đó chỉnh sửa các giá trị âm bằng phần mềm ENVI và được tính chuyển về hệ tọa độ VN2000. Sau đó DEM được cắt theo đúng hình dáng của lưu vực đã được làm bằng công tác thủ công và chuyển sang dạng Grid bằng phần mềm ArcMap.



Hình 1: Quy trình đề xuất việc kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình số trị tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa

Nghiên cứu

Dữ liệu DEM thành lập từ các lớp thông tin đường bình độ và các đặc trưng địa hình trên cơ sở bản đồ địa hình [2]. Theo phương pháp này thì các đặc trưng địa hình như điểm ghi chú độ cao, độ cao của các điểm trên đường tụ thủy, đường sông địa hình, các đường đứt gãy đều đưa vào tham gia xây dựng mô hình số địa hình vì dữ liệu của đường bình độ thường không giúp tạo được mô hình số địa hình có chất lượng cao, trừ khi được bổ sung thêm đặc trưng địa hình và các đường đứt gãy chiết xuất từ ảnh viễn thám.

2.2.1.2. Thành lập bản đồ lớp phủ mặt đất

Ảnh Landsat thu được từ vệ tinh sau đã được xử lý ở mức 2A (đã hiệu chỉnh thông số của quỹ đạo vệ tinh, hiệu chỉnh độ cong Trái đất và loại bỏ nhiễu). Sau đó cần thực hiện các công tác nắn ảnh, cắt ảnh, phân loại có kiểm định, điều vẽ nội nghiệp, kiểm tra và điều vẽ bổ sung ở ngoại nghiệp, thành lập bản đồ lớp phủ được thực hiện sau khi đó hoàn thiện công tác điều vẽ, phân loại ở nội nghiệp. Các yếu tố nội dung nếu có sự thay đổi giữa ảnh và thực địa được chỉnh sửa, bổ sung trực tiếp lên bình đồ ảnh trong quá trình thực hiện công tác điều vẽ ngoại nghiệp. Tại bình đồ ảnh, dựa vào các công cụ phần mềm, xác định độ dài và rộng của đập chắn cũng như cửa xả chính [2, 3, 4, 11].

2.2.1.3. Tính toán độ nhám địa hình

Dựa trên tính chất của độ nhám [12, 13], hai phương pháp tiếp cận được lựa chọn để ước tính giá trị Manning's n là Kiểm tra trực quan và phương pháp GIS/ viễn thám kết hợp với bảng tra cứu các giá trị Manning's n theo công bố của McCuen [14] để áp dụng tính giá trị Manning's n cho lưu vực.

Các bước tính toán trong GIS:

- Sử dụng bản đồ lớp phủ đã được thành lập;
- Xây dựng bản đồ phân chia lưu vực;
- Tra hệ số độ nhám lớp phủ;
- Tính toán trong GIS.

2.2.1.4. Tăng dày lượng mưa từ dữ liệu mưa quốc tế

Thông tin lượng mưa gần thời gian thực [5, 6, 7, 8, 15, 16] được chiết xuất từ sự kết hợp hai nguồn dữ liệu MTSAT và TRM 2A12 dựa trên phương pháp kết hợp của Maathuis (2006). Thực tế phương pháp này ứng dụng để kết hợp dữ liệu MSG với dữ liệu TRMM 2A12. Dựa trên phương pháp này, nhóm tác giả đã thay thế dữ liệu MSG bằng dữ liệu MTSAT với các kênh tương ứng. Việc tăng dày bản đồ lượng mưa phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố đầu vào của dữ liệu viễn thám, cũng như bản đồ thảm thực vật và bản đồ độ cao, các bước thực hiện bao gồm:

- Nhập dữ liệu lượng mưa quốc tế cho việc tăng dày lượng mưa;
- Quyết định, lựa chọn mô hình xuất dữ liệu theo định dạng mong muốn;
- Chạy mô hình và đọc kết quả;

2.2.2. Xử lý các bài toán thủy văn thủy lực

2.2.2.1. Cấu trúc dữ liệu đầu vào

SWAT [9] là mô hình tổng quát đòi hỏi một số lượng lớn thông tin để chạy mô hình. Đối với nghiên cứu này, dữ liệu đầu vào cho quá trình tính toán trong SWAT được sử dụng bao gồm dữ liệu địa hình, lớp phủ bề mặt, thổ nhưỡng, khí tượng thủy văn. Trước khi chạy mô hình, tất cả những dữ liệu trên đều đã được xử lý theo đúng định dạng yêu cầu của mô hình SWAT.

2.2.2.2. Tính toán dòng chảy đến hồ trong mô hình SWAT



Hình 2: Các bước tiến hành mô phỏng mô hình SWAT

Sơ đồ ở Hình 2 cần được làm rõ, ví dụ về sử dụng đất là như thế nào, thời tiết gồm những số liệu cụ thể nào, trạm khí tượng thủy văn nào trên lưu vực nghiên cứu?

a) Chuẩn bị dữ liệu đầu vào:

(1) Dữ liệu không gian

Số liệu không gian (GIS) dưới dạng CSDL bản đồ, bao gồm:

- Bản đồ lớp phủ/hiện trạng sử dụng đất và bản đồ các kịch bản sử dụng đất;

- Bản đồ độ dốc (DEM) độ phân giải 30 m lưu vực sông Nậm Mu được tải từ trang web có đường dẫn <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>;

- Bản lớp phủ/hiện trạng sử dụng đất;

- Bản đồ thổ nhưỡng.

(2) Dữ liệu thuộc tính

Số liệu thuộc tính dưới dạng Database bao gồm:

- Dữ liệu mưa ngày: Từ dữ liệu mưa dưới dạng ma trận theo ngày tháng năm

đưa dữ liệu về dạng cột theo ngày đúng theo định dạng (Text) mô hình SWAT;

- Dữ liệu nhiệt độ không khí lớn nhất (Tmax) và nhỏ nhất (Tmin) ngày;

- Lưu lượng dòng chảy thực đo trung bình ngày tại trạm thủy văn. Lưu lượng này phục vụ cho việc hiệu chỉnh và kiểm định mô hình để tìm ra bộ thông số phù hợp cho khu vực nghiên cứu.

b) Các bước xử lý

- Phân chia lưu vực

- Phân tích đơn vị thủy văn

- Ghi chép bảng dữ liệu đầu vào

- Chạy mô hình và đọc kết quả

3. Kết quả

Quá trình thực nghiệm tiến hành tại lưu vực hồ thủy điện Bản Chát, Lai Châu. Cụ thể như sau:

3.1. Khu vực nghiên cứu

a) Vị trí địa lý

Vùng thượng lưu hồ thủy điện Bản

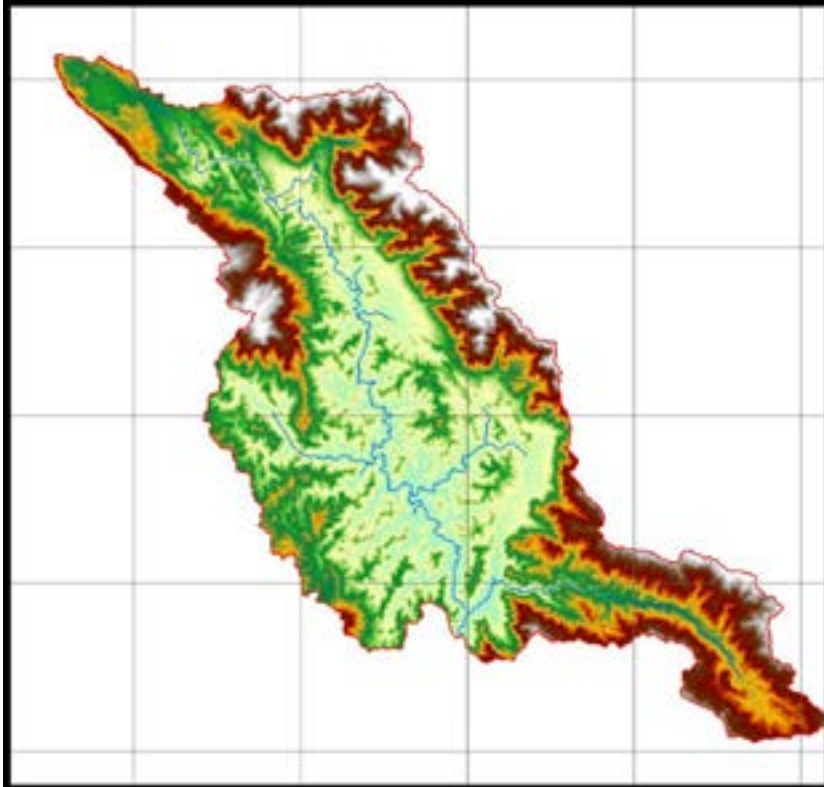
Nghiên cứu

Chát thuộc địa bàn các huyện Tam Đường và Than Uyên của tỉnh Lai Châu. Công trình nằm trên sông Nậm Mu, sông bắt nguồn từ đỉnh núi cao của dãy Hoàng Liên Sơn. Trong hành trình chảy về các tỉnh, sông Nậm Mu là một phần của sông Đà, khi qua tỉnh Sơn La, dòng sông Nậm

Mu có chiều dài hơn 180 km và có diện tích lưu vực khoảng 3.433 km².

b) Đặc điểm địa hình

Địa hình tỉnh Lai Châu nói chung và vùng thượng nguồn hồ chứa Bản Chát nói riêng địa hình núi, nổi bật là các dãy núi cao trên 1.500 m.



Hình 3: Minh họa địa hình lưu vực hồ Bản Chát

c) Đặc điểm thổ nhưỡng

Về tài nguyên đất tỉnh Lai Châu chủ yếu là các loại đất đỏ và vàng nhạt phát triển trên đá, cát, đá sét và đá vôi, có kết cấu khá chặt chẽ.

d) Đặc điểm khí hậu

Nhiệt độ không khí trung bình năm ở Lai Châu tương đối mát mẻ, đạt trị số trung bình khoảng 23 °C. Ở các tháng, từ tháng V đến tháng IX có nhiệt độ không khí trung bình tháng từ 25,9 - 26,6 °C, rơi chủ yếu vào các tháng có mưa; từ tháng X đến tháng

III năm sau là những tháng khô, nền nhiệt độ không khí trung bình tháng dao động trong khoảng 17 - 21,9 °C, có 2 tháng lạnh (≤ 18 °C) là tháng I và tháng XII.

Lai Châu chịu ảnh hưởng của hai loại gió chủ yếu là gió mùa Đông Bắc và gió mùa Tây Nam. Vận tốc gió trung bình dao động trong khoảng 0,5 - 1,3 m/s. Tốc độ gió mạnh nhất từ tháng I đến tháng III (trong khoảng 1,1 - 1,3 m/s), thấp nhất là tháng X (0,5 m/s), các tháng còn lại (tháng IV đến tháng IX và tháng XI, XII) tốc độ gió khá

ổn định dao động trong trong khoảng 0,7 - 0,9 m/sđ), chế độ mưa, độ ẩm.

Lai Châu có lượng mưa trung bình năm là 2.105 mm/năm và chia làm 2 mùa rõ rệt: Mùa khô bắt đầu từ tháng X đến tháng III năm sau thường trùng với mùa gió mùa đông, lượng mưa thấp chỉ chiếm 20 - 25% lượng mưa cả năm, chủ yếu là mưa phùn, tháng có lượng mưa trung bình thấp nhất là tháng XII: 25 mm/tháng, số ngày mưa trung bình ít nhất là tháng II: 5,1 ngày/tháng; mùa mưa từ tháng V đến tháng IX thường trùng với mùa gió mùa hạ, lượng mưa tập trung chiếm 75 - 80 % lượng mưa cả năm.

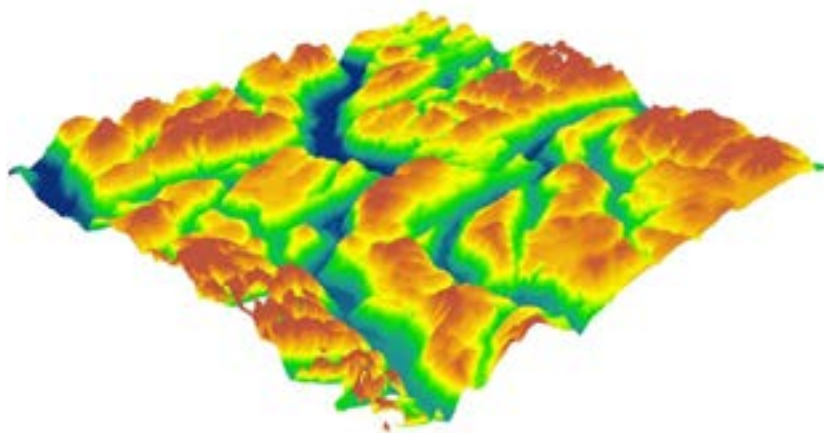
Lượng mưa bình quân năm từ 2.000 - 2.100 mm như cao nguyên Sìn Hồ, các xã vùng cao biên giới huyện Mường Tè, Phong Thổ, các xã gần với dãy Hoàng Liên Sơn. Khu vực có lượng mưa thấp dưới 1.200 mm gặp ở vùng thung lũng Mường So,...

e) Đặc điểm sông ngòi

Lai Châu có 3 hệ thống sông chính là chi lưu cấp 1 của sông Đà, gồm: (1)

3.2. Kết quả tính toán dòng chảy lũ về hồ thủy điện Bản Chát theo kịch bản biến đổi khí hậu 2016

3.2.1. Mô hình số độ cao



Hình 4: Minh họa một phần DEM ASTER

Sông Nậm Na bắt nguồn vùng núi cao trên 1.500 m ở địa phận Trung Quốc, có tổng diện tích lưu vực sông là 6.860 km², ở Việt Nam là 2.190 km²; lưu vực sông Nậm Mu có tổng lượng dòng chảy năm là 4,144 tỷ m³/năm, bắt nguồn từ địa phận huyện Phong Thổ từ độ cao 700 m, theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Sông chảy dọc theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Lưu lượng dòng chảy trung bình 80 l/s, môđun dòng chảy mùa lũ tần suất 2 % đạt 12 - 14 l/s/km², trong khi đó, cả lưu vực sông Nậm Mu có tổng lượng dòng chảy năm là 4,144 tỷ m³/năm. Sông Nậm Mạ chảy qua địa bàn huyện Sìn Hồ với diện tích lưu vực 930 km², bao gồm các xã vùng thấp huyện Sìn Hồ, độ dốc dòng chảy nhỏ, lưu lượng dòng chảy trung bình 50 l/s.

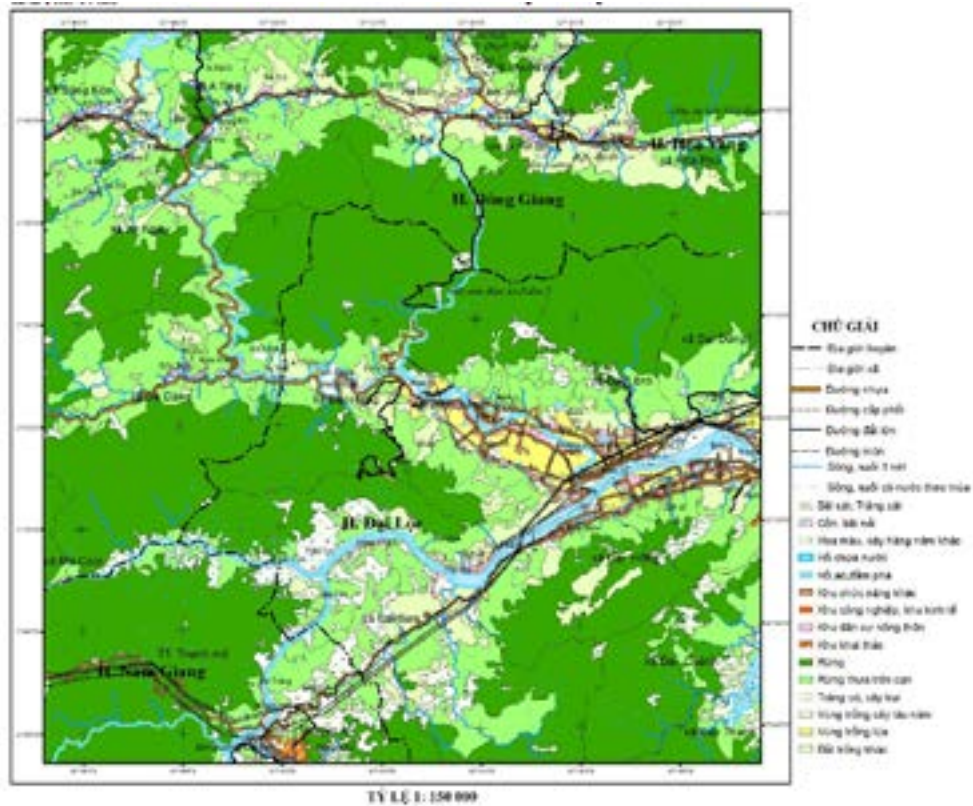
Ngoài các sông lớn kể trên, trên địa bàn tỉnh Lai Châu còn có nhiều sông suối khác như: Nậm Cúm, Nậm Phìn Hồ, Nậm Cày, Nậm So, Nậm Tăm, Nậm Ban, Nậm Cuối. Các sông suối này có lưu lượng dòng chảy thấp, trung bình từ 10 - 30 l/s.

Nghiên cứu

Xây dựng, khai thác cơ sở dữ liệu địa hình lưu vực nghiên cứu từ mô hình số độ phân giải cao (DEM) sau chuẩn hóa từ dữ liệu DEM ASTER thời kỳ chưa có đập

và từ bản đồ địa hình cho thời kỳ có đập và bằng phần mềm ArcGIS. Cơ sở dữ liệu địa hình được xây trên hệ tọa độ UTM - WGS84.

3.2.2. Bản đồ lớp phủ

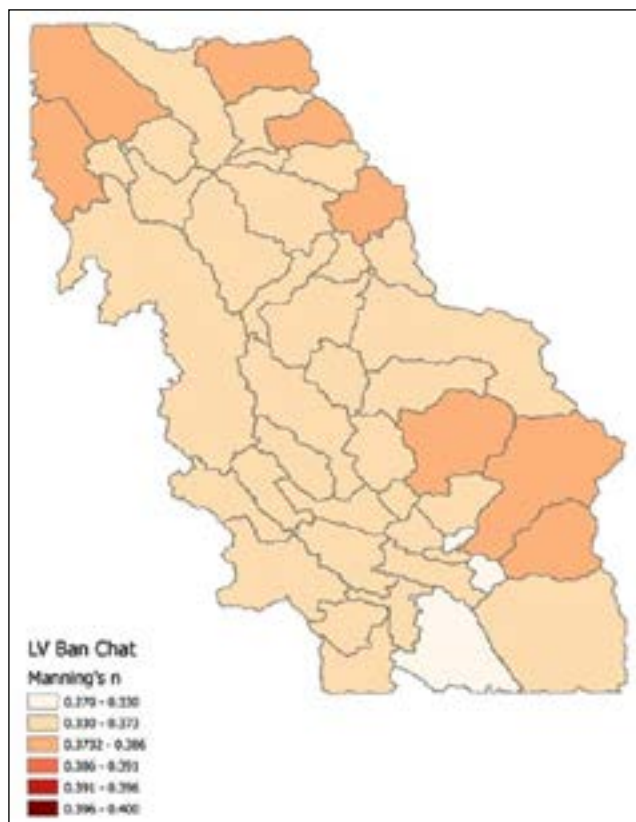


Hình 5: Minh họa bản đồ lớp phủ mặt đất

Dựa vào dữ liệu ảnh viễn thám Landsat, sau khi nắn chỉnh và phân loại, chiết xuất được 02 thông số đập chắn (Độ dài đập chính và độ rộng đập chính) tại hồ Bản Chát. Bên cạnh đó, sử dụng quy trình thành lập bản đồ lớp phủ theo quy định tại Thông tư số 37/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 10 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về Định mức kinh tế - kỹ thuật thành lập bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 bằng tư liệu ảnh vệ tinh thành lập được bản đồ lớp phủ mặt đất của 2 thời kỳ tại lưu vực nghiên cứu.

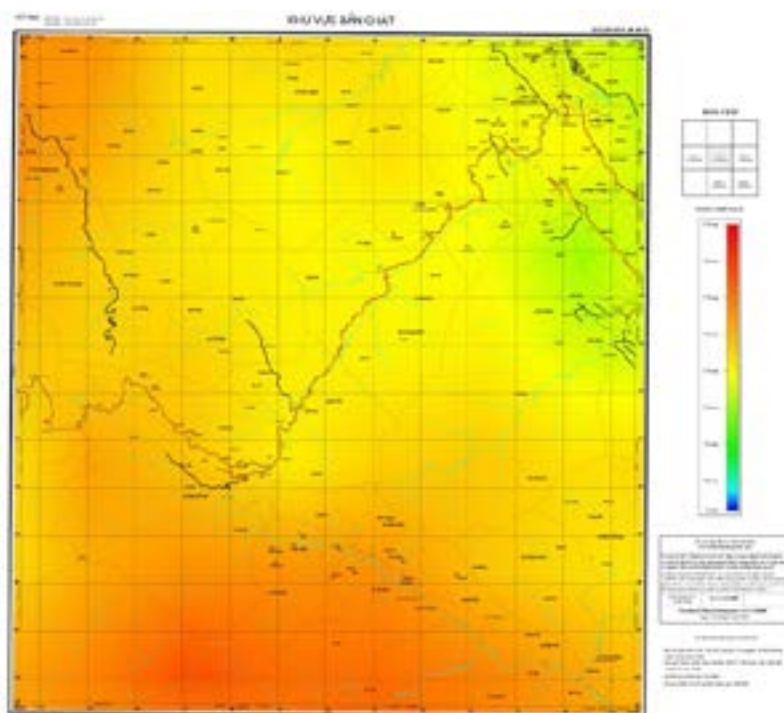
3.2.3. Kết quả tính toán độ nhám

Giá trị độ nhám Manning's n trung bình 47 tiểu lưu vực của lưu vực hồ thủy điện Bản Chát dao động trong khoảng từ 0,295 đến 0,384, phổ biến trong khoảng từ 0,330 đến 0,373. Các tiểu lưu vực có giá trị độ nhám cao tập trung ở khu vực phía Bắc, là khu vực còn nhiều rừng kín nguyên sinh. Kết quả tính toán giá trị độ nhám lưu vực hồ thủy điện Bản Chát cho thấy về cơ bản phù hợp với tỉ lệ phân bố thảm phủ trong khu vực nghiên cứu.



Hình 6: Sơ đồ phân bố độ nhám lưu vực hồ Đăk Mi 4

3.2.4. Kết quả tính lượng mưa



Hình 7: Minh họa lượng mưa ngày 19 tháng 7 năm 2019 khu vực Bản Chát

Nghiên cứu

3.2.5. Kết quả tính toán dòng chảy lũ vào hồ chứa

Dựa trên sự biến đổi về lưu lượng dòng chảy thực đo trung bình ngày tại trạm thủy văn Tà Gia, lượng mưa 5 trạm (Pha Đìn, Sa Pa, Tam Đường, Mù Căng Chải và Than Uyên) và nhiệt độ tại 3 trạm (Sìn Hồ, Tam Đường và Than Uyên) trên lưu vực sông Nậm Mu và vùng lân cận, lượng mưa chiết xuất từ ảnh viễn thám, tiến hành mô phỏng chuỗi các giai đoạn theo kịch bản biến đổi khí hậu để so sánh sự biến đổi lưu lượng dòng chảy lũ của kịch bản nền từ năm 1986 - 2005. Sau hiệu chỉnh và kiểm định mô hình SWAT tại trạm thủy văn Tà Gia, thu được bộ thông số mô phỏng dòng chảy trên lưu vực, qua đó áp dụng bộ thông số này để tiến hành mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy để đánh giá sự biến đổi dòng chảy lũ của giai đoạn kịch bản nền năm 1986 - 2005 so với các kịch bản biến đổi khí hậu Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2016.

3.2.5.1. Kiểm định mô hình

Trên cơ sở biên tập dữ liệu đầu vào cho mô hình ArcSWAT, đã tiến hành mô

phỏng lại lưu lượng nước tại trạm Tà Gia trên sông Nậm Mu. Sau đó tiến hành hiệu chỉnh và kiểm định lưu lượng cho trạm thủy văn Tà Gia. Trong đó, số liệu lưu lượng dòng chảy là số liệu quan trọng để đánh giá hiệu chỉnh mô hình. Bộ số liệu này được phân thành 2 giai đoạn đối với lưu lượng từ năm 1981 - 1984 là giai đoạn hiệu chỉnh mô hình và giai đoạn 1986 - 1987 sử dụng để kiểm định mô hình. Sử dụng phần mềm SWAT - CUP phân tích độ nhạy từ đó tìm ra các thông số ảnh hưởng trực tiếp tới dòng chảy, chạy mô phỏng để hiệu chỉnh mô hình, tìm bộ thông số cho lưu vực sông Nậm Mu và đặc biệt đến hồ chứa Bản Chát

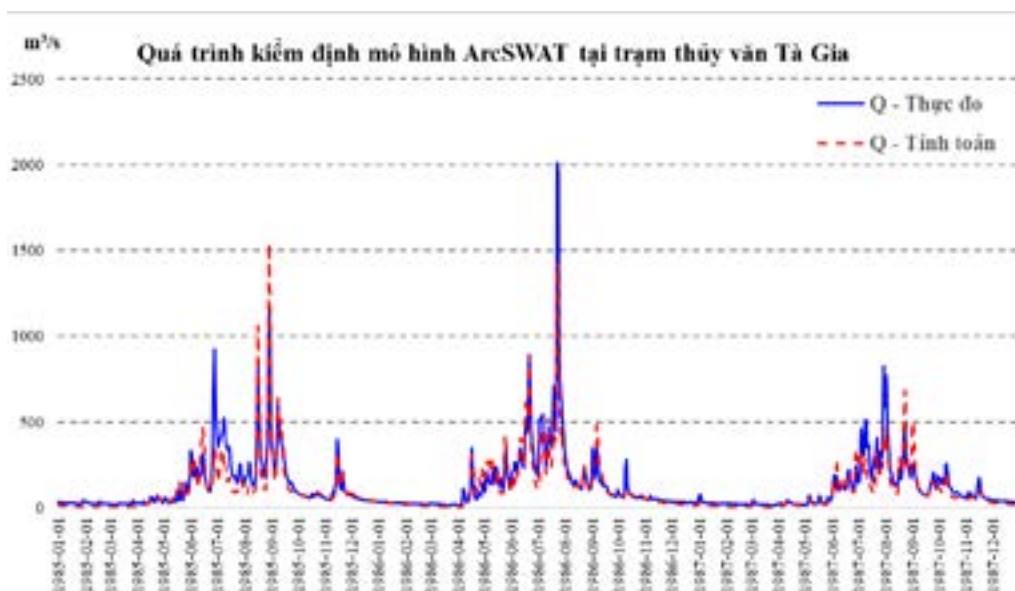
Sau khi phân tích độ nhạy ta tìm được 5 thông số ảnh hưởng đến quá trình mô phỏng lưu lượng dòng chảy đó là: CN2, GW_DELAY, CH_N1, OV_N, ALPHA_BF. Tại đây tiến hành mô phỏng nhiều lần mô hình SWAT - CUP cho 5 thông số này trong giai đoạn 1981 - 1984. Kết quả cho ta được bộ thông số tối ưu thể hiện bảng dưới đây:

Bảng 1. Kết quả hiệu chỉnh thông số chính

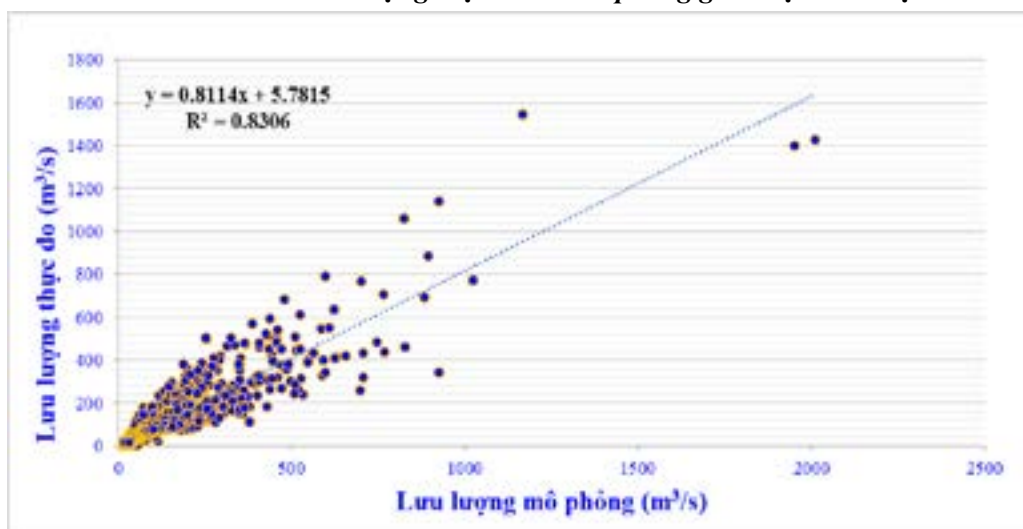
Thông số	Mô tả	Giá trị
GW_DELAY	Thời gian trễ dòng chảy ngầm	30
ALPHA_BF	Hệ số triết giảm dòng chảy ngầm	0.51
OV_N	Hệ số nhám Manning cho dòng chảy mặt	0.34
CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện ẩm II	68
CH_N1	Hệ số nhám khe rãnh	0.63

Từ bộ thông số đã tìm được ta tiến hành chạy mô hình ArcSWAT cho khu vực nghiên cứu trong giai đoạn hiệu chỉnh. Sau đó tiến hành so sánh giữa lưu lượng thực đo và lưu lượng mô phỏng. Sau khi thay bộ thông số vào quá trình mô phỏng lưu lượng tốt hơn khi chỉ số NSI tăng lên 0,818; PBIAS là 8,6 % và hệ số tương quan R2 là 0,834.

Từ bộ thông số đã tìm được trong giai đoạn hiệu chỉnh, tiến hành áp dụng bộ thông số chạy cho giai đoạn 1986 - 1987. Đối với quá trình kiểm định chỉ số NSI là 0,82, PBIAS là 9,3 % và hệ số tương quan là 0,83.



Hình 8: So sánh lưu lượng thực đo và mô phỏng giai đoạn kiểm định



Hình 9: Tương quan giữa lưu lượng thực đo và mô phỏng kiểm định

Như vậy, quá trình hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số lưu vực sông Nậm Mu được khống chế bởi trạm thủy văn Tà Gia thấy rằng các chỉ số đánh giá kết quả mô phỏng hiệu chỉnh và kiểm định mô hình đều khá tốt nằm trong giới hạn cho phép. Trên cơ sở bộ thông số đã xác định tiến hành dự báo dòng chảy lũ đến hồ chứa Bản Chát.

Bảng 2. Đánh giá kết quả mô phỏng dòng chảy giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định

Quá trình	Thời đoạn	Giá trị		
		R2	NSE	PBIAS
Hiệu chỉnh	1981 - 1984	0,834	0,818	8,6
Kiểm định	1986 - 1987	0,83	0,82	9,3

Nghiên cứu

3.2.5.2. Tính toán dòng chảy lũ

Mùa lũ trên lưu vực sông Nậm Mu thường bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc tháng 9 nên để đánh giá dòng chảy lũ, tác giả tập trung đánh giá sự biến đổi dòng chảy các tháng mùa lũ. Kết quả đánh giá dòng chảy lũ về hồ chứa Bản theo các kịch bản biến đổi khí hậu 2016 được cụ thể như sau:

a) Theo kịch bản RCP 4.5

Giai đoạn 2016 - 2035: Thống kê kết quả mô phỏng cho thấy dòng chảy trung bình mùa lũ về hồ tăng 17,1 % so với giai đoạn kịch bản nền 1986 - 2005, tháng tăng cao nhất là tháng 5 với 25,1%, tháng có tỷ lệ tăng thấp nhất so với kịch bản nền là tháng 8 với 11,7 %.

Giai đoạn 2046 - 2065: Thống kê kết quả mô phỏng cho thấy dòng chảy trung bình mùa lũ về hồ tăng 20,9 % so với giai đoạn kịch bản nền 1986 - 2005, tháng tăng cao nhất là tháng 5 với 29,7%, tháng có tỷ lệ tăng thấp nhất so với kịch bản nền là tháng 8 với 14,6 %.

Giai đoạn 2080 - 2099: Kết quả mô phỏng cho thấy dòng chảy mùa lũ tăng hơn so với 2 giai đoạn trên trong cùng kịch

bản RCP4.5. Trong đó, dòng chảy trung bình mùa lũ giai đoạn này tăng 26,1 % so với giai đoạn kịch bản nền, tháng 5 và tháng 6 có tỷ lệ dòng chảy tăng cao nhất tương ứng với 35,7 % và 36 %, tháng có mức tăng nhỏ nhất là tháng 4 với 18,7%.

b) Theo kịch bản RCP8.5

Giai đoạn 2016 - 2035: Kết quả mô phỏng thấy rằng dòng chảy trung bình mùa lũ về hồ giai đoạn này có xu thế giảm 0,5 % so kịch bản nền. Mức giảm cao nhất là tháng 4 với 2,9%, giảm thấp nhất là tháng 6 với 0,3 %. Tuy nhiên, tháng 5 vẫn có xu thế tăng với 2,8 %.

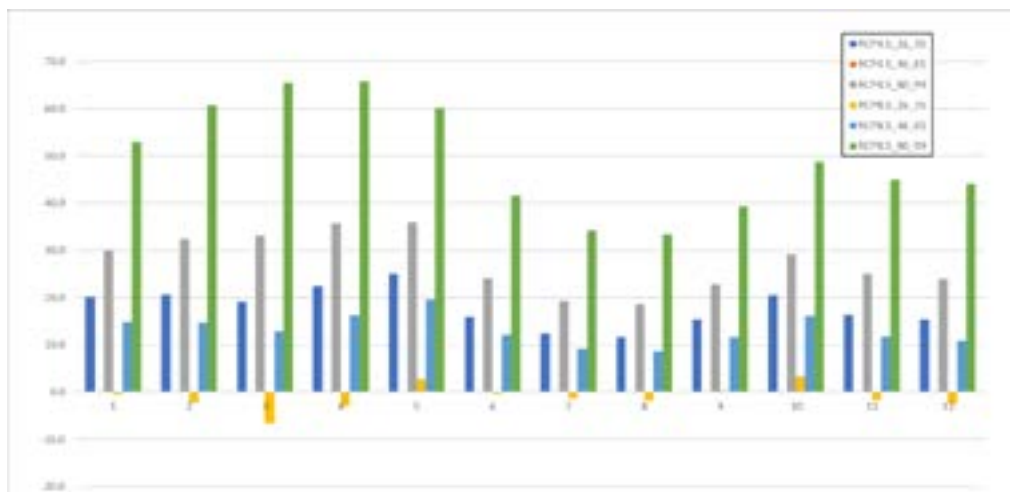
Giai đoạn 2046 - 2065: Thống kê kết quả mô phỏng cho thấy dòng chảy trung bình mùa lũ về hồ tăng 12,9 % so với giai đoạn kịch bản nền 1986 - 2005, tháng tăng cao nhất là tháng 5 với 19,6 %, tháng có tỷ lệ tăng thấp nhất so với kịch bản nền là tháng 8 với 8,6 %.

Giai đoạn 2080 - 2099: Kết quả mô phỏng cho thấy dòng chảy mùa lũ có mức tăng cao nhất với tỷ lệ tăng 45,7 % so với kịch bản nền. Trong đó, tháng 4 là tháng có tỷ lệ dòng chảy tăng lớn nhất là 65,7%, tiếp là tháng 6 với 60,2 %, tháng có tỷ lệ tăng thấp nhất là tháng 8 với 33,4 %.

Bảng 3. Thống kê kết quả mô phỏng dòng chảy các kịch bản BĐKH

DVT: l/s

Kịch bản	Lưu lượng trung bình tháng												Trung bình năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RCP4.5_16_35	14.4	9.6	16.8	50.2	123.2	228.9	276.1	233.8	125.8	65.6	36.8	19.8	100.1
RCP4.5_46_65	14.9	10.0	17.6	52.4	127.7	235.8	283.4	239.9	129.2	67.6	37.9	20.4	103.1
RCP4.5_80_99	15.6	10.5	18.7	55.6	134.0	245.2	293.4	248.4	133.9	70.3	39.5	21.3	107.2
RCP4.5_16_35	11.9	7.8	13.2	39.8	101.2	197.0	242.4	205.7	109.4	56.2	31.1	16.7	86.0
RCP4.5_46_65	13.8	9.1	15.9	47.6	117.9	221.6	268.4	227.4	121.8	63.3	35.3	19.0	96.8
RCP4.5_80_99	18.4	12.8	23.3	67.9	157.9	279.6	330.0	279.1	152.0	81.0	45.8	24.7	122.7
1985-2005	12.0	8.0	14.1	41.0	98.5	197.5	245.7	209.3	109.1	54.4	31.6	17.1	87.0



Hình 10: Phần trăm thay đổi dòng chảy trung bình tháng theo kịch bản BĐKH so với kịch bản nền

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Phương pháp sử dụng công nghệ viễn thám kết hợp mô hình SWAT cho phép tính toán dòng chảy lũ của hồ chứa, đưa ra các biện pháp sử dụng và giảm thiểu thiệt hại do dòng chảy lũ cực đại một cách kịp thời.

Đã thành lập được bộ thông số đầu vào chiết tách từ dữ liệu ảnh viễn thám, xác định được bộ thông số mô hình mô phỏng dòng chảy về hồ chứa Bản Chát trên cơ sở đánh giá quá trình hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại trạm thủy văn Tà Gia thông qua các chỉ số NASH, sai số tổng lượng, hệ số tương quan. Các chỉ số này đều đạt yêu cầu.

Bên cạnh đó, phân tích lựa chọn và đánh giá sự biến đổi lượng mưa, và nhiệt độ theo kịch bản BĐKH do Bộ Tài nguyên và Môi trường phát hành năm 2016. Nhóm tác giả đã lựa chọn 2 kịch bản phát thải cao RCP8.5 và phát thải trung bình RCP 4.5 để đánh giá sự biến đổi dòng chảy mùa lũ (từ tháng 4 đến tháng 9) các giai đoạn 2016 - 2035; 2045 - 2065 và 2080 - 2099 so với

kịch bản nền giai đoạn 1986 - 2005. Kết quả tính toán sự biến đổi dòng chảy lũ về hồ chứa Bản Chát cho thấy hầu hết các giai đoạn đều có xu thế tăng. Giai đoạn 2080 - 2099 kịch bản RCP8.5 có dòng chảy mùa lũ tăng cao nhất với 45,7 % so với kịch bản nền, tăng thấp nhất là giai đoạn 2045 - 2065 kịch bản RCP8.5 có tỷ lệ tăng thấp nhất là 12,9 %. Tuy nhiên, giai đoạn 2016 - 2035 của kịch bản RCP 8.5 có xu thế dòng chảy mùa lũ giảm so với kịch bản nền khi giảm 0,5 %.

Qua đó, cho thấy tác động của BĐKH đến dòng chảy lũ về hồ chứa Bản Chát có sự biến động lớn về mùa lũ trong các giai đoạn của các kịch bản BĐKH.

4.2. Kiến nghị

Nhìn chung, đối với bài toán tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa, kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại lưu vực thực nghiệm đạt yêu cầu, tuy nhiên để dự báo chính xác hơn cần tăng thêm độ chính xác của dữ liệu đầu vào, bản đồ lớp phủ mặt đất, thổ nhưỡng được cập nhật thường xuyên những thay đổi, bổ sung thêm các trạm quan trắc mưa, nhiệt độ.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ và cung cấp các tư liệu từ đề tài “*Nghiên cứu kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình số trị xây dựng kịch bản dòng chảy lũ về hồ chứa phục vụ phòng tránh và giảm nhẹ ảnh hưởng hạ du trong trường hợp sự cố*”, mã số: TNMT.2018.08.03, thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Bộ “*Nghiên cứu công nghệ viễn thám trong quản lý, giám sát tài nguyên thiên nhiên, môi trường, phòng chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu, quốc phòng an ninh và phát triển kinh tế xã hội*”, mã số: TNMT.08/16-20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quốc hội Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2012). *Luật Tài nguyên nước năm 2012*.

[2]. Lê Quốc Hưng và nnk (2014). *Nghiên cứu kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy lực xây dựng kịch bản tài nguyên nước các hồ chứa trong trường hợp sự cố*. Báo cáo Đề tài NCKH cấp Bộ.

[3]. Nguyễn Ngọc Thạch và nnk (2003). *Viễn thám và Hệ thống tin địa lý ứng dụng*.

[4]. Nguyễn Xuân Lâm và nnk (2006). *Nghiên cứu ứng dụng phương pháp viễn thám và hệ thống thông tin địa lý phục vụ mục đích giám sát một số thành phần tài nguyên, môi trường tại các khu vực xây dựng Công trình thủy điện*. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ.

[5]. Nguyễn Văn Tuyên (2007). *Vệ tinh khí tượng*. Giáo trình.

[6]. Hoàng Minh Toán (2009). *Xây dựng công thức tính lượng mưa từ số liệu radar Dopler cho khu vực Trung Trung Bộ*. Luận văn thạc sĩ khoa học.

[7]. Bùi Tuấn Hải, Nguyễn Văn Tuấn (2018). *Nghiên cứu đánh giá và so sánh các*

dữ liệu mưa vệ tinh độ phân giải cao lưu vực sông Cả. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. Số 695. Tháng 11 - 2018.

[8]. Bùi Chí Nam (2017). *Nghiên cứu đánh giá dữ liệu mưa quan trắc vệ tinh từ GPM và PERSIANN phục vụ cảnh báo mưa thành phố Hồ Chí Minh*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. Số 679. Tháng 07/2017.

[9]. Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc gia. *Nghiên cứu một số mô hình dự báo dòng chảy ở Việt Nam*. http://nawapi.gov.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=3489%3Anghien-cu-mt-s-mo-hinh-d-bao-dong-chy--vitnam&catid=70%3Anhim-v-chuyen-mon-ang-thc-hin&Itemid=135&lang=vi

[10] Kääb A., (2002). *Monitoring high-mountain terrain deformation from repeated air and spaceborne optical data: examples using digital aerial imagery and ASTER data*, ISPRS. Journal of photogrammetry & Remote Sensing, 57, pp. 39 - 52.

[11]. *SPOT4 and SPOT5 images* (2006).

[12]. H.H. Barnes, Jr., (1967). *Roughness characteristics of natural channels*. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 1849, 213 p.

[13]. Abood, M. M., Yusuf, B., Mohammed, T. A and Ghazali, A. H. (2006). *Manning roughness coefficient for grass-lined channel*. Journal of Science and Technology, 13(4), 317 - 330.

[14]. McCuen, R. H. (1998). *Hydrologic analysis and design*. 2nd Ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, N.J., 814.

[15]. Dvorak, V.F., (1984). *Tropical cyclone intensity analysis using satellite data*.

[16]. Meteorological Satellite Center. *The GMS user's guide*. JMA, Third.

BBT nhận bài: 30/8/2021; Phản biện xong: 14/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN TỐI ƯU XÁC ĐỊNH CƠ CẤU SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP HỢP LÝ TẠI THỊ XÃ ĐÔNG TRIỀU, TỈNH QUẢNG NINH

Trần Xuân Biên¹, Dương Thị Mai Chinh¹

Mai Thị Ngân¹, Nguyễn Ngọc Hồng²

¹Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Thị xã Đông Triều là vùng Trung du của tỉnh Quảng Ninh, diện tích tự nhiên 39.721,55 ha, trong đó diện tích đất nông nghiệp là 31.098,8 ha, chiếm 78,29% tổng diện tích tự nhiên. Kinh tế thị xã chủ yếu là phát triển nông nghiệp. Cơ cấu cây trồng tuy đa dạng nhưng chưa mang lại hiệu quả kinh tế cao cho các hộ gia đình. Dựa vào kết quả điều tra nông hộ, thực trạng sản xuất nông nghiệp của thị xã và một số nguồn lực phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, thông qua ứng dụng mô hình toán tối ưu đề xuất được những mô hình sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế cao, phù hợp với năng lực của các hộ gia đình trên địa bàn thị xã Đông Triều.

Từ khóa: Mô hình toán tối ưu; Cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp; Thị xã Đông Triều.

Abstract

Application of the mathematical optimization model to determine the reasonable agricultural land use structure in Dong Trieu town, Quang Ninh province

Dong Trieu town is the midland region of Quang Ninh province, with the natural area of 39.721,55 hectares. Agricultural land of the town is 31.098,8 hectares, accounting for 78,29% of the total natural area. The town's economy is mainly agricultural development. Although the crop structure is diverse, it has not brought the highest economic efficiency to households. Based on the results of household survey, the actual situation of agricultural production in the town and resources for agricultural production, through the application of mathematical optimization model, this study proposed production models that bring the highest economic efficiency in line with the capacity of households in Dong Trieu town.

Keywords: Mathematical optimization model; Agricultural production; Dong Trieu town.

1. Đặt vấn đề

Đất đai nằm nhóm tài nguyên hạn chế của Việt Nam nhưng lại là điều kiện không thể thay thế trong mọi quá trình phát triển, đặc biệt là trong sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, việc sử dụng đất nông nghiệp như thế nào là hợp lý, có hiệu quả nhằm đảm bảo cho sự phát triển kinh tế

nông hộ vẫn luôn là chủ đề có tính chất thời sự cả về phương diện nghiên cứu khoa học cũng như quản lý nhà nước.

Cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp hợp lý sẽ tạo ra nhiều lượng sản phẩm hàng hóa trên đơn vị diện tích, chất lượng hàng hóa đảm bảo phù hợp với nhu cầu sử dụng của con người. Mô hình toán tối ưu là phương pháp tính toán các hàm số với

Nghiên cứu

các điều kiện hạn chế sao cho hàm mục tiêu đạt được mức tối ưu nhất [1]. Hiện nay, việc ứng dụng mô hình bài toán tối ưu, cùng với sự trợ giúp của máy vi tính đang là một trong những phương pháp có nhiều ưu việt, được triển khai trong hầu hết các lĩnh vực, trong số đó có các ngành kinh tế, kỹ thuật và quản lý sử dụng đất [2]. Trong sản xuất nông nghiệp mỗi đối tượng sử dụng đất có những điều kiện sản xuất khác nhau như: vốn, lao động, diện tích đất, khả năng tiêu thụ,... một vấn đề rất lớn đặt ra là nếu thỏa mãn được điều kiện này có thể sẽ không đáp ứng được điều kiện kia. Vì vậy, việc ứng dụng mô hình toán tối ưu (bài toán tuyến tính đa mục tiêu) để xác định cơ cấu sử dụng đất hợp lý là phương pháp hữu hiệu, đóng vai trò định hướng cho sự phát triển kinh tế.

Thị xã Đông Triều là vùng Trung du của tỉnh Quảng Ninh, diện tích tự nhiên 39.721,55 ha, trong đó diện tích đất nông nghiệp là 31.098,8 ha, chiếm 78,29% tổng diện tích tự nhiên. Kinh tế thị xã chủ yếu là phát triển nông nghiệp [4]. Vì vậy, vấn đề sử dụng đất nông nghiệp hợp lý đang là một vấn đề được quan tâm trong giai đoạn hiện nay.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp điều tra, thu thập tài liệu, số liệu

- *Thu thập thông tin thứ cấp*: Các tài liệu, số liệu về tự nhiên, kinh tế, xã hội, môi trường và vấn đề sử dụng đất nông nghiệp thị xã; Khảo sát thực tế, điều tra thực địa để nắm cụ thể các số liệu và tài liệu có liên quan.

- *Thu thập thông tin sơ cấp*: Chọn điều tra 5 xã đại diện cho tiểu 3 vùng, đây là những khu vực điển hình cho các loại sử dụng đất trên địa bàn thị xã Đông Triều.

+ Vùng 1 là khu vực đồi núi điển hình là trồng cây lâu năm chọn xã An Sinh, Bình Khê (80 phiếu).

+ Vùng 2 khu vực bán sơn địa lựa chọn xã Việt Dân, Tràng An chuyên về trồng cây hàng năm (35 phiếu).

+ Vùng 3 là khu vực đô thị, chọn phường Đông Triều. Đây là khu vực vừa sản xuất hàng hóa, vừa là nơi tiêu thụ hàng hóa (35 phiếu).

2.2. Phương pháp thống kê, phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu điều tra được xử lý trên máy vi tính bằng các phần mềm Excel 2010.

2.3. Phương pháp mô hình hóa toán học [3].

Hàm mục tiêu:

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max (\min)$$

Các ràng buộc:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} \begin{cases} X_j (\leq, =, \geq) b_j, j = 1, 2, \dots, m. \\ X_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n. \end{cases}$$

Trong đó:

X - biến số là diện tích các loại đất (cây trồng), các giá trị của biến số phải ≥ 0 ;

m - số ràng buộc của bài toán;

n - số biến của bài toán;

a_{ij} - hệ số của ràng buộc j với $i = 1, 2, \dots, n$ và $j = 1, 2, \dots, m$;

b_j - giá trị giới hạn của ràng buộc j với $j = 1, 2, \dots, m$;

c_i - hệ số của hàm mục tiêu với $i = 1, 2, \dots, n$;

(a_{ij} , b_j , c_i có thể nhận các giá trị ngẫu nhiên).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Theo số liệu thống kê đất đai năm (Bảng 1):

Bảng 1. Biến động sử dụng đất nông nghiệp giai đoạn 2015 - 2020 [5]

TT	Mục đích sử dụng	Diện tích (ha)				So sánh 2015/2020 (+), (-)
		Năm 2015	Cơ cấu (%)	Năm 2020	Cơ cấu (%)	
	Tổng diện tích tự nhiên	39.721,6	100,0	39.658,4	100,0	-63,2
	Đất nông nghiệp	27.711,1	69,8	31.098,8	78,3	3.387,7
1	Đất sản xuất nông nghiệp	9.350,6	23,5	12.091,6	30,4	2.741,0
1.1	Đất trồng cây hàng năm	5.830,1	14,7	6.284,5	15,8	454,4
-	Đất trồng lúa	5.661,1	14,3	5.932,6	14,9	271,5
-	Đất trồng cây hàng năm khác	169,0	0,4	351,9	0,9	182,9
1.2	Đất trồng cây lâu năm	3.520,5	8,9	5.807,1	14,6	2.286,6
2	Đất lâm nghiệp	17.416,1	43,9	15.175,2	38,2	-2.240,9
-	Đất rừng sản xuất	6.034,5	15,2	7.272,5	18,3	1.238,0
-	Đất rừng phòng hộ	10.870,2	27,4	7.251,8	18,3	-3.618,5
-	Đất rừng đặc dụng	511,4	1,3	651,0	1,6	139,6
3	Đất nuôi trồng thủy sản	943,1	2,4	3.736,2	9,4	2.793,1
4	Đất nông nghiệp khác	1,3	0,0	95,8	0,2	94,5

Trong giai đoạn 2015 - 2020 tổng diện tích tự nhiên giảm 63,20 ha, nguyên nhân là do thay đổi phương pháp kiểm kê đất đai (số liệu được thống nhất lại từ nguồn dữ liệu bản đồ). Trong giai đoạn này đất sản xuất nông nghiệp tăng 2.741,0 ha (đất trồng lúa tăng 454,4 ha; đất trồng cây hàng năm khác tăng 182,9 ha) do kiểm kê lại đất đai; đất trồng cây lâu năm tăng 2.286,6 ha chủ yếu từ đất đồi núi chưa sử dụng; đất lâm nghiệp giảm 2.240,9 ha (đất rừng sản xuất tăng 1.238,0 ha; đất rừng phòng hộ giảm -3.618,5 ha; đất rừng đặc dụng tăng 139,6 ha); đất nuôi trồng thủy sản tăng 2.793,1 ha (do tính thêm diện tích các hồ, đập); đất nông nghiệp khác tăng 94,5 ha.

2020 tổng diện tích đất nông nghiệp là 31.098,81 ha, chiếm 78,29% diện tích tự nhiên. Trong giai đoạn 2015 - 2020 diện tích đất nông nghiệp biến động như sau

3.2. Đánh giá hiệu quả sản xuất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều

3.2.1. Hiện trạng các loại sử dụng đất nông nghiệp

Theo kết quả điều tra, khảo sát cho thấy trên địa bàn thị xã Đông Triều có 5 loại hình sử dụng đất chính với 19 kiểu sử dụng đất sản xuất nông nghiệp trong đó loại hình sử dụng đất chính là chuyên lúa, cây ăn quả và nuôi trồng thủy sản.

- LUT 1 (chuyên lúa): Là loại hình sử dụng đất phổ biến nhất, chiếm ưu thế trong sản xuất nông nghiệp của thị xã với diện tích gieo trồng là 11.153,5 ha, được phân bố ở tất cả các xã. Địa hình của các LUT này thường là vùn cao và vùn, điều kiện tưới tiêu của LUT này là chủ động.

Nghiên cứu

- LUT 2 (lúa - màu): Với 7 kiểu sử dụng đất, có diện tích gieo trồng là 1.432,3 ha. Đây là diện tích đất 2 vụ lúa có trồng thêm cây vụ đông, được phân bố ở hầu hết các xã, phường trên toàn thị xã.

- LUT 3 (chuyên màu): Diện tích canh tác 1.186,5 ha chiếm 6,11% tổng diện tích canh tác của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 6 kiểu sử dụng đất là: Lạc xuân - Ngô - Cà chua, Bắp cải - Su hào - Cải các loại - Bắp cải, Rau muống - Cải các loại, luân canh rau -

Hành, Tỏi - Rau ăn lá, Khoai sọ - Rau ăn lá, Hoa các loại;

- LUT4 (Cây ăn quả): Diện tích 2.303,0 ha chiếm 11,87% tổng diện tích canh tác của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 3 kiểu sử dụng đất chính là: Vải, Na, Cam;

- LUT5 (nuôi trồng thủy sản): Diện tích 3.736,2 ha chiếm 19,25% tổng diện tích sử dụng đất của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 01 kiểu sử dụng đất là nuôi thủy sản nước ngọt (Trắm, Chép, Mè,...).

Bảng 2. Các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

TT	Loại sử dụng đất (LUT)	Kiểu sử dụng đất		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	LUT 1 (Chuyên lúa)	1	Lúa xuân - Lúa mùa	11.153,5	45,10
2	LUT 2 (Lúa a - màu)	2	Lúa xuân - Lúa mùa - Ngô đông	160,3	0,65
		3	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai tây	113,4	0,46
		4	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai lang	97,1	0,39
		5	Lúa xuân - Lúa mùa - Rau các loại	370,7	1,50
		6	Lạc xuân - Lúa mùa - Khoai tây	219,6	0,89
		7	Ngô xuân - Lúa mùa - Ngô đông	277,8	1,12
		8	Đỗ các loại - Lúa mùa - Ngô	193,4	0,78
Tổng diện tích gieo trồng LUT 2				1.432,3	5,79
3	LUT 3 (Chuyên màu)	9	Lạc xuân - Ngô - Cà chua	45,8	0,19
		10	Bắp cải- Su hào - Cải các loại - Bắp cải	575,9	2,33
		11	Rau muống - Cải các loại	157,5	0,64
		12	Luân canh rau - Hành, tỏi - Rau ăn lá	231,7	0,94
		13	Khoai sọ - Rau ăn lá	128,3	0,52
		14	Hoa các loại	47,4	0,19
Tổng diện tích gieo trồng LUT 3				1.186,5	4,80
4	LUT 4 (Cây ăn quả)	15	Vải	1.140,4	4,61
		16	Na	956,8	3,87
		17	Cam	150,0	0,61
		18	Thanh long	55,8	0,23
Tổng diện tích gieo trồng LUT 4				2.303,0	9,31
5	LUT 5 (NTTS)	19	Cá các loại	3.736,2	15,11
Tổng diện tích gieo trồng				24.733,3	100

3.2.2. Hiệu quả sản xuất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều

Từ 150 hộ được điều tra, phỏng vấn trên 5 xã trong 3 tiểu vùng, xác

định được hiệu quả kinh tế của các kiểu sử dụng đất nông nghiệp chính trên địa bàn thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh như sau:

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế của một số loại cây trồng

TT	Loại cây trồng	GTSX (1000đ/ha)	CPTG (1000đ/ha)	LĐ (công/ ha)	GTGT (1000đ/ha)	GTGT/LĐ (1000đ/ha)
1	Lúa xuân	26.200	9.800	220	16.400	74,5
2	Lúa mùa	26.200	9.200	210	17.000	81,0
3	Ngô	38.150	12.167	265	25.983	98,0
4	Đỗ các loại	73.125	31.350	350	41.775	119,4
5	Bí xanh	75.620	27.980	350	47.640	136,1
6	Khoai sọ	28.300	6.700	580	21.600	37,2
7	Lạc	45.500	18.300	360	27.200	75,6
8	Cà chua	50.400	18.914	380	31.486	82,9
9	Rau muống	72.100	20.300	650	51.800	79,7
10	Rau các loại	63.840	21.930	680	41.910	61,6
11	Khoai tây	30.800	9.400	550	21.400	38,9
12	Khoai lang	24.400	3.200	500	21.200	42,4
13	Bắp cải	26.200	9.200	420	17.000	40,5
14	Su hào	26.200	9.200	569	17.000	29,9
15	Hoa các loại	92.427	39.920	720	52.507	72,9
16	Na	125.800	39.100	650	86.700	133,4
17	Nhãn	167.500	47.320	580	120.180	207,2
18	Vải	120.500	43.400	480	77.100	160,6
19	Thanh long	115.800	40.800	820	75.000	91,5
20	Cam	135.300	43.500	720	91.800	127,5
21	Chuyên cá	135.680	60.019	536	75.661	141,2

Bảng 4. Hiệu quả các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

TT	Loại sử dụng đất (LUT)	Kiểu sử dụng đất	GTSX (1000đ)	CPTG (1000đ)	LĐ (công)	GTGT (1000đ)	GTSX/ LĐ (1000đ)	GTGT/ LĐ (1000đ)	Hiệu quả đồng vốn	
1	LUT1	1	Lúa xuân - Lúa mùa	52.500	23.800	430	28.700	122,1	66,7	1,2
2	LUT2	2	Lúa xuân - Lúa mùa - Ngô đông	90.550	31.167	695	59.383	130,3	85,4	1,9
		3	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai tây	83.200	28.400	980	54.800	84,9	55,9	1,9
		4	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai lang	76.800	22.200	930	54.600	82,6	58,7	2,5
		5	Lúa xuân - Lúa mùa - Rau các loại	116.240	40.930	1.110	75.310	104,7	67,8	1,8
		6	Lạc xuân - Lúa mùa - Khoai tây	102.500	36.900	1.120	65.600	91,5	58,6	1,8
		7	Ngô xuân - Lúa mùa - Ngô đông	102.500	33.534	740	68.966	138,5	93,2	2,1
		8	Dưa hấu - Lúa mùa - Ngô đông	137.475	52.717	825	84.758	166,6	102,7	1,6
		Trung bình		101.324	35.121	914	66.202	110,8	74,6	1,9

Nghiên cứu

3	LUT3	9	Lạc xuân - Ngô - Cà chua	134.050	49.381	1.005	84.669	133,4	84,2	1,7
		10	Bắp cải- Su hào - Rau các loại	116.240	40.330	1.669	75.910	69,6	45,5	1,9
		11	Rau muống - Cải các loại	135.940	42.230	1.330	93.710	102,2	70,5	2,2
		12	Rau muống - Rau các loại - Bắp cải	162.140	51.430	1.750	110.710	92,7	63,3	2,2
		13	Khoai sọ - Rau các loại	92.140	28.630	1.260	63.510	73,1	50,4	2,2
		14	Hoa các loại	92.427	39.920	720	52.507	128,4	72,9	1,3
		Trung bình			122.156	41.987	1.289	80.169	94,8	62,2
4	LUT4	15	Vải	120.500	43.400	480	77.100	240,5	154,3	1,8
		16	Na	125.800	39.100	650	86.700	193,5	133,4	2,2
		17	Cam	135.300	43.500	720	91.800	187,9	127,5	2,1
		18	Thanh long	115.800	40.800	820	75.000	141,2	91,5	1,8
		Trung bình			124.350	41.700	668	82.650	186,3	123,8
5	LUT5	19	Cá các loại	135.680	60.019	536	75.661	253,1	141,2	1,3

Qua nghiên cứu về hiệu quả kinh tế của các LUT cho thấy: LUT 1 (Chuyên lúa) với 1 kiểu sử dụng đất là lúa xuân - lúa mùa, GTGT bình quân/1ha là 28.700.000 đồng, GTGT/LĐ là 66.700 đồng, hiệu quả đồng vốn đạt hiệu quả là 1,20 lần, đạt hiệu quả kinh tế cao (B); LUT 2 (Lúa - màu): Với 7 kiểu sử dụng đất chính, GTGT bình quân/1ha là 66.202.000 đồng, GTGT/LĐ là 74.600 đồng, hiệu quả đồng vốn là 1,9 lần, đạt hiệu quả kinh tế cao (B); LUT3 (Chuyên màu): Với 6 kiểu sử dụng đất chính, GTGT bình quân/1ha là 80.169.000 đồng/ha/năm, GTGT/LĐ là 62.200 đồng, hiệu quả đồng vốn là 1,9 lần, đạt hiệu quả kinh tế cao (B); LUT 4 (Cây ăn quả): Với 4 kiểu sử dụng đất chính, GTGT bình quân/1ha là 82.650.000 đồng, GTGT/LĐ là 123.800 đồng, hiệu quả đồng vốn là 2,0 lần, đạt hiệu quả kinh tế rất cao (A).

3.3. Mô hình bài toán bố trí cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp hợp lý

Trên cơ sở điều kiện đất đai để mang lại hiệu quả kinh tế cao trong sản xuất

nông nghiệp đáp ứng được nhu cầu của thị trường đồng thời vẫn bảo vệ được các nguồn tài nguyên cũng như môi trường cần phải thực hiện tốt các hướng sử dụng đất sau:

- Tận dụng tối đa diện tích đất canh tác để thâm canh tăng vụ, đảm bảo lương thực cho người dân.

- Đẩy mạnh việc chuyển dịch đất canh tác năng suất thấp sang các loại hình sản xuất có hiệu quả kinh tế cao hơn.

Thiết lập mô hình trên cơ sở vận dụng bài toán tối ưu đa mục tiêu để bố trí sản xuất trên quỹ đất canh tác của thị xã Đông Triều.

a. Chọn biến

X_1 là diện tích đất trồng Lúa xuân (ha)

X_2 là diện tích đất trồng Lúa mùa (ha)

X_3 là diện tích Khoai lang xuân (ha)

X_4 là diện tích Khoai lang mùa (ha)

X_5 là diện tích Khoai lang đông (ha)

X_6 là diện tích Khoai tây đông (ha)

- X_7 là diện tích Khoai sọ (ha)
- X_8 là diện tích Rau xuân (ha)
- X_9 là diện tích Rau đông (ha)
- X_{10} là diện tích Rau mùa (ha)
- X_{11} là diện tích Đỗ xuân (ha)
- X_{12} là diện tích Đỗ đông (ha)
- X_{13} là diện tích Lạc xuân (ha)
- X_{14} là diện tích Lạc mùa (ha)
- X_{15} là diện tích trồng Vải thiều (ha)
- X_{16} là diện tích trồng Cam (ha)
- X_{17} là diện tích trồng Na (ha)
- X_{18} là diện tích trồng Thanh long (ha)
- X_{19} là diện tích nuôi trồng Thủy sản (ha)

b. Lập hàm mục tiêu

- Hệ số của bài toán

Hệ số của bài toán là các hệ số của biến quyết định trong hàm mục tiêu và các phương trình ràng buộc được tính toán từ kết quả điều tra tình hình sử dụng đất nông hộ đó là năng suất cây trồng, giá trị sản xuất, tổng thu nhập của các

- Xác định hàm mục tiêu

Trên cơ sở kết quả điều tra nông hộ kết hợp với điều tra tình hình sản xuất nông nghiệp thực tế của xã, nhóm tác giả xác định trong thời gian tới mục tiêu cần quan tâm nhất về phương diện hiệu quả kinh tế. Đó là tổng thu nhập của sản xuất nông nghiệp tối đa.

Hàm mục tiêu được viết như sau:

$$Z = \sum_{i=1}^{12} C_i X_i \rightarrow \text{Max}$$

Trong đó: C_i là thu nhập đạt được trên một đơn vị diện tích công thức cây trồng (được xác định là giá trị gia tăng trên đơn vị diện tích tại Bảng 3) tương ứng của biến x , C_i là hệ số ngẫu nhiên.

$$Z = 16,4 X_1 + 17,0 X_2 + 21,2 (X_3 +$$

$$X_4 + X_5) + 21,4 X_6 + 21,6 X_7 + 17,1 (X_8 + X_9 + X_{10}) + 17,2 (X_{11} + X_{12}) + 32,1 (X_{13} + X_{14}) + 77,1 X_{15} + 91,8 X_{16} + 86,7 X_{17} + 75,0 X_{18} + 75,7 X_{19} \rightarrow \text{Max}$$

c. Các điều kiện giới hạn

Theo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội của thị xã, cũng như quy hoạch sử dụng đất (gọi tắt là quy hoạch) giai đoạn 2020 - 2030 [6], một phần diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất ở, phát triển kinh tế thương mại, dịch vụ, công nghiệp do vậy trong tương lai có ràng buộc về diện tích như sau:

Diện tích đất trồng lúa theo quy hoạch đến năm 2030, diện tích đất trồng 2 vụ lúa không vượt quá 5.217,6 ha.

$$1) x_1 \leq 5.896,4$$

$$2) x_2 \leq 5.217,7$$

Diện tích đất trồng cây hàng năm quy hoạch đến năm 2030 là 6.284,5 ha và nuôi trồng thủy sản là 1.450,7 ha, mà 1 năm có thể trồng trong 3 vụ.

Ràng buộc về cây trồng trong vụ xuân là:

$$3) x_1 + x_3 + x_8 + x_{11} + x_{13} + x_{19} \leq 7.735,1$$

Và diện tích nuôi trồng thủy sản $\geq 1.450,7$ ha

$$4) x_{19} \geq 1.450,7$$

Ràng buộc về cây trồng trong vụ đông là:

$$5) x_5 + x_6 + x_7 + x_9 + x_{12} + x_{19} \leq 7.735,1$$

Ràng buộc về cây trồng trong vụ mùa là:

$$6) x_2 + x_4 + x_7 + x_{10} + x_{14} + x_{19} \leq 7.735,1$$

Diện tích có thể cải tạo đưa sang nuôi trồng thủy sản (mặt nước chuyên dùng có thể cải tạo 205,3; đất ứng trùng trồng lúa chuyển sang lúa cá 45,2 ha)

$$7) x_{19} \leq 1.701,2$$

Diện tích đất trồng cây lâu năm quy

Nghiên cứu

hoạch 5.807,1 ha. Ràng buộc về cây lâu năm là:

$$8) x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} \leq 5.807,1$$

Điều kiện về thị trường: Qua số liệu điều tra về thị trường những năm gần đây và dự báo nhu cầu thị trường trong những năm tiếp theo, trên cơ sở sản lượng sản phẩm cây trồng đã xác định được hàm ràng buộc sau:

$$9) x_3 + x_4 + x_5 \leq 1.051,3$$

$$10) x_{15} \leq 980,7$$

$$11) x_{16} \leq 250,6$$

Diện tích đảm bảo tối thiểu nhu cầu sử dụng sản phẩm tại địa phương

$$12) x_8 + x_9 + x_{10} \geq 1.775,4$$

$$13) x_{12} + x_{13} \geq 460,1$$

$$14) x_1 \geq 4.850,8$$

Điều kiện đảm bảo an toàn lương thực

Mức an toàn lương thực cho mỗi người trong 1 năm là 500 kg/người/năm (FAO). Dự báo dân số đến năm 2030 của thị xã đạt mức 171.000 người, như vậy lượng lương thực cần thiết để đảm bảo an toàn lương thực là: $= 5 * 171.000 = 855.000$ tạ/năm, vậy ràng buộc như sau:

$$15) 50,4 x_1 + 52,5 x_2 + 81,0 (x_3 + x_4 + x_5) + 76,8 x_6 + 87,9 x_7 + 87,85 (x_8 + x_9 + x_{10}) \geq 855.000$$

Trong đó hệ số của hàm ràng buộc là năng suất của loại cây trồng tương ứng với biến x.

Điều kiện về đảm bảo nguồn phân hữu cơ

Theo dự báo đến năm 2030 thị xã Đông Triều có khoảng 21.586 con trâu, bò và 22.000 con lợn. Lượng phân hữu cơ có thể cung cấp cho sản xuất là không quá:

$$21.586 * 1,8 + 22.000 * 1 = 60.855 \text{ (tấn)}$$

Phương trình điều kiện giới hạn về phân hữu cơ

$$16) 2,9 x_1 + 2,7 x_2 + 2,3 (x_3 + x_4 + x_5) + 2,5 x_6 + 2,8 x_7 + 2,3 (x_8 + x_9 + x_{10}) + 5,8 (x_{11} + x_{12}) + 3,1 (x_{13} + x_{14}) + 3,07 x_{15} + 22,3 x_{15} + 18,7 x_{16} + 23,7 x_{17} + 21,6 x_{18} \leq 60.855$$

Trong đó hệ số của hàm ràng buộc là lượng phân hữu cơ bón trung bình cho 1 ha cây trồng loại x tương ứng (lượng phân bón được xác định qua kết quả điều tra nông hộ).

- Điều kiện không âm của tất cả các biến: Mọi $x_i \geq 0$ với $i = 1, 2, 3, \dots, 18$.

Sau khi nhập dữ liệu và chạy chương trình Modul Solver trên Microsoft Excel 2010 ta thu được kết quả như sau:

- Tổng thu nhập tối đa của thị xã theo phương án là 713.225,08 triệu đồng.

- Mức độ sử dụng các nguồn tài nguyên: Diện tích đất dành cho sản xuất nông nghiệp được sử dụng hết; Tổng sản lượng lương thực sản xuất/năm đạt 855.000 tạ; Lượng phân hữu cơ sử dụng hết khả năng cung cấp là 60.855 tấn.

Bảng 5. Diện tích các công thức luân canh theo mô hình tối ưu

Biến	Công thức cây trồng	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
X1	Đất trồng Lúa xuân	4.850,8	23,83
X2	Đất trồng Lúa mùa	5.217,6	25,63
X3	Đất trồng Khoai lang xuân	0	0,00
X4	Đất trồng Khoai lang mùa	678,8	3,34
X5	Đất trồng Khoai lang đông	0	0,00
X6	Đất trồng Khoai tây đông	409,9	2,01

Biển	Công thức cây trồng	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
X7	Đất trồng Khoai sọ	0	0,00
X8	Đất trồng Rau xuân	0	0,00
X9	Đất trồng Rau đông	2.924,1	14,37
X10	Đất trồng Rau mùa	551,4	2,71
X11	Đất trồng Đỗ xuân	0	0,00
X12	Đất trồng Đỗ đông	0	0,00
X13	Đất trồng Lạc xuân	1.183,2	5,81
X14	Đất trồng Lạc mùa	431,4	2,12
X15	Đất trồng Vải thiều	980,7	4,82
X16	Đất trồng Cam	1.145,6	5,63
X17	Đất trồng Na	133,3	0,66
X18	Đất trồng Thanh long	145,7	0,72
X19	Đất nuôi trồng nuôi Thủy sản	1.701,2	8,36
Tổng		20.353,5	100

3.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng đất khi sử dụng kết quả của mô hình toán tối ưu xác định quy mô, cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp hợp lý tại thị xã Đông Triều

a. Hiệu quả kinh tế

Bảng 6. So sánh diện tích các loại cây trồng thị xã Đông Triều năm hiện trạng so với mô hình tối ưu

STT	Loại cây trồng	Diện tích hiện trạng 2020 (ha)	Diện tích theo mô hình tối ưu đến năm 2030 (ha)	So sánh (ha)
1	Lúa xuân	5.826,8	4.850,8	-976,1
2	Lúa mùa	5.326,7	5.217,6	-109,1
3	Khoai lang	514,3	678,8	164,5
4	Khoai tây	316,7	409,9	93,2
5	Rau xanh	2.801,5	3.475,4	673,9
6	Đỗ các loại	107,2	0,00	-107,2
7	Lạc	679,1	1.614,6	935,5
8	Vải thiều	1.140,4	980,7	-159,7
9	Cam	956,8	1.145,6	188,8
10	Na	150,0	133,3	-16,8
11	Thanh long	55,8	145,7	89,9
12	Nuôi trồng thủy sản	1.393,13	1.701,2	308,0
	Tổng	19.268,46	20.353,5	1.085,1

Căn cứ vào Bảng 3 (hiệu quả trung bình/ha cho một số loại cây trồng chính) để xác định hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp theo mô hình toán tối ưu (= giá trị trung bình/ha x diện tích). Giả định giá trị

Căn cứ vào diện tích hiện trạng của các loại cây trồng và diện tích đến năm 2030 theo kết quả của mô hình toán tối ưu đã xác định được mức độ biến động diện tích theo từng loại cây trồng như sau:

trung bình/ha không đổi, hiệu quả kinh tế được xác định trên tổng quy mô diện tích giữa năm hiện trạng và so với mô hình tối ưu như sau:

Bảng 7. So sánh hiệu quả kinh tế hiện trạng so với mô hình tối ưu

DVT: triệu đồng

STT	Loại hình	Hiện trạng năm 2020	Theo mô hình tối ưu đến năm 2030	So sánh
1	Tổng chi phí vật chất	367.609,36	412.846,99	45.237,63
2	Chi phí lao động	292.609,02	304.301,68	11.692,66
3	Tổng giá trị sản xuất	1.007.381,25	1.126.072,06	118.690,82
4	Tổng thu nhập	639.771,89	713.225,08	73.453,19
5	Thu nhập thuần	347.162,87	408.923,40	61.760,53
6	Thu nhập trên 1 đồng vốn	2,19	2,34	0,16

Nếu áp dụng mô hình toán tối ưu để chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất thì giá trị sản xuất, thu nhập tăng so với trước đây. Cụ thể:

- Chi phí sản xuất tăng 45.237,63 triệu đồng;

- Giá trị sản xuất tăng 118.690,82 triệu đồng;

- Tổng thu nhập tăng 73.453,19 triệu đồng;

Ngoài ra, sự chuyển đổi diện tích theo hướng tăng các loại cây trồng nông nghiệp hàng hoá, thoát dần tình trạng tự cung, tự cấp của một huyện trung du bên cạnh công nghiệp, thương mại, dịch vụ phát triển sẽ là bước phát triển toàn diện của thị xã.

Mức thu nhập đạt được (713.225,08 triệu đồng) tăng 73.453,19 triệu đồng so với hiện trạng (639.771,89 triệu đồng). Điều đó sẽ cải thiện đáng kể đời sống vật chất của người dân nông thôn.

b. Hiệu quả xã hội

Hiệu quả xã hội là một phạm trù rất khó có thể hoạch toán cụ thể, ngoài các chỉ tiêu về đảm bảo đời sống vật chất còn có vấn đề tâm lý, mức sống, môi trường sống,... để đánh giá được chúng tôi đánh

giá thông qua các chỉ tiêu sau: sản lượng lương thực bình quân/người/năm, thu nhập bình quân /nhân khẩu nông nghiệp/năm, thu nhập cho 1 lao động sản xuất nông nghiệp/năm.

Bảng 8. Một số chỉ tiêu hiệu quả xã hội theo phương án tối ưu

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
Sản lượng lương thực bình quân	Kg/người	500
Thu nhập bình quân của 1 nhân khẩu nông nghiệp	Triệu đồng/người/năm	7,61
Thu nhập bình quân 1 lao động NN	Triệu đồng/LĐ/năm	14,64

Do quá trình chuyển đổi đất từ đất lúa sang các loại hình sản xuất khác đã làm cho lượng lương thực trên đầu người dân giảm tuy nhiên nó vẫn đảm bảo mức an toàn lương thực là 500 kg/người/năm.

Bình quân thu nhập trên 1 nhân khẩu nông nghiệp là 7,61 triệu đồng/người/năm (tăng lên 3,88 triệu so với hiện trạng (là 3,73 triệu/người/năm)).

Bình quân thu nhập của người lao động nông nghiệp đã tăng đáng kể từ 8,02 triệu/người/năm (năm hiện trạng) lên

14,64 triệu/người/năm (mô hình tối ưu), điều đó đã cải thiện đáng kể đời sống cho người nông dân.

c. Hiệu quả về môi trường

Việc chuyển đổi từ loại hình sản xuất này sang loại hình sản xuất khác trên quan điểm sự phù hợp với các yếu tố khí hậu, thời tiết, địa hình, thủy văn,... một mặt nó làm giảm thiểu chi phí cải tạo ban đầu đồng thời nó tạo điều kiện cho sự phát triển một cách hài hoà với thiên nhiên, không làm hư hại các nguồn tài nguyên đất, nước, thực vật,... đồng thời bảo vệ môi trường.

4. Kết luận

Thị xã Đông Triều có 5 loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp chính (Chuyên lúa; lúa - màu; chuyên màu; cây ăn quả và nuôi trồng thủy sản) với 19 kiểu sử dụng đất khác nhau. Qua ứng dụng mô hình bài toán quy hoạch tuyến tính ngẫu nhiên đã xác định được diện tích của một số loại cây trồng chính. Theo đó, diện tích đất Lúa xuân giảm 976,08 ha; diện tích đất Lúa mùa giảm 109,14 ha; diện tích Rau xanh tăng 673,93 ha; đất nuôi trồng thủy sản tăng 308,02 ha; đất trồng Vải thiều giảm 159,67 ha; đất trồng Thanh long tăng 89,90 ha; đất trồng Cam tăng 188,80 ha

Kết quả mô hình tối ưu chỉ ra rằng nếu chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất theo hướng nghiên cứu thì giá trị sản xuất, thu nhập tăng so với trước đây. Cụ thể: Chi phí sản xuất tăng 45.237,63 triệu đồng; giá trị sản xuất tăng 118.690,82 triệu đồng; tổng thu

nhập tăng 73.453,19 triệu đồng; ngoài ra, sự chuyển đổi diện tích theo hướng tăng các loại cây trồng nông nghiệp hàng hoá, thoát dần tình trạng tự cung, tự cấp của một huyện trung du bên cạnh công nghiệp, thương mại, dịch vụ phát triển sẽ là bước phát triển toàn diện của thị xã.

Mức thu nhập đạt được (713.225,08 triệu đồng) tăng 73.453,19 triệu đồng so với hiện trạng (639.771,89 triệu đồng). Điều đó sẽ cải thiện đáng kể đời sống vật chất của người dân nông thôn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đoàn Công Quý (2008). *Bài giảng Phương pháp toán tối ưu trong quy hoạch sử dụng đất*. Bản dành cho cao học, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.

[2]. Nguyễn Hải Thanh (2000). *Một số phương pháp giải bài toán tối ưu đa mục tiêu*. Kết quả nghiên cứu khoa học Trường Đại học Nông nghiệp I - Quyển 4, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Hải Thanh (2007). *Các phương pháp toán kinh tế*. Nxb. Đại học Sư phạm Hà Nội.

[4]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2016). *Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp giai đoạn 2016 - 2030*.

[5]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2020). *Số liệu thống kê đất đai năm 2015, 2020 thị xã Đông Triều*.

[6]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2020). *Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 tại thị xã Đông Triều*.

BBT nhận bài: 14/8/2021; Phản biện xong: 26/8/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CHỈ SỐ ĐẤT XÂY DỰNG (IBI) TỪ DỮ LIỆU VIỄN THÁM ĐA THỜI GIAN PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU TỐC ĐỘ ĐÔ THỊ HÓA PHẦN ĐẤT LIỀN THÀNH PHỐ NHA TRANG

Dương Thị Mai Chinh¹, Đỗ Thị Phương Thảo², Nguyễn Mạnh Hải³

¹Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

²Trường Đại học Mở - Địa chất

³Đài Viễn thám Trung ương, Cục Viễn thám Quốc gia

Tóm tắt

Quá trình đô thị hóa tại các thành phố lớn như Nha Trang hiện đang diễn biến rất nhanh. Đất đô thị được mở rộng về mặt không gian sẽ cần phải kiểm soát và định hướng cho phù hợp với quy hoạch và xu hướng phát triển của thành phố. Nghiên cứu này sử dụng chỉ số xây dựng IBI chiết xuất từ ảnh Landsat giai đoạn 2004 - 2018 để giám sát tốc độ đô thị hóa phần đất liền của Nha Trang. Kết quả cho thấy trong giai đoạn nghiên cứu có sự gia tăng mạnh mẽ về đất xây dựng, sự đô thị hoá không chỉ là sự tăng dân số mà còn là sự mở rộng về mặt không gian, xu hướng mở rộng từ Đông sang Tây, dọc theo các tuyến giao thông và các con sông. Giai đoạn tăng mạnh mẽ nhất là 2011 - 2018, gấp hơn 7 lần so với giai đoạn 2004 - 2011.

Từ khóa: IBI; Viễn thám đa thời gian; Đô thị hóa; Nha Trang.

Abstract

Using Index-base Built-up Index (IBI) from multi-temporal remote sensing data to monitor the urbanization of Nha Trang city in Vietnam

The process of urbanization in big cities (i.e. Nha Trang) is happening very quickly. Spatial expansion of urban land should be controlled and oriented in accordance with the city's planning and development trends. This study uses Built-up Index extracted from Landsat period 2004 - 2018 to monitor urbanization rate of the mainland in Nha Trang. The results showed that there was a significant increase of construction land in Nha Trang city from 2004 to 2018. Urbanization was not only displayed by population growth, but also showed via spatial expansion, the tendency to expand from East to West, along traffic routes and rivers. The strongest period for urbanization of Nha Trang city was 2011 - 2018, more 7 times higher than that of period 2004 - 2011.

Keywords: IBI; Multi-temporal remote sensing data; Urbanization; Nha Trang city.

1. Đặt vấn đề

Tỷ lệ đô thị hoá ở Việt Nam còn ở mức thấp so với các quốc gia trong khu vực nhưng Việt Nam đã và đang đối diện với những mặt trái của đô thị hoá như: di cư tự do, quá tải về các dịch vụ xã hội đặc biệt là đối với các thành phố lớn nhất

nước là Hà Nội, Hồ Chí Minh, Nha Trang, Đà Nẵng. Mặt khác, đô thị hoá không thể tách rời vấn đề dân số. Để giảm bớt và hạn chế những tác động của di cư tự phát, cần có quy hoạch đô thị một cách khoa học, phát triển hệ thống đô thị một cách hài hoà giữa các vùng, miền và các địa phương. Làn sóng di cư tăng lên có nghĩa là đô thị

trở thành những vùng đa văn hoá, dễ dẫn tới phát triển không theo quy hoạch. Đô thị hóa nhanh chóng và không theo quy luật là một vấn đề thiết yếu về mặt đánh giá và quản lý môi trường. Sự năng động của các mô hình cảnh quan nên được chú trọng và phân tích bởi chính quyền địa phương cho một môi trường bền vững. Nhiều nghiên cứu về biến động sử dụng đất tại các thành phố đã được triển khai bằng phương pháp phân loại ảnh vệ tinh như Phạm Thị Mai Thy và nnk (2011) [7] đã sử dụng ảnh vệ tinh Landsat để giám sát phát triển không gian đô thị và phân tích mối liên quan đến ngập lụt tại thành phố Cần Thơ; Lâm Văn Hạo và Lê Thị Pha Mi (2020) [5], đã sử dụng ảnh vệ tinh Landsat thông qua việc phân loại nhằm theo dõi quá trình đô thị hóa tại thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 1989 - 2019. Ở một khía cạnh khác, Trịnh Lê Hùng và nnk (2016), Huỳnh Văn Chương và nnk (2017) [3, 8], đã sử dụng GIS và chuỗi Markov để nghiên cứu và dự báo xu hướng biến động sử dụng đất đô thị trên địa bàn các thành phố lớn. Các nghiên cứu trên hầu hết đáp ứng được nhu cầu theo dõi biến động đô thị hóa, tuy nhiên phương pháp thực hiện đòi hỏi nhiều công sức và thời gian. Xu thế trên thế giới hiện nay là sử dụng chỉ số IBI (Built-up Index) để xác định nhanh khu vực đất xây dựng từ ảnh vệ tinh (Xu, 2008) [1], từ đó phát hiện được nhanh chóng tốc độ đô thị hóa tại các thành phố (Liu, 2017; Juan C. Valdiviezo-N, 2018) [4, 6].

Mục tiêu của bài báo là tìm hiểu về việc xác định chỉ số đất xây dựng từ dữ liệu viễn thám phục vụ cho việc nghiên cứu tốc độ đô thị hóa khu vực đất liền thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa

nhằm định hướng xây dựng một đô thị văn minh, hiện đại, có chất lượng môi trường sống tốt, có tỷ lệ lấp đầy đúng tại các khu đô thị mới cũng như áp dụng khoa học công nghệ hiện đại trong quản lý đô thị.

2. Khu vực nghiên cứu

Nha Trang là một thành phố ven biển và là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hóa, khoa học kỹ thuật và du lịch của tỉnh Khánh Hòa, Việt Nam (Hình 1). Nha Trang có nhiều lợi thế về địa lý, thuận tiện về đường bộ, đường sắt, đường hàng không, đường biển trong nước và quốc tế, là cửa ngõ Nam Trung Bộ và Tây Nguyên nên có nhiều điều kiện mở rộng quan hệ giao lưu và phát triển mạnh về du lịch.

Địa hình Nha Trang khá phức tạp có độ cao trải dài từ 0 đến 900 m so với mặt nước biển được chia thành 3 vùng địa hình. Vùng đồng bằng duyên hải và ven sông Cái có diện tích khoảng 81,3 km², chiếm 32,33 % diện tích toàn thành phố; vùng chuyển tiếp và các đồi thấp có độ dốc từ 30 m đến 150 m chủ yếu nằm ở phía Tây và Đông Nam hoặc trên các đảo nhỏ chiếm 36,24 % diện tích, vùng núi có địa hình dốc trên 150 phân bố ở hai đầu Bắc - Nam thành phố.

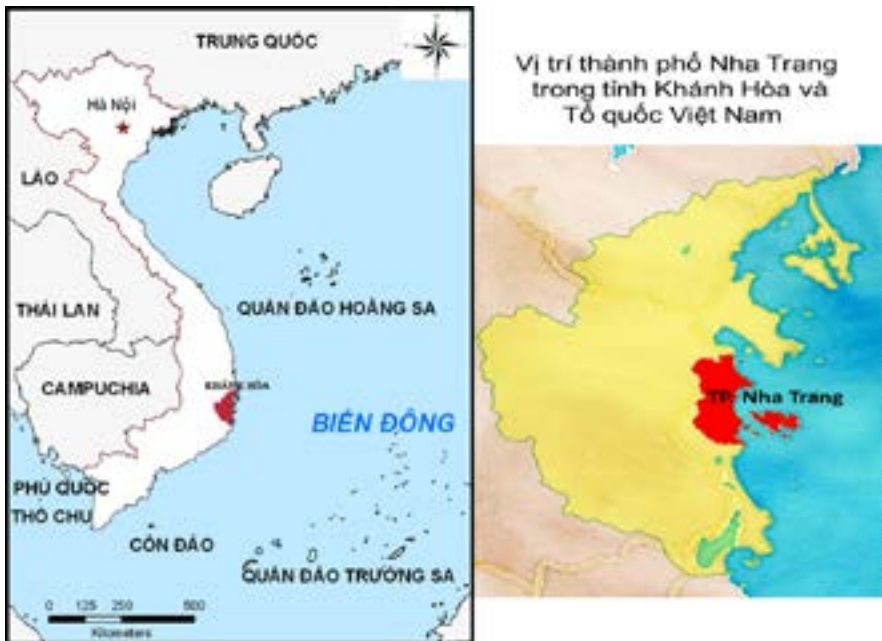
Nha Trang có khí hậu nhiệt đới xavan chịu ảnh hưởng của khí hậu đại dương, tương đối ôn hòa, nhiệt độ trung bình năm là 26,3 °C. Có mùa Đông ít lạnh và mùa khô kéo dài. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 12 dương lịch, lượng mưa chiếm gần 80 % lượng mưa cả năm (1.025 mm).

Thành phố Nha Trang hiện nay có diện tích tự nhiên là 252,6 km² (chưa tính diện tích các đảo và vịnh biển). Dân số là 535.000 người (2018), là một trong 4 đô

Nghiên cứu

thị loại 1 ở Việt Nam với trình độ phát triển kinh tế - xã hội của vùng khá cao, cũng là thành phố có tốc độ đô thị hóa chóng mặt. Trong khoảng 15 năm trở lại đây, tốc độ đô thị hóa tại Nha Trang diễn ra nhanh có những bước phát triển vượt bậc, song kết cấu hạ tầng tuy được đầu tư nhiều nhưng vẫn chưa hoàn toàn đáp ứng được nhu cầu phát triển, cảnh quan thiên nhiên có nguy cơ bị giảm do sức ép về nhu cầu xây dựng phát triển đô thị; tình trạng ô nhiễm môi trường đang có chiều hướng gia tăng; trật tự văn minh đô thị còn nhiều bất cập,...

Chính quyền và nhân dân thành phố cần theo dõi, quy hoạch phát triển đô thị Nha Trang một cách hợp lý. Bên cạnh đó, cách thức xây dựng và quản lý đô thị theo cách truyền thống đang phải đối mặt với nhiều khó khăn, thách thức nên đòi hỏi các nhà lãnh đạo, quản lý đô thị phải tìm kiếm những chiến lược, giải pháp đổi mới sáng tạo phù hợp với bối cảnh hiện nay và xu hướng phát triển trong tương lai để tiếp tục khẳng định Nha Trang là trung tâm du lịch của cả nước, thành phố văn hoá, chính trị cấp quốc gia và quốc tế,...



Hình 1: Vị trí địa lý thành phố Nha Trang

3. Thu thập dữ liệu

Bảng 1. Các ảnh Landsat sử dụng trong nghiên cứu

Ngày thu ảnh	ID cảnh ảnh	Bộ cảm	Độ phân giải	Phần trăm mây
06/07/2004	LT51230522004188BKT00	TM	30 m	1%
08/06/2011	LT51230522011159BKT00	TM	30 m	2%
02/11/2018	LC81230522018306LGN00	OLI-TIRS	30 m	0%

- Các ảnh vệ tinh Landsat đa thời gian bao trùm thành phố Nha Trang (pass: 123, row: 052) được lựa chọn trong nghiên cứu này bao gồm Landsat 5 TM (2004, 2011) và Landsat 8 OLI_TIRS

(2018) để thành lập các bản đồ sử dụng đất đô thị các năm tương ứng (Bảng 1). Các dải hồng ngoại nhiệt Landsat (TIR) đã được định cỡ lại thành 30 m trước khi tính toán các chỉ số.

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Nha Trang tỉ lệ 1:25.000 năm 2015 do Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa cung cấp sử dụng để xác định khu vực đất đô thị.

- Bản đồ địa hình 1/50.000 có phiên hiệu: D-49-87-A và D-49-87-C hiện chính năm 2011, Cục Công nghệ thông tin.

4. Phương pháp nghiên cứu

4.1. Tiền xử lý dữ liệu

Phân tích dữ liệu ban đầu (tiền xử lý) của dữ liệu Landsat được thực hiện bằng cách chuyển đổi dữ liệu dạng số nguyên (DN) thành giá trị thực của bức xạ. Các thông số có sẵn trong tệp siêu dữ liệu (tệp MTL). Công thức chuyển đổi các giá trị DN thành giá trị bức xạ có thể được biểu thị trong biểu thức (1) đối với Landsat 5, 7 trong biểu thức (2) với Landsat 8.

$$L\lambda = \frac{L_{max} - L_{min}}{Q_{cal\ max} - Q_{cal\ min}} \times (Q_{cal} - Q_{cal\ min}) + L_{min} \quad (1)$$

$L\lambda$ là giá trị bức xạ phổ

Q_{cal} là giá trị pixel tiêu chuẩn đã được lượng tử hóa và hiệu chuẩn dưới dạng số (DN)

$Q_{cal\ max}$, $Q_{cal\ min}$: là giá trị điểm ảnh hiệu chỉnh định lượng cực đại và cực tiểu ứng với từng kênh thông tin dữ liệu ảnh

L_{max} , L_{min} : là các giá trị bức xạ phổ cực đại và cực tiểu ứng với từng kênh thông tin ảnh có được từ tệp siêu dữ liệu.

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL \quad (2)$$

$L\lambda$ là giá trị bức xạ phổ.

ML là đặc điểm kỹ thuật của băng tần hoặc kênh có được từ tệp siêu dữ liệu.

AL là đặc điểm kỹ thuật của các dải hoặc kênh có được từ siêu tệp dữ liệu.

Q_{cal} là giá trị pixel tiêu chuẩn đã được lượng tử hóa và hiệu chuẩn dưới dạng số (DN).

4.2. Tính toán các chỉ số

Built-up Index (IBI) là một cách tiếp cận có thể được sử dụng để thực hiện phân loại nhanh các khu vực đất xây dựng, được phát triển bởi Xu (2008). Phương pháp IBI để thành lập bản đồ phân bố đất đô thị được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp ba chỉ số, cụ thể là: (1) cách tiếp cận phát triển chỉ số khác biệt xây dựng (Normalized Difference Built-up Index - NDBI) đã được thực hiện bởi Hanqiu.Xu (2007), (2) Chỉ số thực vật có hiệu chỉnh phản xạ mặt đất (Soil Adjusted Vegetation Index - SAVI) vì theo nhiều nghiên cứu cho thấy, chỉ số SAVI có khả năng làm tăng đặc tính của thực vật ngay cả ở những vùng có lớp phủ thực vật dưới 15%, trong khi đó chỉ số NDVI chỉ đạt hiệu quả với những vùng có độ che phủ thực vật trên 30 %. Điều đó có nghĩa là chỉ số SAVI có độ nhạy với thực vật lớn hơn so với chỉ số NDVI nên rất phù hợp cho các nghiên cứu về đô thị. (3) Chỉ số khác biệt nước (Modified Normalized Difference Water Index - MNDWI) cho thấy lớp nước được phân tách từ ảnh viễn thám thường bị nhiễu bởi lớp đất xây dựng do cả nước và đất xây dựng đều phản xạ ở vùng sóng ánh sáng lục nhiều hơn so với vùng cận hồng ngoại. Để giải quyết vấn đề này, các nhà khoa học đã sử dụng kênh hồng ngoại giữa để làm tăng đặc tính nước ở vùng đô thị. Phương pháp IBI cho kết quả là các khu vực có đất xây dựng sẽ xuất hiện và có giá trị cao hơn khi so sánh với các loại sử dụng đất khác, công thức tính chỉ số đất xây dựng như sau:

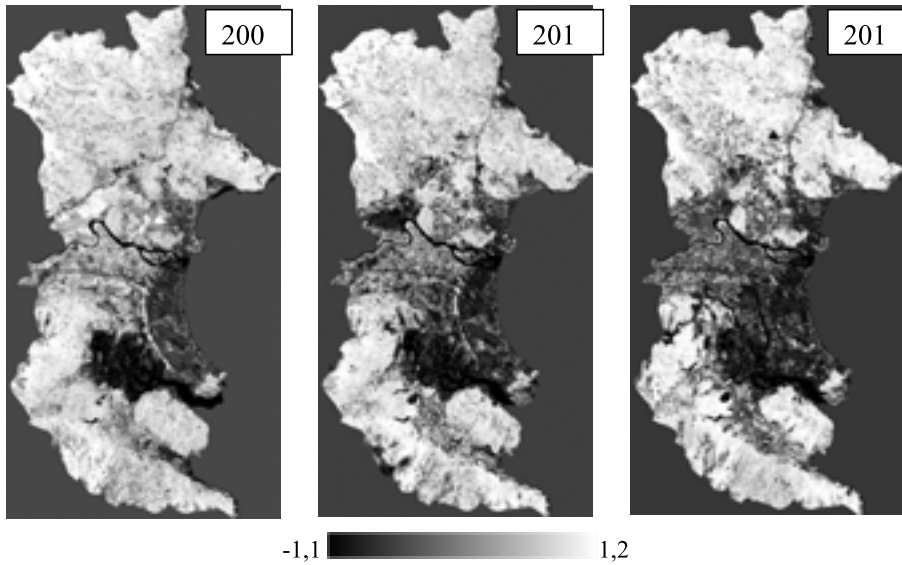
$$IBI = \frac{[NDBI - (SAVI + MNDWI) / 2]}{(NDBI + (SAVI + MNDWI) / 2)} \quad (3)$$

5. Kết quả nghiên cứu

5.1. Xác định chỉ số SAVI

Dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh phổ nhìn thấy (kênh đỏ) và kênh cận hồng ngoại dùng để điều chỉnh mức độ tập trung của thực vật trên mặt đất. Chỉ số SAVI được tính toán theo công thức:

$$SAVI = \frac{(NIR - RED)(1 + I)}{(NIR + RED + I)} \quad (4)$$



Hình 2: Chỉ số SAVI

5.2. Xác định chỉ số MNDWI

Dựa trên sự phản xạ khác nhau của nước thể hiện giữa kênh phổ nhìn thấy (kênh xanh lá cây) và kênh hồng ngoại sóng ngắn dùng để điều chỉnh mức độ tập trung của nước trên mặt đất. Chỉ số MNDWI được tính toán theo công thức:

$$MNDWI = \frac{(GREEN - MID)}{(GREEN + MID)}$$

Trong đó: MID là kênh hồng ngoại sóng ngắn; GREEN là kênh xanh lá cây; Giá trị của MNDWI tại thành phố Nha Trang nằm trong khoảng [0,5;1]. Giá trị MNDWI của các vùng nước lớn hơn 0,9; thảm thực vật có giá trị nhỏ hơn (0,5 -

Trong đó: NIR là kênh cận hồng ngoại (Near Infrared); RED là kênh đỏ; I là hệ số điều chỉnh có giá trị từ 0 đến 1 (I = 0 tại nơi có mật độ thực vật cao; I = 1 tại nơi có mật độ thực vật thấp). Giá trị của SAVI của thành phố Nha Trang (Hình 2) nằm trong khoảng [-1,1 - 1,2], với khu vực có thực vật SAVI > 0,3; khu vực không có thực vật SAVI < 0,3 và SAVI mang giá trị âm tại nơi có mặt nước hoặc đất ẩm.

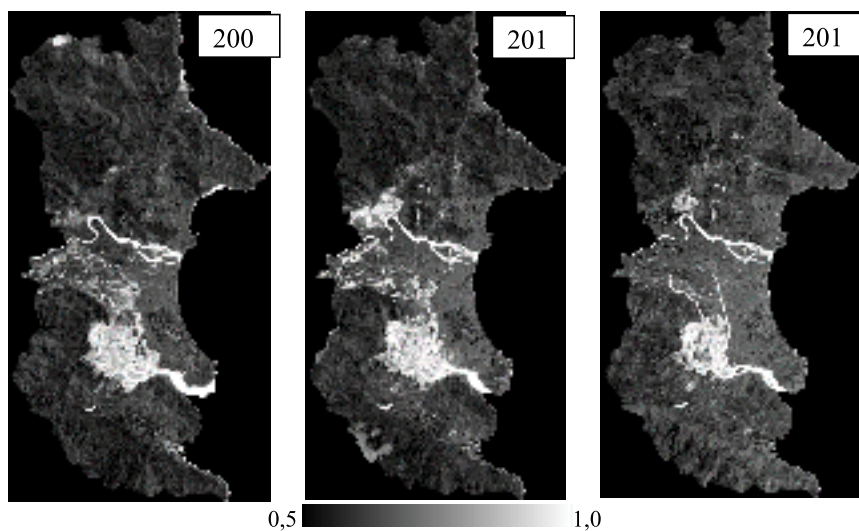
0,7) và đất xây dựng có giá trị nằm trong khoảng lớn hơn 0,7 đến 0,9.

5.3. Xác định chỉ số NDBI

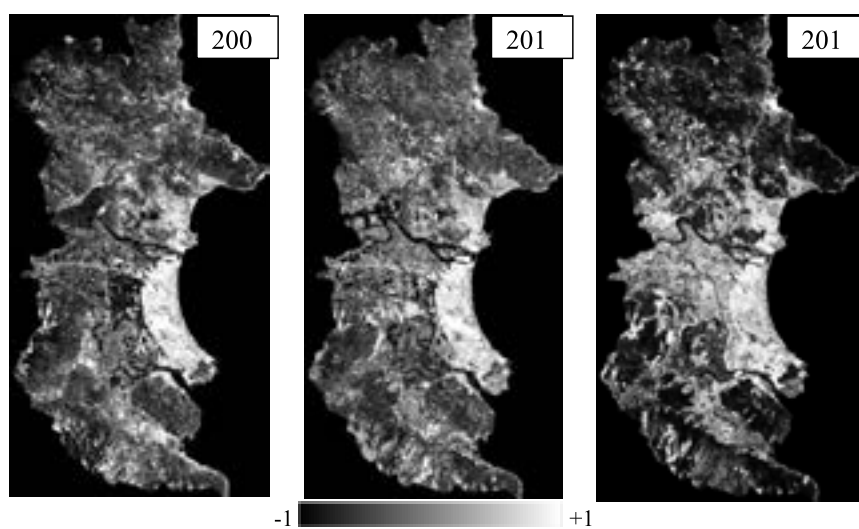
Dựa trên cơ sở đất xây dựng có hệ số phản xạ ở dải sóng giữa hồng ngoại (MIR) cao hơn hẳn so với dải sóng cận hồng ngoại (NIR). Chỉ số NDBI được tính toán theo công thức:

$$NDBI = \frac{(MID - NIR)}{(MID + NIR)}$$

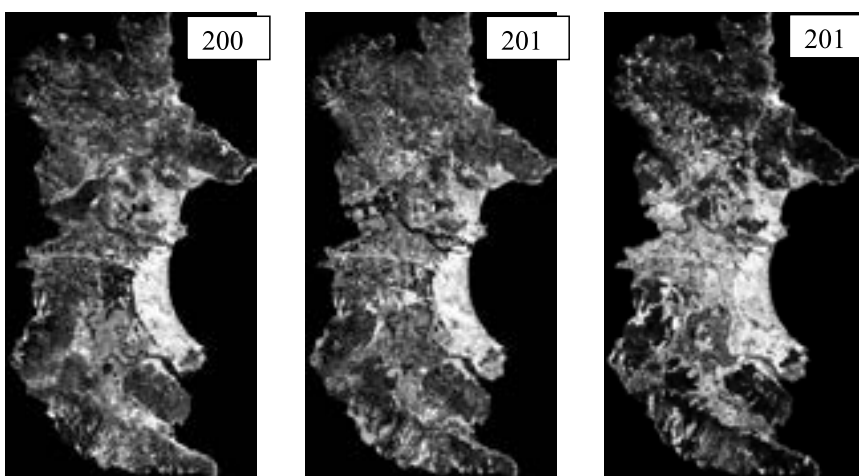
Trong đó: MID là kênh hồng ngoại sóng ngắn; NIR là kênh cận hồng ngoại (Near Infrared); Giá trị của NDBI nằm trong khoảng [-1;1]. Đối với thành phố Nha Trang giá trị NDBI trong khoảng [0,15; 0,4]



Hình 3: Chỉ số MNDWI

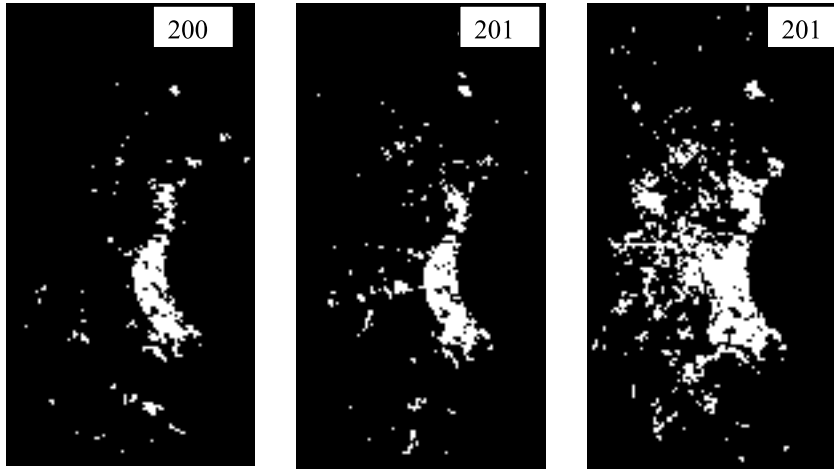


Hình 4: Chỉ số NDBI



Hình 5: Chỉ số IBI

5.4. Xác định chỉ số IBI



Hình 6: Chỉ số IBI sau phân ngưỡng

Căn cứ vào kết quả của ba chỉ số SAVI, MNDWI và NDBI, chỉ số xây dựng cơ sở IBI được thiết lập theo công thức (3) và có giá trị từ -0,921 đến -0,259 (Hình 5). Để thuận lợi cho việc thành lập bản đồ sử dụng đất đô thị, tiến hành chiết tách lớp đất dân cư ở bản đồ sử dụng đất, chồng gộp lên chỉ số IBI và kiểm tra giá trị IBI cho thấy đất xây dựng trong khoảng -0,6 đến -0,4; tiến hành gán giá trị IBI từ -0,6 đến -0,4 là 1; các giá trị khác là 0. Từ đó thành lập được 1 lớp đất xây dựng và 1 lớp đất không phải đất xây dựng (Hình 6).

5.5. Đánh giá độ chính xác

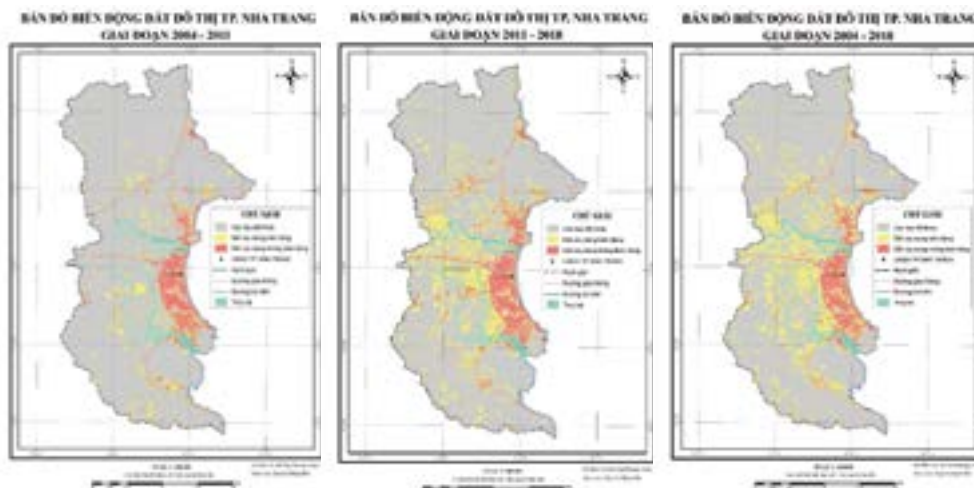
Để đánh giá độ chính xác của chỉ số IBI, nhóm tác giả kiểm tra ngẫu nhiên ảnh phân ngưỡng chỉ số IBI năm 2011 với file .shp dạng line lớp dân cư được chiết tách từ bản đồ địa hình khu vực thành phố Nha Trang tỷ lệ 1/50.000 được hiện chỉnh năm 2011. Lớp đất dân cư tương đối chồng khít với ảnh phân ngưỡng chỉ số IBI năm 2011 cho thấy độ chính xác khá tốt (Hình 7).



Hình 7: Chồng xếp lớp dân cư và chỉ số IBI phân ngưỡng năm 2011

5.6. Lập bản đồ biến động đất xây dựng

Từ kết quả phân tách chỉ số IBI thành 2 lớp như Hình 6, tiến hành chồng xếp 2 thời điểm để xác định lớp đất xây dựng biến động và lớp đất xây dựng không biến động. Sau đó biên tập và trình bày thành bản đồ biến động đất đô thị thành phố Nha Trang các giai đoạn như Hình 8 trong đó màu đỏ thể hiện đất xây dựng không biến đổi và màu vàng thể hiện sự biến đổi tăng lên.



Hình 8: Các bản đồ thể hiện biến động đất đô thị thành phố Nha Trang

Kết quả cho thấy năm 2004 diện tích đất đô thị của thành phố Nha Trang là khoảng 19.325.700 m² thì năm 2011 diện tích đó là 22.545.000 m² và năm 2018 diện tích đất đô thị của thành phố Nha Trang là khoảng 46.512.900 m². Giai đoạn 2004 - 2011 diện tích đất đô thị thành phố Nha Trang biến động tăng 3.219.300 m²; giai đoạn 2011 - 2018 diện tích đất đô thị thành phố Nha Trang biến động tăng 23.967.900 m² gấp hơn 7 lần so với cùng trong khoảng thời gian 7 năm từ năm 2004 đến năm 2011.

Trong giai đoạn từ năm 2004 đến năm 2018, Nha Trang có sự biến đổi mạnh mẽ về sự gia tăng đất xây dựng, do vậy đô thị hóa không chỉ là quá trình biến đổi dân cư mà còn là sự mở rộng không gian địa lý của các thành phố, thị xã.

Như vậy, rõ ràng rằng tốc độ đô thị hóa về mặt không gian của thành phố Nha Trang là khá nhanh và theo hướng mở rộng, tăng thêm về diện tích. Xu hướng phát triển diện tích đất đô thị ở thành phố Nha Trang trong giai đoạn từ 2004 đến 2018 là từ Đông sang Tây, dọc theo các tuyến giao thông và các con sông.

6. Kết luận

Ảnh viễn thám là nguồn thông tin tốt, thích hợp ứng dụng trong phát hiện ra các loại sử dụng đất khác nhau trong đó có đất xây dựng.

Sự kết hợp của ba chỉ số SAVI, MNDWI và NDBI để giải bài toán mô hình hóa đô thị bằng các hợp phần cây xanh, nước và đất xây dựng, một mặt làm giảm thông tin lặp giữa các kênh phổ mặt khác lại làm tăng độ tương phản quang phổ của các lớp sử dụng đất nhất là lớp thực vật, xây dựng và nước.

Đô thị hóa của thành phố Nha Trang về mặt không gian địa lý theo hướng từ Đông sang Tây, các năm gần đây thì tốc độ cao hơn so với các năm trước. Giai đoạn 2011 - 2018 diện tích đất đô thị thành phố Nha Trang biến động tăng 23.967.900 m² gấp hơn 7 lần so với cùng trong khoảng thời gian 7 năm từ năm 2004 đến năm 2011. Nha Trang là một thành phố ven biển, điều kiện tự nhiên, kinh tế - văn hóa và xã hội thuận lợi để phát triển nhiều ngành công nghiệp, đặc biệt là “ngành công nghiệp không khói” - du lịch. Vì thế, đô thị hóa nhanh, phát

triển kinh tế - văn hóa và xã hội nhanh cũng cần phải đi đôi với phát triển bền vững, bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh quốc phòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. H. Xu (2008). *A new index for delineating built-up land features in satellite imagery*. International Journal of Remote Sensing, 29:14, 4269-4276, DOI: 10.1080/01431160802039957

[2]. Hanqiu Xu (2007). *Modification of Normalized Difference Water Index (NDWI) to Enhance Open Water Features in Remotely Sensed Imagery*. International Journal of Remote Sensing 27(14):3025-3033, DOI:10.1080/01431160600589179.

[3]. Huỳnh Văn Chương, Châu Võ Trung Thông, Huỳnh Công Hưng (2017). *Nghiên cứu và dự báo biến động sử dụng đất tại thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa ứng dụng trong chuỗi Markov và GIS*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp, ISSN: 2588-1256 Tập 1(1), 37 -4 6.

[4]. Juan C. Valdiviezo-N, Alejandro Téllez-Quiñones, Adan Salazar-Garibay, and Alejandra A. López-Caloca (2018). *Built-up index methods and their applications for urban extraction from Sentinel 2A satellite data: discussion*. J. Opt. Soc. Am. A 35, 35 - 44.

[5]. Lâm Văn Hạo, Lê Thị Pha Mi (2020). *Ứng dụng viễn thám và GIS theo dõi quá trình đô thị hóa tại thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 1989 - 2019*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn 2020, 720, 48-59; doi:10.36335/VNJHM.2020(720).48 - 59.

[6]. Liu (2017). *Mapping Urban Bare Land Automatically from Landsat Imagery with a Simple Index*. Remote Sens, 9, 249; doi:10.3390/rs9030249.

[7]. Pham Thi Mai Thy, Venkatesh Raghavan, N.J. Pawar, Shinji Matsumoto (2011). *Ứng dụng công nghệ viễn thám trong giám sát phát triển không gian đô thị và phân tích mối liên quan đến ngập lụt tại thành phố Cần Thơ*. Hội thảo khoa học “Khoa học công nghệ và các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu khu vực Nam bộ”.

[8]. Trịnh Lê Hùng, Nguyễn Thị Thu Nga, Vũ Danh Tuyên, Bùi Thu Phương (2016). *Đánh giá và dự báo biến động đất đô thị khu vực nội thành thành phố Hà Nội bằng tư liệu viễn thám và GIS*. Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, ISSN:1859-3100, Tập 14, Số 3 (2017): 176 - 187.

[9]. Website tinhuykhanhhoa.vn (truy cập thông tin ngày 12/3/2019).

[10]. Website UBND thành phố Nha Trang: <http://pvhtnt.vn> (truy cập thông tin ngày 12/3/2019).

BBT nhận bài: 14/9/2021; Phản biện xong: 22/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA NHÀ MÁY XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẬP TRUNG TẠI KHU CÔNG NGHIỆP BÌNH HÒA VỚI CÔNG SUẤT 2000M³/NGÀY.ĐÊM

Hồ Thị Thanh Tâm

Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Mục tiêu nghiên cứu là khảo sát hiện trạng và đánh giá hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải tập trung tại khu công nghiệp Bình Hòa. Qua kết quả khảo sát các thông số cho biết nhà máy xử lý nước thải của khu công nghiệp Bình Hòa được thiết kế hệ thống xử lý nước thải tập trung với công suất là 2000 m³/ngày.đêm, nhưng công suất thực tế vận hành còn thấp với lưu lượng trung bình là 439 m³/ngày.đêm. Kết quả phân tích nước thải sau bồn lọc áp lực của hệ thống xử lý cho biết pH là 7,7, SS là 33,5 mg/l, BOD₅ là 19,5 mg/l, COD là 30 mg/l, Amoni (tính theo N) là 0,85 mg/l, tổng Photpho (tính theo P) là 0,61 mg/l, tổng dầu mỡ khoáng là 0,00 mg/l, Coliform là 295,33 MPN/100 ml, Clo dư 0,00 mg/l, Pb là 0,00765 mg/l, Cu là 0,00 mg/l, Zn là 0,0052 mg/l, Fe là 0,11075 mg/l và tổng Phenol là 0,00 mg/l. Hệ thống xử lý này là kết hợp lý hóa sinh học để xử lý rất hiệu quả, các chỉ tiêu trên đều đạt quy chuẩn (QCVN 40: 2011/BTNMT, cột A) trước khi xả ra nguồn tiếp nhận là kênh Hậu.

Từ khóa: Nước thải sinh hoạt và công nghiệp; Hệ thống xử lý nước thải; Nhà máy xử lý nước thải tập trung; Khu công nghiệp Bình Hòa.

Abstract

Study on the current status and efficiency of the centralized wastewater treatment plant in Binh Hoa industrial area with capacity of 2000 m³/day.night.

This study aims to investigate the current status and efficiency of the centralized wastewater treatment system in Binh Hoa industrial area. The survey results found that the wastewater treatment plant of Binh Hoa industrial area was designed with a centralized wastewater treatment system with a capacity of 2000 m³/day.night, but the actual operating capacity was still low with an average discharge of 439 m³/day.night. The results of wastewater analysis after the pressure filter tank of the treatment system showed that pH, SS, BOD₅, COD, Ammonium (calculated in N), total Phosphorus (calculated in P), total mineral oil, Coliform, residual Chlorine, Pb, Cu, Zn, Fe and total Phenol were 7.7, 33.5mg/l, 19.5mg/l, 30 mg/l, 0.85 mg/l, 0.61 mg/l, 0.00 mg/l, 295.33 MPN/100 ml, 0.00 mg/l, 0.00765 mg/l, 0.00 mg/l, 0.0052 mg/l, 0.11075 mg/l and 0.00 mg/l, respectively. This physical biochemischy system showed a very effectively in wastewater treatment. All studied water quality parameters meet the national standard (QCVN 40:2011/BTNMT, column A) for effluent discharged into receiving waterway (the Hau canal).

Keywords: Domestic and industrial wastewater; Wastewater treatment system; Centralized wastewater treatment plant; Binh Hoa Industrial Area.

1. Mở đầu

Khu công nghiệp (KCN) Bình Hòa hoạt động tại xã Bình Hòa, huyện Châu Thành, tỉnh An Giang, với quy mô 131,78 ha, diện tích cây xanh 7,91 ha, tỷ lệ lấp đầy hiện nay đạt 89 % với loại hình dự án đầu tư thuộc lĩnh vực: sản xuất bê tông nhựa nóng, công bê tông ly và cọc bê tông ly tâm ứng lực trước; luyện, đúc, cán, kéo thép; gia công hàng may mặc xuất khẩu và các sản phẩm thêu bằng kỹ thuật in lưới; sản xuất và gia công giày dép xuất khẩu; cung cấp suất ăn công nghiệp; chuyển đổi, truyền tải năng lượng; cấp nước sạch; chế tạo máy chế biến thực phẩm; chế biến rau quả đông lạnh xuất khẩu; sản xuất năng lượng mặt trời; sản xuất mùng, mền, chăn, gối nệm; sản xuất dược phẩm tiêu chuẩn EURO-GMP,... Trong đó, công suất quy hoạch cho toàn bộ nhà máy xử lý nước thải KCN Bình Hòa là 6.000 m³/ngày.đêm (công suất xử lý khi lấp đầy KCN). Nhưng hiện nay, nhà máy xử lý nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa, phân kì đầu tư cho giai đoạn 1 (GD1) với công suất xử lý là 2.000 m³/ngày.đêm, theo tiêu chuẩn nước đầu ra đạt (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A) trước khi xả ra môi trường. Do đó, việc khảo sát và đánh giá hiệu quả của nhà máy xử lý nước thải tập

trung KCN Bình Hòa (GD1), được thiết kế xử lý với đặc tính nước thải chủ yếu là nước thải sinh hoạt và sản xuất nhằm góp phần bảo vệ môi trường nước cho kênh Hậu là điều cần thiết [1].

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các thông số đánh giá gồm lưu lượng thải, pH, SS, BOD₅, COD, Amoni (tính theo N), tổng Photpho (tính theo P), tổng dầu mỡ khoáng, Coliform, Clo dư, Pb, Cu, Zn, Fe và tổng Phenol của nhà máy xử lý nước thải tập trung KCN Bình Hòa (GD1) [2, 3].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khảo sát hiện trạng nhà máy xử lý nước thải tập trung KCN Bình Hòa (GD1). Sau đó thu thập tài liệu, chuẩn bị lấy mẫu nước thải.

Tổng số mẫu là 60 mẫu, được lấy tại vị trí sau bồn lọc áp lực của hệ thống xử lý nước thải. Thời gian lấy mẫu được chia làm bốn quý trong năm, trong đó quý 1 là ngày (30/3/2018); quý 2 là ngày (29/6/2018); quý 3 là ngày (20/9/2018), và quý 4 là ngày (16/12/2018) để phân tích và đánh giá hiệu quả xử lý so với quy chuẩn QCVN 40: 2011/BTNMT, cột A [1, 4, 5].

Bảng 1. Thông số khảo sát và phương pháp phân tích nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	Lưu lượng	m ³ /ngày.đêm	Đo trực tiếp
2	pH	-	TCVN 6492:2011
3	SS	mg/L	SMEWW 2540D:2012
4	BOD ₅	mg/L	SMEWW 5210B:2012
5	COD	mg/L	SMEWW 5220C:2012
6	Amoni (tính theo N)	mg/L	TCVN 5988:1995
7	Tổng Photpho (tính theo P)	mg/L	SMEWW 4500-P.B&E:2012
8	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/L	HDCV-PTMT-22
9	Coliform	MPN/100 mL	TCVN 6187-2:1996

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích
10	Clo dư	mg/L	SMEWW 4500-C1-B:2012
11	Pb	mg/L	SMEWW 3113B:2012
12	Cu	mg/L	SMEWW 3111B:2012
13	Zn	mg/L	SMEWW 3111B:2012
14	Fe	mg/L	SMEWW 3111B:2012
15	Tổng phenol	mg/L	SMEWW 5530B&D:2012

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nguồn nước và lưu lượng thải

Hiện trạng nguồn nước thải của nhà máy xử lý tại KCN Bình Hòa (GD1) gồm có: Nước thải từ quy trình sản xuất chế biến nông - thủy - súc sản; chế biến thực phẩm, rau quả; chế biến thức ăn chăn nuôi; dệt, may mặc, da giày, nhựa, hàng tiêu dùng; cơ khí chế tạo máy móc, thiết bị; vật liệu xây dựng và trang trí nội thất và nước thải sinh hoạt (sau bể tự hoại).

Nhà máy xử lý nước thải tập trung của KCN Bình Hòa đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung giai đoạn 1 (GD1) công suất 2.000 m³/ngày.đêm. Tuy nhiên, công suất thực tế đo đạc được với lưu lượng thải trung bình cần xử lý là 439 m³/ngày.đêm. Vì vậy, nhà máy xử lý nước thải tập trung của KCN Bình Hòa có công suất thiết kế đáp ứng nhu cầu xử lý hiện tại, cũng như đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải khi gia tăng năng suất và sản xuất trong KCN.

3.2. Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa

Thuyết minh sơ đồ hệ thống xử lý nước thải tập trung Hình 1.

Nước thải KCN Bình Hòa qua song chắn rác thô, được tập trung tại trạm bơm nước thải (bể thu gom nước thải). Song

chắn rác (SCR) có tác dụng tách loại rác thải có kích thước lớn ra khỏi dòng thải (kích thước song chắn ≤ 30 mm), rác được vớt lên vị trí tập trung theo định kỳ.

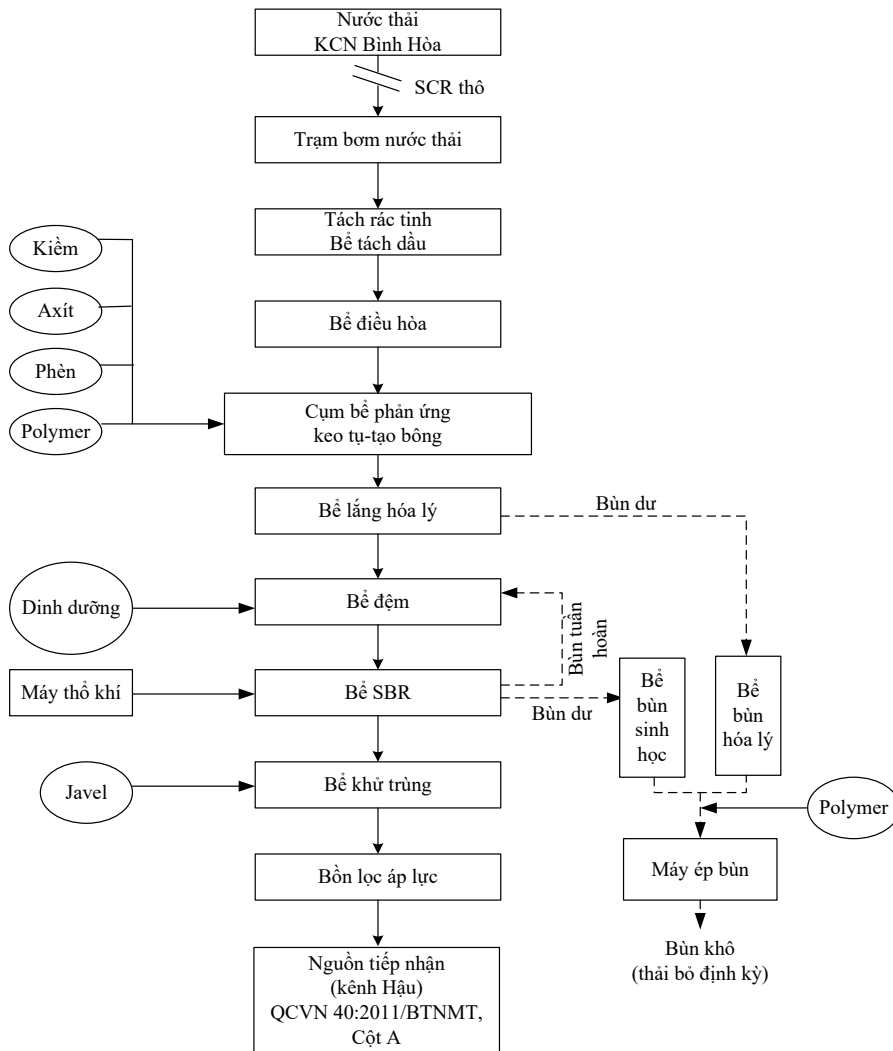
Từ trạm bơm nước thải được bơm lên máy tách rác tinh, sau đó đi vào bể tách dầu mỡ và bể điều hòa. Máy tách rác tinh có tác dụng tách loại rác có kích thước nhỏ khỏi dòng thải (kích thước mắt sàng ≤ 3 mm) trước khi đi vào công nghệ xử lý. Bể tách dầu mỡ, tách loại dầu mỡ nổi trên bề mặt khỏi dòng thải, nhờ thiết bị gạt văng tránh ảnh hưởng đến hiệu suất các quá trình xử lý sau hệ thống.

Bể điều hòa có tác dụng điều hòa lưu lượng và nồng độ các thành phần trong nước thải, thực hiện nhờ thiết bị máy khuấy trộn đặt chìm trong bể, đảm bảo về lưu lượng giữa các giờ trong ngày. Nước thải từ bể điều hòa được dẫn đến cụm bể phản ứng hóa lý (keo tụ - tạo bông). Cụm bể này có tác dụng tách các loại chất rắn lơ lửng có trong nước thải, dưới tác dụng của hóa chất keo tụ. Cụm bể phản ứng tác dụng khuấy trộn hoàn toàn nước thải với hóa chất, cho phản ứng hóa lý hoàn toàn, hóa chất và nước thải đồng thời vào bể, được hòa trộn hoàn toàn nhờ cách khuấy trộn. Các hóa chất được bổ sung tại cụm bể phản ứng hóa lý là (kiềm/axit để điều chỉnh pH về khoảng phản ứng tối ưu pH = $6,5 \div 7,5$; phèn để tạo nhân keo tụ; polymer để thực hiện tạo bông keo tụ). Bùn hóa lý sau khi keo tụ (đã tách khỏi dòng thải)

Nghiên cứu

được bơm về bể chứa bùn hóa lý. Sau khi quá trình keo tụ và quá trình tạo bông diễn ra, các chất rắn lơ lửng được lắng và tách loại tại bể lắng hóa lý. Các bông liên kết có kích thước lớn khi sang bể lắng hóa lý được lắng xuống đáy, nước trong ở phía trên qua máng thu di chuyển sang bể kế tiếp. Bùn lắng phía đáy được hệ thống gạt

bùn đáy bể gạt tập trung về phía hố thu bùn, sau đó sẽ được bơm hút bùn đáy về bể chứa bùn hóa lý. Bể lắng sơ cấp nếu được vận hành tốt thì có khoảng $50 \div 70\%$ chất rắn lơ lửng bị giữ lại và làm giảm $25 \div 40\%$ hàm lượng BOD_5 trước khi đi vào việc xử lý bằng phương pháp sinh học.



Hình 1: Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải tập trung công suất 2000 m³/ngày.đêm

Nguồn: Nhà máy xử lý nước thải KCN Bình Hòa, 2018

Sau khi xử lý hóa lý, nước thải đi qua bể đệm, có tác dụng là một ngăn chọn lọc hiếu khí, thực hiện cơ chế chọn lọc động học và chọn lọc trao đổi chất làm tăng

cường hoạt động của vi sinh vật, giúp tăng cường hoạt tính của bông bùn, tăng cường quá trình xử lý cũng như kích thích sự phát triển của các vi sinh vật hình sợi gây bùn

nổi, tạo bọt (ngăn này giúp xử lý C, P, khử Nitrat). Quá trình xử lý Nitơ (DeNitrat): Diễn ra trong môi trường hiếu khí, liên quan tới nhiều quá trình của nhiều cơ chất cũng như vi sinh vật trong điều kiện tiên quyết là môi trường sinh học hiếu khí. Vi khuẩn thu năng lượng để tăng trưởng từ quá trình chuyển NO_3^- thành N_2 và cạn nguồn cacbon để tổng hợp thành tế bào. $\text{NO}_3^- + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + \text{N}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$. N_2 loại ra khỏi dòng thải giúp cho quá trình xử lý Nitơ trong nước thải đạt được hiệu suất và đảm bảo nước thải đạt tiêu chuẩn chất lượng tại cuối hệ thống xử lý.

Sau khi qua bể đệm nước được chảy tràn sang bể SBR. Bể SBR là bể xử lý hoạt động theo dạng mẻ gián đoạn (không liên tục), gồm các chu trình xử lý nối tiếp nhau được tổng hợp như sau:

+ Pha 1: Nạp nước thải + sục khí

Bơm nạp nước thải vào trong bể, quá trình này diễn ra trong (khoảng 1 - 3 giờ), trong quá trình này có sự kết hợp luôn sục khí để tăng thời gian phản ứng.

+ Pha 2: Phản ứng (sục khí)

Nhờ quá trình sinh trưởng của vi sinh vật lơ lửng hiếu khí, dưới tác động của oxy được bổ sung vào bể nhờ các máy thổi khí, giúp vi sinh vật thực hiện quá trình phân hủy các chất hữu cơ, chuyển hóa chúng thành CO_2 , H_2O , các sản phẩm vô cơ khác và tế bào sinh vật mới. Sau quá trình oxy hóa, các hợp chất hữu cơ trong nước thải được phân hủy, chuyển hóa thành các chất đơn giản hơn và chuyển hóa thành sản phẩm cuối cùng là CO_2 và H_2O .

+ Pha 3: Lắng

Sau thời gian làm thoáng, nước thải

trong bể SBR được để yên, thực hiện quá trình lắng để lắng đọng bùn lơ lửng xuống phía dưới bể.

+ Pha 4: Xả nước và bơm xả bùn dư

Thực chất quá trình này chủ yếu muốn đề cập tới quá trình xả nước trong (rút nước) sang công đoạn tiếp theo, thông qua thiết bị Decanter (thiết bị thu nước) - đi sang bể khử trùng. Tùy theo chất lượng của nước thải đầu ra đã đạt hiệu suất xử lý hay chưa, có thể tuần hoàn 1 phần hoặc toàn bộ lượng bùn hoạt tính từ bể SBR về bể đệm để tăng cường thêm quá trình xử lý các chất ô nhiễm. Bùn sau một thời gian (khoảng 10 ngày) sẽ được định kỳ xả bỏ khỏi bể SBR do khi này lượng vi sinh vật đã già không đảm bảo hiệu suất và tốc độ xử lý cho hệ thống. Bởi thao tác thời gian tuần hoàn trên, bể phản ứng SBR được tăng cường thêm hiệu quả xử lý BOD, Amoni và các chất khác. Quá trình xử lý vi sinh trong SBR là quá trình tùy tiện sử dụng kết hợp nhiều chủng vi sinh, trong đó, pha sục khí đóng vai trò xử lý hiếu khí. Các pha không sục khí đóng vai trò xử lý nhờ quá trình yếm khí. Trong quá trình xử lý, khi muốn nâng cao hiệu suất xử lý Nitơ trong nước thải, thực hiện quá trình hồi lưu bùn hoạt tính và nước thải tuần hoàn về bể đệm. Một phần bùn hoạt tính được định kỳ xả về bể chứa bùn sinh học.

Nước sau khi qua bể SBR, trong nước thải còn chứa các vi sinh vật gây hại cho môi trường lẫn trong dòng nước, do đó nước đi sang bể khử trùng nước thải, tại bể khử trùng bổ sung hóa chất khử trùng Javel (NaClO) cùng với nước thải tại đầu vào của bể tiêu diệt các vi sinh vật còn trong nước thải. Cấu tạo nhiều ngăn giúp tăng cường quá trình tự khuấy trộn

Nghiên cứu

giữa nước thải với hóa chất, đảm bảo quá trình khử trùng hiệu quả.

Sau khi đã được khử trùng, nước thải đã tương đối đạt tiêu chuẩn xử lý, để giảm bớt thành phần lơ lửng, màu tại đầu ra, nước thải được bơm qua bồn lọc áp lực để xử lý tinh nước thải. Sau khi qua quá trình xử lý cuối cùng, nước thải đã đảm bảo đạt quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT - cột A trước khi xả ra môi trường tiếp nhận [1, 2, 3, 5].

3.3. Kết quả phân tích các thông số đầu ra của hệ thống xử lý

a. Lưu lượng

Lưu lượng nước thải đo được từ hệ thống xử lý nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa (GD1) của quý 1 là 410, quý 2 là 352, quý 3 là 496 và quý 4 là 497 m³/ngày.đêm, tùy theo nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt, nhu cầu sử dụng nước của các công ty sản xuất trong KCN Bình Hòa (GD1) và có lưu lượng nước thải trung bình là 439 m³/ngày.đêm.

b. pH

Nước thải đầu ra của hệ thống xử lý qua 4 đợt đo đạt cho biết pH quý 1 là 8,3, quý 2 là 7,8, quý 3 là 7,3 và quý 4 là 7,3. Giá trị pH dao động từ 7,3 đến 8,3 là đạt yêu cầu từ 6 đến 9 so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

c. Chất rắn lơ lửng (SS)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý cho biết chất rắn lơ lửng (SS) quý 1 là 41 mg/l, quý 2 là 32 mg/l, quý 3 là 19 mg/l và quý 4 là 42 mg/l. Trung bình SS đầu ra của 4 quý là 33,5 mg/l < 50mg/l. Vì vậy, kết quả cho thấy hệ thống xử lý SS là hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN

40:2011/BTNMT, cột A).

d. BOD₅

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả BOD₅ quý 1 là 21 mg/l, quý 2 là 22 mg/l, quý 3 là 14 mg/l và quý 4 là 21 mg/l. Kết quả trung bình là 19,5 mg/l < 30 mg/l. Nhìn chung hệ thống xử lý BOD₅ rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

e. COD

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả COD quý 1 là 32 mg/l, quý 2 là 34 mg/l, quý 3 là 21 mg/l và quý 4 là 33 mg/l. Kết quả COD đầu ra của 4 quý là 30 mg/l < 75 mg/l. Nhìn chung hệ thống xử lý COD rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

f. Amoni (tính theo N)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả Amoni quý 1 là không phát hiện (KPH) mg/l, quý 2 là 0,42, quý 3 là 2,73 và quý 4 là 0,70 mg/l. Amoni trung bình của 4 quý là 0,85 mg/l < 5 mg/l. Nhìn chung hệ thống xử lý Amoni rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

g. Tổng Photpho (tính theo P)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả tổng Photpho quý 1 là 0,92 mg/l, quý 2 là 1,77 mg/l, quý 3 là 0,51 mg/l và quý 4 là 0,50 mg/l. Kết quả trung bình tổng P đầu ra 4 quý là 0,61 mg/l < 4 mg/l. Nhìn chung hệ thống xử lý tổng P rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

h. Tổng dầu mỡ khoáng

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả dầu mỡ khoáng của quý

1, 2, 3 và 4 là KPH mg/l. Kết quả trung bình đầu mỡ khoáng đầu ra của 4 quý là 0,00 mg/l < 5 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý trên rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

i. Coliform

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả Coliform của quý 1 là 930 MPN/100 ml, quý 2 là 2,30 MPN/100 ml, quý 3 là 9 MPN/100 ml và quý 4 là 240 MPN/100 ml. Kết quả trung bình Coliform đầu ra của 4 quý là 295,33 MPN/100 ml < 3000 MPN/100 ml. Nhìn chung hệ thống xử lý Coliform hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

j. Clo dư

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả Clo dư quý 1, 2, 3 và 4 là KPH mg/l. Kết quả trung bình Clo dư của 4 quý là 0,00 mg/l < 1,0 mg/l. Nhìn chung hệ thống xử lý Clo dư đạt tiêu chuẩn so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

k. Chì (Pb)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì hàm lượng Pb của quý 1 là 0,0306 mg/l, quý 2,3 và 4 là KPH. Kết quả trung bình Pb đầu ra của 4 quý là 0,00765 mg/l < 0,1 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý Pb rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

l. Đồng (Cu)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì hàm lượng Cu của quý 1, 2, 3 và 4 là KPH mg/l. Kết quả trung bình Cu đầu ra của 4 quý là 0,00 mg/l < 2 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý Cu rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT,

cột A).

m. Kẽm (Zn)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì hàm lượng Zn của quý 1 là 0,0208 mg/l, quý 2,3 và 4 là KPH. Kết quả trung bình Zn đầu ra của 4 quý là 0,0052 mg/l < 3 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý Zn rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

n. Sắt (Fe)

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì hàm lượng Fe của quý 1 là 0,244 mg/l, quý 2 là KPH, quý 3 là 0,199 và quý 4 là KPH. Kết quả trung bình Fe đầu ra của 4 quý là 0,11075 mg/l < 1 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý Fe rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

o. Tổng Phenol

Nước thải đầu ra sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả Phenol của của quý 1, 2, 3 và 4 là KPH mg/l. Kết quả trung bình Phenol của 4 quý là 0,00 mg/l < 0,1 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A).

4. Kết luận

Qua kết quả khảo sát và đánh giá các thông số gây ô nhiễm của nhà máy xử lý nước thải tập trung của KCN Bình Hòa (GD1) được đánh giá như sau:

Nhìn chung, sơ đồ công nghệ của hệ thống xử lý nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa (GD1) thì rất tốt. Sơ đồ công nghệ của hệ thống xử lý trên tuy có nhiều công trình đơn vị nhưng cũng dễ vận hành và được điều khiển tự động. Hệ thống xử lý bao gồm cơ học kết hợp với hóa và sinh học nhằm mục đích xử lý

Nghiên cứu

các thông số của nước thải tập trung tại KCN Bình Hòa (GD1) với kết quả của lưu lượng thải trung bình là 439 m³/ngày. đêm; pH là 7,7; SS là 33,5 mg/l; BOD₅ là 19,5 mg/l; COD là 30 mg/l; Amoni (tính theo N) là 0,85 mg/l; tổng Photpho (tính theo P) là 0,61 mg/l; Coliform là 295,33 MPN/100 ml; Pb là 0,00765 mg/l; Zn là 0,0052 mg/l; Fe là 0,11075 mg/l và đặc biệt là kết quả của tổng dầu mỡ khoáng, Clo dư, Cu, tổng Phenol thì không phát hiện (KPH). Kết quả trên cho biết các thông số nước thải đầu ra của hệ thống xử lý thì rất hiệu quả so với tiêu chuẩn cho phép và đạt quy chuẩn (QCVN 40:2011/BTNMT, cột A) trước khi thải ra nguồn tiếp nhận là kênh Hậu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nhà máy xử lý nước thải của Khu công nghiệp Bình Hòa, tỉnh An Giang (2018). *Tài liệu hướng dẫn quy trình vận hành và bảo*

trì bảo dưỡng thiết bị hệ thống xử lý nước thải khu công nghiệp Bình Hòa giai đoạn 1 (GD 1) với công suất 2000 m³/ngày.đêm.

[2]. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng và Nguyễn Phước Dân (2006). *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp*. Nxb. Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

[3]. Nguyễn Văn Phước (2014). *Giáo trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*. Nxb. Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

[4]. Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật Tài nguyên Môi trường, tỉnh An Giang (2018). *Báo cáo kết quả quan trắc và công tác bảo vệ môi trường Khu công nghiệp Bình Hòa, huyện Châu Thành, tỉnh An Giang*.

[5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, QCVN 40:2011/BTNMT*.

BBT nhận bài: 14/8/2021; Phản biện xong: 26/8/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH THỰC HIỆN MỘT SỐ NỘI DUNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI TẠI TỈNH NINH BÌNH

Nguyễn Thị Khuy, Hoàng Thị Phương Thảo
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu này đánh giá tình hình thi hành Luật Đất đai năm 2013 của tỉnh Ninh Bình thông qua một số nội dung quản lý nhà nước về đất đai. Kết quả cho thấy công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh Ninh Bình đã có nhiều chuyển biến tích cực. Bản đồ địa chính dạng số trên địa bàn tỉnh đã được đo đạc chiếm 57,87 % tổng diện tích tự nhiên; 28/43 đơn vị hành chính cấp xã đã xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính. Công tác lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của tỉnh được thực hiện đồng bộ, đáp ứng mục tiêu, yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng - an ninh, đảm bảo sử dụng đất hiệu quả và bền vững. Trên địa bàn tỉnh đã thực hiện việc giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất cho 827 dự án (1.878,5 ha) và thu hồi đất 1.994,0 ha đất để thực hiện các dự án đầu tư; Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình đã giải quyết 89 vụ việc; các đơn vị hành chính cấp huyện đã giải quyết được 436/443 vụ việc khiếu nại, tố cáo về đất đai. Bên cạnh những kết quả đạt được, hoạt động quản lý nhà nước về đất đai tại tỉnh còn một số vướng mắc. Trên cơ sở đánh giá kết quả thực hiện, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả trong tổ chức thực hiện các hoạt động này tại địa phương.

Từ khóa: Quản lý nhà nước về đất đai; Luật Đất đai; Bản đồ địa chính; Tỉnh Ninh Bình.

Abstract

Assess the implementation situation of some state management contents on land in Ninh Binh province

This study evaluates the implementation of Land Law 2013 in Ninh Binh province through some contents of State management on land. Studied result showed that the state management on land in Ninh Binh province was significantly improved. Digital cadastral maps of the province was made for 57.87 % of the total natural area; 28/43 commune - level administrative units have built the cadastral database. Land use planning was implemented synchronously for the whole province, meeting the objectives and requirements for socio - economic development, security - defense, effective and sustainable use of land. In the province, land has been allocated, leased, changed the land use purpose for 827 projects (1878,5 ha) and recovered 1994.0 ha in order to implement investment projects; of which, Ninh Binh Department of Natural Resources and Environment was in charge of 89 cases, district administrative units was in charge of 436/443 cases regarding complaints and denunciations about land use. Besides achievements, the state management on land of the province still has limitations. Based on studied results, solutions for improving the efficiency of the state management on land were proposed for Ninh Binh province.

Keywords: Land administration; Land Law; Cadastral map; Ninh Binh province.

Nghiên cứu

1. Đặt vấn đề

Tỉnh Ninh Bình nằm ở cực Nam của vùng Đồng bằng sông Hồng, cách Thủ đô Hà Nội hơn 90 km về phía Nam trên tuyến giao thông Bắc - Nam. Nằm trong vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, với vị trí địa lý và giao thông thuận lợi, tỉnh Ninh Bình có điều kiện để phát huy lợi thế trong phát triển kinh tế - xã hội, đẩy nhanh quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa, hội nhập cùng khu vực.

Việc triển khai thực hiện các nội dung quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh đã đạt được những kết quả nhất định, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng đất. Bên cạnh đó, vẫn còn một số những tồn tại cần khắc phục nhằm đảm bảo việc sử dụng đất đai đồng bộ, có hiệu quả và ngăn chặn các hiện tượng vi phạm pháp luật về đất đai.

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hoạt động khảo sát, đo đạc, thành lập bản đồ địa chính và xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính; quản lý quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; quản lý việc giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất, thu hồi đất và giải quyết khiếu nại, tố cáo về đất đai. Đây là một số nội dung nền tảng, là cơ sở quan trọng để thực hiện các nội dung khác về quản lý nhà nước về đất đai. Kết quả nghiên cứu nhằm đánh giá tồn tại, vướng mắc và đề xuất một số giải pháp tăng cường hiệu quả thi hành Luật Đất đai năm 2013 tại tỉnh Ninh Bình.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp

Số liệu thứ cấp được thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường, Tỉnh ủy, Ủy ban nhân dân và Văn phòng đăng ký đất đai tỉnh Ninh Bình.

2.2. Phương pháp phân tích, xử lý, tổng hợp số liệu, tài liệu

Các số liệu, tài liệu thu thập được, tiến hành tổng hợp, phân tích, xử lý với sự hỗ trợ của phần mềm Excel.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá kết quả thực hiện một số nội dung quản lý nhà nước về đất đai tại tỉnh Ninh Bình

3.1.1. Khảo sát, đo đạc, thành lập bản đồ địa chính và xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính

a. Khảo sát, đo đạc, thành lập bản đồ địa chính

Trên địa bàn tỉnh Ninh Bình có 95/143 xã, phường thị trấn và 02 khu vực bãi bồi ven biển đã được đo đạc Bản đồ địa chính chính quy dạng số, với diện tích 80.258,59 ha/138.678,68 ha (chiếm 57,87% tổng diện tích tự nhiên). Còn lại 30 xã, thị trấn đang sử dụng bản đồ được thành lập theo phương pháp thủ công truyền thống và 18 xã đang sử dụng bản đồ giấy thực hiện theo Chỉ thị 299/TTg và Quyết định số 201/CP.

Tính riêng từ tháng 7/2014 đến 31/12/2020, tỉnh đã bố trí đầu tư kinh phí đo đạc lập bản đồ địa chính mới cho 41 xã, thị trấn (trong đó: huyện Nho Quan 05 xã, huyện Gia Viễn 05 xã, huyện Yên Khánh 10 xã, huyện Kim Sơn 10 xã, huyện Yên Mô 03 xã, thành phố Tam Điệp 03 xã, thành phố Ninh Bình 05 xã). Tổng diện tích đo đạc thành lập bản đồ địa chính mới là 25.708,03 ha đạt 18,53% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Công tác triển khai thực hiện và tổ chức kiểm tra nghiệm thu chất lượng, khối lượng sản phẩm công trình đảm bảo đúng theo các quy định hiện hành.

b. Xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính

Tỉnh Ninh Bình đã xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính cho 28/143 xã, phường, thị trấn.

Trong đó, số xã đã hoàn thành xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính là 20 xã; số xã đang thực hiện xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính 08 xã (03 xã của huyện Yên Mô; 02 xã của huyện Gia Viễn; 01 xã của huyện Nho Quan và 02 xã của huyện Yên Khánh).

c. Tồn tại, vướng mắc

Một số địa phương chưa thực hiện theo dự án tổng thể đã tiến hành đo đạc, lập bản đồ địa chính chính quy, nhưng chưa cấp được giấy chứng nhận; việc đồng bộ dữ liệu bản đồ địa chính giữa các cấp; tài liệu bản đồ trên địa bàn tỉnh chưa nhất quán, các địa phương còn sử dụng theo bản đồ 299, bản đồ số hoá thi độ chính xác thấp. Một số xã cấp giấy chứng nhận nhưng chưa hoàn thiện được hồ sơ địa chính; Công tác cập nhật, chỉnh lý biến động đất đai chưa kịp thời,...chưa đáp ứng được yêu cầu về công tác quản lý đất đai.

3.1.2. Quản lý quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

a. Tình hình lập, điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp tỉnh

Cơ sở để lập điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020, kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình được thực hiện theo quy định tại Điều 39 Luật Đất đai năm 2013 và Chỉ thị số 08/CT-TTg ngày 20/5/2015 của Thủ tướng Chính phủ về công tác điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và lập kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) cấp Quốc gia. Căn cứ chỉ tiêu sử

dụng đất của tỉnh do Thủ tướng Chính phủ phân bổ và quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Ninh Bình đến năm 2020 đã được Chính phủ phê duyệt năm 2017, tỉnh Ninh Bình đã chỉnh sửa, hoàn thiện điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình theo đúng chỉ tiêu sử dụng đất Thủ tướng Chính phủ đã phân bổ, báo cáo hội đồng thẩm định điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) quốc gia mà Bộ Tài nguyên và Môi trường là thường trực thẩm định.

Sau khi được hội đồng thẩm định điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) quốc gia thẩm định, tỉnh Ninh Bình đã tiếp thu chỉnh sửa và hoàn chỉnh hồ sơ điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) của tỉnh, trình thường trực hội đồng nhân dân tỉnh thông qua và đề nghị Bộ Tài nguyên và Môi trường trình Chính phủ phê duyệt theo quy định.

Ngày 05/02/2018, Chính phủ đã ban hành Nghị quyết số 12/NQ-CP phê duyệt điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình.

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của tỉnh được công bố, công khai tại trụ sở UBND tỉnh, UBND các huyện, thành phố và trên cổng thông tin điện tử. Việc rà soát, đánh giá kết quả thực hiện kế hoạch sử dụng đất hàng năm được thực hiện đồng thời với quá trình lập, thẩm định kế hoạch sử dụng đất của năm kế tiếp. Từ ngày 01/01/2016 đến nay, UBND tỉnh đã

Nghiên cứu

ra Quyết định về việc hủy bỏ 877 công trình, dự án với tổng diện tích 4.926,01 ha. Quá trình triển khai thực hiện cho thấy một số công trình, dự án phát sinh chưa có trong quy hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt.

b. Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

Kết quả thực hiện chỉ tiêu kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2011 - 2015) tỉnh Ninh Bình theo Nghị quyết số 57/NQ-CP ngày 17/9/2012:

Chi tiết được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 1. Kết quả thực hiện chỉ tiêu sử dụng đất kỳ trước

TT	Chỉ tiêu	Chỉ tiêu quy hoạch được duyệt đến năm 2015 (ha)	Kết quả thực hiện đến năm 2015		So sánh tăng (+), giảm (-) (ha)
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Tổng diện tích đất tự nhiên	140.534	138.678,80	98,68	-1.855,20
1	Đất nông nghiệp	95.365	97.181,61	101,90	1.816,61
1.1	Đất trồng lúa	44.108	45.728,66	103,67	1.620,66
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	30.876	33.468,62	108,40	2.592,62
1.2	Đất trồng cây lâu năm	7.860	9.696,08	123,36	1.836,08
1.3	Đất rừng phòng hộ	9.508	8.005,63	84,20	-1.502,37
1.4	Đất rừng đặc dụng	16.525	16.413,53	99,33	-111,47
1.5	Đất rừng sản xuất	2.712	3.987,31	147,02	1.275,31
1.6	Đất nuôi trồng thủy sản	8.184	6.802,70	83,12	-1.381,30
2	Đất phi nông nghiệp	38.704	35.164,09	90,85	-3.539,91
2.1	Đất trụ sở cơ quan công trình sự nghiệp	219	162,41	74,16	-56,59
2.2	Đất quốc phòng	1.536	1.315,63	85,65	-220,37
2.3	Đất an ninh	439	424,30	96,65	-14,70
2.4	Đất khu công nghiệp	1.488	667,27	44,84	-820,73
2.5	Đất cho hoạt động khoáng sản	415	265,06	63,87	-149,94
2.6	Đất di tích danh thắng	856	625,14	73,03	-230,86
2.7	Đất bãi thải, xử lý chất thải	78	47,46	60,85	-30,54
2.8	Đất tôn giáo, tín ngưỡng	260	246,10	94,65	-13,90
2.9	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	1.486	1.479,11	99,54	-6,89
2.10	Đất phát triển hạ tầng	15.816	13.769,17	87,06	-2.046,83
-	Đất cơ sở văn hóa	309	72,06	23,32	-236,94
-	Đất cơ sở y tế	88	91,22	103,66	3,22
-	Đất cơ sở giáo dục - đào tạo	576	496,77	86,24	-79,23
-	Đất cơ sở thể dục thể thao	314	308,81	98,35	-5,19
2.11	Đất ở tại đô thị	1.226	1.271,46	103,71	45,46
3	Đất chưa sử dụng	7.761	9.203,06	118,58	1.442,03

- Đất nông nghiệp: chỉ tiêu Chính phủ phê duyệt là 95.365,0 ha, kết quả thực hiện đến năm 31/12/2015 là 97.181,61 ha, vượt 1,90 % chỉ tiêu được duyệt;

- Đất phi nông nghiệp: chỉ tiêu Chính phủ phê duyệt là 38.704,0 ha, kết quả thực hiện là 35.164,09 ha, đạt 90,85 % chỉ tiêu được duyệt;

- Đất chưa sử dụng: chỉ tiêu Chính phủ phê duyệt là 6.465,0 ha, kết quả thực hiện là 6.333,10 ha, đạt 97,96 % chỉ tiêu được duyệt.

TT	Chỉ tiêu	Chỉ tiêu quy hoạch được duyệt đến năm 2015 (ha)	Kết quả thực hiện đến năm 2015		So sánh tăng (+), giảm (-) (ha)
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1	Đất chưa sử dụng còn lại	6.465	6.333,10	97,96	-131,90
3.2	Đất chưa sử dụng đưa vào sử dụng	1.296	2.869,93	221,45	1.573,93

Nguồn: Số liệu tổng hợp

c. Tồn tại, vướng mắc

Quy định về điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất cấp huyện trong các trường hợp có sự điều chỉnh chiến lược phát triển kinh tế - xã hội, thiên tai, điều chỉnh địa giới hành chính,... chưa được quy định rõ ràng khi phát sinh các công trình, dự án được Hội đồng nhân dân cấp tỉnh chấp thuận,...

Việc triển khai lập, điều chỉnh và phê duyệt quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh, cấp huyện chậm; công tác dự báo nhu cầu sử dụng đất của một số ngành, lĩnh vực kinh tế - xã hội vượt quá so với nhu cầu của nguồn lực đầu tư, chưa phù hợp với thực tế của địa phương, làm ảnh hưởng đến kết quả thực hiện chỉ tiêu quy hoạch, kế

hoạch sử dụng đất các cấp.

3.1.3. Quản lý việc giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất và thu hồi đất

a. Kết quả thực hiện

Từ ngày 01/7/2014 đến nay, trên địa bàn tỉnh Ninh Bình đã thực hiện việc giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất được 827 dự án với tổng diện tích 1.878,5 ha. Các trường hợp được phép chuyển mục đích sử dụng đất để thực hiện các dự án sử dụng đất thông qua hình thức nhận chuyển nhượng, thuê quyền sử dụng đất, nhận góp vốn bằng quyền sử dụng đất để sản xuất kinh doanh. Cụ thể được thể hiện qua bảng sau:

Bảng 2. Tình hình giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất tại tỉnh Ninh Bình từ 01/7/2014 đến 14/05/2021

STT	Nội dung	Số dự án	Diện tích (ha)
1	Giao đất không thu tiền sử dụng đất	147	608,8
2	Giao đất có thu tiền sử dụng đất	496	555,5
3	Cho thuê đất	184	714,2
-	Cho thuê đất thu tiền thuê đất một lần cho cả thời gian thuê	21	314,48
-	Cho thuê đất thu tiền thuê đất hàng năm	163	399,7

Nguồn: Số liệu tổng hợp

UBND tỉnh đã tổ chức thu hồi đất để thực hiện 804 dự án với tổng diện tích đất thu hồi là 1944,0 ha, trong đó: thu hồi đất để sử dụng vào mục đích quốc phòng, an ninh là 09 dự án (12,0 ha); thu hồi đất để phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, lợi ích công cộng là 795 dự án (1933,0 ha). Kết quả bồi thường, hỗ trợ,

tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất cụ thể như sau:

- Bồi thường bằng đất là 5,19 ha (bồi thường bằng đất ở: 5,77 ha; bồi thường bằng đất nông nghiệp: 0,02 ha).

- Bồi thường bằng tiền là 151.980,8 tỷ đồng (đất ở: 29.563,2 tỷ đồng; đất nông nghiệp: 117.907 tỷ đồng; đất phi nông

Nghiên cứu

nghiệp không phải là đất ở: 4.510,7 tỷ đồng).

- Bồi thường tài sản gắn liền với đất là 171.872,2 tỷ đồng.

- Tổng số tiền hỗ trợ là 293.315,1 tỷ đồng; trong đó: hỗ trợ ổn định đời sống và sản xuất là 18.402,9 tỷ đồng; hỗ trợ đào tạo chuyển đổi nghề và tìm kiếm việc làm là 145.623 tỷ đồng; hỗ trợ tái định cư là 110.956,8 tỷ đồng; hỗ trợ khác là 18.332,3 tỷ đồng.

b. Tồn tại, vướng mắc

- Hiện nay, theo quy định của Luật đất đai năm 2013 và các văn bản hướng dẫn thi hành Luật không quy định trình tự, thủ tục giao đất, thuê đất đối với nhà đầu tư được lựa chọn thực hiện dự án có sử dụng đất thông qua hình thức đấu thầu, trong khi pháp luật về đấu thầu, pháp luật về nhà ở có quy định nhà đầu tư sau khi được lựa chọn thực hiện dự án có sử dụng đất theo hình thức đấu thầu được nhà nước giao đất, cho thuê đất, tính tiền sử dụng đất, tiền thuê đất theo quy định của pháp luật về đất đai. Do vậy, dẫn đến khó khăn vướng mắc, gây chậm trễ trong việc thực hiện các dự án có sử dụng đất cũng như công tác giao đất, cho thuê đất, xác định nghĩa vụ tài chính, thu tiền sử dụng đất, tiền thuê đất tại địa phương.

- Quy định về thẩm quyền định giá đất giữa cơ quan Tài chính và cơ quan Tài nguyên và Môi trường dẫn tới khó khăn khi vận dụng tại địa phương; quy định về thu hồi đất do vi phạm pháp luật trường hợp không làm thủ tục thuê đất, không đăng ký quyền sử dụng đất, nhất là việc vi phạm tiến độ sử dụng đất của các tổ chức khai thác khoáng sản chưa có quy định cơ chế xử lý,...chưa được quy định rõ ràng

dẫn tới khó khăn trong quá trình triển khai thực hiện.

- Tình trạng lấn chiếm đất đai, tự ý chuyển mục đích sử dụng đất; một số dự án giao đất nhưng sử dụng đất chưa đúng mục đích, chậm đưa vào sử dụng hoặc để hoang hoá,...

- Các dự án thu hồi đất ở, có sự chênh lệch giá đất bồi thường được UBND tỉnh quyết định và giá đất thực tế nên một bộ phận người dân không đồng thuận với chính sách bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất.

- Công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, đối với các dự án doanh nghiệp sử dụng đất thông qua hình thức nhận chuyển nhượng, thuê quyền sử dụng đất, nhận góp vốn bằng quyền sử dụng đất để sản xuất kinh doanh phải tự thỏa thuận mức giá bồi thường với người có đất bị thu hồi, người dân đòi mức bồi thường cao hơn nhiều so với thị trường. Nhiều trường hợp không thỏa thuận hết được với người dân nên thời gian triển khai dự án kéo dài nhiều năm.

3.1.4. Kết quả giải quyết khiếu nại, tố cáo

Từ ngày 01/7/2014 đến 30/12/2020, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình đã xem xét, rà soát, xác minh, giải quyết 89 vụ việc khiếu nại, tố cáo. Trên địa bàn các đơn vị hành chính cấp huyện, số liệu tổng hợp cho thấy có: 178 vụ việc vi phạm pháp luật về đất đai (đã xử lý 174 vụ việc, chưa xử lý 04 vụ việc); 261 vụ việc khiếu nại, khiếu kiện về đất đai (đã xử lý 259 vụ việc, chưa xử lý 02 vụ việc); 04 vụ việc tố cáo về đất đai (đã xử lý 03 vụ việc, chưa xử lý 01 vụ việc).

Nhìn chung, công tác giải quyết khiếu nại, tố cáo về đất đai trên địa bàn

tỉnh đã được thực hiện tương đối tốt, giải quyết kịp thời các vụ việc. Tuy nhiên, do tính chất phức tạp, kéo dài nên có một số vụ việc chưa giải quyết dứt điểm; một số vụ việc giải quyết còn chậm về tiến độ thời gian so với yêu cầu. Một số tồn tại về khiếu nại, tố cáo như:

- Giá đất bồi thường khác nhau giữa trường hợp Nhà nước thu hồi đất và giá đất thỏa thuận với các doanh nghiệp với người dân nên vẫn còn tình trạng so bì, khiếu nại giữa các dự án nhà nước thu hồi đất với các dự án chủ đầu tư phải thỏa thuận bồi thường với người có đất.

- Các khiếu nại chưa tập trung giải quyết ngay từ đầu khi triển khai thực hiện các dự án liên quan đến đất đai; việc vận động, giải thích, hoà giải từ cơ sở còn hạn chế.

3.1.5. Các nguyên nhân của những tồn tại, vướng mắc trong công tác quản lý nhà nước về đất đai tại tỉnh Ninh Bình

- Việc ban hành văn bản pháp luật về đất đai theo từng giai đoạn thiếu đồng bộ và còn chông chéo, một số quy định còn chưa được quy định cụ thể.

- Công tác quản lý đất đai cũng còn nhiều bất cập, hồ sơ địa chính chưa được quan tâm đúng mức, chưa đầy đủ, chưa được triển khai đồng bộ, không đủ cơ sở cho việc quản lý đất đai trong khi chưa có nguồn kinh phí phục vụ cho công tác đo đạc, lập hồ sơ địa chính, xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai được đồng bộ; định mức kinh tế kỹ thuật còn thấp; điều kiện đội ngũ cán bộ, đặc biệt là công chức địa chính xã còn hạn chế về trình độ chuyên môn; cơ sở vật chất, trang thiết bị còn thiếu thốn.

- Nhận thức của người dân về chính sách, pháp luật đất đai và pháp luật về đất

đai nói chung, pháp luật về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất; pháp luật về khiếu nại, tố cáo,...nhìn chung còn nhiều hạn chế.

3.2. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý nhà nước về đất đai tại tỉnh Ninh Bình

Để nâng cao hiệu quả công tác quản lý Nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh Ninh Bình, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp sau:

- Trong quá trình tổ chức thực hiện Luật đất đai, tiếp tục rà soát, điều chỉnh, bổ sung các văn bản hướng dẫn cho phù hợp với tình hình thực tiễn tại địa phương. Các trường hợp chưa có quy định cụ thể, có phương án trình cơ quan cấp trên để có biện pháp giải quyết, đảm bảo quyền và lợi ích hợp pháp của người sử dụng đất.

- Tập trung các nguồn lực đầu tư xây dựng hệ thống cơ sở vật chất, hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu đất đai, hồ sơ địa chính theo hướng hiện đại hoá, đảm bảo tính đồng bộ, thống nhất.

- Tăng cường công tác tập huấn các văn bản quy phạm pháp luật cho cán bộ chuyên trách; tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về đất đai cho người dân nói chung, đặc biệt đối tượng có đất bị thu hồi, người dân tại các khu vực có nhiều tranh chấp, khiếu nại, tố cáo.

4. Kết luận

Công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh Ninh Bình từ sau thực hiện Luật đất đai năm 2013 đã có những chuyển biến tích cực, hệ thống quản lý nhà nước về đất đai được kiện toàn ở cả 3 cấp tỉnh, huyện, xã, việc phân cấp quản lý được cụ thể hoá. Kết quả nghiên cứu cho thấy: (1) Hiện nay, trên địa bàn tỉnh

Nghiên cứu

Ninh Bình có 80.258,59 ha/138.678,68 ha (chiếm 57,87% tổng diện tích tự nhiên) đã được đo đạc bản đồ địa chính chính quy dạng số; xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính cho 28/143 xã, phường, thị trấn; (2) Công tác lập, thẩm định, phê duyệt và tổ chức thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất các cấp đã dựa trên các chỉ tiêu được phân bổ, nhu cầu của các ngành, lĩnh vực; (3) Công tác giao, cho thuê, chuyển mục đích sử dụng đất được thực hiện theo đúng quy định của pháp luật với tổng số 827 dự án với tổng diện tích 1.878,5 ha; thực hiện 804 dự án với tổng diện tích đất thu hồi là 1944,0 ha; (4) Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình đã xem xét, giải quyết 89 vụ khiếu nại, tố cáo liên quan đến đất đai; các đơn vị hành chính cấp huyện đã xử lý 436/443 vụ việc.

Bên cạnh những kết quả đạt được, vẫn còn những tồn tại, vướng mắc trong thực hiện các nội dung quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh Ninh Bình như sự chồng chéo trong các văn bản quy phạm pháp luật; thiếu kinh phí đo đạc, thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn; việc tiếp cận các thông tin về chính sách pháp luật đất đai nói chung, pháp luật về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất; khiếu nại, tố cáo;... của người dân còn hạn chế. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả cũng đã đề xuất một số giải pháp về chính sách, tập trung nguồn lực kinh tế,

hoàn thiện cơ sở dữ liệu địa chính, nâng cao nhận thức pháp luật của người dân,... để giải quyết những tồn đọng, nâng cao hiệu quả công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình (2020). *Báo cáo kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất thời kỳ 2011 - 2020 và đề xuất nhu cầu sử dụng đất thời kỳ 2021 - 2030*.

[2]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình (2020). *Báo cáo đánh giá tình hình thi hành Luật Đất đai năm 2013 và định hướng sửa đổi Luật Đất đai*.

[3]. Tỉnh uỷ Ninh Bình (2021). *Báo cáo tổng kết thực hiện Nghị quyết 19-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng (Khoá XI)*.

[4]. Nguyễn Khắc Thái Sơn (2007). *Giáo trình quản lý nhà nước về đất đai*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

[5]. Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Bình (2017), *Báo cáo thuyết minh tổng hợp điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình*.

[6]. Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Ninh Bình (2020). *Tổng hợp trường hợp cấp Giấy chứng nhận cho các tổ chức trên địa bàn tỉnh Ninh Bình (từ 01/01/2005 đến 31/7/2020)*.

BBT nhận bài: 11/9/2021; Phản biện xong: 24/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ THÍCH HỢP ĐẤT ĐAI CHO CÁC LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT TẠI THỊ XÃ ĐÔNG TRIỀU, TỈNH QUẢNG NINH

Nguyễn Ngọc Hồng¹, Trần Xuân Biên²

Trần Xuân Miến³, Mai Thị Ngân²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

³Trường Đại học Mở - Địa chất

Tóm tắt

Với diện tích đất nông nghiệp 31.098,81 ha chiếm 78,29 % diện tích tự nhiên Đông Triều có nhiều lợi thế, tiềm năng để phát triển sản xuất nông nghiệp. Theo kết quả điều tra thị xã Đông Triều có 5 loại hình sử dụng đất chính với 19 kiểu sử dụng đất khác nhau. Tổng diện tích đất gieo trồng của cả năm là 24.733,3 ha. Bằng công nghệ ArcGIS để chồng xếp các 6 đơn tính (loại đất, địa hình, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, chế độ tưới, chế độ tiêu) đã xác định được 45 đơn vị đất đai. Đối chiếu yêu cầu sinh trưởng của các loại sử dụng đất với đặc tính đất đai kết quả đã phân hạng thích hợp cho các loại sử dụng đất ở 4 mức S1 (rất thích hợp), S2 (thích hợp), S3 (ít thích hợp) và N (không thích hợp).

Từ khóa: Đơn vị đất đai; Loại sử dụng đất nông nghiệp; Thích hợp đất đai; Đông Triều.

Abstract

Assessment of land suitability for land use types in Dong Trieu town, Quang Ninh province

With an agricultural land area of 31.098,81 hectares, accounting for 78,29% of the town's natural area, Dong Trieu has many advantages and potentials to develop agricultural production. According to the survey results, Dong Trieu town has 5 main categories of land use with 19 different land use types. The total cultivated land area of the whole year is 24.733,3 ha. By using ArcGIS technology to superimpose 6 units (soil type, topography, mechanical composition, soil thickness, irrigation mode, drainage mode) has been identified 45 land units. Based on the growth requirements of land use types and soil characteristics, all land use types of Dong Trieu town were classified at 4 levels: S1 (very suitable), S2 (suitable), S3 (slightly suitable) and N (not suitable).

Keywords: Land unit; Type of agricultural land use; Suitable land; Dong Trieu.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm vừa qua, sản xuất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều đã đạt được những kết quả tích cực, thể hiện rõ vai trò của ngành kinh tế quan trọng trong cơ cấu kinh tế chung mang lại việc làm và thu nhập cho hơn 65 % dân cư, góp phần

đảm bảo an ninh lương thực, giữ ổn định chính trị - xã hội, phần nào đã có những đóng góp nhất định vào tăng trưởng kinh tế chung của toàn tỉnh [2].

Tuy nhiên, sản xuất nông nghiệp của thị xã vẫn còn bộc lộ những hạn chế trong quá trình phát triển: tốc độ tăng trưởng

Nghiên cứu

chưa bền vững, chưa hình thành những vùng nông sản hàng hóa chủ lực an toàn, có qui mô tập trung, công nghệ chưa đủ sức cạnh tranh cả về lượng lẫn về chất trên thị trường nội tiêu và xuất khẩu. Sản xuất cơ bản vẫn phát triển theo chiều rộng dựa trên khai thác các nguồn lực tự nhiên (đất đai, nguồn nước,...) và đầu tư vật chất (lao động, vật tư hóa chất,...), chưa khai thác hết được những tiềm năng về đất đai, địa hình, nhân lực. Môi trường đất, nước, không khí,...có nguy cơ bị ô nhiễm từ những tác động tiêu cực trong hoạt động sản xuất nông nghiệp ngày càng tăng cao [4]. Do vậy, việc nghiên cứu đánh giá mức độ thích hợp cho các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp để tạo sản phẩm chất lượng cao là cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập các số liệu và tài liệu thứ cấp về sử dụng đất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều. Các bản đồ về thổ nhưỡng, địa hình, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, chế độ tưới, chế độ tiêu, hiện trạng sử dụng đất năm 2020 tỷ lệ 1/25.000.

- Phương pháp tổng hợp, xử lý số liệu: Các số liệu thu thập được tổng hợp bằng Microsoft Excel; Bản đồ được xử lý bằng các phần mềm: MicroStation v8i; Mapinfo 9.5 và ArcGIS 10.2 để chuẩn hóa, biên tập, chồng xếp và thành lập bản đồ đơn vị đất đai từ 06 bản đồ đơn tính.

- Phương pháp đánh giá thích hợp đất đai theo FAO: Đối chiếu với yêu cầu sử dụng đất, đặc tính sinh trưởng của các loại sử dụng đất với các đơn vị đất đai để phân hạng thích hợp đất với 4 hạng: S1 (rất thích hợp), S2 (thích hợp), S3 (ít thích hợp), N (không thích hợp).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hiện trạng các loại sử dụng đất tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Theo kết quả điều tra, khảo sát cho thấy trên địa bàn thị xã Đông Triều có 5 loại hình sử dụng đất chính với 19 kiểu sử dụng đất sản xuất nông nghiệp trong đó loại hình sử dụng đất chính là chuyên lúa, cây ăn quả và nuôi trồng thủy sản.

Bảng 1. Các loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp

TT	Loại sử dụng đất (LUT)	Kiểu sử dụng đất		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	LUT 1 (Chuyên lúa)	1	Lúa xuân - Lúa mùa	11.153,5	45,10
2	LUT 2 (Lúa - màu)	2	Lúa xuân - Lúa mùa - Ngô đông	160,3	0,65
		3	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai tây	113,4	0,46
		4	Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai lang	97,1	0,39
		5	Lúa xuân - Lúa mùa - Rau các loại	370,7	1,50
		6	Lạc xuân - Lúa mùa - Khoai tây	219,6	0,89
		7	Ngô xuân - Lúa mùa - Ngô đông	277,8	1,12
		8	Đỗ các loại - Lúa mùa - Ngô	193,4	0,78
Tổng diện tích gieo trồng LUT 2				1.432,3	5,79

3	LUT 3 (Chuyên màu)	9	Lạc xuân - Ngô - Cà chua	45,8	0,19
		10	Bắp cải- Su hào - Cải các loại - Bắp cải	575,9	2,33
		11	Rau muống - Cải các loại	157,5	0,64
		12	Luân canh rau - Hành, tỏi - Rau ăn lá	231,7	0,94
		13	Khoai sọ - Rau ăn lá	128,3	0,52
		14	Hoa các loại	47,4	0,19
Tổng diện tích gieo trồng LUT 3				1.186,5	4,80
4	LUT 4 (Cây ăn quả)	15	Vải	1.140,4	4,61
		16	Na	956,8	3,87
		17	Cam	150,0	0,61
		18	Thanh long	55,8	0,23
Tổng diện tích gieo trồng LUT 4				2.303,0	9,31
5	LUT 5 (NTTS)	19	Cá các loại	3.736,2	15,11
Tổng diện tích gieo trồng				24.733,3	100

- LUT 1 (chuyên lúa): Là loại hình sử dụng đất phổ biến nhất, chiếm ưu thế trong sản xuất nông nghiệp của thị xã với diện tích gieo trồng là 11.153,5 ha, được phân bố ở tất cả các xã, phường. Địa hình của các LUT này thường là vùn cao và vùn, điều kiện tưới tiêu của LUT này là chủ động.

- LUT 2 (lúa - màu): với 7 kiểu sử dụng đất, có diện tích gieo trồng là 1.677,32 ha. Đây là diện tích đất 2 vụ lúa có trồng thêm cây vụ đông, được phân bố ở hầu hết các xã, phường trên toàn thị xã. Các kiểu sử dụng đất trong loại hình này bao gồm: Lúa xuân - Lúa mùa - Ngô đông; Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai tây; Lúa xuân - Lúa mùa - Khoai lang; Lúa xuân - Lúa mùa - Rau các loại; Lạc xuân - Lúa mùa - Khoai tây; Ngô xuân - Lúa mùa - Ngô đông; Dưa hấu - Lúa mùa - Ngô.

- LUT 3 (chuyên màu): Diện tích canh tác là 1.186,5 ha chiếm 7,55 % tổng diện tích canh tác của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 6 kiểu sử dụng đất là: Lạc xuân - Ngô - Cà chua, Bắp cải- Su

hào - Cải các loại - Bắp cải, Rau muống - Cải các loại, luân canh rau - Hành, tỏi - Rau ăn lá, Khoai sọ - Rau ăn lá, Hoa các loại;

- LUT4 (Cây ăn quả): diện tích 2.303,0 ha chiếm 14,65 % tổng diện tích canh tác của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 4 kiểu sử dụng đất chính là: Vải, Na, Cam, Thanh long;

- LUT5 (Nuôi trồng thủy sản): Diện tích 1.450,7 ha chiếm 9,23 % tổng diện tích sử dụng đất của các loại hình sản xuất nông nghiệp, có 01 kiểu sử dụng đất là nuôi thủy sản nước ngọt (Trắm, Chép, Mè,...).

3.2. Đánh giá thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất nông nghiệp thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

3.2.1. Kết quả xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai của thị xã Đông Triều được thực hiện dựa vào 06 yếu tố cụ thể như sau:

Nghiên cứu**Bảng 2. Các yếu tố xây dựng bản đồ đơn vị đất đai**

Nhóm yếu tố	Yếu tố	Ký hiệu
I. Yếu tố thổ nhưỡng	1. Loại đất	So
	2. Thành phần cơ giới	Te
	3. Độ dày tầng đất	Sd
II. Yếu tố địa hình	4. Địa hình tương đối	To
III. Yếu tố canh tác	5. Khả năng tưới	Ir
	6. Khả năng tiêu	Dr

Từ dữ liệu điều tra, kết hợp với xử lý các thông tin trên bản đồ nghiên cứu đã đưa ra được kết quả thống kê các yếu tố sau:

Bảng 3. Kết quả tổng hợp các yếu tố đơn tính

TT	Chỉ tiêu	Mã số	Phân cấp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Loại đất (So)	1	Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	Fl	813,69	2,97
		2	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp	610,74	2,23
		3	Đất vàng nhạt trên đá cát	Fq	19.572,81	71,53
		4	Đất phù sa được bồi chua	Pbc	46,96	0,17
		5	Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	Pf	4.244,26	15,51
		6	Đất phù sa glây	Pg	1.150,01	4,20
		7	Đất phèn hoạt động sâu mặn	Sj2M	525,35	1,92
		8	Đất xám trên phù sa cổ	X	156,69	0,57
		9	Đất xám glây	Xg	242,11	0,88
2	TPCG (Te)	1	Cát	a	-	-
		2	Cát pha	b	412,52	1,51
		3	Thịt nhẹ	c	21.013,43	76,80
		4	Thịt trung bình	d	5.936,67	21,70
		5	Thịt nặng	e	-	-
3	Độ dày (Sd)	1	Rất dày (>100 cm)	D1	7.553,32	27,60
		2	Dày (70 - 100 cm)	D2	270,63	0,99
		3	Trung bình (50 - 70 cm)	D3	19.538,67	71,41
		4	Mỏng (< 50 cm)	D4	-	-
4	Địa hình (To)	1	Cao	To1	18.689,71	68,30
		2	Và cao	To2	7.089,84	25,91
		3	Và	To3	1.528,53	5,59
		4	Và thấp	To4	54,54	0,20
		5	Thấp trũng	To5	-	-
5	Chế độ tưới (Ir)	1	Tưới chủ động	Ir1	7.828,51	28,61
		2	Tưới bán chủ động	Ir2	3.093,60	11,31
		3	Tưới khó khăn	Ir3	16.440,51	60,08
		4	Không được tưới	Ir4	0,00	0,00
6	Chế độ tiêu (Dr)	1	Chủ động	Dr1	27.314,96	99,83
		2	Bán chủ động	Dr2	47,66	0,17
		3	Tiêu khó khăn	Dr3	-	-
		4	Không tiêu được úng	Dr4	-	-

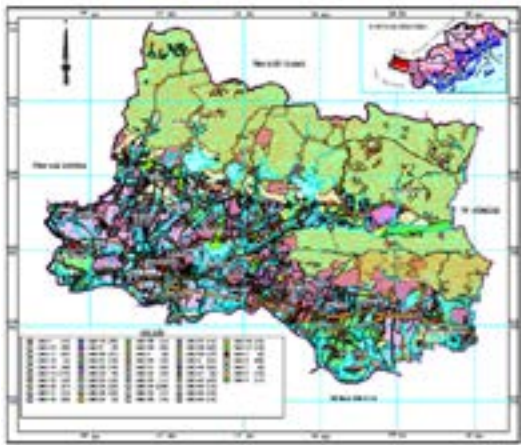
Để thành lập bản đồ đơn vị đất đai cho thị xã Đông Triều, nghiên cứu đã tiến hành chồng ghép các bản đồ đơn tính đã được xây dựng và kết quả đã thu được 45 đơn vị bản đồ đất đai trong tổng số 27.362,62 ha diện tích đất nghiên cứu. Số liệu thuộc tính thu được nêu trên được lưu ở phần mềm ArcView 10.3.

Bảng 4. Đặc điểm và tính chất các đơn vị đất đai

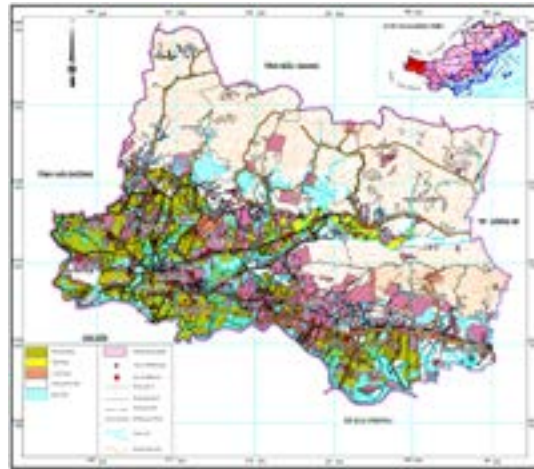
Tổ hợp đất	Đặc tính đất						ĐVĐĐ	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
	So	To	Te	Sd	Ir	Dr			
Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	1	1	3	1	1	1	1	27,05	0,10
	1	2	3	1	1	1	2	478,29	1,75
	1	1	3	2	1	1	3	11,15	0,04
	1	1	3	3	1	1	4	33,87	0,12
	1	3	3	3	1	1	5	17,39	0,06
	1	2	3	2	1	1	6	58,27	0,21
	1	2	4	1	1	1	7	154,81	0,57
	1	2	3	1	2	1	8	32,86	0,12
Đất nâu vàng trên phù sa cổ	2	2	3	1	1	1	9	275,57	1,01
	2	2	4	1	1	1	10	335,17	1,22
Đất vàng nhạt trên đá cát	3	1	3	1	1	1	11	196,48	0,72
	3	1	3	3	1	1	12	243,01	0,89
	3	1	3	3	2	1	13	1.239,36	4,53
	3	1	3	3	3	1	14	16.399,06	59,93
	3	3	3	1	1	1	15	71,45	0,26
	3	2	3	1	1	1	16	161,68	0,59
	3	2	3	1	2	1	17	83,33	0,30
	3	2	3	3	1	1	18	77,94	0,28
	3	2	3	3	2	1	19	737,61	2,70
	3	2	4	1	2	1	20	72,57	0,27
	3	2	4	2	2	1	21	201,21	0,74
	3	2	4	3	2	2	22	47,66	0,17
	3	1	3	1	3	1	23	41,45	0,15
Đất phù sa được bồi chua	4	2	4	1	1	1	24	46,96	0,17
Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	5	1	3	3	1	1	25	177,55	0,65
	5	1	4	1	1	1	26	228,07	0,83
	5	1	4	1	2	1	27	92,66	0,34
	5	3	3	3	1	1	28	124,60	0,46
	5	3	4	1	1	1	29	242,00	0,88
	5	3	4	1	2	1	30	43,18	0,16
	5	2	3	1	1	1	31	62,92	0,23
	5	2	3	3	1	1	32	40,71	0,15
	5	2	3	3	2	1	33	265,28	0,97
	5	2	4	1	1	1	34	2.689,41	9,83
	5	2	4	1	2	1	35	277,88	1,02
	Đất phù sa glây	6	3	4	1	1	1	36	668,38
6		2	3	3	1	1	37	60,99	0,22
6		2	4	1	1	1	38	420,64	1,54

Nghiên cứu

Tổ hợp đất	Đặc tính đất						ĐVĐĐ	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
	So	To	Te	Sd	Ir	Dr			
Đất phèn hoạt động sâu mặn	7	3	4	1	1	1	31539	361,53	1,32
	7	2	2	1	1	1	40	109,28	0,40
	7	4	4	1	1	1	41	54,54	0,20
Đất xám trên phù sa cổ	8	2	2	1	1	1	42	156,69	0,57
Đất xám glây	9	2	2	1	1	1	43	146,55	0,54
	9	2	3	1	1	1	44	21,92	0,08
	9	2	3	3	1	1	45	73,64	0,27
Tổng diện tích điều tra								27.362,62	100
Tổng diện tích không điều tra								12.295,73	
Tổng diện tích tự nhiên								39.658,35	



Hình 1: Sơ đồ đơn vị đất đai



Hình 2: Sơ đồ phân hạng thích hợp cho LUT 1

Như vậy có thể thấy rằng, số lượng đơn vị đất đai của thị xã là khá lớn, điều này chứng tỏ các đặc tính đất đai là khá phức tạp và ít đồng nhất. Diện tích của mỗi đơn vị

đất cũng có sự chênh lệch rất lớn, đơn vị đất có diện tích nhỏ nhất là đơn vị đất số 3 với 11,15 ha và đơn vị đất có diện tích lớn nhất là đơn vị đất số 14 với 16.399,06 ha.

3.2.2. Đánh giá mức độ thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất nông nghiệp

a. Yêu cầu về sử dụng đất đai của các loại sử dụng đất nông nghiệp

Yêu cầu sử dụng đất là những đòi hỏi về đặc điểm và tính chất đất đai để đảm bảo cho mỗi loại sử dụng đất phát triển bền vững. Mỗi loại sử dụng đất có những yêu cầu cơ bản khác nhau [3]. Để

việc phân hạng mức độ thích hợp đất đai được chính xác thì việc xác định các yêu cầu sử dụng đất cho các loại sử dụng phải sát và phù hợp với thực tế, dựa trên cơ sở 3 nhóm yêu cầu sử dụng như sau:

- Các yêu cầu sinh trưởng hoặc sinh thái của cây trồng: Mỗi loại cây trồng có đặc điểm sinh trưởng phát triển riêng. Do đó mỗi loại cây có những yêu cầu riêng khác nhau để đảm bảo chúng sinh trưởng và phát triển tốt. Những yếu tố cây trồng yêu cầu gồm các loại đất, địa hình, thành phần cơ giới, chế độ nước.

- Các yêu cầu về quản lý: đây là các yêu cầu có liên quan đến các thuộc tính kỹ thuật của LUT (gồm có các điều kiện làm đất, các điều kiện về thị trường có liên quan đến khả năng tiêu thụ sản phẩm, trình độ canh tác,...). Các yêu cầu này đối với từng LUT khác nhau cũng sẽ có những đòi hỏi theo mức độ khác nhau.

- Các yêu cầu về bảo vệ: nhằm đảm bảo cho LUT có thể phát triển bền vững dựa trên cơ sở các yếu tố đầu tư để duy trì nâng cao độ phì đất, đồng thời không gây ra những tác động xấu đến môi trường

sản xuất nông nghiệp, chống thoái hóa đất hoặc thoái hóa thực vật.

Theo hướng dẫn của FAO thì yêu cầu sử dụng đất đai được xác định theo hướng mức độ thích hợp từ cao đến thấp: S1 (Rất thích hợp); S2 (Thích hợp trung bình); S3 (Ít thích hợp); N (Không thích hợp) [3]. Từ các luận điểm trình bày trên đây, trong điều kiện cụ thể của thị xã Đông Triều, nhóm tác giả xác định và phân cấp các yêu cầu sử dụng đất của các loại sử dụng đất như sau:

Bảng 5. Yêu cầu sử dụng đất của các loại sử dụng đất

LUT	Mức độ thích hợp	Chỉ tiêu đánh giá					
		So	To	Te	Sd	Ir	Dr
LUT 1 (chuyên lúa)	S1	4,5,6	3,4	4	1	1	1
	S2	1	2	3	2,3	2	-
	S3	8	-	2	-	-	-
	N	2,3,7,8,9	1	1,5	-	3,4	3,4
LUT 2 (Lúa - màu)	S1	4,5	3	4	1	1	1
	S2	6	2	3	2	2	2
	S3	1	4	2	3	2	2
	N	2,3,7,8,9	1,5	1,5	4	3,4	3,4
LUT 3 (Chuyên màu)	S1	4,5	2,3	3,4	1,2	1	1
	S2	6	4	2	3	2	2
	S3	1	-	-	-	2	2
	N	2,3,7,8,9	1,5	1,5	4	3,4	3,4
LUT 4 (Cây ăn quả)	S1	3,4,5	1	4	1	1	1
	S2	2,6	2	3	2,3	2	2
	S3	1	3	2	4	-	-
	N	7,8,9	4,5	1,5	-	-	-

Theo Bảng 5, yêu cầu của các loại sử dụng đất được lựa chọn và sắp xếp theo mức độ thích hợp từ cao đến thấp như sau:

Đất chuyên lúa: tốt nhất là đất phù sa được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng, đất phù sa glây; thích hợp trung bình với đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa

nước, thành phần cơ giới thịt nhẹ, trung bình đến cát pha, tưới chủ động thì sẽ có hiệu quả cao hơn.

Đất lúa màu: tốt nhất là đất phù sa được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng, thành phần cơ giới thịt trung bình, nhẹ, địa hình tương đối là vùn.

Nghiên cứu

Đất chuyên màu: tốt nhất là đất phù sa được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lỗ đỏ vàng, địa hình tương đối thích hợp nhất là vùn cao và vùn, thành phần cơ giới từ cát pha, đến thịt nhẹ và đến thịt trung bình, độ dày tầng đất từ dày đến mỏng, có tưới chủ động thì sẽ tốt hơn.

Đất cây ăn quả: tốt nhất vẫn là đất đỏ vàng trên đá cát, đất phù sa được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lỗ đỏ vàng, địa hình thích hợp nhất là cao hoặc vùn cao, thành phần cơ giới từ trung bình đến nặng, tầng đất càng dày càng tốt.

b. Đánh giá mức thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất nông nghiệp

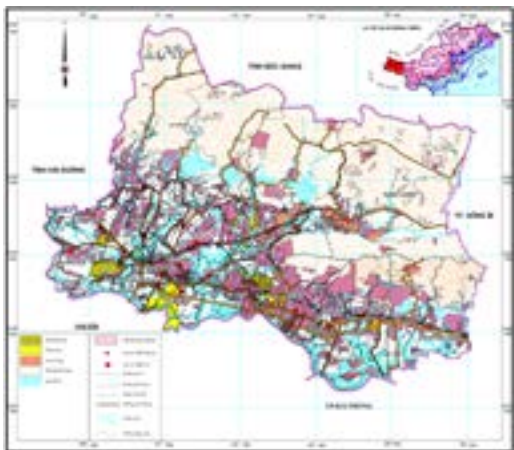
Từ yêu cầu sử dụng đất của các loại hình sử dụng đất, sử dụng các chức năng phân tích không gian của GIS, các bản đồ thích hợp cho các LUT được xây dựng. Bản đồ thích hợp là bản đồ được phản ánh mức độ thích hợp cho từng loại hình sử dụng đất theo sự phân cấp thích hợp nhất, thích hợp trung bình, thích hợp ít hay không thích hợp với các LUT đó từ nền bản đồ đơn vị đất đai đã xây dựng.

Kết quả diện tích phân hạng mức độ thích hợp hiện tại cho các loại hình sử dụng đất được thể hiện như sau:

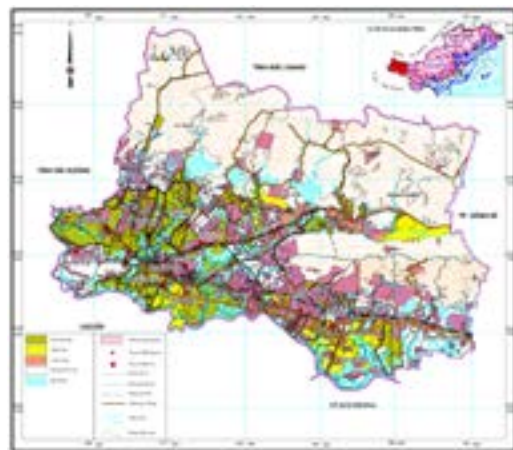
Bảng 6. Mức độ thích hợp cho các loại hình sử dụng đất

DVT: ha

Mức thích hợp	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4
S1	5.441,23	493,51	368,91	3.921,28
S2	741,62	1.091,09	420,64	1.699,76
S3	156,69	275,57	511,15	538,20
N	21.023,08	25.402,45	25.961,92	21.203,38
Tổng	27.362,62	27.262,62	27.262,62	27.362,62



Hình 3: Sơ đồ phân hạng thích hợp cho LUT 3



Hình 4: Sơ đồ phân hạng thích hợp cho LUT 4

3.3. Định hướng sử dụng đất theo các tổ hợp đơn vị đất đai cho các loại sử dụng đất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

- Tổ hợp đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước

Tổ hợp đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa có 08 đơn vị đất đai (ký hiệu từ 01 -

08) với tổng diện tích là 813,06 ha (chiếm 2,97 % tổng diện tích điều tra). Các đơn vị đất đai này tập trung chủ yếu ở những khu vực xã Bình Khê, Trảng Lương, An Sinh có đồi núi, địa hình từ vùn cao đến cao; thành phần cơ giới thịt nhẹ và trung bình. Đất có quá trình khử xảy ra mạnh. Những nơi canh tác 2 vụ lúa, đất ngập nước quanh năm xuất hiện glây mạnh ngay ở tầng mặt. Hiện trạng và hướng sử dụng hiệu quả loại đất này vẫn là trồng lúa nước 1 - 2 vụ hoặc 2 vụ lúa + 1 vụ màu (LUT1 hoặc LUT 2). Trong quá trình sử dụng cần chú ý đến việc chủ động nguồn nước tưới.

- Tổ hợp đất nâu vàng trên phù sa cổ

Tổ hợp đất nâu vàng trên phù sa cổ có 02 đơn vị đất đai (ký hiệu số: 9, 10) với tổng diện tích 610,74 ha (chiếm 2,23% diện tích điều tra). Loại đất được hình thành trên phù sa cổ nhưng phân bố ở vùng tiếp giáp đồng bằng và trung du, đất có địa hình lượn sóng, độ cao tuyệt đối dao động từ 20 - 50 m. Đất có tầng dày, toi xốp, thoát nước, thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình, gần vùng đồng bằng, gần nguồn nước. Tuy nhiên có nhược điểm là phần lớn phần diện tích có kết von, đá ong. Mặt khác do được khai thác sử dụng từ lâu nên đất bị rửa trôi, xói mòn xảy ra khá phổ biến. Hậu quả là đất hoá chua, nghèo mùn và các chất dinh dưỡng, nhiều nơi đất bị chai cứng rất khô và chặt. Đất có màu vàng hay nâu vàng, phần diện tích khá phân hoá, thường có kết von và đá ong ở chân đồi. Địa hình lượn sóng và dốc hơn đất xám. Các đơn vị đất đai này tập trung ở 02 xã Bình Khê và Trảng Lương thích hợp với trồng cây ăn quả (LUT4)

- Tổ hợp đất vàng nhạt trên đá cát

Có 16 đơn vị đất đai (ký hiệu từ số 11 đến số 23) với tổng diện tích 19.572,81 ha (chiếm 71,53 % diện tích điều tra). Đây là tổ hợp đất chủ yếu của thị xã phân bố tập trung ở các xã An Sinh, Trảng Lương, Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây, Bình Khê và Hoàng Quế. Đất phát triển trên đá mẹ giàu thạch anh như cát kết, dăm cuội kết. Tầng đất mỏng, lẫn ít sỏi sạn thạch anh, màu vàng nhạt, khô cứng, tiêu thoát nước tốt. Do sản phẩm phong hóa giàu thạch anh nên đất có nhiều cát kích thước hạt khác nhau, phân bố khá đều. Đất có phản ứng chua, thành phần cơ giới thịt trung bình, hàm lượng mùn tổng số tầng mặt trung bình và có xu hướng giảm ở các tầng dưới đạ, lân, kali tổng số và dễ tiêu ở các tầng đều ở mức nghèo đến rất nghèo, dung tích hấp thu thấp hướng sử dụng trồng cây hàng năm và cây ăn quả.

- Tổ hợp đất phù sa được bồi chua

Có 01 đơn vị đất đai ký hiệu số 24 với diện tích 46,96 ha (chiếm 0,17 % diện tích điều tra) xuất hiện ở Kim Sơn và Bình Dương. Đặc điểm chính của đơn vị đất đai thuộc loại đất này có thành phần cơ giới thịt trung bình, có địa hình tương đối vùn thấp đến vùn, khả năng tưới chủ động là chính, tiêu thoát nước trung bình đến tốt, không xuất hiện glây ở trong tầng, đất không mặn đến mặn ít, độ phì của đất mức trung bình đến cao. Hiện tại trên các đơn vị đất đai này 2 vụ lúa vẫn là loại hình sử dụng (LUT1) đất chủ đạo.

- Tổ hợp đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng

Có 10 đơn vị đất đai (ký hiệu từ số 25 - 35) với tổng diện tích 4.244, 26 ha (chiếm 15,51% diện tích điều tra) phân bố ở hầu hết các xã, phường trên địa bàn thị

Nghiên cứu

xã. Đất được hình thành do sự di chuyển mạnh lên và xuống của sắt, nhôm trong phần diện đất. Tác động của các dạng sắt, nhôm kết hợp với sự đọng và thoát nước tạo thành tầng loang lổ. Đất chua, hàm lượng hữu cơ trung bình khá; Lân tổng số trung bình, lân dễ tiêu lại ở mức nghèo đến trung bình; Kali tổng số ở các tầng trung bình, kali dễ tiêu khá; Thành phần cơ giới từ thịt đến thịt pha sét. Đất thích hợp trồng các loại cây trồng hàng năm.

- Tổ hợp đất phù sa glây

Có 03 đơn vị đất đai (ký hiệu số: 36, 37, 38) với diện tích 1.150,01 ha (chiếm 4,20 % diện tích điều tra) phân bố tại các xã, phường đó là: Mạo Khê, Yên Thọ, Hưng Đạo, Yên Đức, Hoàng Quế, Kim Sơn, Bình Khê. Đặc điểm đất đai là địa hình vằn, chế độ tưới chủ động. Độ phì nhiêu của các đơn vị đất đai này thuộc mức trung bình, đất mặn ít, với thành phần cơ giới thịt nặng, tầng glây xuất hiện ở mức trung bình 30 - 70 cm đã xuất hiện. Hệ thống cây trồng chủ đạo trên các đơn vị đất này chủ yếu là 2 vụ lúa (Lúa xuân - Lúa mùa).

- Tổ hợp đất hoạt động sâu mặn

Có 03 đơn vị đất đai (ký hiệu số: 39, 40, 41) với diện tích 525,35 ha (chiếm 1,92% diện tích điều tra) phân bố chủ yếu ở các xã, phường: Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây, Hoàng Quế. Là đất phèn hoạt động sâu nhưng bị nhiễm mặn, cũng hình thành từ đất phèn tiềm tàng, tập trung chủ yếu là khoáng Jarosite dưới dạng đốm, vệt màu vàng rom, có pH thường dưới 3,5 (rất chua). Hàm lượng hữu cơ trung bình khá; Lân tổng số trung bình, lân dễ tiêu lại ở mức rất nghèo đến nghèo; Kali tổng số ở các tầng trung bình, kali dễ tiêu khá.

Thành phần cơ giới từ thịt pha cát đến sét. Đất phèn hoạt động mặn ít và trung bình hiện nay đang sử dụng trồng 2 vụ lúa. Một số vùng trũng vẫn sử dụng giống lúa địa phương năng suất thấp. Ở những vùng đất trũng nên sử dụng trồng lúa kết hợp với nuôi cá vụ màu. Những vùng đất vằn hoặc thấp nên trồng 2 vụ lúa, ở đây cần thâm canh giống lúa chịu phèn kết hợp với các biện pháp thau chua rửa mặn, cải tạo đất.

- Tổ hợp đất xám trên phù sa cổ

Có 01 đơn vị đất đai (số 42) diện tích 156,69 ha (chiếm 0,57 % diện tích điều tra) phân bố ở các xã Trảng An, An Sinh. Đất có thành phần cơ giới trung bình, có phản ứng chua; hàm lượng hữu cơ trong đất trung bình; Lân tổng số trung bình, lân dễ tiêu nghèo; Kali tổng số nghèo, kali dễ tiêu nghèo; Cation kiềm trao đổi rất nghèo, dung tích hấp thu (CEC) thấp. Đất xám điển hình là loại đất có độ phì thấp, hiện tại đang được sử dụng trồng lúa hoặc lúa - màu. Do đất thường phân bố ở địa hình cao và vằn cao nên sử dụng trồng các loại cây hàng năm như lúa, ngô, khoai, rau màu và cây công nghiệp ngắn ngày.

- Tổ hợp đất xám glây

Có 03 đơn vị đất đai (ký hiệu số 43, 44, 45) với diện tích 242,11 ha (chiếm 0,88 % diện tích điều tra) phân bố ở các xã: Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây, Kim Sơn, Xuân Sơn. Đất hình thành và phát triển chủ yếu trên đá cát kết và phù sa cổ, hứng nước từ các khu vực lân cận nên ít thoát nước. Đất có phản ứng rất chua. Hàm lượng hữu cơ nghèo. Lân tổng số nghèo, lân dễ tiêu nghèo; Kali tổng số trung bình, kali dễ tiêu trung bình. Lượng cation kiềm trao đổi thấp, dung tích hấp thu thấp. Thành

phần cơ giới từ thịt đến thịt pha sét. Do vậy, nên sử dụng trồng lúa ở những nơi thuận lợi nước.

4. Kết luận

Thị xã Đông Triều có tổng diện tích đất tự nhiên 39.658,35 ha, trong đó diện tích đất nông nghiệp 31.098,81 ha chiếm 78,29 % diện tích tự nhiên [5]. Kết quả điều tra cho thấy thị xã Đông Triều có 5 loại hình sử dụng đất sản xuất nông nghiệp chính (Chuyên lúa; lúa - màu; chuyên màu; cây ăn quả và nuôi trồng thủy sản) với 19 kiểu sử dụng đất khác nhau.

Với việc lựa chọn 6 yếu tố đơn tính (loại đất, địa hình, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, chế độ tưới, chế độ tiêu) bằng công nghệ ArcGIS để chồng xếp các đơn tính, cùng với đối chiếu yêu cầu sinh trưởng của các loại sử dụng đất kết quả đã xác định được 45 đơn vị đất đai và phân hạng thích hợp cho các loại sử dụng đất ở 4 mức S1 (rất thích hợp), S2 (thích hợp), S3 (ít thích hợp) và N (không thích hợp). Từ đó định hướng sử dụng đất cho các

loại sử dụng đất theo các tổ hợp đơn vị đất đai nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2011). *Quy trình đánh giá sản xuất nông nghiệp phục vụ quy hoạch sử dụng đất cấp huyện*. TCVN 8409:2011. Hà Nội.

[2]. Nguyễn Ngọc Hồng, Trần Xuân Biên (2018). *Định hướng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp hàng hóa tập trung tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 9 năm 2018, tr. 11-17.

[3]. FAO (1976). *Khung đánh giá đất*. Rome, Italy.

[4]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2016). *Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp thị xã Đông Triều đến năm 2020, định hướng đến năm 2030*.

[5]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2020). *Báo cáo số liệu thống kê đất đai năm 2020*.

BBT nhận bài: 30/8/2021; Phản biện xong: 12/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

NGHIÊN CỨU THỊ TRƯỜNG NHÀ Ở VÀ VĂN PHÒNG CHO THUÊ TẠI QUẬN HÀ ĐÔNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI GIAI ĐOẠN 2016 - 2020

Vũ Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Nga

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Hà Đông là một trong những quận nội thành mới, nằm ở cửa ngõ phía Tây Nam của thành phố Hà Nội. Với vị trí địa lý thuận lợi, hệ thống cơ sở hạ tầng phát triển đồng bộ nên có nhiều trục đường, tuyến giao thông huyết mạch rất thuận lợi trong phát triển kinh tế, trao đổi thương mại, thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê. Nghiên cứu thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, thành phố Hà Nội giai đoạn 2016 - 2020 nhằm tìm hiểu tình hình cung, cầu; giá cả thị trường và các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường này, từ đó có những đánh giá chung và đề xuất những giải pháp quản lý và phát triển thị trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong giai đoạn từ năm 2016 - 2020, bất chấp những khó khăn do các yếu tố khách quan trong đó có cả khó khăn do đại dịch COVID-19 gây ra, thị trường bất động sản quận Hà Đông, đặc biệt là thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê luôn chiếm tỷ trọng cao, riêng thị trường phân khúc nhà ở chiếm trên 20% lượng cung và cầu trên toàn thành phố Hà Nội. Dự báo thị trường bất động sản của quận tiếp tục có bước phát triển ổn định, bền vững trong những thập kỷ tới. Đây sẽ là hạt nhân thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao đời sống vật chất, tinh thần cho cư dân.

Từ khóa: Biệt thự; Chung cư; Hà Đông; Thị trường bất động sản; Thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê.

Abstract

Study on housing and rent office market in Ha Dong district, Hanoi city period 2016 - 2020

Ha Dong is one of the new urban districts, located at the southwest gateway of Hanoi city. Ha Dong has a favorable geographical location, asynchronously developed infrastructure system. Many arterial roads are very convenient for economic development, trade exchange, housing and rent office markets. Studying housing and rent office market in Ha Dong district, Hanoi city in the period 2016 - 2020 to understand the supply and demand situation; market prices and factors affecting this market is vital to make general assessments and propose solutions to manage and develop this market. The results showed that in the period from 2016 to 2020, despite difficulties caused by objective factors, including COVID-19 impacts, the real estate market in Ha Dong district, especially the housing and rent office market always accounts for the high proportion; in which, housing market accounts over 20 % of the supply and demand for the whole Hanoi city. It is forecasted that the district's real estate market will continue stable and sustainable development in the coming decades.

This will be the key factor to promote socio-economic development, to improve the material and spiritual life of residents there.

Keywords: Mansio; Apartment building; Ha Dong; Real estate market; Housing and Rent office.

1. Đặt vấn đề

Thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê thuộc một trong các loại hình của thị trường bất động sản. Thị trường bất động sản là một trong những thị trường có vị trí và vai trò quan trọng đối với nền kinh tế quốc dân, có quan hệ trực tiếp với các thị trường tài chính tiền tệ, thị trường xây dựng, thị trường vật liệu xây dựng, thị trường lao động [6]. Phát triển và quản lý có hiệu quả thị trường bất động sản sẽ góp phần quan trọng vào quá trình thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, tạo khả năng thu hút các nguồn vốn đầu tư, đóng góp thiết thực vào quá trình phát triển đô thị và nông thôn bền vững theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hóa.

Hà Đông là một trong những quận nội thành mới của thành phố Hà Nội, được thành lập ngày 08/5/2008, trên cơ sở thành phố Hà Đông thuộc tỉnh Hà Tây (cũ). Nằm cách trung tâm thành phố Hà Nội 12 km về phía Tây Nam, Hà Đông là nơi đặt trụ sở của nhiều cơ quan hành chính cấp thành phố, cùng với đó là hệ thống cơ sở hạ tầng phát triển đồng bộ, có nhiều trục đường, tuyến giao thông huyết mạch kết nối các tỉnh phía Tây Nam và vùng Tây Bắc với thủ đô Hà Nội, do đó rất thuận lợi trong phát triển kinh tế, trao đổi thương mại, du lịch, văn hóa và xã hội [5].

Trong những năm gần đây, quá trình đô thị hóa ở quận Hà Đông diễn ra nhanh chóng. Trên địa bàn xuất hiện ngày càng nhiều khu đô thị mới, các tòa nhà văn phòng, khách sạn, trung tâm thương mại

và các khu chức năng khác. Các công trình, khu đô thị mới đã làm thay đổi diện mạo của quận, góp phần phát triển kinh tế, xã hội, thị trường lao động, việc làm và nâng cao đời sống vật chất, tinh thần của nhân dân,... Những thay đổi trên đã tạo động lực thúc đẩy thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê ở quận Hà Đông tăng trưởng nhanh và tương đối ổn định, nhất là trong giai đoạn từ năm 2016 - 2020.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, thành phố Hà Nội.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Tình hình cung, cầu; giá cả thị trường và các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, giai đoạn 2016 - 2020;

- Đánh giá chung về thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, giai đoạn 2016 - 2020.

- Đề xuất một số giải pháp quản lý và phát triển thị trường bất động sản tại quận Hà Đông.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập số liệu

- Thu thập các số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội, tình hình cung, cầu và giá nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, giai đoạn 2020 - 2021 tại UBND quận Hà Đông, Công ty Địa ốc

Nghiên cứu

Văn Phú và một số cơ quan, doanh nghiệp liên quan khác.

- Thu thập thông tin về một số trường hợp chuyển nhượng quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất tại quận Hà Đông, giai đoạn 2020 - 2021 tại Văn phòng Đăng ký đất đai quận Hà Đông.

2.3.2. Phương pháp điều tra, phỏng vấn

Phỏng vấn cán bộ, doanh nhân và người dân để đưa ra đánh giá, nhận định về các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, giai đoạn 2016 - 2020. Cụ thể:

- Phỏng vấn ngẫu nhiên 100 hộ gia đình, cá nhân đã tham gia kinh doanh bất động sản giai đoạn 2016 - 2020 tại quận Hà Đông;

- Phỏng vấn 25 cán bộ Văn phòng đăng ký đất đai và doanh nhân thuộc phạm vi quận Hà Đông và Công ty Cổ phần kinh doanh địa ốc Văn Phú (có trụ sở tại số 177, phố Trung Kính, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội).

2.3.3. Phương pháp phân tích, đánh giá số liệu

- Phân tích về giá cả thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông với một số quận, huyện khác tại thành phố Hà Nội;

- Xác định và phân tích các yếu tố chính ảnh hưởng đến giá cả thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông;

- Tổng hợp và đưa ra nhận xét chung về thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tình hình cung, cầu; giá cả của thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông giai đoạn 2016 - 2020

3.1.1. Tình hình cung về nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông

Giai đoạn 2016 - 2020, quận Hà Đông có tốc độ đô thị hóa diễn ra khá nhanh; kinh tế, thương mại và dịch vụ phát triển ổn định; hệ thống cơ sở hạ tầng ngày càng được hoàn thiện, đồng bộ khiến các nhà đầu tư, kinh doanh rất quan tâm tới lĩnh vực bất động sản ở địa bàn này. Điều đó đã giúp nguồn cung của phân khúc thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tăng mạnh.

Phân khúc chung cư: Trong giai đoạn này, số lượng căn hộ được chào bán gia tăng mạnh so với những năm trước đó. Nguyên nhân là do có một số công ty, tập đoàn kinh doanh lớn (như Công ty Cổ phần đầu tư Văn Phú - Invest và Tập đoàn Nam Cường) đã đẩy mạnh đầu tư vào thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê ở quận Hà Đông, khiến nguồn cung phân khúc chung cư ở quận này tăng trưởng rất nhanh với nhiều mức giá khác nhau, tạo nên sự đa dạng, phong phú của thị trường, cụ thể:

(1) Chung cư hạng bình dân có 06 dự án, gồm: Xuân Mai Spark Tower với tổng diện tích xây dựng 1,7ha, có 864 căn hộ, hoàn thành năm 2016, tỷ lệ lấp đầy 100 %; PCC1 Complex Hà Đông với tổng diện tích xây dựng 3,59 ha, có 540 căn hộ, hoàn thành năm 2016, tỷ lệ lấp đầy 100 %; The Vesta với tổng diện tích xây dựng 4,5 ha, có 1.902 căn hộ, hoàn thành năm 2017, tỷ lệ lấp đầy 95 %; FLC Star Tower với tổng diện tích xây dựng 0,3 ha,

có 450 căn hộ, hoàn thành năm 2017, tỷ lệ lấp đầy 90 %; Xuân Mai Riverside với tổng diện tích xây dựng 0,2 ha, có 270 căn hộ, hoàn thành năm 2017, tỷ lệ lấp đầy 85 %; Tháp Doanh nhân với tổng diện tích xây dựng 3,9 ha, có 1.218 căn hộ, hoàn thành năm 2018, tỷ lệ lấp đầy 95 %.

(2) Chung cư hạng trung cấp có 08 dự án, gồm: Mipec City View Hà Đông với tổng diện tích xây dựng 5,5 ha, có 1.564 căn hộ, hoàn thành năm 2018, tỷ lệ lấp đầy 65 %; Dự án Gemek Tower thuộc Khu đô thị Geleximco Lê Trọng Tấn với diện tích xây dựng 0,83 ha, có tổng cộng 1.276 căn hộ, tỷ lệ lấp đầy 100 %; Mulberry Lane với tổng diện tích xây dựng 2,4 ha, có 1.478 căn hộ, hoàn thành năm 2017, tỷ lệ lấp đầy 98 %; Anland Complex với tổng diện tích xây dựng 0,7 ha, có 534 căn hộ, hoàn thành năm 2018, tỷ lệ lấp đầy 70 %; ICID Complex với tổng diện tích xây dựng 0,4 ha, có 646 căn hộ, hoàn thành năm 2019, tỷ lệ lấp đầy 25 %; CC Booyoung CT07 với tổng diện tích xây dựng 4,3 ha, có 3.500 căn hộ, hoàn thành năm 2019, tỷ lệ lấp đầy 40 %; Samsora Premier với tổng diện tích 0,6 ha, có 696 căn hộ, hoàn thành năm 2019, tỷ lệ lấp đầy 35 %; Hà Nội Landmark với tổng diện tích xây dựng 0,5 ha, có 688 căn hộ, hoàn thành năm 2019, tỷ lệ lấp đầy 37 %; Anland Premium với tổng diện tích xây dựng 0,85 ha, có 575 căn hộ, 18 shophouse, hoàn thành năm 2020, tỷ lệ lấp đầy 15 %.

(3) Chung cư hạng cao cấp có 02 dự án, gồm: HPC Landmark 105 với tổng diện tích xây dựng 9,2 ha, có 762 căn hộ, hoàn thành năm 2018, tỷ lệ lấp đầy 55 %; Season Avenue với tổng diện tích xây dựng 1,36 ha, có 1.300 căn hộ, hoàn thành năm 2017, tỷ lệ lấp đầy 60 %.

Qua các số liệu trên cho thấy nguồn cung phân khúc chung cư ở quận Hà Đông rất đa dạng với các quy mô, hạng mức khác nhau. Các chủ đầu tư tập trung chủ yếu đầu tư xây dựng chung cư hạng trung bình với tổng số 8/16 dự án (chiếm tỷ lệ 50 %). Tuy nhiên, chung cư hạng bình dân bán chạy nhất với tỷ lệ lấp đầy đầy đạt trên 95 %; trong khi đó, chung cư hạng trung bình và chung cư hạng cao cấp có tỷ lệ lấp đầy dưới 90 %, thậm chí có dự án sau khi đã hoàn thiện 3 năm, song tỷ lệ lấp đầy chỉ có 35 %.

Phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề: Nhờ có cơ sở hạ tầng đồng bộ, quận Hà Đông đang dần trở thành khu vực tập trung các dự án nhà ở mới. Trong đó, phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề luôn dẫn đầu Hà Nội, chiếm trên 20 % tổng lượng cung của thành phố trong giai đoạn 2016 - 2020. Tuy nhiên, mức tăng trưởng hàng năm là không đồng đều: năm 2016 chiếm tỷ lệ 21,5 %, năm 2017 là 10 %, năm 2018 - 2020 đạt 22 %.

Nguyên nhân có sự chênh lệch trên là do năm 2017 có nhiều dự án đầu tư nhưng chưa mở bán và đưa vào sử dụng; từ năm 2018 - 2020, nhiều dự án lớn được mở bán khiến cho nguồn cung phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề của quận tăng mạnh trở lại. Tiêu biểu là 08 dự án gồm: Khu đô thị Geleximco Lê Trọng Tấn, Khu D thuộc Dự án khu đô thị Dương Nội, GoldSilk, FLC Garden City, Khu đô thị mới Phú Lương, Khu đô thị Thanh Hà, Khu đô thị Park City Hà Đông và Kiến Hưng Luxury thuộc Khu đô thị mới Kiến Hưng, đã cung cấp 6.173 căn biệt thự và nhà ở liền kề cho khu vực.

Nghiên cứu

Phân khúc văn phòng cho thuê: Theo số liệu từ Công ty Jones Lang LaSalle Việt Nam, năm 2016 nguồn cung thị trường văn phòng cho thuê ở quận Hà Đông gần như không có sự chênh lệch nhiều so với những năm trước đó. Nguyên nhân được cho là các tập đoàn, công ty vẫn tập trung thuê văn phòng ở những quận cũ của Hà Nội như các quận Hai Bà Trưng, Hoàn Kiếm, Ba Đình và Đống Đa.

Tuy nhiên, từ năm 2017 trở đi, Hà Đông đã vươn lên trở thành một trong

những quận có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao nhất của thành phố Hà Nội. Các nhà đầu tư bất động sản đã đẩy mạnh đầu tư, xây dựng nhiều khu đô thị lớn, các khu trung tâm thương mại, tòa nhà văn phòng và đã rất quan tâm đến phân khúc văn phòng cho thuê khiến nguồn cung về văn phòng cho thuê trên địa bàn quận tăng trưởng mạnh, có thể đáp ứng tốt nhu cầu của khách hàng.

Tỷ lệ văn phòng cho thuê trên địa bàn quận Hà Đông được thể hiện qua Bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ văn phòng cho thuê của một số dự án đã đưa vào sử dụng trên địa bàn quận Hà Đông giai đoạn 2016 - 2020

STT	Tên dự án	Vị trí (phường)	Diện tích (%)	Năm hoàn thành	Tỷ lệ văn phòng cho thuê
1	Unimax Twin Tower	Phúc La	0.3	2016	10%
2	New Skyline	Văn Quán	1.1	2016	20%
3	PCCI Complex	Phú Lương	0.9	2016	15%
4	New House Xa La	Phúc La	1.1	2017	15%
5	FLC Star Tower	La Khê	0.3	2017	15%
6	Golden Millennium	Mỗ Lao	0.5	2017	15%
7	La Casta Văn Phú	Phú La	6.5	2017	25%
8	Mipec City View	Kiến Hưng	50	2018	34%
9	HPC Landmark 105	La Khê	9.2	2018	25%
10	ICID Complex	Dương Nội	0.44	2018	10%
11	Tháp doanh nhân	Mỗ Lao	3.9	2018	25%
12	Xuân Mai Complex	Yên Nghĩa	1.9	2018	22%
13	HTV Complex	Hà Cầu	0.4	2019	10%
14	Anland Premium	La Khê	0.85	2020	20%

Nguồn: Công ty Cổ phần kinh doanh địa ốc Văn Phú

Như vậy hầu hết các khu đô thị, nhà ở mới đã đưa vào sử dụng ở quận Hà Đông đều có văn phòng cho thuê với diện tích thường là từ 10 - 25 % tổng diện tích xây dựng, cá biệt Khu đô thị Mipec City View ở phường Kiến Hưng có diện tích cho thuê văn phòng lên đến 34%. Khu đô thị Mipec City View nhận được sự quan tâm từ khách hàng bởi mức giá bán tốt, chính sách ưu đãi hấp dẫn và có thêm rất nhiều ưu điểm nổi

bật như: chủ đầu tư uy tín (chủ đầu tư là Công ty cổ phần xăng hóa dầu quân đội Mipec - một trong những đơn vị uy tín trong lĩnh vực đầu tư xây dựng bất động sản với tiềm lực tài chính mạnh mẽ); vị trí đắc địa (dự án Mipec City View tọa lạc tại phía Tây Hà Nội - khu vực đang phát triển sôi động nhất hiện nay); cơ sở hạ tầng tiện ích hoàn hảo; thiết kế căn hộ khoa học; kết nối giao thông thuận tiện,...

3.1.2. Tình hình cầu về nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông

Kể từ khi thực hiện điều chỉnh địa giới hành chính theo Nghị định số 23/2008/NĐ-CP của Chính phủ và Nghị quyết số 19/2009/QH12 của Quốc hội khóa XII, Hà Đông trở thành một trong những quận có tốc độ phát triển kinh tế nhanh của thành phố Hà Nội. Công tác quy hoạch, phát triển đô thị theo hướng hiện đại, bền vững; mật độ xây dựng cao và cư dân tập trung ngày càng nhiều đã khiến cầu về thị trường nhà ở, văn phòng cho thuê tăng trưởng mạnh trong giai đoạn từ 2016 - 2020.

Phân khúc chung cư: Theo nhận định của các nhà môi giới bất động sản trong giai đoạn này, phân khúc chung cư tăng trưởng nhanh nhất với mức tăng không đồng đều. Mức tăng mạnh nhất là năm 2018 với tổng lượng giao dịch trên địa bàn quận đạt 6.554 giao dịch (tăng 100 % so với năm 2017). Trong đó lượng giao dịch nhiều nhất là căn hộ chung cư bình dân (chiếm tỷ lệ 64,7 %), tiếp đến là căn hộ chung cư trung cấp và cao cấp (chiếm tỷ lệ 35,3 %).

Xét theo chu kỳ năm, lượng giao dịch phân khúc chung cư có sụt giảm nhẹ vào quý III hàng năm. Nguyên nhân được cho là do quý này có tháng 7 âm lịch nên tâm lý chung của người dân rất hạn chế giao dịch vào thời điểm này khi cho rằng họ sẽ không gặp may mắn.

Phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề: Trong giai đoạn 2016 - 2020, lượng giao dịch của phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề ở quận Hà Đông khá cao, chiếm tỷ lệ khoảng 21,5 % tổng lượng giao dịch của phân khúc này ở thành phố Hà Nội.

Tuy nhiên lượng giao dịch này có sự tăng trưởng không đồng đều trong giai đoạn nghiên cứu. Năm 2016, lượng giao dịch ở phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề rất cao đạt tỷ lệ hơn 23 % tổng lượng giao dịch của thành phố. Đến quý II/năm 2017, lượng giao dịch giảm đáng kể chỉ chiếm khoảng 15,4 %. Từ quý IV/2018 đến hết năm 2020, lượng giao dịch đã tăng trưởng trở lại với mức tăng khá cao.

Nguyên nhân bởi quận Hà Đông có tốc độ phát triển kinh tế nhanh nhất Hà Nội; cơ sở hạ tầng ngày càng hoàn thiện và được đánh giá là tốt nhất so với các huyện, quận mới khác, cùng với đó là hàng loạt tiện ích dịch vụ đáp ứng tốt nhu cầu cuộc sống của cư dân, như: Trung tâm thương mại Aeon Mall Hà Đông, Công viên Thiên Văn học, hệ thống trường liên cấp quốc tế,... Chính vì vậy, dù trong bối cảnh nền kinh tế gặp nhiều khó khăn do đại dịch Covid-19 gây ra, khi nguồn cung phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề tại nhiều quận, huyện khác ở Hà Nội giảm sút nhưng ở quận Hà Đông vẫn tăng trưởng mạnh.

Phân khúc văn phòng cho thuê: Với hệ thống cơ sở hạ tầng ngày càng hoàn thiện, Hà Đông được coi là cửa ngõ ra vào trung tâm thủ đô, là điểm kết nối giữa thủ đô với các tỉnh phía Tây Nam và vùng Tây Bắc (như Hà Nam, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Hòa Bình, Sơn La, Điện Biên và Lai Châu). Vì vậy tình hình cầu của phân khúc văn phòng cho thuê trong những năm vừa qua rất sôi động. Ngày càng có nhiều công ty, tập đoàn ở cả trong và ngoài nước muốn đặt hay chuyển trụ sở, văn phòng đại diện đến địa bàn quận. Theo khảo sát của Công ty Kinh doanh dịch vụ bất động

Nghiên cứu

sản CBRE Việt Nam, khách thuê văn phòng ở Hà Đông chủ yếu là các công ty, doanh nghiệp kinh doanh hoạt động thương mại có quy mô vừa và nhỏ của thành phố Hà Nội hoặc văn phòng đại diện của nhiều công ty, tập đoàn lớn ở trong và ngoài nước. Thông thường, khi các dự án chưa đưa vào sử dụng tỷ lệ lấp

đầy văn phòng cho thuê đã lên đến 45 - 50%. Sau khi đi vào hoạt động, tỷ lệ lấp đầy nhanh chóng tăng lên khiến nguồn cung không đáp ứng cầu.

Lượng cầu thuê văn phòng thể hiện qua số lượng doanh nghiệp hoạt động trên địa bàn quận, được thể hiện qua Bảng 2 như sau:

Bảng 2. Số lượng doanh nghiệp đang hoạt động tại quận Hà Đông giai đoạn 2016 - 2020

STT	Phường	Số lượng		STT	Phường	Số lượng
1	Biên Giang	197		10	Phú Lương	429
2	Dương Nội	797		11	Phúc La	1.119
3	Đông Mai	213		12	Quang Trung	965
4	Kiến Hưng	884		13	Văn Quán	1.374
5	Hà Cầu	847		14	Nguyễn Trãi	596
6	La Khê	1.485		15	Vạn Phúc	808
7	Mộ Lao	1.611		16	Yên Nghĩa	727
8	Phú La	1.303		17	Yết Kiêu	200
9	Phú Lãm	476		Tổng		14.031

Nguồn: *thongtindoanhnghiep.co*

Theo thống kê của trang *thongtindoanhnghiep.co*, hiện nay ở quận Hà Đông có tổng số 16.833 doanh nghiệp đang hoạt động, trong đó có 14.031 nằm ở 17 phường và 2.802 doanh nghiệp chưa xác định địa chỉ cụ thể. Với tiềm năng phát triển như vậy, nhu cầu thuê văn phòng trên địa bàn quận sẽ còn tiếp tục tăng trong thời gian tới.

3.1.3. Giá cả thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê

Theo số liệu thống kê của một số công ty và dự án đối với mảng thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê, tình hình giá cả thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê như sau:

Phân khúc chung cư: Giá căn hộ chung cư ở Hà Đông tăng trưởng nhanh và tương đối ổn định. Theo Công ty Kinh doanh dịch vụ bất động sản CBRE Việt

Nam, năm 2016, căn hộ chung cư bình dân có mức giá 11 - 13 triệu đồng/01 m² nhưng năm 2020, mức giá đạt 15 - 17 triệu đồng/01 m² (tăng trung bình khoảng 6 - 7,2%/năm). Căn hộ chung cư trung cấp có mức giá từ 22 - 25 triệu đồng/01 m² nhưng đến năm 2020, mức giá đã gia tăng đáng kể lên tới 28 - 30 triệu đồng/01 m² (tăng trung bình khoảng 4 - 5,4%/năm), đặc biệt nhiều căn hộ ở vị trí đẹp có mức giá lên đến 35 - 37 triệu đồng/01 m² (tăng trung bình khoảng 9,8 - 12%/năm). Theo các nhà môi giới bất động sản, giá chung cư ở quận Hà Đông sẽ tiếp tục tăng trưởng ổn định trong những năm tới.

Phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề: Giá các dự án nhà ở thuộc phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề có tăng, nhưng biên độ tăng không lớn trong giai đoạn từ năm 2016 - 2020, với mức tăng trung

bình hàng năm từ 01 - 03 triệu đồng/01 m². Giá cả của phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề tăng không đồng đều cho thấy có nhiều dự án xây dựng không đáp ứng được nhu cầu của khách hàng về tiện ích, giá cả,... dẫn đến số lượng nhà bán được không nhiều.

Phân khúc văn phòng cho thuê: Giá phân khúc văn phòng cho thuê có sự gia tăng mạnh hơn so với các phân khúc khác. Năm 2016, mức giá cho thuê khoảng 400.000 đồng/01 m²; đến năm 2020 đã tăng lên 650.000 đồng/01 m² (tăng trung bình trên 14,4 %/năm). Kinh tế phát triển nhanh làm cho nhu cầu thuê văn phòng và cửa hàng tại quận Hà Đông ngày càng

cao, trong khi đó lượng cung không đủ cầu khiến cho giá thành cũng bị đẩy lên khá cao.

3.2. Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, thành phố Hà Nội giai đoạn 2016 - 2020 thông qua điều tra xã hội học

Kết quả điều tra, khảo sát 100 hộ gia đình, cá nhân đã tham gia kinh doanh bất động sản giai đoạn 2016 - 2020 và 25 cán bộ Văn phòng đăng ký đất đai, doanh nhân thuộc phạm vi quận Hà Đông cho thấy các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông được thể hiện ở Bảng 3 như sau.

Bảng 3. Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Tổng phiếu	Ảnh hưởng		Ít ảnh hưởng	
			Phiếu	(%)	Phiếu	(%)
1	Vị trí của bất động sản	125	125	100	0	0
2	Kích thước, hình thể, diện tích thửa đất hoặc lô đất, căn hộ, văn phòng cho thuê	125	120	96	5	4
3	Tình trạng pháp lý, chủ đầu tư uy tín	125	109	87,2	16	12,8
4	Cơ sở hạ tầng, những tiện ích và tình trạng môi trường	125	122	97,6	3	2,4
5	Khả năng mang lại thu nhập từ bất động sản	125	90	72	35	28
6	Hình thức (kiến trúc) bên ngoài của bất động sản	125	97	77,6	28	22,4

Nguồn: Tổng hợp kết quả khảo sát

Qua Bảng 3 cho thấy, có một số yếu tố chính ảnh hưởng đến đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông. Hầu hết các ý kiến đều đánh giá các yếu tố ảnh hưởng lớn đến thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông gồm yếu tố Vị trí, Hình thể kích thước của bất động sản hay hệ thống cơ sở hạ tầng và những tiện ích xung quanh. Trong khi đó có một số ý kiến cho rằng yếu tố khả năng mang lại thu nhập hay

hình dáng của bất động sản không ảnh hưởng nhiều.

3.3. Đánh giá về thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê ở quận Hà Đông, giai đoạn 2016 - 2020

3.3.1. Những thuận lợi cho phát triển thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê ở quận Hà Đông, giai đoạn 2016 - 2020

Về điều kiện tự nhiên và dân số: Sau khi được điều chỉnh địa giới, quận Hà Đông có 4.791,74 ha đất tự nhiên, với

Nghiên cứu

173.707 nhân khẩu. Đây là khu vực có vị trí chiến lược về kinh tế và chính trị của thành phố Hà Nội về phía Tây Nam. Quận Hà Đông còn là nơi có nhiều tuyến giao thông huyết mạch, như: quốc lộ 70A kết nối khu vực ngoại ô phía Tây Bắc với khu vực ngoại ô phía Tây Nam thành phố; tuyến đường sắt trên cao Cát Linh - Hà Đông kết nối quận với trung tâm thành phố; quốc lộ 6 kết nối trung tâm thành phố với các tỉnh phía bắc; quốc lộ 21B kết nối trung tâm thành phố với các tỉnh phía Nam. Bên cạnh đó là hệ thống giao thông nội thị ngày càng đồng bộ, hoàn thiện,... đã góp phần thúc đẩy kinh tế, thương mại, văn hóa, xã hội và thị trường nhà ở, văn phòng cho thuê phát triển mạnh mẽ trong những năm vừa qua [5].

Về kinh tế: Mặc dù là một quận mới nhưng Hà Đông đã nhanh chóng trở thành địa phương có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao nhất thành phố Hà Nội. Năm 2020 giá trị sản xuất trên địa bàn đạt trên 291.000 tỷ đồng, tăng gấp 2,2 lần so với năm 2015; giá trị hàng xuất khẩu đạt trên 122 triệu USD, tăng trên 10% so với cùng kỳ năm 2019; doanh thu thương mại, du lịch và dịch vụ đạt 83.693 tỷ đồng, gấp hơn 19 lần năm 2008 (trước khi thành lập quận Hà Đông) [4],... Kinh tế phát triển đã tạo ra nhiều việc làm, nâng cao đời sống, thu nhập của cư dân địa phương, đồng thời thúc đẩy nhu cầu về nhà ở, văn phòng cho thuê cũng như các tiện ích trong sinh hoạt mà các khu nhà ở cũ không đáp ứng được.

Về cơ sở hạ tầng: Do Hà Đông trước đây là thủ phủ cũ của tỉnh Hà Tây nên có hệ thống cơ sở hạ tầng tương đối phát triển và đồng bộ. Sau khi sát nhập và trở thành một quận mới của thành phố Hà Nội, Hà Đông tiếp tục được đầu tư, nâng

cấp cơ sở hạ tầng ngày càng hoàn thiện hơn. Bên cạnh đó, công tác quản lý đất đai cũng được thực hiện một cách hiệu quả, đúng pháp luật,... Đó là những thuận lợi lớn thúc đẩy thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê của quận phát triển tương đối ổn định bất chấp đại dịch COVID-19 đang diễn ra ngày càng phức tạp.

Về hoạt động kinh doanh bất động sản: Theo quy định của Luật Kinh doanh bất động sản năm 2014, người hoạt động môi giới bất động sản phải có chứng chỉ hành nghề. Do đó, các doanh nghiệp, văn phòng môi giới bất động sản trên địa bàn quận đã tạo điều kiện cho nhân viên được đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ môi giới bất động sản. Kể từ đó hoạt động môi giới bất động sản ngày càng trở nên chuyên nghiệp hơn giúp nâng cao chất lượng, hiệu quả công tác môi giới và từng bước tạo dựng niềm tin cho khách hàng. Đây là lý do khiến ngày càng có nhiều khách hàng tìm đến các doanh nghiệp, văn phòng môi giới bất động sản để tìm hiểu thông tin, nhờ tư vấn khi có ý định mua, bán, thuê nhà,... Chính vì vậy, nhiều tập đoàn, doanh nghiệp lớn, có tiềm lực và uy tín đã đẩy mạnh đầu tư vào thị trường bất động sản trên địa bàn quận, như: Tập đoàn Nam Cường, Công ty Cổ phần đầu tư Văn Phú - Invest, Công ty Cổ phần Phát triển Đô thị Quốc tế Việt Nam (thành viên của Tập đoàn Perdana Park City, có trụ sở ở thành phố Kuala Lumpur, Malaysia), Tổng Công ty Đầu tư Phát triển nhà và đô thị,... Các nhà đầu tư ngày càng chú trọng đến việc nâng cao chất lượng công trình, tạo không gian hài hòa, môi trường sống văn minh, hiện đại đã cơ bản đáp ứng được nhu cầu của khách hàng, từ tăng

lớp bình dân, trung lưu cho đến những người khá giả.

3.3.2. Những khó khăn, bất cập và nguyên nhân

Bên cạnh những thành công trong những năm qua, thị trường bất động sản quận Hà Đông cũng đã bộc lộ những khó khăn, bất cập, đó là:

Về công tác quản lý đô thị: Công tác quản lý đô thị ngày một đi vào nề nếp. Tuy nhiên tình trạng vi phạm về trật tự xây dựng tại một số khu đô thị vẫn chưa được phát hiện kịp thời và xử lý triệt để. Chỉ tính riêng năm 2020 đã có đến 20 công trình vi phạm. Công tác bảo vệ môi trường còn tồn tại nhiều bất cập, nhất là sự xuất hiện và tồn tại một số bãi rác tự phát gây mất vệ sinh, ô nhiễm môi trường. Bên cạnh đó, quận chưa tập trung lãnh đạo, chỉ đạo quyết liệt trong việc triển khai các dự án đất dịch vụ, chậm giao đất; chưa giải quyết tốt tình trạng khiếu kiện, tụ tập đông người gây mất trật tự nơi công cộng [3],... Nguyên nhân là do tốc độ đô thị hóa của quận tăng nhanh; số công trình xây dựng mới ngày càng tăng; nhiều dự án hoàn thành đưa vào sử dụng làm cho dân số tăng đột biến gây khó khăn cho công tác quản lý đô thị, trật tự xây dựng và tình hình an ninh, trật tự trên địa bàn.

Về nguồn cung bất động sản: Cơ cấu nguồn cung bất động sản chưa phù hợp: nguồn cung nhà ở trung, cao cấp dư thừa, nhưng lại thiếu nguồn cung nhà ở xã hội và nhà ở thương mại giá thấp. Nguyên nhân chính là do đầu tư vào phân khúc chung cư trung cấp, cao cấp và phân khúc biệt thự, nhà ở liền kề có lợi nhuận cao hơn phân khúc chung cư hạng bình dân.

Đây là một trong những hạn chế, bất cập lớn, chưa đáp ứng được nhu cầu về nhà ở của phần lớn lao động phổ thông. Để giải quyết được vấn đề này đòi hỏi phải có chính sách hỗ trợ thích đáng, minh bạch đối với các dự án đầu tư nhà ở cho người có thu nhập thấp cũng như việc lựa chọn, xác định đối tượng được mua nhà một cách minh bạch, hợp tình, hợp lý.

Về tình trạng đầu cơ bất động sản: Trong những năm vừa qua, mặc dù Nhà nước và chính quyền địa phương đã ban hành nhiều chính sách nhằm ngăn chặn tình trạng đầu cơ bất động sản nhưng các chế tài chưa đủ mạnh, không theo kịp sự phát triển của thị trường bất động sản. Chính vì vậy, tình trạng đầu cơ nhà đất trở nên khá phổ biến gây khó khăn trong việc ngăn chặn, khắc phục những vấn đề bất cập. Để giải quyết vấn đề này đòi hỏi phải có sự chung tay vào cuộc của chính quyền Trung ương, các bộ ngành và chính quyền địa phương.

Về công tác tuyên truyền, quảng bá và sự minh bạch trong các dự án đầu tư: Với sự phát triển của các hệ thống thông tin, truyền thông trong những năm vừa qua, nhìn chung thông tin về nhà đất đã đến được với người dân một cách nhanh chóng hơn. Tuy nhiên, ở nhiều dự án còn chưa thực sự minh bạch, cùng với đó là công tác tuyên truyền, quảng bá và marketing về bất động sản chưa được phổ biến rộng rãi, chưa đến được với người dân,... Những nguyên nhân đó làm cho khách hàng không tìm được nguồn cung phù hợp với mình, phải tiến hành các giải pháp tình thế khác, như: đi thuê, hay đi mua ở các khu vực khác xa hơn, không thuận tiện cho sinh hoạt và công tác.

Nghiên cứu

3.4. Đề xuất một số giải pháp quản lý và phát triển thị trường bất động sản ở quận Hà Đông

3.4.1. Đối với Trung ương và các bộ, ngành

- Từng bước hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật liên quan đến thị trường bất động sản:

Rà soát, nghiên cứu sửa đổi và hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật có liên quan nhằm đồng bộ hóa thị trường bất động sản, tránh chồng chéo, lỗi thời.

Các bộ, ban, ngành cần thực hiện tốt nhiệm vụ chức năng của mình đồng thời phối hợp với các đơn vị có liên quan trong việc xây dựng và tổ chức thực hiện pháp luật ở các địa phương điển hình như Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Xây dựng, Bộ Tài chính,...

- Tăng cường công tác quản lý nhà nước về thị trường bất động sản

Hoàn thiện hệ thống tổ chức quản lý nhà nước về thị trường bất động sản thống nhất từ Trung ương đến địa phương, tạo điều kiện thông thoáng, phù hợp thông lệ quốc tế để khuyến khích các thành phần kinh tế tham gia thị trường bất động sản.

Đẩy mạnh cải cách thủ tục hành chính theo hình thức liên thông tạo điều kiện thuận lợi giải quyết hồ sơ trong hoạt động đầu tư xây dựng các dự án bất động sản.

Tập trung đẩy mạnh phát triển nhà ở xã hội, nhà ở thương mại quy mô vừa và nhỏ, giá thấp để giải quyết chỗ ở cho người có thu nhập thấp và điều chỉnh cơ cấu bất động sản nhà ở cho phù hợp với từng địa phương.

Tiếp tục hoàn thiện hệ thống thông tin về nhà ở và thị trường bất động sản; bảo đảm cung cấp thông tin một cách công khai, minh bạch, đầy đủ và kịp thời để thị trường hoạt động ổn định, lành mạnh.

- Ngăn chặn tình trạng đầu cơ bất động sản, tăng cơ hội sở hữu nhà ở đối với người có thu nhập thấp

Bắt buộc các loại hình giao dịch liên quan đến bất động sản đều phải thông qua cơ quan đăng ký và thực hiện nghĩa vụ tài chính theo quy định của pháp luật. Đây là biện pháp cực kỳ hiệu quả trong công tác ngăn chặn tình trạng đầu cơ bất động sản.

Nghiên cứu, hoàn thiện và thực thi hiệu quả các chính sách thuế liên quan bảo đảm tính đồng thuận và khả thi, qua đó góp phần hạn chế tình trạng đầu cơ bất động sản, đẩy giá nhà, đất lên quá cao, vượt quá khả năng chi trả của đa số người dân; ngăn chặn tình trạng bỏ hoang đất đai, nhà ở, gây lãng phí tài nguyên Quốc gia,...đồng thời góp phần thúc đẩy thị trường bất động sản phát triển ổn định và bền vững; giúp người có thu nhập thấp tăng cơ hội sở hữu nhà ở để yên tâm lao động sản xuất.

3.4.2. Đối với Chính quyền thành phố Hà Nội

Trước hết, UBND thành phố Hà Nội và các ban, ngành, địa phương phải chấp hành nghiêm túc và triển khai có hiệu quả các văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến thị trường bất động sản.

Tiếp theo, cần tái cơ cấu thị trường bất động sản, phát triển đa dạng các loại hàng hóa bất động sản, khắc phục tình trạng lệch pha cung - cầu, chủ động điều tiết và bình ổn thị trường bảo đảm cho thị

trường bất động sản hoạt động một cách lành mạnh, chuyên nghiệp và minh bạch.

Xây dựng hệ thống thông tin bất động sản thống nhất, tin cậy từ thành phố xuống các quận, huyện nhằm bảo đảm cơ sở cho thị trường bất động sản luôn hoạt động một cách công khai, minh bạch.

Tập trung chỉ đạo triển khai các giải pháp nhằm đẩy mạnh việc phát triển nhà ở xã hội, quan tâm bố trí quỹ đất và có cơ chế hỗ trợ để thúc đẩy phát triển các dự án nhà ở xã hội, nhà ở giá rẻ, nhà ở cho thuê, bảo đảm cho những người có thu nhập thấp và trung bình có cơ hội sở hữu nhà ở phù hợp.

Đẩy mạnh công tác lập kế hoạch phát triển thị trường bất động sản, yêu cầu các quận, huyện trực thuộc phải xây dựng chương trình, kế hoạch phát triển bất động sản hàng năm, cũng như trong từng thời kỳ 5 năm, 10 năm phù hợp với điều kiện cụ thể và định hướng phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

3.4.3. Đối với Chính quyền quận Hà Đông

Thường xuyên theo dõi, nắm bắt thông tin tình hình, diễn biến của thị trường bất động sản, tiến hành các biện pháp xử lý kịp thời, hiệu quả nhằm giữ ổn định thị trường, không để xảy ra tình trạng “sốt giá”, “bong bóng” hay “đóng băng” bất động sản làm ảnh hưởng xấu đến phát triển kinh tế, an ninh, trật tự và an sinh xã hội trên địa bàn quận.

Thực thi tốt chính sách tài chính đất đai nhằm điều tiết thị trường và tăng nguồn thu cho ngân sách; đồng thời để khuyến khích sử dụng đất tiết kiệm, bảo vệ môi trường, khuyến khích đầu tư dự án tạo giá trị gia tăng cao, sử dụng nhiều lao động.

Tiếp tục thanh kiểm tra, rà soát các dự án bất động sản, tránh để tình trạng dư thừa, tồn kho và bất ổn cho thị trường bất động sản. Đồng thời giải quyết tốt tình trạng chậm triển khai của các dự án nhằm tránh để đất hoang hóa gây lãng phí.

Ưu tiên đẩy mạnh công tác quy hoạch xây dựng đồng thời quy định cụ thể chế độ công khai quy hoạch để nhân dân biết và thực hiện, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà đầu tư dễ dàng tiếp cận thông tin về quy hoạch. Bên cạnh đó, tập trung chỉ đạo bảo đảm mục tiêu công tác quy hoạch xây dựng đi trước một bước để phát triển thị trường bất động sản hiệu quả và bền vững.

Yêu cầu bảo đảm hàng hóa bất động sản và các giao dịch trên thị trường phải công khai, áp dụng quy định bắt buộc và có chế tài xử lý để yêu cầu các doanh nghiệp kinh doanh phải bán sản phẩm hàng hóa bất động sản thông qua sàn giao dịch theo quy định của pháp luật nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho mọi tổ chức, cá nhân có nhu cầu đều có thể dễ dàng tiếp cận và tham gia giao dịch.

Tổ chức tốt hệ thống cung cấp thông tin về bất động sản theo nguyên tắc công khai, minh bạch, trung thực và quy định bắt buộc việc công khai thông tin về thị trường bất động sản trên các kênh thông tin theo quy định để góp phần lành mạnh hóa thị trường bất động sản.

Xây dựng và hoàn thiện biện pháp thích hợp nhằm hạn chế đầu cơ bất động sản và khuyến khích sử dụng có hiệu quả bất động sản theo hướng bắt buộc các chủ sở hữu, chủ sử dụng bất động sản phải nộp thuế tài sản. Việc hạn chế đầu cơ bất động sản sẽ góp phần tăng cung hàng hóa cho

Nghiên cứu

thị trường góp phần thúc đẩy thị trường phát triển lành mạnh.

Khuyến khích phát triển đa dạng hóa thị trường bất động sản, cả về chủng loại, chất lượng và giá cả sản phẩm phù hợp với nhu cầu và mức độ phát triển chung, trong đó chú trọng ưu tiên phát triển mảng nhà ở nhất là nhà ở cho người có thu nhập thấp và nhà cho thuê.

Tiến hành các biện pháp thích hợp để ổn định giá cả bất động sản phù hợp với mức thu nhập và nền kinh tế chung nhằm tăng sức cạnh tranh của nền kinh tế, đáp ứng nhu cầu về nhà ở của người dân, hạn chế tình trạng đầu tư dàn trải, mất cân đối về cung - cầu gây lãng phí các nguồn lực.

Từng bước hoàn thiện cơ cấu tổ chức của thị trường bất động sản; chấn chỉnh hoạt động của các tổ chức môi giới bất động sản; các định chế tài chính tham gia thị trường bất động sản, các tổ chức kinh doanh bất động sản và các tổ chức dịch vụ công.

Tăng cường công tác nghiên cứu, dự báo về xu hướng phát triển của thị trường bất động sản; đưa các chỉ tiêu phát triển thị trường bất động sản vào chỉ tiêu trong kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội hàng năm của quận.

Đẩy mạnh cải cách hành chính, ưu tiên công tác đào tạo, bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ nhằm nâng cao năng lực quản lý của cán bộ công chức nhà nước cũng như đối với nguồn nhân lực của các thành phần kinh tế tham gia kinh doanh bất động sản.

Triển khai tốt công tác tuyên truyền, giáo dục phổ biến rộng rãi pháp luật về kinh doanh bất động sản, bảo đảm cho các cán bộ, công chức, viên chức, các doanh nghiệp kinh doanh, môi giới bất động sản

và người dân hoạt động kinh doanh bất động sản tuân thủ pháp luật.

3.4.4. Đối với các doanh nghiệp bất động sản và đối tác

Các nhà đầu tư bất động sản phải hợp tác chặt chẽ với chính quyền địa phương trong việc quy hoạch, phát triển các khu đô thị, bảo đảm hài hòa nguồn cung - cầu, không để xảy ra tình trạng lệch dư thừa ở phân khúc này nhưng lại thiếu hụt ở phân khúc khác, gây lãng phí nguồn lực và nguy cơ bất ổn thị trường bất động sản, ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế, xã hội và cuộc sống của người dân.

Nhà đầu tư, kinh doanh bất động sản và các ngân hàng luôn phải song hành cùng nhau tạo lợi thế để cùng phát triển. Việc xây dựng mối quan hệ mật thiết, tin tưởng nhau giữa nhà đầu tư bất động sản với các ngân hàng là tất yếu khách quan. Vì vậy, các bên đều phải xây dựng thương hiệu cho riêng mình, có sức cạnh tranh và tính chuyên nghiệp cao là cơ sở để tin tưởng nhau trong quá trình hợp tác cùng phát triển.

Nâng cao chất lượng các công trình và dịch vụ liên quan: Do thu nhập ngày càng cao, nên nhu cầu về dịch vụ của khách hàng luôn tăng lên không ngừng. Muốn phát triển lượng khách hàng mới và đáp ứng nhu cầu của cả những khách hàng khó tính, các doanh nghiệp cần phải không ngừng nâng cao chất lượng các công trình và các dịch vụ tiện ích cho cư dân.

Nâng cao tính chuyên nghiệp, hiệu quả trong quản lý và marketing các dự án, sản phẩm bất động sản: Với những doanh nghiệp ít hoặc không có kinh nghiệm trong lĩnh vực này, đơn vị có thể thuê các công ty chuyên về marketing. Bên cạnh đó, các đơn vị phải tạo điều kiện cho cán

bộ, nhân viên tham gia các khóa đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ quản lý, kinh doanh bất động sản để hoạt động quản lý, kinh doanh và môi giới bất động sản ngày càng đi vào nền nếp, chuyên nghiệp và mang lại hiệu quả.

4. Kết luận

Với những lợi thế của mình, quận Hà Đông đã nhanh chóng vươn lên trở thành một trong những địa phương phát triển kinh tế xã hội nhanh và hiệu quả của thành phố Hà Nội. Cùng với đó, tốc độ đô thị hóa của quận diễn ra nhanh chóng đã thúc đẩy thị trường bất động sản phát triển đặc biệt là phân khúc nhà ở và văn phòng cho thuê bất chấp những khó khăn do đại dịch Covid-19 gây ra như hiện nay.

Giá cả giao dịch bất động sản trên thị trường bất động sản quận Hà Đông trong giai đoạn 2016 - 2020 luôn có xu hướng cao hơn giá quy định của Nhà nước. Giá này tăng lên nhanh chóng qua các năm. Giá căn hộ chung cư trong gần 1 năm tăng từ 3 - 5 trđ/; giá nhà biệt thự liền kề tăng lên trung bình 25 %. Giá bất động sản cho thuê văn phòng cũng ở mức khá cao. Chính sự gia tăng này cũng làm ảnh hưởng đến thị trường bất động sản tại quận Hà Đông về lâu dài.

Để phát triển thị trường bất động sản nói chung, thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê nói riêng cần phải xây dựng và thực thi một hệ thống giải pháp đồng bộ, hợp lý, kịp thời và phải có tính khả thi phù hợp với điều kiện của địa phương. Từ Trung ương đến địa phương cần tăng cường năng lực quản lý nhà nước về đất đai và bất động sản, phát huy hơn nữa vai trò của thị trường bất động sản trong công cuộc công nghiệp hóa hiện đại hóa

của địa phương.

Dự kiến trong thời gian tới thị trường bất động sản tiêu biểu là thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê của quận Hà Đông sẽ tiếp tục hoàn thiện và phát triển mạnh mẽ. Đây sẽ là hạt nhân thúc đẩy nền kinh tế - xã hội của quận phát triển bền vững. Nghị quyết Đại hội Đảng bộ quận khóa XXI đã lựa chọn phương châm quản lý đô thị là khâu đột phá trong nhiệm kỳ mới. Đây chính là thời cơ tốt để các nhà đầu tư đẩy mạnh đầu tư vào thị trường bất động sản trên địa bàn quận, đồng thời cũng là cơ hội để người lao động có thể sở hữu nhà ở, giúp ổn định và nâng cao chất lượng cuộc sống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Công ty Cổ phần Kinh doanh địa ốc Văn Phú (2020). *Số liệu về cung cầu và giá cả bất động sản từ phòng đầu tư các năm 2016 - 2020*.

[2]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2014). *Luật Kinh doanh bất động sản số 66/2014/QH13*. Nhà xuất bản Lao động, Hà Nội.

[3]. UBND quận Hà Đông. *Báo cáo về việc lãnh đạo chỉ đạo thực hiện công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn quận, các năm 2016 - 2020*.

[4]. UBND quận Hà Đông (2020). *Báo cáo số 443/BC-UBND ngày 23 tháng 9 năm 2020 báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ kinh tế - xã hội, an ninh - quốc phòng 9 tháng đầu năm và nhiệm vụ 3 tháng cuối năm 2020*.

[5]. UBND quận Hà Đông (2020). *Báo cáo thuyết minh thống kê đất đai năm 2020 quận Hà Đông, thành phố Hà Nội*. Hà Nội.

[6]. Trịnh Hữu Liên, Phạm Anh Tuấn (2013). *Giáo trình thị trường bất động sản*. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

BBT nhận bài: 03/9/2021; Phản biện xong: 10/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS ĐỂ QUẢN LÝ THÔNG TIN GIÁ ĐẤT TẠI THỊ TRẤN PHÙNG, HUYỆN ĐAN PHƯƠNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Nguyễn Ngọc Hồng¹, Trần Thị Hòa¹, Nguyễn Xuân Linh²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

Tóm tắt

Hiện nay chúng ta đang trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ 4 với nền tảng là ứng dụng công nghệ thông tin vào trong tất cả các lĩnh vực của đời sống, kinh tế - xã hội. Từ 17 mảnh bản đồ địa chính và bảng khung giá đất tại khu vực nghiên cứu, bằng công nghệ WebGIS (trên nền tảng ArcGIS online) nghiên cứu đã xây dựng và thiết lập cơ sở dữ liệu về giá đất tại thị trấn Phùng thông qua sự liên kết về cơ sở dữ liệu không gian (bản đồ giá đất) và dữ liệu thuộc tính (các thông tin trong hồ sơ địa chính, bảng giá đất). Từ đó giúp cho nhà quản lý dễ dàng truy cập, khai thác các thông tin về giá đất một cách nhanh chóng, chính xác, tiết kiệm được nhiều thời gian trong quá trình tìm kiếm thông tin về thửa đất. Là công cụ hỗ trợ đắc lực trong công tác quản lý nhà nước về đất đai.

Từ khóa: Giá đất; WebGIS; Bản đồ địa chính; Thị trấn Phùng.

Abstract

Application of WebGIS technology to manage land price information in Phung town, Dan Phuong district, Hanoi city

The 4th industrial revolution with the foundation of applying information technology has been affecting all aspects of life, society and economy. Based on 17 pieces of cadastral map and land price bracket table in the study area, using WebGIS technology (on the basis of ArcGIS online), this study built and established a database of land prices in Phung town via the association of spatial database (land price map) and attribute data (information in cadastral records, land price list). This helps managers to access and exploit information about land prices easily, quickly and accurately. It is an effective support tool in the state management of land.

Keywords: Land price; WebGIS; Cadastral map; Phung town.

1. Đặt vấn đề

Đất đai là nguồn tài nguyên quốc gia vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt, là thành phần quan trọng hàng đầu của môi trường sống, là địa bàn phân bố các khu dân cư, xây dựng các cơ sở kinh tế, văn hoá, xã hội, an ninh quốc phòng. Trong nền kinh tế thị trường, khi các thành phần kinh tế phát triển mạnh mẽ và

xu hướng tất yếu là mọi yếu tố nguồn lực đầu vào cho sản xuất và sản phẩm đầu ra trở thành hàng hoá, cũng như vậy quyền sử dụng đất đã nổi lên như một loại hàng hóa rất đặc biệt. Giá quyền sử dụng đất trở thành điểm nóng trong quá trình đổi mới nền kinh tế - xã hội. Ngoài ra những vấn đề về các loại giá đất và hệ thống định nghĩa khoa học trên thực tiễn ở Việt Nam chưa được đề cập một cách đầy đủ.

Công nghệ thông tin ngày nay phát triển đã trợ giúp cho con người trong nhiều lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực quản lý thông tin về giá đất. Đặc biệt phải kể đến hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) [2]. Với những thế mạnh về quản lý và phân tích dữ liệu không gian GIS đã hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý và sử dụng tài nguyên đất đai ở nước ta cũng như trên thế giới. Việc ứng dụng GIS vào việc xây dựng cơ sở dữ liệu giá đất sẽ có tính thực quan cao, giúp người xem dễ dàng nắm bắt thông tin về quy định trong định giá đất, tra cứu bất động sản của các thửa đất theo thông tin giới hạn cho trước [3].

Trong bối cảnh hiện nay, thị trường bất động sản ở trong trạng thái chưa ổn định, giá đất đóng băng, cung vượt quá nhiều so với cầu của thị trường. Các hoạt động mua bán bất động sản diễn ra với tần suất không cao, tuy nhiên theo dự báo thị trường bất động sản sẽ hoạt động mạnh mẽ trở lại. Với những yêu cầu đó việc quản lý các thông tin về giá đất tại thị trấn Phùng là rất cần thiết nhằm hỗ trợ trong công tác quản lý giá đất nói chung, phục vụ cho thị trường bất động sản nói riêng một cách hiệu quả nhất.

2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp điều tra thu thập số liệu thứ cấp*: Thu thập các văn bản quy phạm pháp luật và các văn bản có liên quan tới công tác định giá đất, giá đất do UBND thành phố Hà Nội quy định; Thu thập 17 mảnh bản đồ địa chính dạng số tỷ lệ 1:1000; 31 mảnh bản đồ tỷ lệ 1:500 và các thông tin trong hồ sơ địa chính tại thị trấn Phùng.

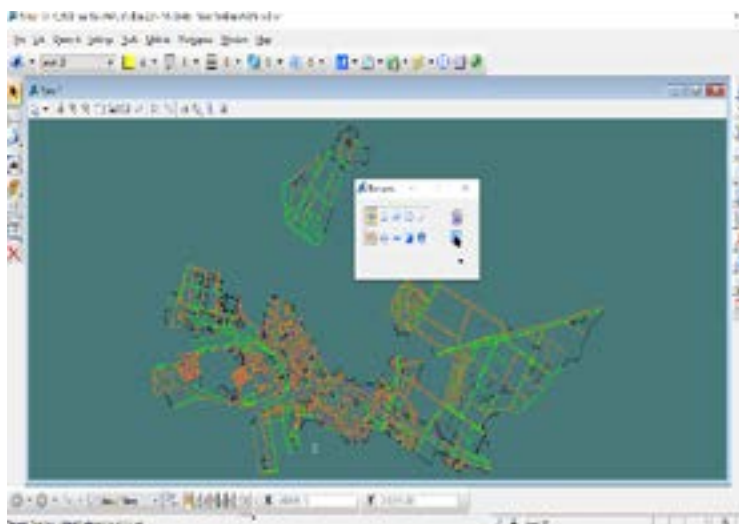
- *Phương pháp phân tích, xử lý số liệu*: Sử dụng phần mềm MicroStation để biên tập, chuẩn hóa bản đồ địa chính; Sử dụng phần mềm ArcGIS để xây dựng cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính cho bản đồ giá đất tại thị trấn Phùng.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu giá đất tại thị trấn Phùng, huyện Đan Phượng, TP Hà Nội

3.1.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian

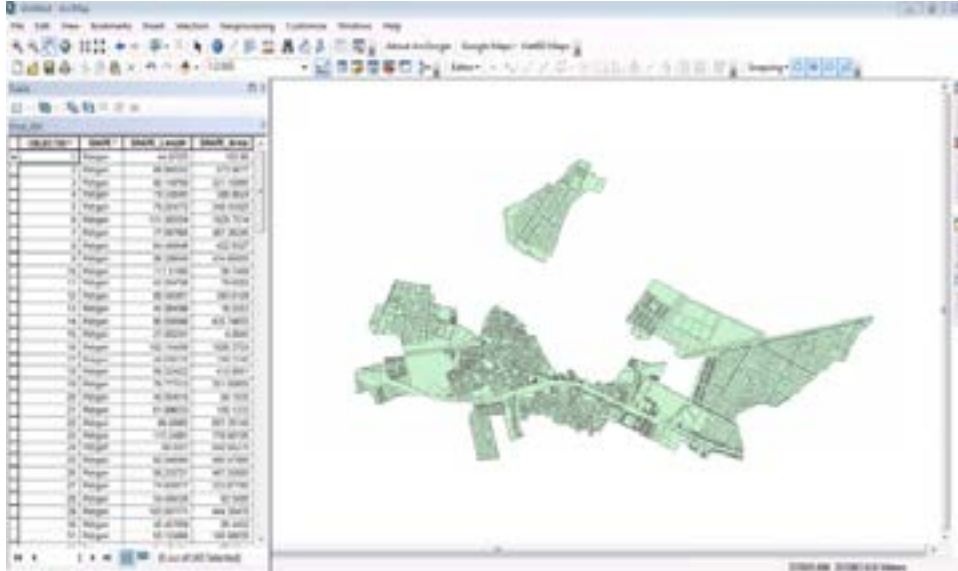
Để tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu không gian, trên cơ sở bản đồ địa chính dạng Microstation đã thu thập được chuẩn hóa từng mảnh bản đồ, ghép mảnh và chuyển bản đồ đó sang ArcGIS để biên tập tạo nên cơ sở dữ liệu không gian của khu vực nghiên cứu. Kết quả như sau:



Hình 1: Dữ liệu không gian dưới dạng .dgn chạy trên nền Microstation

Nghiên cứu

Dữ liệu bản đồ từ MicroStation được chuyển qua ArcGIS thông qua việc tạo Geodatabase, Feature Dataset. Tạo và phân lớp các đối tượng trên ArcGIS để thiết lập dữ liệu không gian về thửa đất.



Hình 2: Cơ sở dữ liệu không gian của thị trấn Phùng

3.1.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính

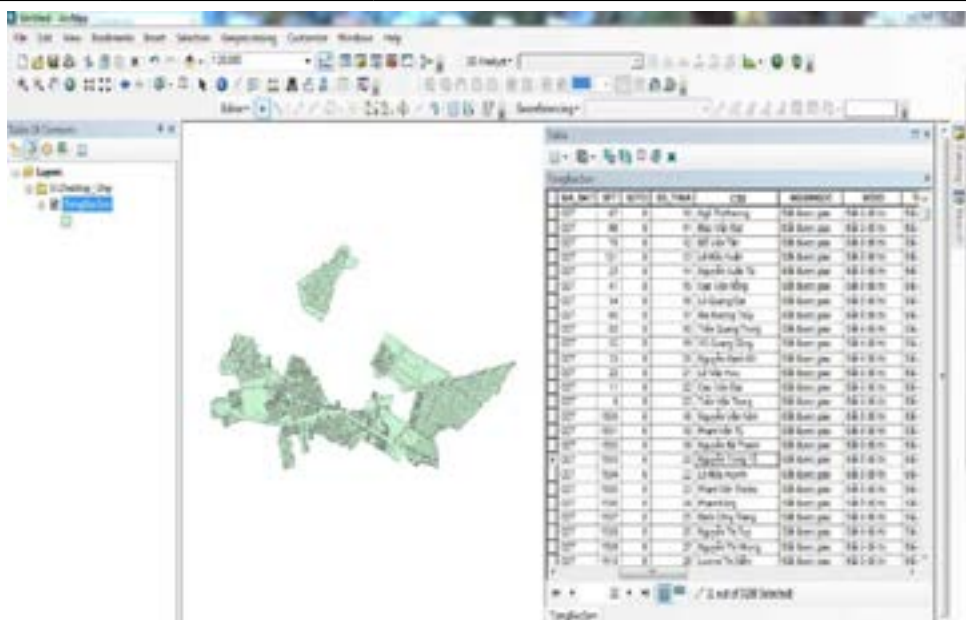
Để phục vụ cho công tác quản lý giá đất phải xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính cho từng thửa đất. Dữ liệu thuộc tính được xây dựng bao gồm dữ liệu cơ bản theo hồ sơ địa chính và dữ liệu theo khung giá đất đã được ban hành. Dữ liệu thuộc tính được xây dựng là đơn giá thửa đất, hướng thửa đất, hệ số, mặt tiền, tên đường, vị trí đường, mục đích sử dụng [1],...

Xây dựng cơ sở dữ liệu cơ bản cho từng thửa đất: Thuộc tính cơ bản của các thửa đất được xây dựng theo hệ thống hồ sơ địa chính. Các thông tin của thửa đất được tổng hợp từ: Bản đồ địa chính, sổ mục kê, sổ cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, sổ địa chính, sổ theo dõi biến động đất đai, sổ đăng ký kê khai các chủ sử dụng đất phân theo các xóm tại xã, các quyết định cấp Giấy chứng nhận,... Dữ liệu thuộc tính lớp thông tin thửa đất được thiết lập như sau:

Bảng 1. Các trường dữ liệu của lớp thửa đất

Tên trường (Fields name)	Kiểu dữ liệu (Type)	Giải thích
STT	Short integer (5)	Số thứ tự trong bảng thuộc tính
SOTO	Short integer (5)	Số thứ tự của tờ bản đồ của địa chính
So_thua	Short integer (5)	Số thứ tự của thửa đất trong 1 tờ bản đồ
Csd	Text (20)	Họ tên người chủ sử dụng
Dien_tich	Float (10, 2)	Diện tích của thửa đất theo m ²
Nguongoc	Text (20)	Nguồn gốc sử dụng của thửa đất
Loaidat	Text (10)	Chữ viết tắt của loại đất hiện trạng theo quy phạm
Mdsd	Text (30)	Mục đích sử dụng đất theo hiện trạng
THCapGCN	Text (15)	Đã có hay chưa có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất

Vitri	Short integer (5)	Vị trí của thửa đất khi xác định giá đất
DongiaQD	Long integer (15)	Giá 1m ² theo quy định của Nhà nước
Mattien	Float (5, 2)	Phần tiếp giáp với đường của thửa đất
Huong_dat	Text (10)	Hướng của thửa đất
TStrendat	Text (15)	Có hay không có tài sản cố định trên đất
GiaQD	Long integer (20)	Giá tiền của 1 thửa đất
Dongia_tt	Long integer (15)	Giá 1m ² đất ngoài thị trường
GiaTT	Long integer (20)	Giá tiền 1 thửa đất ngoài thị trường



Hình 3: Dữ liệu không gian và thuộc tính của lớp thửa đất

- Lớp đường: Dữ liệu đường được xây dựng các trường như sau:

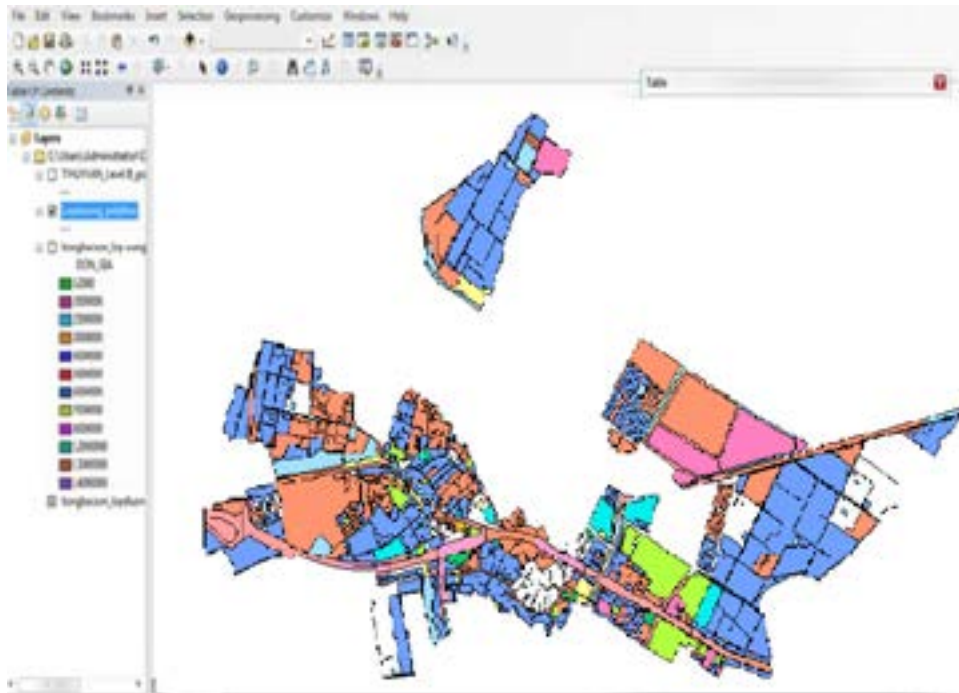
Tên trường (Fields name)	Kiểu dữ liệu (Type)	Giải thích
STT	Short integer (5)	Số thứ tự trong bảng thuộc tính
SOTO	Short integer (5)	Số thứ tự của tờ bản đồ của địa chính
Ten_duong	Text(20)	Tên gọi của đường phố
Loaiduong	Text(10)	Loại của đường theo quy định

3.2. Xây dựng bản đồ đơn giá đất tại thị trấn Phùng

Bản đồ đơn giá đất là một yêu cầu mới trong công tác quản lý đất đai nói chung và quản lý tài chính đất đai nói riêng. Việc xây dựng bản đồ giá đất theo khung giá nhà nước giúp người quản lý có cái nhìn trực quan hơn về giá đất trên địa bàn.

Bản đồ đơn giá đất được áp dụng với tất cả các thửa đất. Cơ sở dữ liệu được

xây dựng dựa trên quyết định số 30/2019/QĐ-UBND ngày 31/12/2019 của UBND thành phố Hà Nội về việc quy định giá các loại đất trên địa bàn thành phố Hà Nội năm 2020 [5]. Thông tin về thửa đất, giá đất được nhập qua các trường về dữ liệu thuộc tính. Trên cơ sở dữ liệu đã liên kết dữ liệu không gian và thuộc tính để thành lập bản đồ đơn giá đất theo khung giá nhà nước tại thị trấn Phùng.



Hình 4: Thành lập bản đồ giá đất theo khung giá Nhà nước

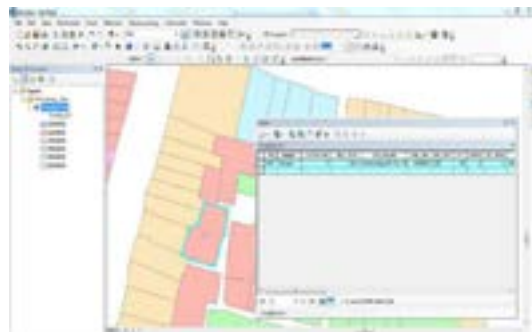
3.3. Khai thác cơ sở dữ liệu về giá đất

Cơ sở dữ liệu xây dựng được có thể phục vụ cho nhiều công tác quản lý đất đai khác nhau. Hệ thống có thể hỗ trợ cho việc quản lý, phát triển thị trường bất động sản. Bằng chức năng tìm kiếm trực quan ta có thể tìm kiếm thửa đất phù hợp. Chúng ta có thể sử dụng các chức năng của phần mềm cùng với bản đồ đã có để hỗ trợ cho công tác quy hoạch, bồi thường giải phóng mặt bằng.

Trong quá trình sử dụng đất thực tế, các thửa đất có thể biến động chia tách hay sát nhập theo mục đích của con người. Các trường hợp biến động thửa đất như: Tách một phần thửa đất để chuyển nhượng; phân chia đất cho các con,... Các trường hợp sát nhập như: Thửa đất có diện tích nhỏ hay để mở rộng kinh doanh, sản xuất nên nhận chuyển nhượng các thửa đất liền kề,... Với các chức năng đồ họa của ArcGIS sẽ tiến hành chỉnh lý các biến động trên bản đồ.



Hình 5: Thông tin của thửa đất trước biến động gộp thửa



Hình 6: Thông tin của thửa đất sau biến động gộp thửa

- Tách, gộp thửa đất

Trong trường hợp chủ sử dụng có nhu cầu gộp hai thửa đất lại với nhau để cấp cùng một giấy chứng nhận. Phần mềm cho phép gộp thửa bằng chức năng Merge và được kết quả như Hình 5, Hình 6.

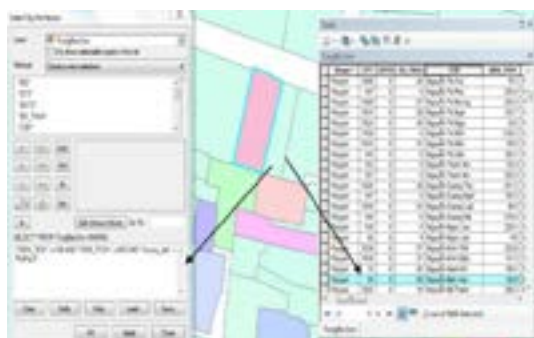
Tương tự, trường hợp chủ sử dụng đất có thửa đất muốn sang tách thành 2 thửa. Trên thanh công cụ của Editor chọn Cut polygons tool để thực hiện việc chia, tách thửa đất đó.

- Cập nhật cơ sở dữ liệu: Trong quá trình sử dụng, khi có biến động về trạng

thái của các thửa đất kể cả về hình thái và thuộc tính ta đều có thể cập nhật một cách đơn giản bằng công cụ Edit Tool.

- Tìm kiếm thông tin thửa đất

Khi đã có một cơ sở dữ liệu, phần mềm ArcGIS cho phép tra cứu thông tin chi tiết của từng thửa đất một cách nhanh chóng và chính xác mà không mất nhiều thời gian. Nếu muốn tìm nhiều thửa đất khác nhau mà cùng chung một điều kiện thì việc tìm kiếm cũng thực hiện dễ dàng bằng chức năng truy vấn trong công cụ Select by Attributes,...



Hình 7: Tìm kiếm thông tin thửa đất



Hình 8: Tìm kiếm thông tin nhiều thửa đất theo điều kiện

3.4. Xây dựng WebGIS bằng ứng dụng ArcGIS Online cung cấp thông tin trực tuyến về giá đất tại thị trấn Phùng

ArcGIS Online là một ứng dụng WebGIS trực tuyến, cho phép chúng ta có thể sử dụng, tạo và chia sẻ các bản đồ, các ứng dụng, phân tích các lớp dữ liệu. Đồng thời, có thể truy cập đến các bản đồ, các ứng dụng có sẵn để sử dụng trực tiếp trên công nghệ điện toán đám mây an toàn của ESRI, nơi mà có thể thêm vào các đối tượng hoặc phổ biến các lớp ứng dụng web [4].

WebGIS đất đai được xây dựng bao gồm các chức năng cơ bản sau:

- Các chức năng tương tác trên bản đồ: Chức năng này cho phép người dùng

thực hiện phóng to, thu nhỏ, di chuyển, hiển thị tỷ lệ trước, tỷ lệ sau, xem tổng quan, hiển thị lớp thông tin, chú dẫn,...

- Xem thông tin đối tượng không gian: Chức năng này cho phép người dùng tra cứu thông tin đối tượng không gian đất bằng cách kích chuột trực tiếp trên bản đồ được hiển thị trên trình duyệt Web.

- Tìm kiếm thông tin thửa đất: Chức năng này cho phép người dùng thực hiện tìm kiếm thông tin thửa đất dựa trên số hiệu tờ, số hiệu thửa, hoặc theo tên chủ sử dụng. Từ kết quả tìm kiếm, người dùng có thể xác định được vị trí, hình dạng thửa đất, các thông tin liên quan đến hồ sơ địa chính và định giá đất.



Hình 9: Các bước thành lập WebGIS bằng ứng dụng ArcGIS Online

- Liên kết với các trang website khác: Chức năng này cho phép người dùng có thể đi đến các trang liên kết để tham khảo thông tin hay đọc các tin tức có liên quan.

Tại giao diện chính của WebGIS khi được hiển thị đầy đủ có các thành phần cơ bản để người sử dụng có thể hiểu được và cung cấp đầy đủ thông tin cho người sử dụng. Bảng chú giải các loại đất, danh

sách lớp ở phía bên trái màn hình, bảng thông tin thuộc tính từng thửa đất được thể hiện trong bảng thông tin ở dưới màn hình. Chúng ta có thể thu gọn lại các bảng trên để màn hình hiển thị có thể thể hiện rộng hơn. Ngoài ra còn có các nút chức năng như phóng to - thu nhỏ, trở lại màn hình lúc đầu, tìm kiếm thông tin trên thanh tìm kiếm, truy vấn thông tin theo nhiều trường,...



Hình 10: Dữ liệu được trình duyệt trên Web



Hình 11: Kết quả tra cứu thông tin một thửa đất bất kỳ

- *Tra cứu thông tin trực tuyến*

Kích trực tiếp vào thửa đất mà mình muốn tra cứu thì các thông tin của thửa đất đó cũng hiện ra trong hộp thoại.

4. Kết luận

Thị trấn Phùng là một thị trấn huyện lỵ thuộc huyện Đan Phượng, thành phố Hà Nội, có địa bàn rộng với diện tích 2,63 km², nằm ở phía Nam huyện Đan Phượng. Để phục vụ cho công tác quản lý giá đất nghiên cứu đã sử dụng công nghệ GIS, cụ thể là phần mềm ArcGIS và một số phần mềm có liên quan để xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính của khu vực nghiên cứu.

Cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính thống nhất giúp cho công tác quản lý, sử dụng đất đai chặt chẽ và hiệu quả. Việc chỉnh lý các biến động, cập nhật thông tin thuận tiện và kịp thời, kết quả tra cứu dữ liệu dễ dàng và chính xác nhờ các công cụ tìm kiếm, của phần mềm. Khả năng liên kết thông tin thuộc tính và thông tin bản đồ khá hoàn chỉnh. Lưu trữ và cập nhật thông tin tốt, an toàn, góp phần khắc phục được công đoạn lưu trữ, cập nhật, chỉnh lý

thủ công như trước đây. Việc bảo quản dữ liệu thuận tiện, đơn giản và lâu dài. Việc chia sẻ và chuyển đổi dữ liệu dễ dàng đáp ứng các yêu cầu trao đổi thông tin và truyền dữ liệu giữa các cấp quản lý. Từ dữ liệu đã được xây dựng, tiến hành xây dựng được WebGIS về giá đất bằng cách sử dụng ứng dụng ArcGIS Online để thiết lập WebGIS về giá đất của thị trấn Phùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). *Thông tư 36/2014/TT-BTNMT, Quy định chi tiết phương pháp định giá đất; xây dựng, điều chỉnh bảng giá đất, định giá đất cụ thể và tư vấn xác định giá đất*. Hà Nội.

[2]. Nguyễn Văn Ba (2013). *Phân tích về thiết kế hệ thống thông tin*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

[3]. Hồ Trung Nguyên (2014). *Tổng quan về WebGIS*. Nxb Quốc gia, Hà Nội.

[4]. Lê Thị Giang, Nguyễn Thị Châu Long (2010). *Ứng dụng GIS trong quản lý thông tin bất động sản ở thị trấn Trâu Quỳ, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội*. Tạp chí Khoa học và Phát triển tập 8 số 1.

[5]. Ủy ban nhân dân huyện Đan Phượng (2020). *Bảng khung giá đất năm 2019 tại huyện Đan Phượng*, Hà Nội.

BBT nhận bài: 11/9/2021; Phản biện xong: 24/9/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

KHAI THÁC BỀN VỮNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TRONG THẤU KÍNH NƯỚC NHẬT TẦNG CHỨA NƯỚC PLEISTOCEN VÙNG NAM ĐỊNH

Trần Thành Lê, Phạm Quý Nhân

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Vùng Nam Định có thấu kính nước nhạt TCN Pleistocen phân bố phía Đông, Đông Nam tỉnh thuộc địa bàn các huyện: Hải Hậu, Nghĩa Hưng, một phần Ý Yên, Trục Ninh, Nam Trục và Giao Thủy, với diện tích phân bố 761 km². Thấu kính nước nhạt cung cấp chủ yếu nước sinh hoạt ăn uống cho người dân khu vực với lưu lượng trung bình 97.989 m³/ngày. Hiện nay, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội nhu cầu khai thác sử dụng nước dưới đất trong khu vực gia tăng, đi kèm với đó là khả năng suy thoái cạn kiệt và xâm nhập mặn. Bài báo này đánh giá mức tính bền vững của khai thác đối với tầng chứa nước Pleistocen dựa trên 6 tiêu chí: Tài nguyên nước dưới đất có thể phục hồi/đầu người (I_1 gọi tắt là Chỉ số tổng lượng nước dưới đất trên đầu người); Tổng lượng khai thác tài nguyên nước dưới đất/lưu lượng cung cấp cho nước dưới đất (I_2 gọi tắt là Chỉ số sử dụng nước dưới đất so với lượng bổ cập); Tổng lượng khai thác tài nguyên nước dưới đất/tổng tài nguyên nước dưới đất có khả năng khai thác (I_3 gọi tắt là Chỉ số sử dụng nước dưới đất so với tiềm năng); Tổng lượng nước dưới đất cho sinh hoạt/tổng lượng sinh hoạt (I_4 gọi tắt là Chỉ số nước cho sinh hoạt); Chỉ số cạn kiệt nước dưới đất (I_5); Chỉ số khả năng tổn thương nước dưới đất (I_6). Kết quả nghiên cứu đã xác định được trữ lượng khai thác nước dưới đất cho toàn vùng là 410.398m³/ngày. Từ các chỉ số tính toán đã xác định được 7/10 vùng theo ranh giới hành chính là vùng khai thác không bền vững gồm: Vụ Bản, Nghĩa Hưng, Nam Trục, Trục Ninh, Xuân Trường, Giao Thủy, Hải Hậu. Từ kết quả này, bản đồ đánh giá tính bền vững trong khai thác được thành lập phục vụ công tác quản lý, cấp phép và định hướng khai thác nước dưới đất.

Từ khóa: Khai thác bền vững; Nước dưới đất; Thấu kính nước nhạt; Pleistocen; Nam Định.

Abstract

Sustainable exploitation of fresh groundwater lenses of the pleistocene aquifer in Nam Dinh province, Vietnam

Fresh groundwater lenses of the pleistocene aquifer in Nam Dinh province are mainly found in the East, Southeast districts of the province (e.g. Hai Hau, Nghia Hung, a part of Y Yen, Truc Ninh, Nam Truc and Giao Thuy) with the total area of 761 km². The fresh groundwater lens provides drinking water for people in the area with an average flow of 97.989 m³/day. Recently, along with the socio-economic development, the demand for groundwater exploitation in the area has increased, leading to the possibility of groundwater depletion and saltwater intrusion. This study assesses the sustainable exploitation of groundwater in the pleistocene aquifer based on 6

criteria, including recoverable groundwater resources per capita (I1); total amount of groundwater resources exploitation/quantity of supplied resources for groundwater (I2); total amount of groundwater resources exploitation/total amount of groundwater resources (I3); Total amount of groundwater for domestic use/total amount of water for domestic use (I4); groundwater depletion index (I5); and groundwater vulnerability index (I6). The results showed that the groundwater exploitation reserve for the whole region is 410.398 m³/day. The calculated indicators indicated that 7/10 areas (according to administrative boundaries of Vu Ban, Nghia Hung, Nam Truc, Truc Ninh, Xuan Truong, Giao Thuy, and Hai Hau) are unsustainable exploitation areas. From studied results, a map for sustainable exploitation of groundwater was established in order to support the management, licensing and orientation of groundwater exploitation in Nam Dinh province.

Keywords: Sustainable exploitation; Groundwater; Fresh groundwater lens; Pleistocene; Nam Dinh.

1. Giới thiệu chung

Tính bền vững trong khai thác nước dưới đất (NDĐ) là lượng nước khai thác lên luôn đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng lượng nước bổ cập tự nhiên cho tầng chứa nước [22] và ngược lại là bị khai thác quá mức thì là khai thác không bền vững. Khai thác bền vững là ngưỡng khai thác nhỏ hơn hoặc bằng lượng bổ cập tự nhiên; còn khai thác an toàn là ngưỡng khai thác có thể lớn hơn lượng bổ cập tự nhiên nhưng vẫn đảm bảo chưa gây ra các tác động tiêu cực đáng kể đến môi trường [21] hay tùy thuộc vào quy định cụ thể của mỗi quốc gia hay vùng miền [19]. Năm 2007, UNESCO - IAEA - IAH đã đưa ra 10 chỉ số đánh giá mức độ bền vững NDĐ [2] và các chỉ số này có thể kết hợp thành bộ chỉ số để đánh giá tính bền vững của tài nguyên NDĐ, nhằm cung cấp những thông tin cho mục tiêu lập kế hoạch và quản lý tài nguyên dưới đất. Đây là một hướng nghiên cứu mới về tài nguyên NDĐ nhằm hỗ trợ cho công tác quản lý và khai thác bền vững tài nguyên NDĐ. Việc lựa chọn và áp dụng những chỉ số phù hợp với vùng nghiên cứu, rồi

nhân rộng là phương pháp ít tốn kém và mang lại hiệu quả cao.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về khai thác bền vững cũng được thực hiện từ khá sớm với các nghiên cứu về tiềm năng NDĐ. Năm 2005, trong báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp Nhà nước “Đánh giá tính bền vững của việc khai thác sử dụng tài nguyên nước ngầm lãnh thổ Việt Nam. Định hướng khai thác, sử dụng hợp lý và bảo vệ nước ngầm đến năm 2020” [10] do Bùi Học làm chủ nhiệm, các tác giả đã phân vùng định hướng khai thác NDĐ theo tiêu chí cơ bản. Đề tài cũng đưa ra tính bền vững của việc khai thác sử dụng nước ngầm được thể hiện qua các khía cạnh của tính bền vững: bền vững về tài nguyên môi trường, bền vững về kỹ thuật, bền vững về tài chính, bền vững về xã hội, bền vững về kinh tế và bền vững về thể chế, quản lý. Các đề tài, báo cáo khác cũng đề cập đến các tiêu chí phân vùng khai thác bền vững như Nguyễn Văn Lâm (2011) thực hiện ở Hà Nội [9], Đoàn Văn Cảnh (2015) thực hiện ở đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng Nam Bộ [4].

Nghiên cứu

Nam Định là một tỉnh ven biển đồng bằng Bắc Bộ với nguồn tài nguyên NĐĐ nhạt tương đối hạn chế. Với tốc độ phát triển kinh tế xã hội nhanh chóng, áp lực lên nguồn tài nguyên NĐĐ ngày càng gia tăng. Những thay đổi mạnh về cơ cấu kinh tế, gia tăng phát triển các ngành công nghiệp - dịch vụ, các đổi mới trong chính sách quản lý đất đai, sự hình thành các khu, cụm công nghiệp sẽ làm thay đổi mạnh mẽ cơ cấu trong nhu cầu khai thác, sử dụng nước, kể cả về chất lượng và số lượng. Nếu không có những giải pháp điều hòa, phân bổ và bảo vệ nguồn NĐĐ đảm bảo hài hòa lợi ích giữa các đối tượng, các ngành sử dụng nước thì việc khai thác, sử dụng NĐĐ sẽ không bảo đảm hiệu quả tổng hợp về kinh tế - xã hội và môi trường.

2. Tổng quan khu vực nghiên cứu

2.1. Đặc điểm tự nhiên vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu nằm phía Nam thuộc đồng bằng Bắc Bộ, tương đối bằng phẳng, chủ yếu là đồng bằng thấp trũng và đồng bằng ven biển. Khu vực phía Tây Bắc tập trung số ít đồi núi thấp. Khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, một năm chia 2 mùa khô và mưa rõ rệt. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, thường xuyên có gió mùa Đông Nam và mưa rào, thỉnh thoảng có bão. Mùa khô kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, trong mùa này có gió mùa Đông Bắc kèm theo mưa phùn, nhiệt độ xuống thấp.

Vùng nghiên cứu có mạng lưới sông ngòi phát triển khá dày đặc, càng ra biển sông ngòi phát triển càng nhiều. Chảy qua vùng nghiên cứu có các sông: sông Hồng, sông Đáy, sông Đào và sông Ninh Cơ.

Nhìn chung chế độ dao động mực nước trên các sông này phụ thuộc vào lượng mưa và chế độ thủy triều.

2.2. Đặc điểm địa chất thủy văn vùng nghiên cứu

Đặc điểm địa chất thủy văn tại đây được nghiên cứu từ khá sớm với các công trình của E. Saurin [13] về vùng trũng Hà Nội, J. Fromaget (1939 - 1952) [20], A.E. Dovjicov [18], Hoàng Ngọc Kỳ [8], Cao Sơn Xuyên [17], Đỗ Trọng Sự [14], Vũ Nhật Thăng [16], Nguyễn Văn Độ [6], Đoàn Văn Cánh [3, 4], Đặng Đình Phúc [12], Vũ Đình Hùng [15], Nguyễn Văn Đản [5], Phạm Quý Nhân [11],... và nhiều tác giả khác. Cơ bản điều kiện địa chất thủy văn khu vực nghiên cứu đã làm sáng tỏ.

Đặc điểm địa chất thủy văn vùng nghiên cứu được chia thành các tầng chứa nước và các lớp cách nước như sau:

- Tầng chứa nước Holocen trên (q_h) là tầng chứa nước thứ nhất kể từ mặt đất phân bố rộng khắp trong vùng từ Tây sang Đông. Thành phần thạch học là cát, cát sét, sét, cát bột sét và các di tích động thực vật màu xám, xám đen cấu tạo mềm bở. Nước được tồn tại và vận động dưới dạng nước lỗ hổng. Chiều dày tầng chứa nước biến đổi từ 2 - 28 m, ít khi gặp chiều dày lớn hơn, trung bình là 13,3 m. Độ sâu mực nước tĩnh trong khoảng 2 - 5 m dưới mặt đất, động thái biến động mạnh theo mùa. Mức độ chứa nước của tầng ở mức độ nghèo đến trung bình. Tầng phần lớn bị mặn.

- Tầng chứa nước Holocen dưới (q_h) phân bố rộng khắp vùng, không lộ trên mặt. Tầng chứa nước bao gồm các trầm tích sông biển, biển đầm lầy và trầm tích biển thuộc hệ tầng Hải Hưng dưới. Thành phần thạch học chủ yếu là cát hạt mịn, cát

bột sét, sét bột lẫn cát và các thấu kính sét xen kẽ trong tầng. Tầng chứa nước này có chiều dày khá ổn định và thường biến đổi trong khoảng 1,3 - 27,5m, trung bình đạt khoảng 12,25 m. Độ sâu mực nước trong khoảng 0,5 - 3,4 m dưới mặt đất, động thái biến động mạnh theo mùa. Tầng có khả năng chứa nước tương đối tốt nhưng chất lượng kém, hầu hết bị mặn.

- Tầng chứa nước Pleistocen (qp) phân bố rộng khắp vùng, không lộ trên mặt và thành phần chủ yếu là trầm tích sông hệ tầng Vĩnh Phúc và Lệ Chi. Thành phần thạch học chủ yếu là cát sạn sỏi thạch anh có lẫn ít cuội đa khoáng, phần phía trên và phần dưới là các tập hạt mịn cát, bột sét xen kẽ hoặc dạng thấu kính. Chiều dày tổng cộng tầng chứa nước biến đổi từ 10 m đến 78 m, chiều dày trung bình toàn tầng chứa nước là 45,07 m. Mực nước áp lực trong tầng khá cao, chỉ khoảng 0 - 2,5 m dưới mặt đất, và một số nơi cao hơn mặt đất, động thái ít bị ảnh hưởng bởi mùa. Mức độ chứa nước của tầng khá giàu. Trong tầng tồn tại ranh giới mặn nhạt khá rõ ràng. Chất lượng nước ở vùng nhạt khá tốt.

- Nước khe nứt TCN Pliocen (m_p) bao gồm toàn bộ các trầm tích hệ tầng Vĩnh Bảo (N_2vb). Phân bố rộng trong vùng, không lộ trên mặt, bị các trầm tích trẻ phủ kín. Thành phần thạch học gồm cát kết hạt nhỏ đến trung lẫn sạn sỏi các lớp bột kết, sét kết. Nước được tồn tại trong tầng này dưới dạng khe nứt. Chiều dày biến đổi từ 35 - 85 m, trung bình 65,66 m. Chiều sâu mực nước khá nông, từ 0,6 m - 1,2 m. Tầng chứa nước là được xếp vào giàu nước. Nước phần lớn là nhạt, nhưng mức độ nghiên cứu hạn chế. Động thái NĐĐ khá ổn định trong năm.

- Nước khe nứt - karst TCN Triat giữa (t_2), bao gồm toàn bộ các trầm tích đá vôi hệ Triat thống giữa, hệ tầng Đồng Giao phân bố phía Tây Nam vùng nghiên cứu. Thành phần thạch học chủ yếu là đá vôi màu xám, xám đen, phốt hồng, cấu tạo phân lớp dày đến dạng khối, nước được vận động và tồn tại dưới dạng khe nứt karst. Chiều dày tổng cộng khoảng 720, chiều dày chứa nước khoảng 100 m. Mực nước tương đối nông, cách mặt đất 0,2m. Động thái nước dưới đất chủ yếu theo mùa. Khả năng chứa nước tốt.

3. Các phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp tổng hợp, phân tích và thống kê số liệu, tài liệu

Thu thập, hệ thống hóa, xử lý, phân tích đánh giá các nguồn số liệu tự liệu từ các đề án, dự án, đề tài nghiên cứu khoa học, công nghệ đã có từ trước. Thống kê các tài liệu và xác định các quy luật tự nhiên. Đặc biệt các tài liệu về quan trắc khí tượng, thủy văn, hải văn đo độ mặn cho khu vực Nam Định từ năm 2005 đến 2019.

3.2. Phương pháp điều tra khảo sát thực địa

Các đợt điều tra khảo sát thực địa được tiến hành với việc khảo sát đo đạc trực tiếp tại hiện trường các giếng khoan với các thông số mực nước, lưu lượng khai thác và chất lượng nước đã được thực hiện theo mùa. Các thông tin này được sử dụng làm đầu vào tính tổng lượng khai thác nước dưới đất. Trên cơ sở tổng hợp kết quả điều tra các quy mô cho thấy các đối tượng khai thác NĐĐ trên địa bàn tỉnh cũng gồm 3 loại hình khai thác chính: nhóm các đơn vị cấp nước khai thác tập trung quy mô lớn; nhóm các tổ chức sản

Nghiên cứu

xuất, dịch vụ không cấp nước khai thác quy mô lớn và quy mô nhỏ; nhóm các hộ gia đình khai thác quy mô nhỏ.

3.3. Phương pháp đánh giá tính tổn thương

Đối với địa bàn tỉnh Nam Định, tầng chứa nước qđ nằm khá sâu và được bảo vệ tốt do các lớp cách nước, thấm nước yếu và TCN qđ có chiều dày lớn. Hệ số thấm của các lớp cách nước và thấm nước yếu nhỏ. Chính vì vậy, tính tổn thương do khai thác NĐĐ lớn nhất ở đây là vấn đề xâm nhập mặn. Khoảng cách hay diện tích phân bố giữa nước mặn, nước nhạt và các công trình khai thác nước nhạt và tỷ lệ phân bố nước nhạt và nước mặn trong TCN qđ sẽ quyết định mức độ tổn thương của vùng.

Trong nghiên cứu sử dụng phương pháp đo sâu trường chuyển (Transient Electromagnetic Soundings - TEM) cho phép xác định sự biến đổi của giá trị điện trở suất của khung đất đá, qua đó cho phép xác định các dị thường của đất đá khảo sát đối với các lớp mặn nhạt khác nhau theo chiều sâu. Phương pháp này cho phép xác định điện trở suất của các lớp đất đá nằm bên

dưới lớp nước mặn với độ chính xác cao.

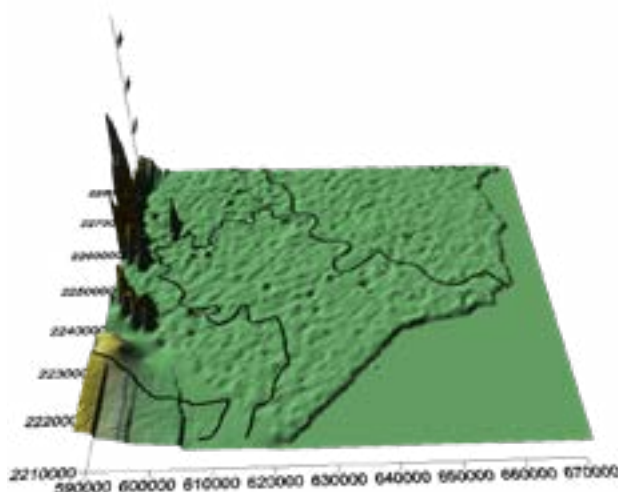
Kết quả của phương pháp đo sâu điện được xây dựng thành các mặt cắt sau:

- Mặt cắt đẳng ôm điện trở suất biểu kiến: Được xây dựng từ số liệu đo thực tế, cho phép ta quan sát được sự biến đổi điện trở suất biểu kiến theo chiều sâu và theo chiều tuyến đo trên tuyến.

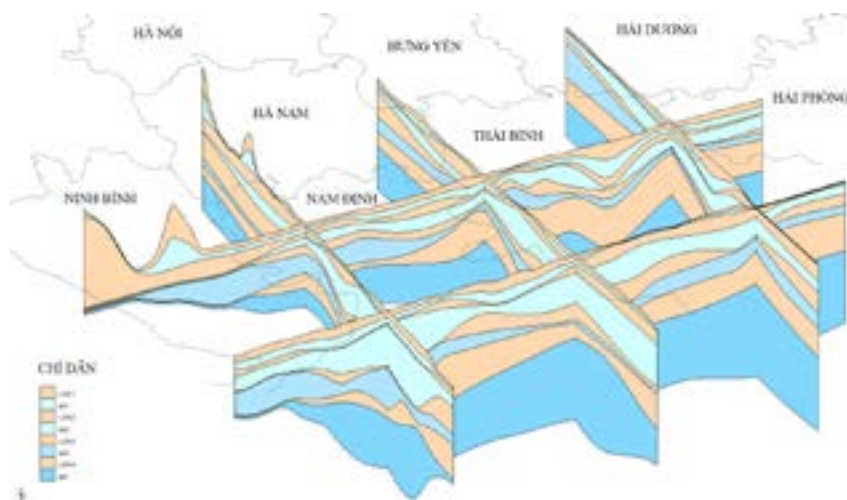
- Mặt cắt đẳng ôm mô hình điện trở suất: Là mặt cắt được xây dựng từ các số liệu điện trở suất được xử lý tính toán từ phần mềm chuyên dụng, trên mặt cắt cho ta biết được sự phân lớp của các lớp điện trở, cho biết được sự biến đổi của điện trở suất theo chiều sâu và theo tuyến đo.

3.4. Phương pháp tính toán trữ lượng nước dưới đất bằng mô hình số.

Mô hình số trong vùng nghiên cứu được xây dựng dựa trên các tài liệu thu thập, điều tra, khảo sát. Diện tích lập mô hình là 1584 km² chia thành 109 hàng và 209 cột, kích thước ô lưới là 500 x 500 m. Các dữ liệu bề mặt địa hình, cấu trúc địa chất thủy văn, điều kiện biên mô hình về mực nước, phân bố mặn nhạt được thiết lập dựa trên kết quả điều tra khảo sát.



Hình 1: Dữ liệu bề mặt địa hình Nam Định



Hình 2: Cấu trúc địa chất thủy văn khu vực trong đó có vùng Nam Định

3.5. Phương pháp đánh giá tính bền vững

Để đánh giá tính bền vững khai thác NĐĐ sử dụng 6 tiêu chí:

Chỉ số 1 (I_1): Tài nguyên NĐĐ có thể phục hồi/đầu người (gọi tắt là Chỉ số tổng lượng NĐĐ trên đầu người);

Chỉ số 2 (I_2): Tổng lượng khai thác tài nguyên NĐĐ/lượng cung cấp cho NĐĐ (gọi tắt là Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cập);

Chỉ số 3 (I_3): Tổng lượng khai thác tài nguyên NĐĐ/tổng tài nguyên NĐĐ có khả năng khai thác (gọi tắt là Chỉ số sử dụng NĐĐ so với tiềm năng);

Chỉ số 4 (I_4): Tổng lượng nước NĐĐ cho sinh hoạt/tổng lượng sinh hoạt (gọi tắt là Chỉ số nước cho sinh hoạt);

Chỉ số 5 (I_5): Chỉ số cạn kiệt NĐĐ;

Chỉ số 6 (I_6): Chỉ số khả năng tổn thương NĐĐ;

Đến nay, UNESCO đã đúc kết được khoảng 100 chỉ số có liên quan đến NĐĐ. Nhìn chung, các chỉ số này đều cung cấp thông tin về số lượng, chất lượng NĐĐ (hiện trạng và xu hướng), xã hội (những vấn đề ảnh hưởng, khai thác và sử dụng NĐĐ), kinh tế (các yêu cầu về khai thác, bảo vệ và xử lý NĐĐ) và môi trường (dễ bị tổn thương, cạn kiệt, ô nhiễm nguồn NĐĐ).

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Chỉ số I_1 tổng lượng NĐĐ trên đầu người

Chỉ số I_1 được xác định dựa trên diện tích, dân số và trữ lượng động của tầng chứa nước.

Bảng 1. Diện tích và dân số của các huyện và thành phố trên địa bàn tỉnh Nam

STT	Huyện/Thành phố	Diện tích (km ²)	Dân số (người)
1.	Tổng số	1668,56	1780865
2.	Thành phố Nam Định	46,41	236356
3.	Huyện Mỹ Lộc	74,49	72533
4.	Huyện Vụ Bản	152,81	130897

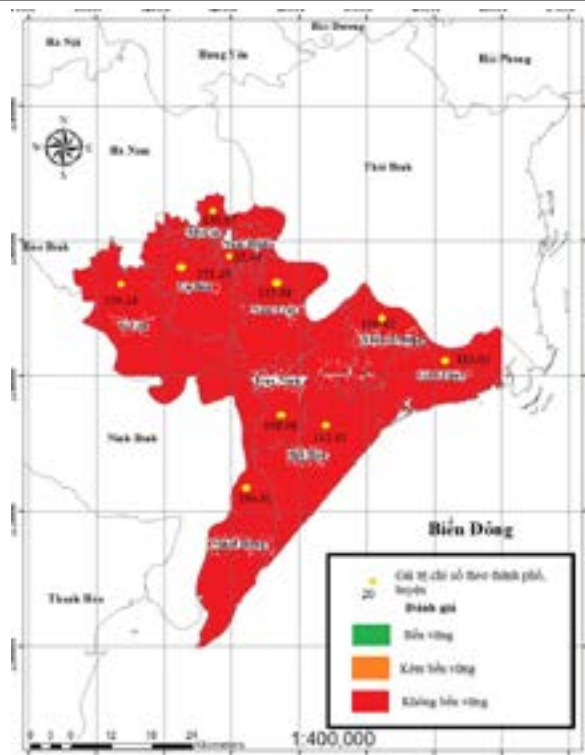
Nghiên cứu

STT	Huyện/Thành phố	Diện tích (km ²)	Dân số (người)
5.	Huyện Ý Yên	246,12	229067
6.	Huyện Nghĩa Hưng	258,89	175833
7.	Huyện Nam Trực	163,89	183290
8.	Huyện Trực Ninh	143,95	172603
9.	Huyện Xuân Trường	116,09	149519
10.	Huyện Giao Thủy	237,76	167796
11.	Huyện Hải Hậu	228,14	262971

Cục Thống kê tỉnh Nam Định năm, 2019

Bảng 2. Kết quả tính toán modun dòng ngầm cho từng khu vực

STT	Huyện/Thành phố	Diện tích (km ²)	Mtb (L/s.km ²)	Lượng nước có thể hồi phục (L/ngày)
1	Thành phố Nam Định	46,41	1.5	6014736
2	Huyện Mỹ Lộc	74,49	1.5	9913104
3	Huyện Vụ Bản	152,81	1.5	19804176
4	Huyện Ý Yên	246,12	1.5	31897152
5	Huyện Nghĩa Hưng	258,89	1.5	33552144
6	Huyện Nam Trực	163,89	1.5	21240144
7	Huyện Trực Ninh	143,95	1.5	18655920
8	Huyện Xuân Trường	116,09	1.5	15045264
9	Huyện Giao Thủy	237,76	1.5	30813696
10	Huyện Hải Hậu	228,14	1.5	29566944
Tổng		1668,56	1.5	216245376



Hình 3: Bản đồ chỉ số I_1 tổng lượng nước dưới đất trên đầu người

Cách tính chỉ số I_1 :

$$\frac{\text{Tổng lượng NĐĐ có thể hồi phục}}{\text{Tổng dân số}}$$

Thang đánh giá chỉ số bền vững NĐĐ này theo đánh giá của UNESCO:

Thấp (ít căng thẳng): >1.000 l/ngày/người.

Trung bình: 500 - 1.000 l/ngày/người.

Cao (căng thẳng cao): ≤ 500 l/ngày/người.

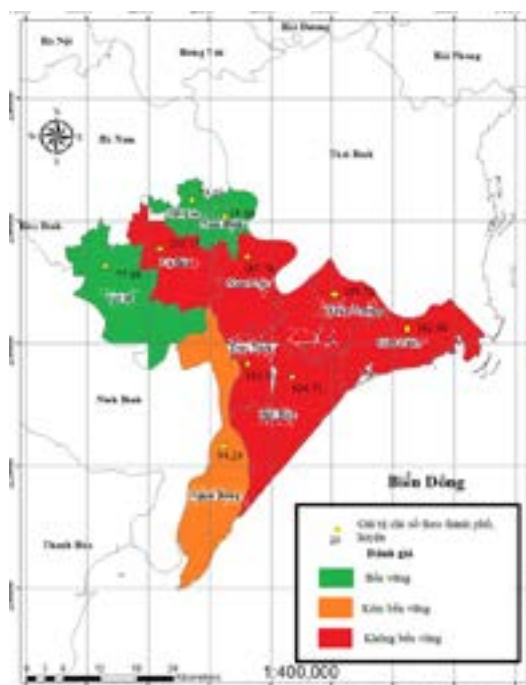
4.2. Chỉ số 2 (I_2): Tổng lượng khai thác tài nguyên NĐĐ/lượng cung cấp cho NĐĐ (gọi tắt là Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cập)

Cách tính chỉ số I_2 :

$$\frac{\text{Tổng lượng NĐĐ thoát ra ngoài hệ thống}}{\text{Lượng bổ cập hàng năm}} \times 100$$

Bảng 3. Kết quả xác định Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cập

TT	Huyện/Thành phố	Tổng lượng NĐĐ thoát ra ngoài hệ thống NĐĐ (m ³ /ngày)	Lượng bổ cập (m ³ /ngày)	Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cập (%)	Đánh giá
1	Thành phố Nam Định	2157	6014	35.86	Thấp
2	Huyện Mỹ Lộc	7899	9913	79.68	Thấp
3	Huyện Vụ Bản	41817	19804	211.15	Cao
4	Huyện Ý Yên	24843	31897	77.88	Thấp
5	Huyện Nghĩa Hưng	31622	33552	94.24	Trung bình
6	Huyện Nam Trực	35637	21240	167.78	Cao
7	Huyện Trực Ninh	34200	18656	183.31	Cao
8	Huyện Xuân Trường	27943	15045	185.72	Cao
9	Huyện Giao Thủy	50223	30814	162.98	Cao
10	Huyện Hải Hậu	30962	29567	104.71	Cao
Tổng		287303	216245	132.85	Cao



Hình 4: Bản đồ chỉ số I_2 sử dụng nước dưới đất so với bổ cập

Nghiên cứu

Thang đánh giá chỉ số này như sau:

- Thấp: < 90% (Bền vững).
- Trung bình: 90 - 100% (Bền vững trung bình).
- Cao: > 100% (Không bền vững).

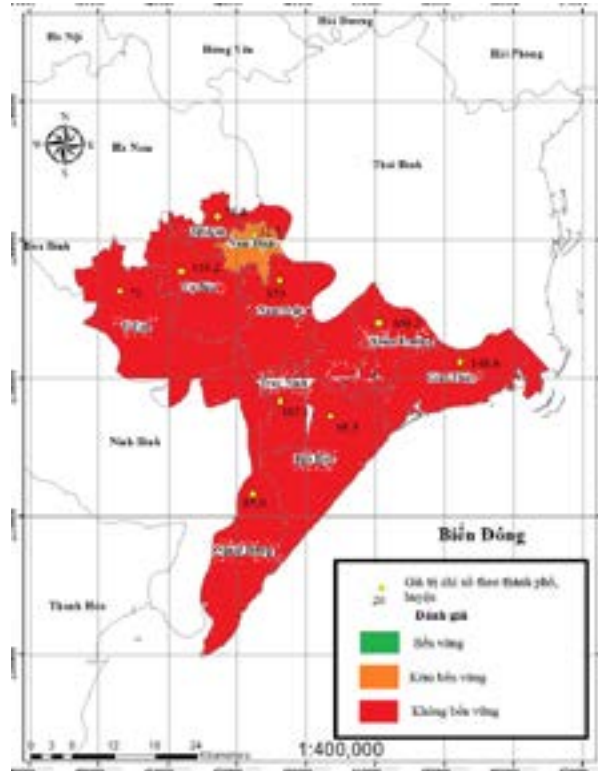
4.3. Chỉ số sử dụng NĐĐ so với tiềm năng (I_3)

Cách tính chỉ số I_3

$$\frac{\text{Tổng lượng khai thác NĐĐ}}{\text{Tổng tài nguyên NĐĐ có thể khai thác}} \times 100$$

Thang đánh giá chỉ số này như sau:

- Thấp: < 25% (Bền vững).
- Trung bình: 25 - 40% (Bền vững trung bình).
- Cao: $\geq 40\%$ (Không bền vững).



Hình 5: Bản đồ chỉ số I_3 sử dụng NĐĐ so với tiềm năng

4.4. Chỉ số 4 (I_4): Tổng lượng nước NĐĐ cho sinh hoạt/tổng lượng sinh hoạt (gọi tắt là Chỉ số nước cho sinh hoạt)

Cách tính chỉ số I_4 :

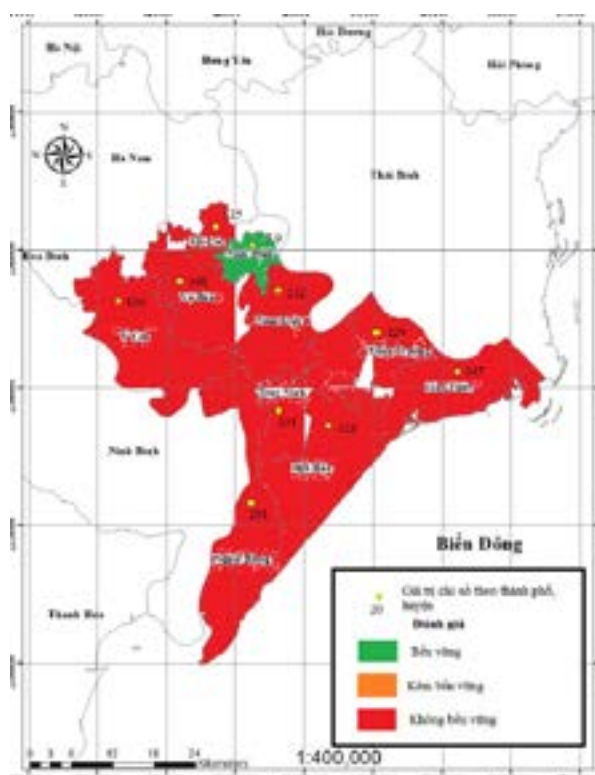
$$\frac{\text{Tổng lượng NĐĐ khai thác cho sinh hoạt}}{\text{Tổng lượng nước cho sinh hoạt}} \times 100$$

Thang đánh giá cho chỉ số này như sau:

- Thấp: < 25%.
- Trung bình: 25 - 50%.
- Cao: $\geq 50\%$.

Bảng 4. Kết quả xác định chỉ số sử dụng NĐĐ cho sinh hoạt

STT	Thành phố/ Huyện	Tổng lượng NĐĐ cho sinh hoạt (m ³)	Tổng lượng khai thác NĐĐ cho sinh hoạt (m ³)	Chỉ số sử dụng NĐĐ cho sinh hoạt (%)	Đánh giá
1	TP Nam Định	21923	1744	7.9	Thấp
2	H. Mỹ Lộc	5229	6583	125.8	Cao
3	H. Vụ Bản	9383	37412	398.7	Cao
4	H. Ý Yên	2613	21336	816.3	Cao
5	H. Nghĩa Hưng	12949	26032	201	Cao
6	H. Nam Trực	13365	31068	232.4	Cao
7	H. Trực Ninh	13060	30231	231.4	Cao
8	H. Xuân Trường	10722	24821	229.5	Cao
9	H. Giao Thủy	12207	42384	347.1	Cao
10	H. Hải Hậu	19171	23921	124.77	Cao
Tổng		134373	249850	185.93	Cao



Hình 6: Bản đồ chỉ số I_1 sử dụng NĐĐ cho sinh hoạt

4.5. Chỉ số 5 (I_5): Chỉ số cạn kiệt NĐĐ

Chỉ số này được xác định theo tiêu chí hạ thấp mực nước từ các tài liệu quan trắc của Trung tâm dự báo và cảnh báo tài nguyên nước và Trung tâm quan trắc và phân tích tài nguyên môi trường tỉnh Nam Định.

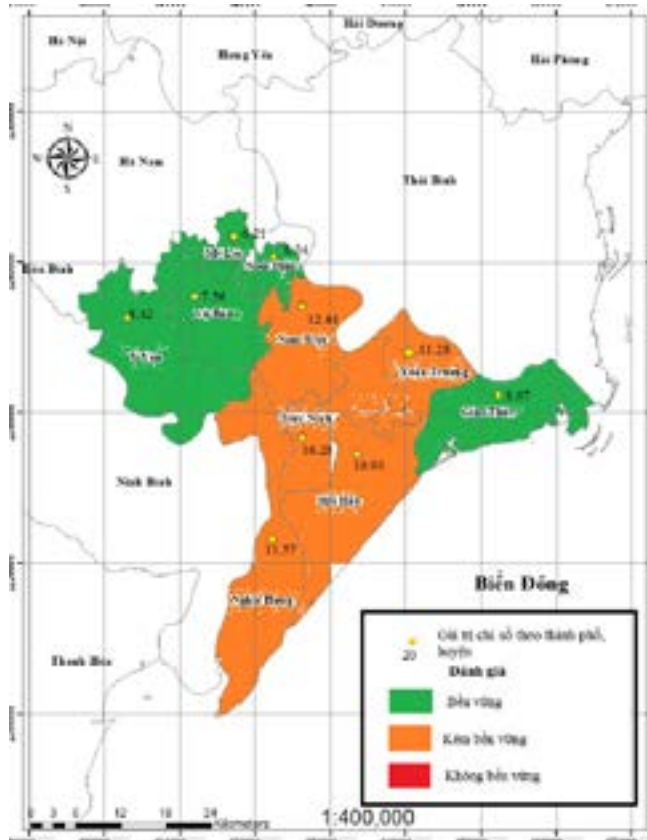
Thấp: < 10m (Bền vững).

Trung bình: 10 - 25 m (Bền vững trung bình).

Cao: $\geq 25m$ (Không bền vững).

Bảng 5. Tổng hợp độ sâu mực nước

STT	Huyện/Thành phố	Mức nước(m)	Đánh giá
1	Thành phố Nam Định	8.34	Thấp
2	Huyện Mỹ Lộc	6.21	Thấp
3	Huyện Vụ Bản	7.56	Thấp
4	Huyện Ý Yên	8.42	Thấp
5	Huyện Nghĩa Hưng	11.57	Trung bình
6	Huyện Nam Trực	12.44	Trung bình
7	Huyện Trực Ninh	16.28	Trung bình
8	Huyện Xuân Trường	11.28	Trung bình
9	Huyện Giao Thủy	8.67	Thấp
10	Huyện Hải Hậu	10.93	Trung bình
Trung bình		10.2	Trung bình



Hình 7: Bản đồ chỉ số cạn kiệt NĐĐ

4.6. Chỉ số 6 (I): Chỉ số khả năng tổn thương NĐĐ

Chỉ số này được xác định theo công thức:

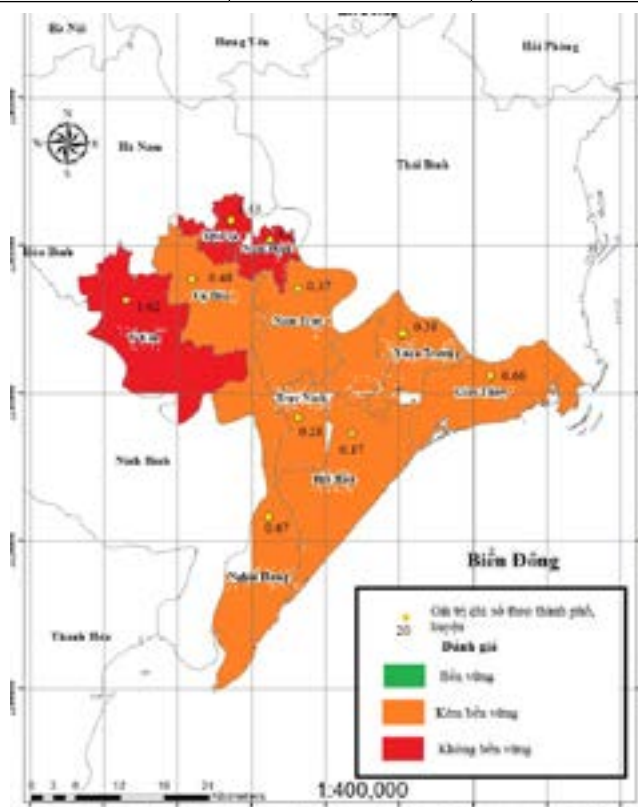
$$I = F_{mặn}/F_{nhạt}$$

Thang đánh giá chỉ số này như sau:

- Thấp: $I < 1$.
- Trung bình: $I = 1$
- Cao: $I > 1$.

Bảng 6. Thống kê tài nguyên nước mặt và nhạt

Đơn vị	Diện tích phân bố TNN mặn (km ²)	Diện tích phân bố TNN nhạt (km ²)	Kết quả xác định chỉ số I	Đánh giá mức độ tổn thương
TP. Nam Định	65.468	14.764	4.43	Cao
H. Mỹ Lộc	97.671	29.243	3.33	Cao
H. Nam Trực	93.332	250.548	0.37	Thấp
H. Ý Yên	276.428	169.724	1.62	Cao
H. Vụ Bản	102.173	211.797	0.48	Thấp
H. Trực Ninh	69.922	246.730	0.28	Thấp
H. Nghĩa Hưng	198.178	293.946	0.67	Thấp
H. Xuân Trường	66.722	171.100	0.38	Thấp
H. Hải Hậu	73.317	412.338	0.17	Thấp
H. Giao Thủy	150.856	227.300	0.66	Cao
Tổng	969894	1387852	0.69	Cao



Hình 8: Bản đồ chỉ số I6 khả năng tổn thương nước dưới đất

5. Đánh giá chung

Nhóm 1 - Các chỉ kém quan trọng nhất, gồm 2 chỉ số:

- + Chỉ số lượng NĐĐ trên đầu người.
- + Chỉ số nước cho sinh hoạt.

Nhóm 2 - Các chỉ ít quan trọng hơn, gồm 2 chỉ số:

+ Chỉ số cạn kiệt NĐĐ.

+ Chỉ số khả năng tổn thương NĐĐ.

Nhóm 3

+ Các chỉ số quan trọng, gồm 2 chỉ số:

+ Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cập.

Nghiên cứu

+ Chỉ số sử dụng NĐĐ so với tiềm năng.

Bảng 7. Tổng hợp các chỉ số NĐĐ tỉnh Nam Định

Vùng tính toán	Các chỉ số nước dưới đất						
	Chỉ số lượng NĐĐ trên đầu người	Chỉ số nước cho sinh hoạt	Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cấp	Chỉ số sử dụng NĐĐ so với tiềm năng	Chỉ số cạn kiệt NĐĐ	Chỉ số khả năng tổn thương NĐĐ	
TP Nam Định	25.44	7.9	35.86	32.7	8.34	4.43	
H. Mỹ Lộc	136.67	125.8	79.68	78.8	6.21	3.33	
H. Vụ Bản	151.29	398.7	211.15	119.2	7.56	0.37	
H. Ý Yên	139.24	816.3	77.88	71	8.42	1.62	
H. Nghĩa Hưng	190.81	201	94.24	85.9	11.57	0.48	
H. Nam Trực	115.88	232.4	167.78	153	12.44	0.28	
H. Trực Ninh	108.08	231.4	183.31	167.1	16.28	0.67	
H. Xuân Trường	100.62	229.5	185.72	169.3	11.28	0.38	
H. Giao Thủy	183.63	347.1	162.98	148.6	8.67	0.17	
H. Hải Hậu	112.43	124.77	104.71	95.5	10.93	0.66	
Tổng	121.42	185.93	132.85	121.1	10.2	0.69	
<i>Thang điểm đánh giá theo các chỉ số</i>							
Đánh giá	Bền vững	>1.000	<25%	<90%	<25%	H=0-10 m	I=1
	Bền vững trung bình	500 - 1.000	25 - 50%	90 - 100%	25 - 40%	H=10 - 25 m	I<1
	Không bền vững	<500	>50%	>100%	>40%	H>25m	I>1

6. Kết luận

Kết quả đánh giá tính bền vững trong khai thác NĐĐ cùng Nam Định cho thấy: Chỉ số lượng NĐĐ trên đầu người cho thấy toàn vùng chịu áp lực cao vì tình trạng sử dụng NĐĐ cho nhiều mục đích cần các chính sách bổ sung nguồn nước mặt với tỷ lệ cao; Chỉ số nước cho sinh hoạt cho thấy toàn tỉnh chỉ có 1/10 khu vực có mức phụ thuộc nguồn NĐĐ cho sinh hoạt thấp. Đây là những khu vực khó khăn về nguồn NĐĐ hoặc đã có hệ thống cấp nước từ nguồn nước mặt nên tiếp tục phát triển nguồn nước mặt; Chỉ số sử dụng NĐĐ so với lượng bổ cấp cho thấy dấu hiệu khai thác NĐĐ cao toàn tỉnh có 6/10 khu vực lượng khai thác vượt quá lượng bổ cấp hàng năm cho hệ thống NĐĐ. Đây là những khu vực cần giảm lượng khai thác NĐĐ và kiểm soát chặt chẽ hoạt động khai thác NĐĐ; Chỉ số sử dụng NĐĐ so với tiềm năng cho thấy

dấu hiệu khai thác NĐĐ vượt trữ lượng tiềm năng nhiều nơi: toàn tỉnh có 9/10 khu vực có lượng khai thác NĐĐ vượt mức cao. Đây là những khu vực thiếu NĐĐ nên cần giảm lượng khai thác NĐĐ, kiểm soát nghiêm ngặt hoạt động khai thác và tăng cường sử dụng nguồn nước mặt; Chỉ số cạn kiệt NĐĐ cho thấy mức độ cạn kiệt nguồn NĐĐ: toàn tỉnh có 5/10 khu vực có mức độ cạn kiệt cao. Đây là những khu vực cần hạn chế hoặc cấm khai thác NĐĐ và chuyển sang sử dụng nguồn nước mặt; Kết quả tính toán Chỉ số khả năng tổn thương NĐĐ cho thấy mức ô nhiễm nguồn NĐĐ toàn tỉnh ở mức ô nhiễm trung bình cần có những biện pháp để ngăn nhiễm mặn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tiến hành trong khuôn khổ các hoạt động của đề tài “Nghiên cứu ngưỡng khai thác an toàn phục vụ khai thác bền vững nước dưới đất tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen

vùng Nam Định” do Sở KHCN Nam Định tài trợ. Tập thể tác giả trân trọng cảm ơn sự cộng tác cùng tham gia thực hiện và đã động viên giúp đỡ trong quá trình hoàn thiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. TV Nguyen, A Weller, DN Tang (2010), *Geophysical measurements in coastal area of Nam Dinh province (Vietnam) for delineation of aquifers*. Near surface 2010-16th EAGE European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics, cp-164-00098.

[2]. J Vrba, A Lipponen (2007). *Groundwater Resources Sustainability Indicators*. Groundwater Indicators Working Group UNESCO, IAEA, IAH. IHP-VI, UNESCO. Series on Groundwater, 14, 123.

[3]. Đoàn Văn Cảnh (1996). *Tài nguyên môi trường NDD vùng Nam Định - Hà Nam*. Đề tài KHCN cấp Bộ, Bộ Khoa học và Công nghệ.

[4]. Đoàn Văn Cảnh (2015). *Nghiên cứu đề xuất các tiêu chí và phân vùng khai thác bền vững, bảo vệ tài nguyên nước dưới đất vùng đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng Nam Bộ*. KC.08.06/11-15, Bộ Khoa học và Công nghệ.

[5]. Nguyễn Văn Đản (2009). *Nghiên cứu, áp dụng tổ hợp các phương pháp ĐCTV, ĐVL, mô hình số để điều tra, đánh giá nhiễm mặn và tìm kiếm các thấu kính hoặc TCN nhạt dải ven biển Nam Định*. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc.

[6]. Nguyễn Văn Độ (1996). *Lập bản đồ địa chất thủy văn 1:50.000 vùng Nam Định*. Lưu trữ địa chất, Đoàn 47.

[7]. Hoàng Văn Hoan (2014). *Nghiên cứu xâm nhập mặn nước dưới đất trầm tích đệ tứ vùng Nam Định*. Luận án Tiến sỹ Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

[8]. Hoàng Ngọc Kỳ (1978). *Những nét chính địa chất Đệ tứ đồng bằng Bắc Bộ*. Lưu trữ Địa chất.

[9]. Nguyễn Văn Lâm (2011). *Phân vùng cấm, vùng hạn chế khai thác nước dưới đất thành phố Hà Nội*. Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

[10]. Bùi Học và nnk (2005). *Đánh giá tính bền vững của việc khai thác sử dụng tài nguyên nước ngầm lãnh thổ Việt Nam. Định hướng khai thác, sử dụng hợp lý và bảo vệ*

nước ngầm đến năm 2020. Đề tài độc lập cấp Nhà nước, Bộ Khoa học và Công nghệ.

[11]. Frank Wagner, Phạm Quý Nhân, Jens Bhomer, Đỗ Tiên Hùng (2011). *Tăng cường bảo vệ NDD ở Việt Nam*. Dự án Chính phủ CHLB Đức.

[12]. Đặng Đình Phúc (2000). *Nghiên cứu đánh giá tiềm năng, hiện trạng khai thác và dự báo cạn kiệt, xâm nhập mặn khu vực Hải Hậu - Giao Thủy thuộc vùng duyên hải tỉnh Nam Định*. Đề tài NCKH - Cục Quản lý Tài nguyên nước.

[13]. E. Saurin (1924). *Nghiên cứu về vùng trũng Hà Nội*. Lưu trữ Địa chất.

[14]. Đỗ Trọng Sự (1986). *Địa chất thủy văn - địa chất công trình vùng đồng bằng Bắc Bộ*. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

[15]. Nguyễn Văn Hoàng, Vũ Đình Hùng (2003). *Nghiên cứu nguyên nhân làm suy thoái chất lượng NDD vùng duyên hải Nam Định và các biện pháp khắc phục*. Đề tài NCKH - Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

[16]. Vũ Nhật Thăng, Vũ Quang Lân (1997). *Những dẫn liệu mới về địa chất Đệ tứ vùng Thái Bình - Nam Định và phụ cận*. Tạp chí Bản đồ Địa chất (1), tr. 48 - 52.

[17]. Cao Sơn Xuyên (1985). *Địa chất thủy văn, địa chất công trình 1:200.000 tờ Hải Phòng - Nam Định*. Đoàn 63, Liên đoàn 2.

[18]. A.E Dovjicov (1965). *Bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:500.000*. Lưu trữ Địa chất.

[19]. American Society of Civil Engineers (2005). *Intensive groundwater use: silent revolution and potential source of social conflicts*.

[20]. J. Fromaget (1939). *Bản đồ địa chất Đông Dương tỷ lệ 1:200.000*. Lưu trữ Địa chất.

[21]. Paul Seward, Xu, Yongxin and Brendonck, Luc (2006). *Sustainable groundwater use, the capture principle, and adaptive management*. Water Sa. 32(4).

[22]. Thomas E Reilly William M Alley, O Lehn Franke (1999). *Sustainability of groundwater resources*. US Department of the Interior, US Geological Survey.

BBT nhận bài: 15/9/2021; Phản biện xong: 12/10/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VIỄN THĂM VÀ GIS TRONG LẬP BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGUY CƠ BỆNH SỐT RÉT

Nguyễn Danh Đức, Trần Thị Tuyết Vinh, Nguyễn Văn Lợi
Trường Đại học Mở - Địa chất

Tóm tắt

Bệnh sốt rét là một trong những bệnh truyền nhiễm nhiệt đới phổ biến tại Việt Nam. Theo số liệu thống kê, năm 1991, Việt Nam có tới 1 triệu trường hợp mắc. Đến năm 2018, số lượng mắc chỉ còn 6780 người, nỗ lực của chính phủ là năm 2030 loại trừ bệnh sốt rét khỏi cộng đồng. Tuy nhiên, các tỉnh Trung, Tây Nguyên vẫn là điểm nóng của dịch sốt rét với đặc điểm về địa hình, dân cư và tập quán sinh hoạt của nhân dân. Trong công tác loại trừ bệnh sốt rét, việc dự báo, phân vùng nguy cơ để lập các phương án đối phó là hết sức quan trọng. Bài báo này sử dụng GIS và công cụ máy học được áp dụng với các dữ liệu viễn thám, quan trắc tại khu vực Đắk Nông để thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ bệnh sốt rét. Nơron nhân tạo ANN (Artificial Neuron Network) được ứng dụng để mô hình hóa các điều kiện tối ưu cho bệnh sốt rét với 15 tiêu chí đầu vào và các dữ liệu lấy mẫu thực địa. Kết quả cho thấy bản đồ nguy cơ bệnh sốt rét có mức độ tương đồng cao với dữ liệu lấy mẫu thực tế. Điều này cho thấy tiềm năng lớn của việc ứng dụng GIS và trí tuệ nhân tạo trong thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ bệnh sốt rét bằng dữ liệu viễn thám.

Từ khóa: Sốt rét; GIS; Nơron nhân tạo; Đắk Nông.

Abstract

Using remote sensing and GIS data for establishing malaria risk zoning maps

Malaria is one of the most populated tropical diseases in Vietnam. Based on statistical data, the number of people infected malaria in Vietnam was 1 million people in 1991, reduced to 6780 people in 2018. The government's effort is to eliminate malaria from the community by 2030. However, the Central and Central Highlands provinces are still hot spots for malaria due to the characteristics of topography, population and people's living habits. Forecasting and risk zoning for the preparation of response plans are very important for malaria elimination. In this paper, GIS and Artificial Neuron Network (ANN) are integrated to process the remote sensing and observation data in order to create the malaria risk zoning map in Dak Nong province. The input data include 15 criteria and observational data from fields. The results showed that the forecasting malaria map is highly appropriate for field observation data. This means that GIS and ANN application has high potential in malaria forecast mapping and can be applied to other tropical diseases in Vietnam.

Keywords: Malaria; GIS; Artificial Neuron Network; Dak Nong.

1. Đặt vấn đề

Sốt rét là bệnh truyền nhiễm thuộc nhóm B trong Luật phòng chống bệnh truyền nhiễm và dễ dàng lây lan phát triển thành dịch nếu không được kiểm soát. Hiện nay, sốt rét vẫn còn là một vấn đề sức khỏe lớn trên thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng. Theo ước tính của Tổ chức Y tế thế giới - WHO khoảng 40% dân số thế giới hiện nay đang sống trong vùng có nguy cơ mắc sốt rét. Hàng năm có khoảng 350 triệu đến 500 triệu người mắc sốt rét và hơn 1 triệu người chết do sốt rét [1]. Cho đến nay vấn đề quản lý và kiểm soát dịch sốt rét vẫn luôn là mối quan tâm và còn là thách thức của Bộ Y tế nói riêng và của toàn xã hội nói chung. Tại Việt Nam, theo số liệu báo cáo hàng năm của Chương trình phòng chống sốt rét Quốc gia, các tỉnh có mức độ sốt rét cao chủ yếu thuộc khu vực Miền Trung - Tây Nguyên [1]. Hầu hết các xã, huyện có đường biên giới với Lào hoặc Campuchia đều có tỷ lệ bệnh nhân mắc sốt rét cao hơn so với các địa phương khác trong cả nước. Nguyên nhân gây ra bệnh sốt rét được xác định là do ký sinh trùng sốt rét (KSTSR) và trung gian do muỗi Anopheles truyền KSTSR từ người này sang người khác. Do đó, xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát sinh, phát triển của bệnh sốt rét dưới góc độ địa lý học cũng là nghiên cứu điều kiện hay yếu tố thích hợp cho muỗi Anopheles phát sinh, phát triển và truyền bệnh vì từ các yếu tố địa lý tự nhiên, kinh tế xã hội có thể lựa chọn các dữ liệu nhằm xây dựng các lớp thành phần phục vụ cho mô hình GIS phân vùng các khu vực có nguy cơ bệnh sốt rét, công việc có ý nghĩa quan trọng trong giai đoạn hiện nay.

Trên thế giới, những năm gần đây công nghệ GIS với dữ liệu địa không

gian cũng đã được nghiên cứu và ứng dụng nhiều trong phân tích các vấn đề về xã hội, y tế - dịch tễ cộng đồng với mức độ ngày càng chuyên sâu. Các mô hình tuyến tính tích hợp dữ liệu viễn thám và GIS trong lập bản đồ nguy cơ sốt rét cũng có những đóng góp về mặt khoa học và thực tiễn [2]. Mosha và cộng sự, (2014) đã đề xuất cách tiếp cận thống kê và các phương pháp phân tích không gian [3]. Trước đó, Aregawi và cộng sự đã sử dụng phương pháp phân tích thống kê dựa trên chuỗi thời gian [4]. Tuy nhiên, cách tiếp cận thống kê chưa giải quyết được các cấu trúc phức tạp và phi tuyến tính của mô hình dự báo nguy cơ sốt rét. Các mô hình dự báo truyền thống vẫn cần phải được phát triển hoặc thay thế bằng các phương pháp mạnh mẽ và tự động để giải quyết những hạn chế của các kỹ thuật này [5].

Nhìn chung, các nghiên cứu về vấn đề này được chia thành ba hướng chính: (1) dựa vào kiến thức chuyên gia, (2) sử dụng viễn thám và GIS, (3) sử dụng các mô hình thống kê kết hợp với trí thông minh nhân tạo, viễn thám và GIS. Các hướng nghiên cứu này đều tìm hiểu mối quan hệ giữa các biến độc lập và xây dựng mô hình dự báo nguy cơ mắc bệnh sốt rét dựa trên tập hợp biến đó.

Hiện nay hướng nghiên cứu thứ (3) sử dụng các mô hình thống kê kết hợp với trí thông minh nhân tạo, viễn thám và GIS đã và đang chứng minh được tính hiệu quả và có mức độ tin tưởng dựa trên cơ sở đánh giá độ chính xác của kết quả dự báo. Có thể kể đến một số nghiên cứu sử dụng trí thông minh nhân tạo, dữ liệu viễn thám và phân tích GIS trong quản lý dự báo rủi ro sốt rét [6]. Cụ thể, Sudheer et al., (2013) đã tích hợp mô hình vector hỗ trợ

Nghiên cứu

(Support Vector Machine) và thuật toán tối ưu hóa đom đóm (Firefly Algorithm) để đánh giá nguy cơ sốt rét [5]. Buczak và cộng sự (2015) ứng dụng logic mờ trong nghiên cứu về sốt rét tại Hàn Quốc [7]. Orlando Zacarias and Henrik Boström, (2013) triển khai so sánh mô hình hồi quy vector hỗ trợ và tối ưu hóa ngẫu nhiên (Random forest) tại Mô-dăm-bic [8]. Mô hình Noron nhân tạo được Palaniyandi M, (2014) sử dụng trong nghiên cứu tại khu vực rừng Amazon của Brazil [6]. Những nghiên cứu này đã phần nào thấy được tính ưu việt so với các mô hình trước đây dựa trên việc đánh giá độ chính xác của bản đồ kết quả.

Ở Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu về bệnh sốt rét [1, 9, 10], đặc biệt trong những năm gần đây đã có những nghiên cứu sử dụng dữ liệu viễn thám và công nghệ GIS trong lĩnh vực môi trường và sức khỏe [11], trong giảm thiểu nguy cơ phát sinh và lan truyền của dịch sốt rét, các đề tài nghiên cứu liên quan tới y học - dịch tễ, địa lý thiên nhiên, địa lý y học [12]. Các đề tài chủ yếu tập trung vào nghiên cứu về y học - dịch tễ bệnh sốt rét hay địa lý tự nhiên hoặc phương pháp phòng bệnh, một trong số các nghiên cứu về lĩnh vực này có thể kể đến như: Dự báo nguy cơ tự nhiên bệnh sốt rét ở Gia Lai của Đào Văn Dũng, Nguyễn Đức Tuệ, Nguyễn Cao Huân (2009) trong tạp chí Y học Việt Nam ứng dụng viễn thám và GIS trong dự báo dịch sốt rét ở Gia Lai [12]; xác định tỷ lệ mắc và thực trạng sử dụng thuốc tự điều trị sốt rét cho người dân tại rẫy ở xã Đăk R'Măng, Đăk Glong, Đăk Nông năm 2010 của Nguyễn Đức Hào (2010); Hồ Đắc Toàn (2017) [9, 10].

Dưới góc nhìn dịch bệnh sốt rét là

một tai biến tự nhiên - nhân sinh thì cũng có các đề tài nghiên cứu chuyên sâu với việc ứng dụng GIS, viễn thám và mô hình toán trong nghiên cứu dịch sốt rét như đề tài nghiên cứu của các tác giả: Đào Văn Dũng, 2009 [12]; Bùi Quang Thành và cộng sự, 2018 [13]. Với cách tiếp cận về việc sử dụng mô hình khai phá dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, tối ưu hóa cũng có các nghiên cứu gần đây như: nghiên cứu trong lũ lụt [14] nghiên cứu cháy rừng [15].

2. Khu vực nghiên cứu

Đăk Nông là một tỉnh ở vùng Tây Nguyên nằm trọn trên cao nguyên M'Nông, và ở cửa ngõ phía Tây Nam của Tây Nguyên, có giới hạn tọa độ từ 11°45' đến 12°50' vĩ độ Bắc và từ 107°12' đến 108°07' kinh độ Đông. Phía Bắc và Đông Bắc giáp tỉnh Đăk Lăk, phía Đông và Đông Nam giáp tỉnh Lâm Đồng, phía Nam giáp tỉnh Bình Phước, phía Tây giáp Vương quốc Campuchia với đường biên giới dài khoảng 120 km. Tỉnh Đăk Nông được chia thành 8 đơn vị hành chính cấp huyện: Thành phố Gia Nghĩa, huyện Cư Jút, Đăk Mil, Đăk Glong, Đăk R'Lấp, Đăk Song, Krông Nô, Tuy Đức (Hình 1). Địa hình Đăk Nông chạy dài và thấp dần từ Đông sang Tây, với độ cao trung bình từ 600 m đến 700 m so với mặt nước biển, địa hình đa dạng, phong phú và bị chia cắt mạnh, có sự xen kẽ giữa các núi cao, với các cao nguyên rộng lớn, dốc thoải, lượn sóng, khá bằng phẳng xen kẽ các dải đồng bằng thấp trũng. Về kinh tế - xã hội, theo số liệu thống kê chỉ số năng lực cạnh tranh cấp tỉnh PCI năm 2017 tỉnh Đăk Nông vẫn đứng cuối cùng trong danh sách, người dân làm nông nghiệp của tỉnh chiếm 70% với tập quán canh tác

của người dân hay đi rừng, ngủ rừng, đi dân làm kinh tế mới,... Những đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế - xã hội trên của Đắk Nông tiềm tàng các điểm, vị trí dễ bị

tổn thương nhất khi xuất hiện bệnh truyền nhiễm đặc biệt dịch bệnh liên quan tới muỗi và ký sinh trùng.



Hình 1: Khu vực nghiên cứu

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

3.1.1. Các nhân tố ảnh hưởng đến bệnh sốt rét

Quá trình phát sinh bệnh sốt rét có mối liên quan chặt chẽ tới các điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của chúng ta. Các nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra rằng điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội ảnh hưởng trực tiếp tới sự phát sinh/lan truyền vector sốt rét hay dịch bệnh như: khí hậu nhiệt đới, độ cao, độ dốc, vùng nước đọng, điều kiện giao thông, y tế kém phát triển, mức độ sống không đảm bảo, thói quen sinh sống đi rừng của người dân, trình độ dân trí thấp và ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu (BĐKH). Công nghệ địa không gian với các dữ liệu bản đồ và ảnh viễn thám mô tả các lớp nội dung về khí hậu, độ cao, độ dốc, vùng nước đọng, điều kiện giao thông, y tế,...sẽ là nguồn dữ liệu đầu

vào để sử dụng kỹ thuật phân tích không gian trong GIS nhằm xác định và khoanh vùng các khu vực có nguy cơ xảy ra bệnh sốt rét. Vì vậy một khi nhận biết được các khu vực/vùng địa lý dễ bị tổn thương bởi dịch bệnh sốt rét, sẽ là thông tin quan trọng giúp hỗ trợ cho công tác y tế dự phòng. Việc quản lý phòng tránh sốt rét, trong đó có dự báo nguy cơ mắc bệnh sốt rét đòi hỏi phải có dữ liệu chính xác về không gian và các thông tin về thời gian [3, 4]. Từ những lớp dữ liệu chính xác này sẽ là đầu vào quan trọng cho các nghiên cứu, trong đó có các nghiên cứu trên quan điểm địa lý y học kết hợp với công nghệ viễn thám, GIS và các thuật toán tối ưu là hướng nghiên cứu nhiều triển vọng khi sử dụng ứng dụng các phân tích không gian. Đánh giá các nguy cơ tiềm tàng, xác định khu vực dễ tổn thương giúp chủ động phòng và hạn chế tác động xấu từ quá trình lây lan của dịch bệnh.

Nghiên cứu

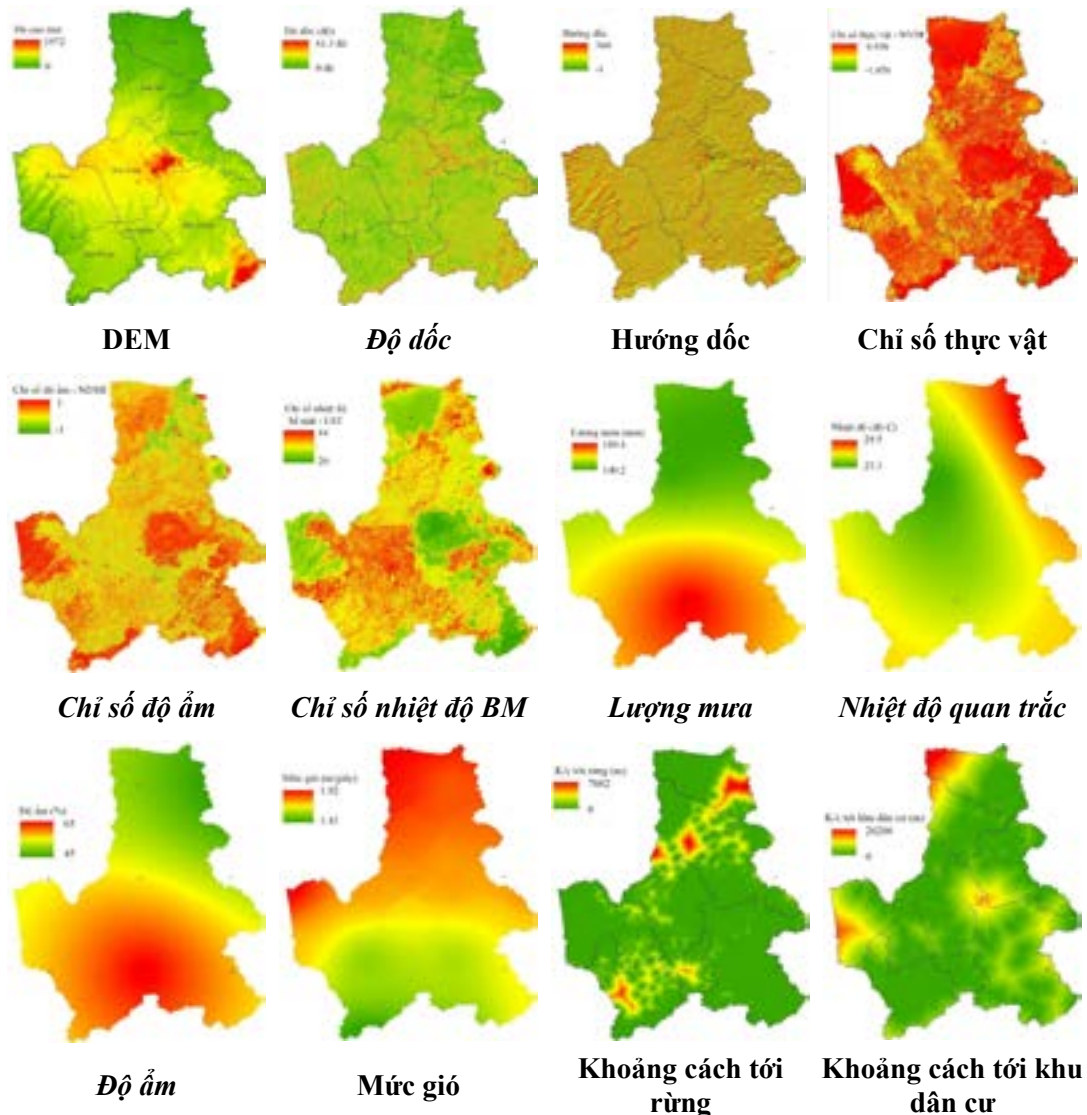
3.1.2. Dữ liệu nghiên cứu

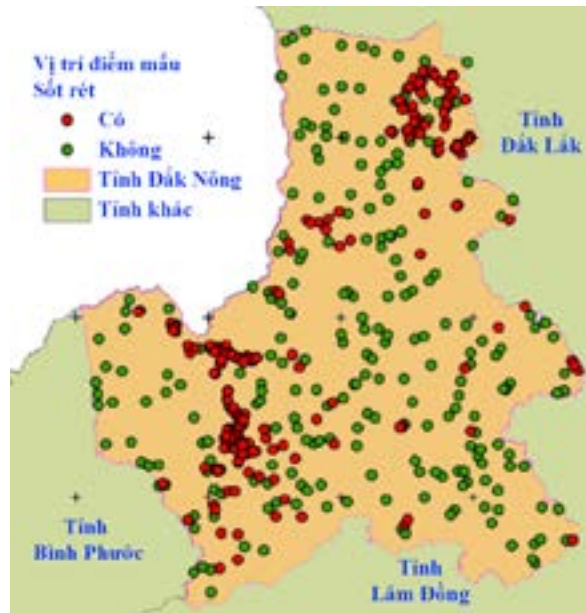
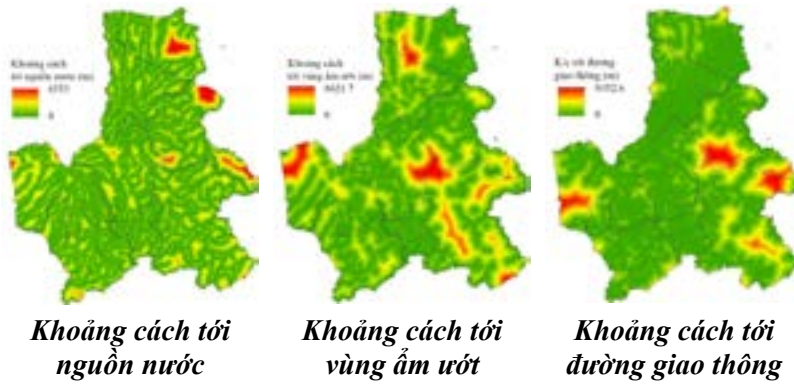
Dữ liệu nghiên cứu của bài báo bao gồm ảnh vệ tinh Landsat 8; dữ liệu DEM từ nguồn ảnh vệ tinh ASTER (miễn phí) có độ phân giải 30 m, dữ liệu địa hình, thủy văn, các số liệu quan trắc tại các trạm quan trắc trong tỉnh Đắk Nông,... để xây dựng các lớp dữ liệu đầu vào.

Do vậy, dữ liệu đầu vào cần chuẩn bị bao gồm: DEM, độ dốc, hướng dốc, chỉ số thực vật,

chỉ số thực vật, chỉ số nhiệt độ bề mặt, chỉ số độ ẩm, lượng mưa, nhiệt độ, mức gió, khoảng cách tới khu dân cư, khoảng cách tới đường giao thông, khoảng cách tới nguồn nước như sông, suối, hồ, ao,... khoảng cách tới vùng ẩm ướt, khoảng cách tới rừng. Các dữ liệu này là các lớp raster được chuẩn bị trong phần mềm ArcGIS (Bảng 1).

Bảng 1. Dữ liệu đầu vào





Hình 2: Vị trí điểm lấy mẫu khu vực nghiên cứu
 Bảng 2. Dữ liệu thu thập để đào tạo và kiểm thử mạng

CRACID	Show	Material	ASPECT	DEM	Dist forest	Dist bogland	Dist residential	Dist river	Dist roads	Dist wetland	WQI	RAIN	SLOPE	TMP	LST	March 201
247	Point	Ce	341.3681	265	2030.241	22015.04	0	123.1884	30.79659	87.30593	0.53296	140.7462	3.929962	23.90881	32.671918	
248	Point	Ce	294.6263	344	1437.867	17536.44	0	2260.772	137.7266	97.36738	0.48459	141.421	5.723921	24.87604	31.099308	
249	Point	Ce	62.35402	205	2879.630	13452.18	0	87.38750	153.983	126.8776	0.61019	141.7329	5.496206	24.20405	32.944685	
250	Point	Ce	155.556	260	2713.772	19136.29	0	2905.345	30.79659	361.1362	0.52214	140.8641	5.60206	24.81757	34.444053	
251	Point	Ce	341.5651	330	942.8978	9050.571	0	1027.887	43.55296	897.8673	0.66278	145.7926	5.134089	24.26823	32.899187	
252	Point	Ce	155.556	349	3833.85	16258.03	0	3422.304	87.38728	2484.714	0.82538	141.2289	8.815767	24.13858	32.796206	
253	Point	Ce	341.8992	368	3984.679	17202.86	0	2126.533	253.9552	1460.406	0.69506	140.8576	6.83473	24.98123	33.903051	
254	Point	Ce	292.3801	327	4138.219	8090.215	0	5885.581	0	2327.742	0.20510	148.8215	4.267904	24.28488	33.350641	
255	Point	Ce	226.6013	360	2678.596	18218.58	0	2816.183	87.18983	263.5282	0.70400	140.891	8.513064	24.81571	33.226318	
256	Point	Ce	207.8972	257	4429.798	19225.81	0	3793.36	0	2846.145	0.73462	141.1593	4.464272	24.13725	31.688534	
257	Point	Ce	298.3008	206	2855.46	9782.833	0	194.7748	68.96328	1772.468	0.67094	141.1956	3.429565	24.28028	33.559589	
258	Point	Ce	155.2851	204	2462.519	13621.82	0	1571.824	30.79659	153.983	0.39643	141.8943	7.904157	24.17229	32.181814	
259	Point	Ce	209.5178	173	4086.862	17336.34	30.79659	2464.497	222.8774	1337.082	0.68887	140.866	9.797219	24.26662	32.401172	
260	Point	Ce	362.1957	333	5813.362	9735.28	0	3251.338	43.55296	991.7289	0.68825	140.6975	7.788931	24.20959	33.686219	
261	Point	Ce	156.8014	283	1176.271	3032.811	0	123.1884	123.1884	788.2187	0.50033	141.5914	3.537294	24.35792	33.601741	
262	Point	Ce	0	329	875.3279	11203.74	0	240.5291	43.55296	1688.824	0.27538	140.8358	7.400404	24.19218	34.088797	

Ngoài dữ liệu các yếu tố ảnh hưởng làm đầu vào của mô hình thì còn cần có các mẫu về vị trí các điểm xuất hiện bệnh sốt rét và các điểm không xuất hiện bệnh sốt rét để làm cơ sở cho mô hình mạng học (đào tạo) và để kiểm tra sự đúng đắn của mô hình.

Dữ liệu thu thập được tham chiếu lại vào các yếu tố ảnh hưởng để đưa vào thành thuộc tính của các điểm đào tạo mạng (Bảng 2) phục vụ cho đánh giá độ chính xác.

Nghiên cứu

3.2. Phương pháp và quy trình xử lý dữ liệu

Quy trình xử lý dữ liệu thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở khu vực thực nghiệm được tiến hành theo quy trình (Hình 3). Các mẫu lần lượt được đưa vào mạng huấn luyện gọi là X_i , ban đầu các trọng số (w) được khởi tạo ngẫu nhiên và chúng sẽ được điều chỉnh sau mỗi vòng lặp. Bước này sẽ được lặp lại cho đến khi các trọng số hội tụ được các giá trị cho phép mạng xác định chính xác các mẫu. Gọi giá trị đầu ra là Y (Y_j) và giá trị mong đợi đã biết trước là (Z_j - Designed Result), sau mỗi vòng sẽ xuất hiện giá trị lỗi gọi là delta ($\text{delta} = Z_j - Y_j$), mục đích của mạng huấn luyện là delta càng nhỏ càng tốt ($\text{delta} = 0$ là hoàn hảo). Như vậy trọng số sau mỗi vòng sẽ được hiệu chỉnh theo công thức sau:

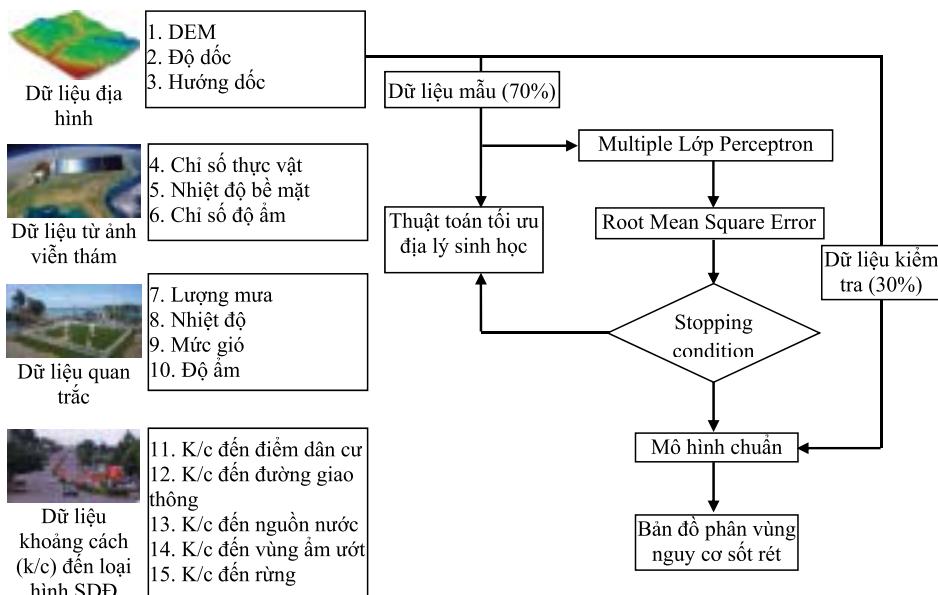
$$W_i(\text{sau}) = w_i(\text{trước}) + LR * \text{delta} * X_i$$

Trong đó, LR - Learning rate được gọi là tham số kiểm soát tốc độ học của mạng, lựa chọn được tham số kiểm soát tốc độ học phù hợp sẽ làm tăng độ chính xác.

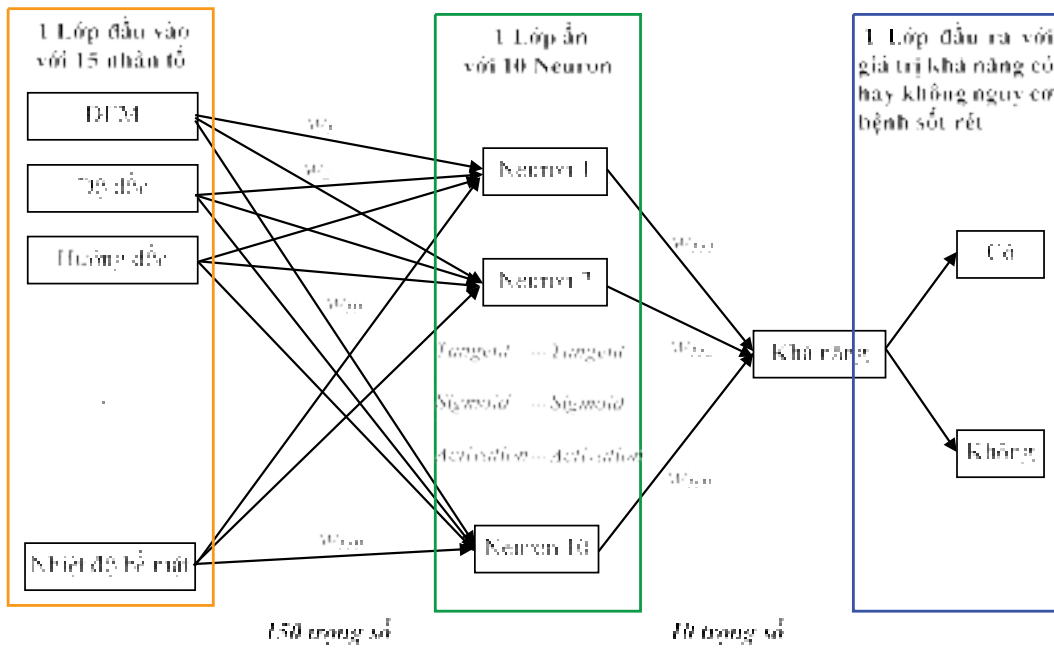
Tuy nhiên trong quá trình huấn luyện mạng Nơron nhân tạo, không phải tất cả Nơron có thể sinh ra, hay nói cách khác là khi đầu vào không đủ mạnh (thông tin đầu vào yếu) thì kết quả đầu ra sẽ không được chuyển tiếp sang lớp tiếp theo. Việc có được chuyển tiếp hay không phụ thuộc vào hàm chuyển đổi (Y_T -Transfer Function) thông qua khả năng kích hoạt bên trong (phụ thuộc hàm tổng là Summation Function và kết quả đầu ra).

$$Y_j = \sum_{i=1}^n X_i W_i; Y_T = 1/(1 + e^{-Y})$$

Hàm chuyển đổi phi tuyến được sử dụng phổ biến trong huấn luyện mạng là sigmoid (logical activation) function, mang giá trị thuộc khoảng $[0,1]$. Nếu đầu ra của một Nơron nhỏ hơn giá trị ngưỡng của nó, thì coi như không đủ mạnh để được chuyển đến lớp tiếp theo. Trên cơ sở đó nhóm tác giả tiến hành xây dựng mô hình mạng huấn luyện cho bài toán dự đoán nguy cơ sạt lở gồm 3 lớp, dữ liệu đầu vào mô hình là các yếu tố, các Nơron, trọng số và hàm toán học tương ứng.



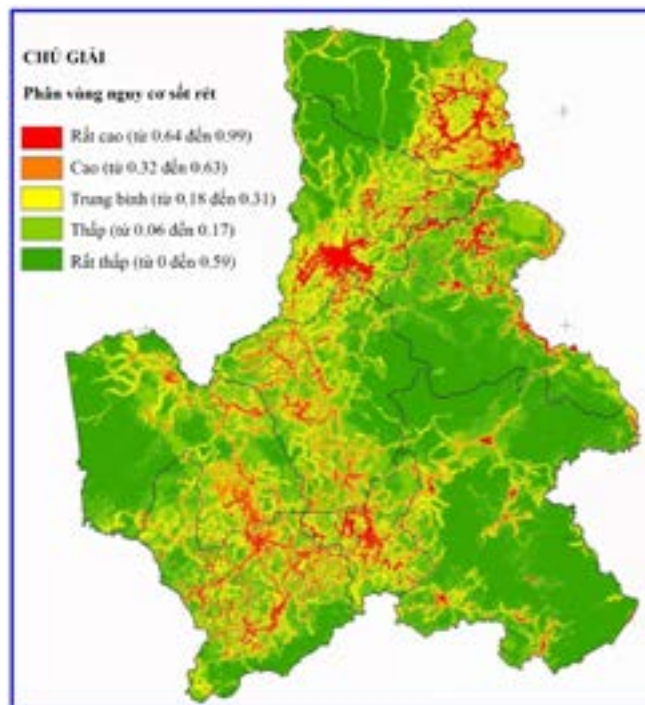
Hình 3: Quy trình xử lý dữ liệu thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở



Hình 4: Mô hình mạng huấn luyện ANN trong xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ sốt rét

4. Kết quả nghiên cứu

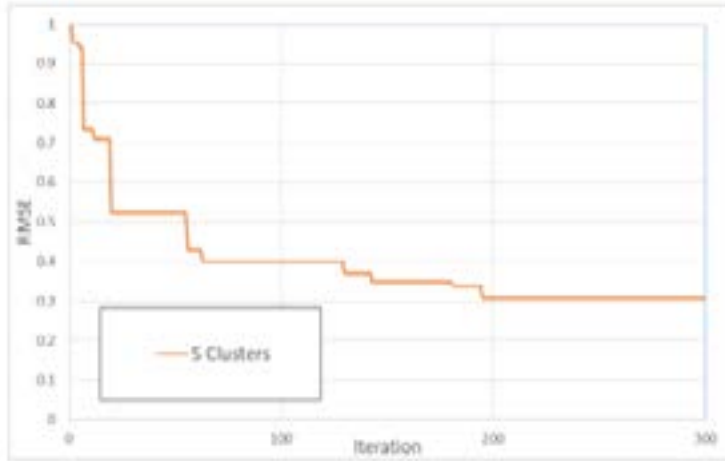
Sau khi xử lý dữ liệu và sử dụng mô hình mạng huấn luyện ANN, phân khoảng và trình bày các điểm nguy cơ sốt rét trên địa bàn tỉnh Đắk Nông bằng phần mềm ArcMap kết quả ta nhận được bản đồ phân vùng nguy cơ sốt rét khu vực nghiên cứu (Hình 5).



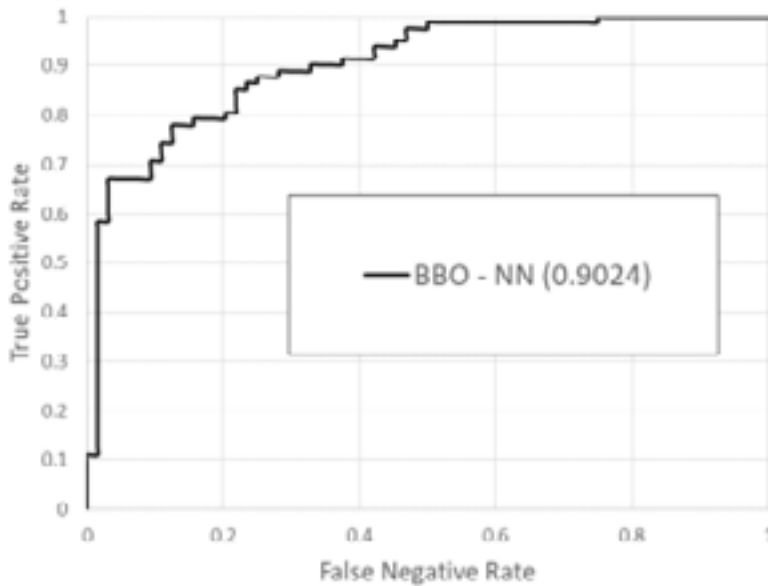
Hình 5: Phân vùng nguy cơ bệnh sốt rét khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu

Để kiểm tra sự đúng đắn của mô hình, sau 300 lần lặp giá trị sai số RMSE giảm xuống ngưỡng tối thiểu = 0,3646; còn phần diện tích dưới đường cong ROC có giá trị AUC = 0,902 giá trị này gần với 1 (thể hiện sự tối ưu về khả năng phân biệt dự đoán là tốt).



Hình 6: Giá trị RMSE sau 300 lần lặp



Hình 7: Biểu đồ ROC và AUC

5. Kết luận và kiến nghị

Trên cơ sở ứng dụng viễn thám và GIS, nhóm tác giả đã xây dựng được lớp dữ liệu phân vùng nguy cơ sốt rét tỉnh Đắk Nông. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng viễn thám, GIS và các thuật toán tối ưu phân vùng nguy cơ sốt rét có mức độ tin cậy cao qua cách thức kiểm thử và đánh giá tham số kết quả, đã giảm

thiểu tối đa sự đánh giá chủ quan của con người so với những phương pháp truyền thống khác.

Các kết quả nghiên cứu có thể sử dụng cho việc khoanh vùng khu vực nguy cơ và có các biện pháp hỗ trợ công tác phòng ngừa và kiểm soát dịch bệnh tốt hơn.

Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy rằng để nâng cao độ chính xác kết quả mô

hình cần phải có nguồn dữ liệu đầu vào đảm bảo độ tin cậy và luôn được cập nhật trước khi chạy mô hình.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Trường Đại học Mở - Địa chất đã hỗ trợ bài báo thông qua đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở, mã số T21-21

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hoàng Hà (2014). *Nghiên cứu thực trạng sốt rét và đánh giá kết quả can thiệp phòng chống sốt rét tại một số xã biên giới của huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị*. Luận án Tiến sĩ y học, Huế.

[2]. Abiodun Morakinyo Adeola, and et al (2015). *Application of geographical information system and remote sensing in malaria research and control in South Africa: a review*. Southern African Journal of Infectious Diseases, volume 30, issue 4.

[3]. Jacklin F Mosha, and et al., (2014). *Hot spot or not: a comparison of spatial statistical methods to predict prospective malaria infections*. Malaria Journal 2014. <https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-53>.

[4]. Maru Aregawi et al., (2013). *Marc coosemans time series analysis of trends in malaria cases and deaths at hospitals and the effect of antimalarial interventions, 2001 - 2011, Ethiopia*. Journal of PLOS ONE. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106359>.

[5]. Sudheer Ch et al., (2014). *A support vector machine-firefly algorithm based forecasting model to determine malaria transmission*. Journal of Neurocomputing. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2013.09.030>.

[6]. Palaniyandi M (2014). *Red and Infrared remote sensing data for mapping and assessing the malaria and JE vectors*. J Geophys Remote Sensing. 3(3):1 - 4.

[7]. Anna L Buczak, and et al., (2015). *Fuzzy association rule mining and classification for the prediction of malaria in South Korea*. BMC medical informatics and decision making 15(1):47. Doi: 10.1186/s12911-015-0170-6.

[8]. Orlando Zacarias, Henrik Boström (2013). *Comparing support vector regression and random forests modeling for predicting malaria incidence in Mozambique*. International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer). Doi: 10.1109/ICTer.2013.6761181.

[9]. Hồ Đắc Toàn (2018). *Nghiên cứu một số đặc điểm dịch tễ và biện pháp phòng chống sốt rét cho người dân ngủ rẫy ở hai huyện của tỉnh Khánh Hòa và Gia Lai (2014 - 2017)*. Luận án Tiến sĩ Y tế công cộng, Hà Nội.

[10]. Nguyễn Đức Hào (2010). *Xác định tỷ lệ mắc và thực trạng sử dụng thuốc tự điều trị sốt rét cho người ngủ rẫy tại xã Đăk R Măng, huyện Đăk Glong, tỉnh Đăk Nông năm 2010*. Y tế công cộng.

[11]. Nguyễn Quang Mỹ (2002), *Tăng cường năng lực đào tạo về Viễn thám và GIS trong lĩnh vực môi trường và sức khoẻ ở Việt Nam*. Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

[12]. Đào Văn Dũng và nnk (2009). *Ứng dụng viễn thám và hệ thống thông tin địa lý trong dự báo dịch sốt rét ở Gia Lai*. Tạp chí Y học Việt Nam.

[13]. Quang-Thanh Bui and et al (2018). *Understanding spatial variations of malaria in Vietnam using remotely sensed data integrated into GIS and machine learning classifiers*. Geocarto International.

[14]. Dieu Tien Bui, and et al (2016). *Hybrid artificial intelligence approach based on neural fuzzy inference model and metaheuristic optimization for flood susceptibility modeling in a high-frequency tropical*. Journal of Hydrology, vol 540, pp 317 - 330.

[15]. Dieu Tien Bui and et al (2017). *A hybrid artificial intelligence approach using GIS-based neural-fuzzy inference system and particle swarm optimization for forest fire susceptibility modeling at a tropical area*. Journal of Agricultural and forest meteorology, vol 233, pp 32 - 44.

BBT nhận bài: 12/10/2021; Phản biện xong: 08/11/2021 ; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS MÃ NGUỒN MỞ TRONG QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU NGÀNH TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG

Đình Xuân Trường¹, Trần Duy Kiều²

¹Công ty Công nghệ và Giải pháp CMC

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Lĩnh vực tài nguyên môi trường nói riêng và các lĩnh vực kinh tế xã hội nói chung, cơ sở dữ liệu là một hệ thống thông tin không thể thiếu; nó có cấu trúc, có tính nhất quán được lưu trữ, truy cập và chia sẻ với nhiều hình thức khác nhau, phục vụ nhiều nhu cầu khai thác sử dụng. Với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật hiện nay, đặc biệt là công nghệ 4.0 thì việc tối ưu hóa cơ sở dữ liệu đảm bảo tính linh hoạt theo nhu cầu người dùng, tính bảo mật toàn vẹn dữ liệu, nâng cao khả năng truy xuất dữ liệu, mở rộng khả năng chia sẻ thông tin và mang tính trực quan đang là sự lựa chọn hàng đầu cho nhiều nhà quản lý cơ sở dữ liệu. Bài báo trình bày kết quả bước đầu ứng dụng công nghệ GIS mã nguồn mở trong việc lưu trữ, truy cập và chia sẻ cơ sở dữ liệu Ngành tài nguyên và môi trường, nghiên cứu cụ thể cho cơ sở dữ liệu địa chính tại xã Thủy Tân, thị xã Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên - Huế.

Từ khóa: Cơ sở dữ liệu; Tài nguyên môi trường; Địa chính; Xã Thủy Tân.

Abstract

Application of open source GIS technology in management database of natural resources and environment

In the field of natural resources and environment in particular, and the socio-economic fields in general, the database is an indispensable information system; it has a structure, has the consistency of being stored, accessed and shared with many different forms, serving many needs of exploitation and use. With the continuous development of current science and technology, especially technology 4.0, the optimization of the database ensures flexibility according to user needs, data security, integrity and enhanced accessibility, expanding the ability to share information and being intuitive is the first choice for many database managers. This paper presents initial results of application of open source GIS technology in storing, accessing and sharing database of natural resources and environment Sector, specific research for cadastral database in Thuy Tan commune, Huong Thuy town, Thua Thien - Hue province.

Keywords: Database; Natural resources and environment; Thuy Tan commune.

1. Mở đầu

Ngành tài nguyên và môi trường (TN&MT) là ngành thực hiện quản lý Nhà nước, hoạt động chuyên ngành về các lĩnh vực: đất đai; tài nguyên nước; tài nguyên khoáng sản, địa chất; môi

trường; khí tượng thủy văn; biến đổi khí hậu; đo đạc và bản đồ; biển và hải đảo; viễn thám. Ngành có phạm vi ảnh hưởng quan trọng trong phát triển kinh tế, ổn định xã hội, an ninh - quốc phòng của đất nước [2].

Công nghệ thông tin (CNTT) vừa có vai trò là hạ tầng mềm cho sự phát triển, vừa là động lực thúc đẩy sự phát triển của tất cả các ngành và các lĩnh vực của đời sống xã hội. CNTT không chỉ có vai trò quan trọng hàng đầu trong khâu đột phá về xây dựng kết cấu hạ tầng kinh tế, xã hội mà còn góp phần quan trọng trong cải cách hành chính, cải cách thể chế, phát triển nguồn nhân lực, nâng cao đời sống, phát triển văn hóa, minh bạch hóa thông tin, thực hiện công bằng xã hội. Nhờ có CNTT mà hàng loạt các ngành khoa học, công nghiệp và dịch vụ mới ra đời, cho phép giải quyết các bài toán phát triển, khắc phục được những khó khăn, ách tắc trong quản lý, hoạt động của các cơ quan, tổ chức, lĩnh vực [4].

Từ thực tiễn yêu cầu đặt ra đối với sự phát triển kinh tế - xã hội hiện nay, công tác hiện đại hóa thông tin dữ liệu Ngành TN&MT là xu hướng tất định, được các nhà lãnh đạo, cơ quan nhà nước quan tâm và đầu tư có chiều sâu. Hoạt động chính là tạo lập ra cơ sở dữ liệu (CSDL) nhằm hỗ trợ ra quyết định, chính sách dựa trên việc xử lý, phân tích, tổng hợp thông tin, dữ liệu; xây dựng hệ thống, giám sát an ninh, an toàn, bảo mật và khắc phục sự cố; xây dựng hệ thống CSDL quốc gia về TN&MT; đảm bảo tính đồng bộ và cập nhật kịp thời dữ liệu giữa các cấp quản lý trong ngành; xây dựng trung tâm tính toán hiệu năng cao có khả năng xử lý các bài toán đòi hỏi tốc độ tính toán cao để xử lý khối lượng dữ liệu lớn; đầu tư thiết bị, công nghệ phục vụ công việc điều tra, khảo sát, quan trắc, đo đạc bằng công nghệ số, bảo đảm tự động hoá hầu hết việc thu nhận, truyền tải dữ liệu TN&MT. Chính vì lý do đó, nhóm tác giả đã nghiên cứu ứng

dụng công nghệ GIS mã nguồn mở trong việc lưu trữ, khai thác, chia sẻ,... thông tin, dữ liệu Ngành TN&MT. Kết quả bước đầu của bài báo là việc quản lý CSDL địa chính xã Thủy Tân, thị xã Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên - Huế.

2. Phương pháp nghiên cứu

Hiện nay, thách thức chính đối các lĩnh vực của Ngành TN&MT nói chung, lĩnh vực địa chính nói riêng đó là vấn đề quản lý, quy hoạch và sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên đất. Để khắc phục được những tồn tại hiện nay, công tác xây dựng được bộ CSDL tập trung, đa cấp - đa thông tin, dễ khai thác - sử dụng,... bằng công nghệ khoa học kỹ thuật đang là một nhiệm vụ then chốt trong hoạt động của ngành.

Một trong nhiều giải pháp có giá trị cao đó là giải pháp ứng dụng phương pháp viễn thám và GIS, đặc biệt là công nghệ GIS mã nguồn mở [3]. Trong đó, GIS là hệ thống có khả năng lưu trữ, quản lý, trao đổi, cập nhật các thông tin liên quan đến địa lý một cách đồng bộ và logic. GIS cho phép tạo lập bản đồ, phối hợp thông tin, khái quát các viễn cảnh, giải quyết các vấn đề phức tạp, và phát triển các giải pháp quản lý thông tin hiệu quả mà trước đây không thực hiện được. Lập bản đồ và phân tích địa lý không phải là kỹ thuật mới, nhưng GIS thực thi các công việc này tốt hơn và nhanh hơn và hiệu quả hơn.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

CSDL là cơ sở nền tảng giúp các nhà quản lý, quy hoạch đưa ra những quyết định, chính sách đúng đắn trong việc giải quyết và ứng phó trước những bài toán thực tiễn đặt ra. Đồng thời cũng là nơi

Nghiên cứu

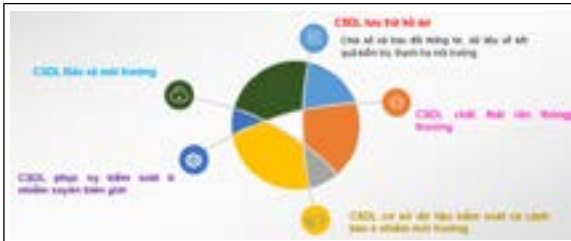
đánh giá tính đúng đắn của việc đưa ra những quyết định, giải pháp, chính sách thông qua việc phân tích, đánh giá CSDL. Do vậy, việc ứng dụng công nghệ GIS mã nguồn mở trong việc quản lý CSDL được nghiên cứu trong bài báo là một trong nhiều ứng dụng có thể áp dụng với điều kiện thiệc tiễn đặt ra hiện nay.

Thị xã Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế là một trong nhiều đơn vị cấp huyện có sự điều chỉnh về mặt địa giới hành chính của nước ta trong thời gian gần đây. Chính vì vậy, CSDL địa chính có nhiều biến động và phức tạp [1]. Do vậy, bài báo đã lựa chọn địa chính xã Thủy Tân thuộc

thị xã Hương Thủy để ứng dụng những kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả.

3.1. Cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

CSDL TN&MT là tập hợp thông tin, dữ liệu TN&MT đã được kiểm tra, đánh giá và tổ chức quản lý, lưu trữ một cách có hệ thống được xây dựng, cập nhật và duy trì phục vụ quản lý nhà nước và các hoạt động kinh tế, xã hội, quốc phòng, an ninh, nghiên cứu khoa học, giáo dục đào tạo và nâng cao dân trí. Có thể khái quát CSDL Ngành TN&MT như ở từ Hình 1 đến Hình 6 như sau:



Hình 1: CSDL quan trắc môi trường



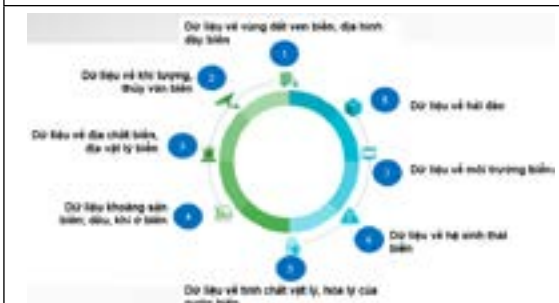
Hình 2: CSDL đất đai



Hình 3: CSDL tài nguyên nước



Hình 4: CSDL địa chất, khoáng sản



Hình 5: CSDL biển và hải đảo



Hình 6: CSDL khí tượng, thủy văn

3.2. Giải pháp công nghệ GIS trong quản lý CSDL TN&MT

Công nghệ GIS là hệ thống có khả năng lưu trữ, quản lý, trao đổi, cập nhật các thông tin liên quan đến địa lý một cách đồng bộ và logic. GIS cho phép tạo lập bản đồ, phối hợp thông tin, khái quát các viễn cảnh, giải quyết các vấn đề phức tạp và phát triển các giải pháp quản lý thông tin thiệu quả mà trước đây không thực hiện được.

Kết hợp với Internet, công nghệ GIS đã trở thành một công cụ hữu hiệu trong việc lưu trữ, khai thác và chia sẻ thông tin dữ liệu trên nền tảng WebGIS dựa trên CSDL Data Server GIS. CSDL Data

Server là nơi lưu trữ các dữ liệu không gian và phi không gian, được tổ chức lưu trữ bởi nhiều hệ quản trị CSDL như PostgreSQL/PostGIS, Microsoft SQL Server 2008, MySQL, Oracle,... [5].

Công nghệ GIS cho phép người dùng truy cập một cách linh động, trực quan và thuận tiện trong việc lưu trữ, khai thác, chia sẻ và cập nhật thông tin dữ liệu phục vụ cho công tác xử lý, phân tích, tổng hợp thông tin dữ liệu để giải quyết các bài toán thực tiễn đưa ra. Dưới đây là một số khả năng ứng dụng công nghệ GIS trong việc giải quyết các bài toán lĩnh vực TNMT từ CSDL được quản lý bằng nền tảng Data Server GIS, cụ thể như sau (Hình 7 - Hình 10):



Hình 7: Công nghệ GIS trong lĩnh vực quan trắc môi trường



Hình 8: Công nghệ GIS trong lĩnh vực tài nguyên nước



Hình 9: Công nghệ GIS trong lĩnh vực đất đai, khoáng sản



Hình 10: Công nghệ GIS trong lĩnh vực biển và hải đảo

3.3. Ứng dụng quản lý CSDL địa chính tại xã Thủy Tân

Hiện nay việc xây dựng WebGIS bằng mã nguồn mở đang được quan tâm nghiên cứu, khai thác sử dụng một cách mạnh mẽ và công nghệ GeoServer với ưu điểm là không tốn phí bản quyền mà tính ứng dụng rộng là sự lựa chọn phù hợp cho việc xây dựng WebGIS. Geoserver cho phép người dùng hiển thị, chia sẻ thông tin dữ liệu theo không gian, cung cấp chuẩn dịch vụ bản đồ Web Map Service (WMS), như một thư viện bản đồ hoàn toàn miễn phí giúp việc tạo bản đồ đơn giản hơn [5].

CSDL địa chính bao gồm dữ liệu bản đồ địa chính và dữ liệu thuộc tính địa chính, trong đó: Dữ liệu bản đồ địa chính bao gồm các thông tin: vị trí, hình dạng, kích thước, tọa độ đỉnh thửa; số thứ tự, diện tích, mục đích sử dụng của thửa đất; vị trí, hình dạng, diện tích của hệ thống thủy văn, đường giao,...; vị trí, tọa độ các mốc giới chỉ giới hành chính, quy hoạch sử dụng đất, hành lang bảo vệ an toàn công trình; điểm tọa độ địa chính, địa danh và các ghi chú thuyết minh. Dữ liệu thuộc tính địa chính bao gồm: thông tin về mã thửa đất, diện tích, tình trạng đo đạc lập bản đồ địa chính; thông tin chủ sở



Hình 13: Giao diện WebGIS quản lý CSDL địa chính xã Thủy Tân



Hình 14: Khai thác CSDL địa chính xã Thủy Tân

4. Kết luận

Với dữ liệu địa chính xã Thủy Tân trên nền tảng GIS bằng CSDL trong PostgreSQL, sử dụng công nghệ GIS mã nguồn mở WebGIS kết hợp với GeoServer, nhóm tác giả đã bước đầu công nghệ hóa CSDL địa chính dựa trên nền tảng số hóa GIS. Kết quả cho thấy việc quản lý, lưu trữ, khai thác, chia sẻ dữ liệu trở nên dễ dàng, thuận tiện, nhanh chóng hơn so với công nghệ truyền thống trước đây.

Với xu hướng phát triển của khoa học công nghệ ngày nay, đặc biệt là công nghệ 4.0, việc ứng dụng CNTT kết hợp với các giải pháp chuyên ngành trong việc quản lý, khai thác và chia sẻ thông tin dữ liệu sẽ trở thành một công cụ hữu hiệu trong việc giải quyết các bài toán thực tiễn đề ra. Những công nghệ mã nguồn mở cần được đầu tư nghiên cứu và triển khai ứng dụng rộng rãi để đem lại những lợi thế cho sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Chính phủ (2010). *Về việc thành lập thị xã Hương Thủy và thành lập các phường thuộc thị xã Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế*. Nghị định số 08/NQ-CP, ngày 09 tháng 02 năm 2010.

[2]. Chính phủ (2017). *Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường*. Nghị định số: 36/2017/NĐ-CP, ngày 04 tháng 4 năm 2017.

[3]. Đỗ Thành Long, Trần Thái Bình (2016). *Xây dựng hệ thống hiển thị thông tin khí tượng thủy văn bằng công nghệ mã nguồn mở*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn - Số tháng 8/2016.

[4]. Trần Nam Phong, Đỗ Thành Long, Trần Thái Bình (2014). *Phát triển các ứng dụng GIS và WebGIS sử dụng phần mềm mã nguồn mở*. Kỷ yếu Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc.

[5]. Ngô Anh Tú (2015). *Khả năng ứng dụng phần mềm GIS mã nguồn mở trong công tác quản lý tài nguyên đất và môi trường trên địa bàn tỉnh Bình Định*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quy Nhơn. Số ISSN-ISBN: 1859-0357.

[6]. https://developers.arcgis.com/javascript/3/jshelp/new_v37.html

BBT nhận bài: 25/10/2021; Phản biện xong: 10/11/2021; Chấp nhận đăng: 01/12/2021

MỘT SỐ TRAO ĐỔI NHẪM HOÀN THIỆN PHÁP LUẬT ĐẤT ĐAI QUY ĐỊNH VỀ LẬP KẾ HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT HÀNG NĂM CẤP HUYỆN

Cao Thanh Sơn¹, Nguyễn Thành Phương²

¹Sở Tư pháp Tỉnh An Giang

²Trường Đại học Nam Cần Thơ

Tóm tắt

Kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện giữ vai trò quan trọng trong tăng cường hiệu quả quản lý nhà nước về đất đai, góp phần tích cực vào việc phát huy tiềm năng đất đai phục vụ cho các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh và chuyển đổi cơ cấu lao động thông qua chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất. Tuy nhiên, việc lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện cũng phải đối mặt với những hạn chế. Đơn cử, chất lượng trong công tác lập kế hoạch hàng năm chưa đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội. Việc lập, phân cấp trong quản lý kế hoạch sử dụng đất hàng năm được lập theo đơn vị hành chính chưa đảm bảo tính kết nối liên vùng, cũng như chưa đảm bảo sự phát triển hài hòa giữa các vùng. Bài viết này phân tích các nội dung liên quan đến các vấn đề vừa trình bày, đồng thời đưa ra các đề xuất nhằm hoàn thiện các quy định của pháp luật có liên quan.

Từ khóa: Kế hoạch sử dụng đất; Kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện.

Abstract

Some exchanges for completing the land Law provisions on district-level annual land use plan

The district-level annual land use plan plays an important role in consolidating the efficiency of state management on land, contributing positively to promote land resources for serving purposes of socio-economic development, national defense, security and labor restructuring through land use restructuring. However, there have been some difficulties in formulating the district-level annual land use plan. For example, the quality of formulating the district-level annual land use plan has not met the requirements of socio-economic development. Additionally, the elaboration and decentralization of the management of the district-level annual land use plan have been made according to administrative units, therefore fail to ensure the inter-regional connectivity as well as fail to ensure the balance of economic growth between different regions. The article analyses these mentioned issues and makes suggestions on improving the provisions of the law concerned.

Keywords: Land use plan; District-level annual land use plan.

1. Khái niệm kế hoạch sử dụng đất

Thuật ngữ “quy hoạch”, “kế hoạch” xuất hiện khá sớm trong đạo luật đất đai, tuy nhiên trước đây pháp luật chưa hình thành khái niệm liên quan đến “kế hoạch sử dụng đất”. Luật đất đai năm 1987 và 1993 ngoài việc sử dụng thuật ngữ “kế hoạch sử dụng

đất” còn thiết kế thêm cụm từ “kế hoạch hóa việc sử dụng đất”. Xét về mặt nội dung, kế hoạch hóa là một quá trình có bắt đầu, tiến hành và kết thúc, đây không phải là một hiện tượng nhất thời. Vì thế, Luật đất đai năm 1987 và 1993 sử dụng thuật ngữ “kế hoạch hóa sử dụng đất” như một dạng động từ chỉ quá trình xây dựng chương trình sử dụng đất, cũng như từng bước thực hiện chương trình như đã đề ra.

Xét về mặt ngữ nghĩa, theo Từ điển Tiếng Việt, “kế hoạch” nói chung được hiểu là: “Sự bố trí sắp xếp toàn bộ theo một trình tự hợp lý trong từng thời gian, làm cơ sở cho việc lập kế hoạch dài hạn” [1]. Nói cách khác “kế hoạch” như “sự trù tính một cách cụ thể công việc sẽ tiến hành để đạt được kết quả tốt nhất” [2]. Ngược lại “sử dụng đất” được nhìn nhận trên phương diện cách thức con người tác động trên một diện tích đất cụ thể; hướng đến hiệu quả kinh tế trong không gian sử dụng đất thực tại, đòi hỏi cách thức sử dụng theo bố trí, sắp xếp hợp lý trong khoảng thời gian xác định cho từng mục đích cụ thể. Trong đó, xây dựng kế hoạch sử dụng đất là tổ hợp cả một quá trình nghiên cứu nhằm xác định ý nghĩa, đặc điểm, thế mạnh của từng phần đất đai, từ đó phân bổ sao cho từng mục đích sử dụng phù hợp nhất với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội.

Nhìn nhận vấn đề dưới khía cạnh Luật học: “Kế hoạch sử dụng đất là việc phân chia quy hoạch sử dụng đất theo thời gian để thực hiện trong kỳ quy hoạch sử dụng đất” (Khoản 3, Điều 3, Luật đất đai năm 2013). Đây là khái niệm đầu tiên được quy định trong Luật đất đai năm 2013 mặc dù công tác kế hoạch sử dụng đất đã được thông qua từ Luật đất đai năm 1987, nhưng điều luật giải thích từ ngữ trong Luật đất đai năm 1987, 1993 và 2003 chưa giải thích một cách tường minh vấn đề, thông qua khái niệm hiện hữu trong Luật đất đai năm 2013 có thể nhận định đây là cơ sở pháp lý đầu tiên dẫn giải vấn đề liên quan đến kế hoạch sử dụng đất.

Chung quy lại có thể nhận thấy: “Kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện là một hệ thống các biện pháp kinh tế, kỹ thuật và pháp chế của Nhà nước về tổ chức sử dụng và quản lý đất đai đầy đủ, hợp lý, khoa học và có hiệu quả cao thông qua việc phân phối (khoanh định cho các mục đích ngành) và tổ chức sử dụng đất như tư liệu sản xuất (các giải pháp sử dụng cụ thể), nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất của xã hội, tạo điều kiện bảo vệ đất đai và môi trường” [3].

2. Thực trạng pháp luật về lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện

2.1. Về nguyên tắc lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện

Với vai trò nâng cao chất lượng kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện, tại Điều 35 Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của 37 Luật có liên quan đến quy hoạch ra đời, thay thế cho nguyên tắc liên quan lập kế hoạch tồn tại trong Luật đất đai năm 2013, theo đó đã phân định độc lập nguyên tắc trong lập quy hoạch và kế hoạch thành 2 điều khoản riêng biệt, thay vì trước đây chỉ tồn tại trong một điều luật; dẫn đến chưa làm rõ được sự khác nhau cơ bản trong nguyên tắc lập kế hoạch và quy hoạch tồn tại trong Luật đất đai năm 2013.

Tuy nhiên, vẫn tồn tại một số bất cập, chưa giải mã được những “điểm mờ” trong

quy pháp luật. Cụ thể:

Thứ nhất, nguyên tắc xây dựng kế hoạch sử dụng đất tách biệt độc lập với quy hoạch tồn tại trong Luật đất đai năm 2013, điều này cần thiết; tuy nhiên, có thể nhận thấy trong nguyên tắc lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện tồn tại trong Điều 35 Luật sửa đổi 37 Luật có liên quan đến quy hoạch năm 2018 thì cơ chế bảo vệ quỹ đất trồng lúa đã được giản lược ra khỏi nguyên tắc lập kế hoạch sử dụng đất trong Luật đất đai năm 2013 trước đây. Điều này gây nhiều tranh luận, bởi sau 10 năm (2005 - 2015) đã có 270 nghìn ha đất lúa chuyển đổi cho các mục đích khác; việc lạm dụng lấy đất nông nghiệp để phát triển công nghiệp, đô thị thường xuyên tiếp diễn, trong khi vẫn có thể bố trí trên các loại đất khác vẫn xảy ra tại rất nhiều địa phương. Bình quân đất nông nghiệp phân bổ trên thế giới 4000 m²/người, thì ở Việt Nam ước tính vào khoảng 1000 m²/người [4].

So sánh kinh nghiệm tại Trung Quốc nguyên tắc sử dụng đất nhiều điểm nêu rõ: “Phải bảo vệ nghiêm ngặt 120 triệu ha đất canh tác”; riêng giải pháp bảo vệ đất nông nghiệp, Trung Quốc chỉ ra cụ thể: “Quy hoạch sử dụng đất phải xác định được diện tích đất canh tác cần phải bảo vệ nghiêm ngặt theo quy định của Nhà nước, trong đó phải chỉ rõ diện tích đất canh tác cơ bản (chiếm 80% tổng diện tích canh tác) có chất lượng tốt nhất cần được duy trì vĩnh cửu và không được phép chuyển đổi mục đích sử dụng với bất cứ lý do gì” [5]. Vì vậy, thiết nghĩ nguyên tắc lập kế hoạch sử dụng đất, cần đặt định đây mạnh lòng ghép vấn đề bảo vệ nghiêm ngặt quỹ đất trồng lúa nước, những diện tích đất được xem là “bờ xôi, ruộng mật” có thể sử dụng canh tác nông nghiệp cần duy trì vĩnh viễn trong một số trường hợp nhất định.

Thứ hai, thuật ngữ “sử dụng đất tiết kiệm và hiệu quả” còn mơ hồ, khi các văn bản liên quan vẫn chưa khái quát được những tiêu chí đánh giá tính tiết kiệm, hiệu quả trong sử dụng đất. Vậy nên, tiến trình thực hiện trên nguyên tắc này chưa được đảm bảo. So sánh trong cùng một nguyên tắc được kiến tạo tại Trung Quốc có thể nhận thấy phương hướng tiết kiệm có hiệu quả được xây dựng trên cơ sở:

(i) Không giao đất trực tiếp cho người dân để xây dựng nhà ở. Các dự án phát triển nhà ở chỉ được phép xây dựng nhà ở cao tầng với mật độ theo quy định;

(ii) Quy định suất đầu tư tối thiểu làm cơ sở khi xét duyệt các dự án đầu tư và kiểm tra, giám sát các dự án đầu tư trong quá trình triển khai thực hiện dự án (tỉnh Quảng Tây không giao đất để làm sân golf hoặc xây dựng nhà ở dạng biệt thự);

(iii) Chỉ cho phép sử dụng đất vào mục đích sản xuất trong các khu công nghiệp theo quy hoạch được duyệt mà không giao đất cho các cơ sở sản xuất riêng lẻ nhằm khai thác tối đa các công trình kết cấu hạ tầng. Trường hợp đặc biệt (không thể bố trí trong khu, cụm công nghiệp) thì mới giao đất cho dự án có vị ngoài khu công nghiệp;

Để đạt được ngưỡng an toàn, thiết nghĩ pháp luật cần có cơ chế bảo vệ tài nguyên đất, ưu tiên sử dụng đất màu mỡ cho nông nghiệp, chỉ đất không có khả năng cải tạo sẽ dành cho các mục đích phát triển phi nông nghiệp. Hướng đến tôn chỉ sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên.

2.2. Về tổ chức tư vấn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

Tổ chức tư vấn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất trên thế giới được hiểu là nơi quy tụ những chuyên gia hàng đầu từ rất nhiều các lĩnh vực liên quan đến một chính sách ở quy mô toàn cầu, quốc gia, hoặc khu vực tùy theo phạm vi tính chất của từng tổ chức tư vấn. Trên nhận định của nhiều chuyên gia thì những quốc gia không có lực lượng này hoặc có nhưng không phát triển thì các hoạch định không thể phát triển được [6].

Nhìn nhận vấn đề tại nước ta, Luật đất đai năm 2003 hoàn toàn không đề cập đến vấn đề tư vấn trong lập kế hoạch sử dụng đất. Tuy nhiên, lại thừa nhận sự tồn tại hợp pháp của Tổ chức tư vấn quy hoạch. Song, được thành lập với cơ cấu, tổ chức, quyền hạn và trách nhiệm trong giới hạn nào, nhà làm luật lại hoàn toàn bỏ ngỏ. Nhằm chấn chỉnh, chuyên môn hóa với hoạt động tư vấn quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Luật đất đai năm 2013 đã chỉnh lý, bổ sung về “Tư vấn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất” (Điều 47) cụ thể: (i) Trong quá trình lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, cơ quan chịu trách nhiệm chủ trì việc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất được thuê tư vấn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. (ii) Chính phủ quy định điều kiện của tổ chức, cá nhân hoạt động tư vấn lập quy hoạch kế hoạch sử dụng đất.

Tuy vậy, nếu suy xét về điều kiện hoạt động của tổ chức thực hiện tư vấn lập kế hoạch sử dụng đất có thể nhận thấy không có nhiều điểm khác biệt so với cơ cấu chức năng của cơ quan hoạch định tại địa phương khi các điều kiện thành lập còn mang tính chung chung như: (i) có chức năng tư vấn lập quy hoạch kế hoạch, (ii) có ít nhất 05 cá nhân có năng lực hành vi dân sự, tốt nghiệp đại học các ngành về quản lý đất đai, địa chính,...(iii) thời gian công tác trong lĩnh vực quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cho các cá nhân vừa kể trên từ 24 tháng [7]. Nếu đặt vấn đề so sánh trong điều kiện năng lực hoạt động của tổ chức, cá nhân thực hiện điều tra, đánh giá đất đai có thể nhận ra sự chông chéo khi điều kiện cần và đủ chỉ dừng ở giới hạn ít nhất hai cá nhân có trình độ đại học trở lên các ngành quản lý đất đai, địa chính, khoa học đất, môi trường,... thời gian công tác đánh giá đất đai từ 30 tháng trở lên, điều kiện về năng lực hành vi dân sự không được đề cập trong văn bản sửa đổi, bổ sung này [8]. Vấn đề đặt ra là giữa hai tổ chức thực hiện tư vấn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và tổ chức điều tra, đánh giá đất đai, có mối quan hệ tương hỗ cho nhau, hay giản đơn thuộc hai thực thể hoạt động trên cơ sở độc lập, điều này pháp luật đất đai và các văn bản hướng dẫn cần minh định rạch ròi.

2.3. Về chủ thể thẩm định kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện

Luật đất đai năm 2013 quy định khá cụ thể về chủ thể thẩm định kế hoạch sử dụng đất khi dành trọn vẹn Điều 44 quy định liên quan đến thẩm định quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Vấn đề đặt ra, cho đến nay thành phần Hội đồng thẩm định gồm những ai, phương thức tiến hành phản biện ra sao, tỷ lệ tán thành bao nhiêu để kế hoạch sử dụng đất được thông qua, điều này dẫn đến sự thiếu trách nhiệm trong thẩm định, cũng như hiệu năng của kế hoạch sử dụng đất. Dẫn giải trên phương diện thành lập Hội đồng tại Lâm Đồng và Ninh Bình chưa có sự đồng nhất, khi thành phần Hội đồng tại Lâm Đồng

[9] quy tụ 18 thành viên là giám đốc sở, phó giám đốc sở ban ngành, thì tại Ninh Bình gồm 8 thành viên chủ yếu đại diện cho Sở Tài nguyên và Môi trường và Sở xây dựng [10]. Xoay quanh vấn đề này, khi kế hoạch sử dụng đất tác động không nhỏ đến an sinh xã hội, kinh tế đất nước thì vấn đề thẩm định kế hoạch sử dụng đất cần được thực hiện bởi những chủ thể độc lập như các chuyên gia về xây dựng, đất đai, môi trường... hơn là chỉ chung quy bao gồm đại diện các sở, ban ngành.

Từ vấn đề như đã phân tích, pháp luật cần có những điều chỉnh cụ thể như sau:

(i) Luật đất đai, văn bản thi hành cần bổ sung điều khoản quy định về tiến trình phê duyệt kế hoạch sử dụng đất. Trong đó, thể chế rõ thời gian thẩm định, phê duyệt kế hoạch sử dụng đất, với trường hợp kế hoạch không được phê duyệt tương ứng thời gian hiệu chỉnh là bao lâu, cơ chế lấy ý kiến người dân được triển khai thế nào trong trường hợp này pháp luật cần nên làm rõ;

(ii) Chế tài riêng biệt cho từng tổ chức, cá nhân được thiết lập ra sao khi phá vỡ nguyên tắc tuân thủ trình tự, thủ tục lập, thẩm định kế hoạch sử dụng đất;

(iii) Phương thức tiến hành phân biện từ Hội đồng thẩm định kế hoạch sử dụng đất ra sao, tỷ lệ tán thành bao nhiêu để kế hoạch được thông qua, cũng như đặt định cụ thể về trách nhiệm pháp lý của các thành viên Hội đồng thẩm định với kết quả thẩm định kế hoạch sử dụng đất như thế nào, để kế hoạch sử dụng đất mang tính trung thực, khách quan. Trong đó, cần thiết Hội đồng cần quy tụ những chuyên gia đầu ngành liên quan về đất đai, môi trường... nhằm nâng cao chất lượng mà kế hoạch sử dụng đất đã đề ra từ ban đầu.

2.4. Về cơ chế lấy ý kiến của nhân dân trong lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm

Hướng đến đảm bảo quyền lợi của người sử dụng đất luôn là chủ đích đặt ra trong thiết lập kế hoạch sử dụng đất. Sự đảm bảo này thể hiện ở nhiều bình diện khác nhau. Trong đó, cơ chế tiến hành triển khai lấy ý kiến kế hoạch sử dụng đất cấp huyện thực thi đồng thời thông qua hình thức tổ chức hội nghị, lấy ý kiến trực tiếp và công khai thông tin về nội dung kế hoạch trên trang thông tin điện tử của UBND tỉnh, và UBND cấp huyện. Tại nước ta nội dung lấy ý kiến đóng góp nhân dân liên quan đến kế hoạch sử dụng đất trong Luật đất đai năm 2013 vẫn tồn tại một số vấn đề chưa được thiết lập cụ thể:

Thứ nhất, pháp luật nước ta chưa minh bạch về đối tượng được triển khai tham vấn ý kiến, cũng như khoanh định chủ thể lấy ý kiến là ai? Người bị ảnh hưởng thu hồi đất, hay đối tượng lân cận khu vực bị tác động bởi thu hồi đất. Bởi dù pháp luật có những quy định liên quan, nhưng lại không hướng dẫn cụ thể về trình tự, thủ tục, tổ chức tham gia phối hợp tham vấn ý kiến cộng đồng, giả định với trường hợp cơ quan có thẩm quyền bỏ qua tiến trình tham vấn ý kiến hoặc cơ chế thực hiện không tuân thủ trình tự về thời gian thực hiện lấy ý kiến tương ứng là 30 ngày thì theo cơ chế sẽ xử lý ra sao?.

Thứ hai, pháp luật chưa chi tiết hóa trường hợp tổ hợp ý kiến tham luận xảy ra xung đột, khi đó cơ quan hữu quan sẽ ứng xử ra sao nếu việc tham vấn dự thảo xây

dựng kế hoạch sử dụng đất cho kết quả không đồng thuận, từ cơ sở này bắt buộc tuân thủ điều chỉnh kế hoạch hay không? Đồng thời, thông qua biểu quyết với tỷ lệ đồng thuận bao nhiêu % trên tổng ý kiến thăm dò kế hoạch được thông qua hoặc giả cần hiệu chỉnh, bổ sung; bên cạnh đó cũng cần đề xuất khoan định đối tượng tiến hành khảo sát, đơn cử như nhà khoa học, người trực tiếp bị ảnh hưởng bởi kế hoạch, hay đơn giản phỏng vấn đại trà trong khu vực tiến trình lập kế hoạch. Những vấn đề này chưa được quy định rõ trong pháp luật thực định.

Theo đó, để góp phần hoàn thiện Luật đất đai năm 2013, Nhà nước cần ban hành văn bản hướng dẫn cụ thể, theo đó:

- Thiết lập cơ chế xử lý với trường hợp cơ quan nhà nước có thẩm quyền tổ chức lập kế hoạch không thực hiện tiến trình khảo sát, ghi nhận ý kiến đóng góp của nhân dân khi lập kế hoạch sử dụng đất hoặc việc tổ chức lấy ý kiến đóng góp của nhân dân vào kế hoạch sử dụng đất không thực hiện đúng quy định về thời gian lấy ý kiến là 30 ngày, kể từ ngày cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định tổ chức lấy ý kiến;

- Đối với kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện, tổ chức có nhiệm vụ lập kế hoạch phải thực hiện tham vấn cộng đồng trong phạm vi đối tượng sử dụng đất theo địa bàn khu dân cư. Sự đồng thuận của cộng đồng được quy định là số lượng ý kiến đồng ý của các thành viên cộng đồng phải đạt ít nhất 75 % [11] trên tổng số thành viên cộng đồng đối với tất cả các khu vực đất thuộc địa bàn xã, phường, thị trấn sẽ phải chuyển đổi mục đích sử dụng trong kỳ kế hoạch sử dụng đất. Phương án kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện chỉ được cấp có thẩm quyền phê duyệt khi đạt được sự đồng thuận của cộng đồng;

- Cơ chế tham vấn cộng đồng có thể được thực hiện một hoặc nhiều lần, cho đến khi đạt được sự đồng thuận của cộng đồng. Sau mỗi lần tham vấn, tổ chức xây dựng phương án có trách nhiệm tổng hợp, báo cáo kết quả tham vấn, điều chỉnh lại phương án hướng tới đạt được sự đồng thuận trong lần tham vấn cộng đồng tiếp theo.

Thứ tư, cơ chế lấy ý kiến cần thiết lập song song với việc giải trình từ cơ quan có thẩm quyền, tuy vậy Luật đất đai năm 2013 chưa quy định rõ việc giải trình sau khi thực hiện lấy ý kiến đóng góp của nhân dân, hướng giải quyết ra sao trên thủ tục giải quyết (giải trình trực tiếp với người dân hay giải trình bằng văn bản cho người dân). Từ đó, pháp luật cần thiết kế riêng một điều luật riêng biệt về trách nhiệm giải trình tồn tại trong Luật đất đai theo hướng ngoài trách nhiệm giải trình nội bộ theo chiều dọc, xu thế vận động của chính quyền địa phương hiện nay là phải quan tâm nhiều hơn đối với việc giải trình ra bên ngoài, điều đó có nghĩa là chính quyền địa phương phải chịu trách nhiệm trực tiếp hơn trước nhân dân và các tổ chức trong xã hội. Để thực hiện được nội dung trên, cần hoàn thiện các cơ sở pháp lý quy định cơ chế thực hiện giải trình ra bên ngoài đối với chính quyền địa phương, trước hết là đối với các tổ chức chính trị xã hội, các tổ chức nghề nghiệp, cơ quan báo chí,... xây dựng cơ sở pháp lý hiệu quả thông qua Luật đất đai, đồng thời cần có thiết chế kiểm tra, giám sát hiệu quả trong việc giải trình liên quan đến kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện đảm bảo trách nhiệm giải trình của chính quyền địa phương.

Thứ năm, một trong những năng quyền cơ bản của người dân là quyền khiếu nại, khiếu kiện. Trong đó, Điều 1 Luật khiếu nại năm 2011 quy định công dân có quyền khiếu nại quyết định hành chính, hành vi hành chính khi có căn cứ cho rằng quyết định hành vi đó xâm phạm đến quyền, lợi ích hợp pháp của mình. Trong những trường hợp quyền lợi bị xâm phạm hoặc không được đảm bảo, liệu người sử dụng đất có được khiếu nại đối với công tác lập kế hoạch sử dụng đất? Bởi lẽ, luật pháp giới hạn quyền khiếu nại đối với quyết định thu hồi đất, vấn đề liên quan đến giải phóng mặt bằng, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Nghĩa là những quyết định mang tính cá biệt. Như vậy, với kế hoạch sử dụng đất không mang tính khả thi, chậm đưa vào ứng dụng, hoặc giả quá trình tạo lập người dân cảm thấy không phù hợp, có chăng tồn tại năng quyền khiếu nại. Vấn đề này chưa đủ cơ sở pháp lý điều chỉnh, thực tế người sử dụng đất cũng rất khó truy tìm căn cứ phục vụ cho khiếu nại. Bởi làm thế nào để minh chứng lợi ích thiết thực bị xâm phạm khi cơ quan có thẩm quyền không lấy ý kiến người dân hoặc giả công bố không minh bạch thông tin vì đây là những hệ lụy chưa được tiên liệu trong tương lai.

Nhìn nhận vấn đề trên bình diện lập pháp tại Canada, theo Luật quy hoạch chính quyền tỉnh, kế hoạch phát triển phải tuân thủ các quy định, chính sách của tỉnh; các cơ quan khác phải được tham vấn trong quá trình chuẩn bị kế hoạch, trường hợp không nhận được sự tán đồng với kế hoạch phát triển được đề xuất, người dân có thể khiếu nại đến một hội đồng đặc biệt và thường kế hoạch sẽ không được phê duyệt nếu có phản đối này. Việc giải quyết xung đột thường được thực hiện thông qua thương lượng, thỏa thuận giữa các bên [12].

Từ kinh nghiệm trên, thiết nghĩ pháp luật cần đảm bảo quyền khiếu nại đối với công tác lập kế hoạch sử dụng đất nói chung và kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện nói riêng. Mặt khác, nhằm giảm tải thời gian, thủ tục giải quyết khiếu nại của cơ quan có thẩm quyền, quyền khiếu nại tập thể của người sử dụng đất cần được bảo vệ và ghi nhận.

2.5. Về cơ chế điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện

Trong quá trình phát triển bền vững đất nước, chính sách pháp luật đất đai đóng vai trò rất quan trọng, là một trong các yếu tố đầu vào có thể vốn hóa tạo nên nguồn lực tài chính phục vụ cho đầu tư phát triển, tuy nhiên quá trình vốn hóa này luôn phải đối mặt với nguy cơ phải thay đổi nhiều lần do vấn đề chia sẻ lợi ích chưa hài hòa giữa các bên và lợi ích có liên quan. Riêng về cơ cấu điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, trên cơ sở tùy biến thị trường, xã hội, tình trạng thực tế mà việc điều chỉnh được thay đổi trên cơ sở phù hợp, điều này hoàn toàn phù hợp với thông lệ quốc tế.

Xét trên phương diện áp dụng có thể nhận thấy rằng cơ chế điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất ở nước ta cần làm rõ cơ chế điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất khi tại Việt Nam chưa có lộ trình hẳn hoi. Đơn cử, nếu xem xét phép tính điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất tại Singapore với trường hợp phát sinh một số dự án mới ngoài dữ liệu ban đầu, bắt buộc phải chờ điều chỉnh kế hoạch trong giai đoạn 5 năm tiếp theo, phương thức điều chỉnh một lần duy nhất, là hoạch định tại Singapore đang thực hiện và đạt được những

thành tựu nhất định [13]. Khi đó, tại Việt Nam vấn đề chỉnh lý kế hoạch sử dụng đất được sử dụng bao nhiêu lần trên chu kỳ hàng năm vẫn chưa được làm rõ, điều này đối mặt với nguy cơ tham nhũng. Bởi lẽ, có thể nhận thấy một khoảng trống lớn thể hiện dưới khía cạnh lập kế hoạch sử dụng đất phải trên cơ sở lấy ý kiến nhân dân. Ngược lại cơ chế điều chỉnh không bị điều chỉnh bởi nguyên tắc này. Giá định bản kế hoạch đặt định nội dung là “A” được phê duyệt thông qua khi được tham vấn ý kiến từ phía nhân dân, tuy nhiên không loại trừ khả năng vì lợi ích nhóm nội dung bản kế hoạch sử dụng đất được biến chuyển hoàn toàn thành “B”, hoàn toàn không bắt buộc thông qua ý kiến tham vấn, trường hợp này quyền lực Nhà nước được phát huy tối đa, không chịu sự giám sát từ phía nhân dân.

Từ đó, việc kiến nghị bổ sung lấy ý kiến từ phía nhân dân cũng cần tái lập khi tiến trình điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất được triển khai. Bên cạnh đó, bổ sung thêm quy định trách nhiệm công bố, công khai kế hoạch, thời gian và lộ trình thực hiện kế hoạch sử dụng đất; đồng thời cơ quan có trách nhiệm công bố thông tin quy hoạch, kế hoạch nhưng không triển khai hoặc thực hiện không đúng thời hạn như quy chế, mặc nhiên người đứng đầu cơ quan sẽ bị xử lý theo quy định của pháp luật. Từ những phân tích trên việc sửa đổi, bổ sung là cần thiết hướng đến cơ chế đảm bảo quyền và lợi ích hợp pháp của nhân dân, hướng đến xã hội công bằng, dân chủ, văn minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Phê (chủ biên) (2007). *Từ điển Tiếng Việt*. Nxb. Hồng Đức.
- [2]. Phan Trung Hiền (chủ biên) (2017). *Giáo trình pháp luật về quy hoạch và giải phóng mặt bằng*. Nxb. Chính trị Quốc gia sự thật.
- [3]. Phạm Hữu Nghị (2018). *Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất theo pháp luật đất đai Việt Nam: thực trạng và kiến nghị*. Tạp chí Nhà nước và Pháp luật, số 10/2018.
- [4]. Trần Quang Huy (chủ biên) (2017). *Bình luận chế định quản lý nhà nước về đất đai trong Luật đất đai năm 2013*. Nxb. Tư pháp.
- [5]. Đặng Hùng Võ (2017). *Giải pháp hoàn thiện chính sách đất đai trong giai đoạn hiện nay*. Tạp chí Kinh tế Tài chính Việt Nam, số 4.
- [6]. Đặng Khắc Ánh, Vũ Thị Bích Đào (2017). *Vai trò phản biện chính sách công của các tổ chức tư vấn chính sách*. Tạp chí Giáo dục lý luận, số 263.
- [7]. *Điều 10 Nghị định 43/2014 Hướng dẫn thi hành Luật đất đai năm 2013*.
- [8]. *Điều 1 Nghị định 136/2018/NĐ-CP sửa đổi Nghị định liên quan đến điều kiện đầu tư kinh doanh thuộc lĩnh vực tài nguyên và môi trường*.
- [9]. *Quyết định 2301/QĐ-UBND ngày 24/10/2016 về việc thành lập Hội đồng thẩm định kế hoạch sử dụng đất các huyện, thành phố tỉnh Lâm Đồng*.
- [10]. *Quyết định 1306/QĐ-UBND ngày 10/10/2016 về việc thành lập Hội đồng thẩm định kế hoạch sử dụng đất năm 2017 của các huyện, thành phố tỉnh Ninh Bình*.
- [11]. Đề xuất tỷ lệ đồng thuận 75% dựa trên kinh nghiệm của các nước đã thực hiện thành công nguyên tắc đồng thuận như Hàn Quốc, Nhật Bản. Ở nước ta thành phố Hồ Chí Minh đã kiến nghị nguyên tắc đồng thuận cộng đồng dựa trên cơ sở 70 - 80 % tỷ lệ đồng thuận.
- [12]. Bùi Quang Hậu (2016). *Công khai, minh bạch trong quản lý đất đai*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, kỳ 1 tháng 7/2016.
- [13]. Nguyễn Quang Tuyền, Nguyễn Vĩnh Diện (2015). *Chính sách pháp luật về đất đai, bất động sản của Singapore và một số gợi mở cho Việt Nam*. Tạp chí Dân chủ và Pháp luật, Số 11 (284).

NHỮNG THAY ĐỔI CHỦ YẾU TRONG QUY CHẾ ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ CÓ HIỆU LỰC THI HÀNH TỪ NGÀY 15/10/2021

Trần Duy Kiều

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Ngày 30 tháng 8 năm 2021, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã có Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT về Ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ. Thông tư này có hiệu lực thi hành từ ngày 15 tháng 10 năm 2021, áp dụng đối với các khóa tuyển sinh từ 15 tháng 10 năm 2021. Thông tư này thay thế thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 5 năm 2014 (gọi tắt là Thông tư 15) của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ. Theo đó Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT (gọi tắt là Thông tư 23), có những điểm mới chú ý như sau:

1. Hình thức, thời gian và địa điểm đào tạo

Hình thức đào tạo: Thông tư số 23 đã mở thêm hình thức đào tạo vừa làm vừa học áp dụng cho chương trình định hướng ứng dụng thay vì chỉ có hình thức đào tạo chính quy như Thông tư số 15.

Thời gian đào tạo: Theo Điều 3 của Quy chế ban hành kèm Thông tư số 23 quy định về thời gian đào tạo, thì thời gian đào tạo trình độ thạc sĩ từ 1 - 2 (Thông tư số 15). Thay vào đó là thời gian theo kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa phải phù hợp với thời gian quy định trong Khung cơ cấu hệ thống giáo dục quốc dân, đồng thời bảo đảm đa số học viên hoàn thành chương trình đào tạo.

Thời gian theo kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa đối với hình thức đào tạo vừa làm vừa học dài hơn ít nhất 20 % so với hình thức đào tạo chính qui của cùng chương trình đào tạo.

Địa điểm đào tạo: Điều 7, Thông tư số 23 quy định địa điểm tổ chức đào tạo là trụ sở chính hoặc phân hiệu của cơ sở đào tạo. Các hoạt động thực hành, thực tập, nghiên cứu và trải nghiệm thực tế có thể được tổ chức ở ngoài cơ sở đào tạo nhưng không vượt quá 20% khối lượng chương trình đào tạo.

So với quy chế tuyển sinh và đào tạo thạc sĩ theo Thông tư số 15, các quy định trên mới được bổ sung mà trước đây chưa có.

2. Tuyển sinh

2.1. Về đối tượng và điều kiện dự tuyển

Theo Thông tư số 23 thì người dự tuyển đã tốt nghiệp đại học hoặc đã đủ điều kiện công nhận tốt nghiệp đại học ngành phù hợp thay vì như Thông tư số 15 thì chỉ người dự thi đã tốt nghiệp đại học; đồng thời Thông tư số 23 cũng không đưa ra “ngành khác với ngành, chuyên ngành đăng ký dự thi” như Thông tư số 15 trước đây.

Đối với chương trình định hướng nghiên cứu thì người dự tuyển đạt yêu cầu tốt nghiệp đại học loại khá trở lên hoặc có công bố khoa học liên quan đến lĩnh vực sẽ học tập, nghiên cứu. Đây cũng là yêu cầu mới mà ở Thông tư số 15 không có.

Cũng theo Thông tư số 23, đối tượng dự tuyển đào tạo trình độ thạc sĩ là công dân nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam và người nước ngoài. Nếu ứng viên

dự tuyển là người nước ngoài đăng ký theo học chương trình đào tạo thạc sĩ bằng tiếng Việt (như ở Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đang có sinh viên nước ngoài theo học) phải đạt trình độ tiếng Việt từ Bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài hoặc đã tốt nghiệp đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên). Đây cũng là nội dung yêu cầu mới được bổ sung mà ở Thông tư số 15 chưa có.

2.2. Về tổ chức tuyển sinh và công nhận học viên

Số lần tuyển sinh trong năm không giới hạn như Thông tư số 15 (tối đa 2 lần/năm).

Phương thức tuyển sinh theo Thông tư số 23 không có sự phân biệt như Thông tư số 15 là Thi tuyển đối với người Việt Nam, xét tuyển đối với người nước ngoài. Thay vào đó Thông tư số 23 quy định phương thức tuyển sinh do cơ sở đào tạo quyết định bao gồm: thi tuyển, xét tuyển hoặc kết hợp giữa thi tuyển và xét tuyển. Đồng thời Thông tư số 23 cũng quy định cơ sở đào tạo được tổ chức tuyển sinh trực tuyến khi đáp ứng những điều kiện đảm bảo chất lượng để kết quả đánh giá tin cậy và công bằng như đối với tuyển sinh trực tiếp (Thông tư số 15 không có tuyển sinh trực tuyến). Thông báo tuyển sinh trong Thông tư số 23 cũng được rút ngắn còn 45 ngày thay vì 3 tháng như trong Thông tư số 15 trước đây.

3. Tổ chức và quản lý đào tạo

3.1. Về Tổ chức đào tạo và đánh giá kết quả học phần

- Cho phép chuyển đổi tín chỉ và đăng ký trước học phần

Điều 4 Thông tư số 23 nêu rõ, người học được xem xét công nhận và chuyển đổi tín chỉ của một số học phần khi đã học một chương trình đào tạo thạc sĩ khác hoặc đã tốt nghiệp một chương trình đào tạo chuyên sâu đặc thù theo quy định tại Điều 14 Nghị định số 99/2019/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2019 của Chính phủ. Số tín chỉ được công nhận và chuyển đổi không vượt quá 30 tín chỉ.

Sinh viên đang học chương trình đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) có học lực khá trở lên và các điều kiện khác do cơ sở đào tạo quy định có thể được đăng ký học trước một số học phần của chương trình thạc sĩ tại cùng cơ sở đào tạo. Số tín chỉ được công nhận không vượt quá 15 tín chỉ.

Trên đây là một trong những quy định mới được bổ sung (Thông tư số 15 không có) nhằm liên thông giữa các trình độ giáo dục đại học, giữa các cơ sở đào tạo. Quy định này cũng tạo điều kiện cho các cơ sở đào tạo đại học xây dựng chương trình đào tạo liên thông từ trình độ đại học lên trình độ thạc sĩ.

- Đăng ký số tín chỉ tối đa trong năm học: Thông tư số 23 quy định rõ tổng số tín chỉ tối đa trong một năm học không được quá 45 tín chỉ đối với hình thức chính quy và không được quá 30 tín chỉ đối với hình thức vừa làm vừa học.

- Đánh giá kết quả học phần: Kết quả các học phần trong chương trình đào tạo chỉ được xếp loại đạt khi có điểm đánh giá đạt mức C (hoặc quy đổi tương đương) trở lên.

- Phương thức đào tạo trực tuyến: Điều 7, Thông tư số 23 cho phép cơ sở đào tạo được tổ chức các lớp học trực tuyến với khối lượng học tập không quá 30 % tổng khối lượng chương trình đào tạo khi đáp ứng các quy định hiện hành về ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý và tổ chức đào tạo qua mạng, đồng thời bảo đảm chất lượng

không thấp hơn so với các lớp học trực tiếp. Hình thức đánh giá trực tuyến cũng sẽ được áp dụng khi bảo đảm sự tin cậy, công bằng và khách quan như đánh giá trực tiếp; đồng thời đóng góp không quá 50 % trọng số điểm học phần.

3.2. Về luận văn và hướng dẫn luận văn/Đề án

Luận văn: Thông tư số 23 quy định phân biệt rõ giữa đào tạo theo chương trình định hướng nghiên cứu và chương trình định hướng ứng dụng:

+ Đối với học viên theo học chương trình định hướng nghiên cứu phải thực hiện một đề tài nghiên cứu có khối lượng từ 12 đến 15 tín chỉ với kết quả được thể hiện bằng luận văn. Thời gian thực hiện ít nhất 06 tháng;

+ Đối với học viên theo học chương trình định hướng ứng dụng phải thực hiện một học phần tốt nghiệp từ 6 đến 9 tín chỉ dưới hình thức đề án, đồ án hoặc dự án (gọi chung là đề án), thời gian thực hiện đề án ít nhất 03 tháng.

Thông tư 15 trước đây quy định chung cho học viên làm luận văn với thời gian thực hiện ít nhất 06 tháng và không có sự khác biệt về khối lượng làm luận văn giữa hai chương trình

Hướng dẫn luận văn/Đề án: Thông tư số 23 quy định mỗi học viên có một hoặc hai người hướng dẫn luận văn/đề án, trong đó phải có một người là giảng viên cơ hữu của cơ sở đào tạo (Thông tư 15 không quy định trong hai người hướng dẫn thì phải có một người là giảng viên của cơ sở đào tạo). Đồng thời cho phép đồng hướng dẫn (Thông tư số 15 yêu cầu ghi rõ người hướng dẫn thứ nhất và người hướng dẫn thứ hai)

Thông tư 23 cũng quy định tại một thời điểm một người (có trình độ tiến sĩ trở lên) hướng dẫn không quá 5 học viên (Theo Thông tư số 15 thì người có chức danh giáo sư hướng dẫn tối đa 7 học viên, người có học vị tiến sĩ khoa học hoặc có chức danh phó giáo sư hướng dẫn tối đa 5 học viên, người có học vị tiến sĩ từ 1 năm trở lên hướng dẫn tối đa 3 học viên). Tuy nhiên Thông tư số 23 không quy định trình độ của người hướng đề án.

Về đánh giá luận văn/Đề án: Đối với đánh giá luận văn, hội đồng đánh giá gồm ít nhất 5 người trong đó có ít nhất 1 ủy viên phản biện ngoài cơ sở đào tạo (Thông tư số 15 quy định trong 5 thành viên hội đồng thì có ít nhất là 2 người ngoài cơ sở đào tạo). Người hướng dẫn có thể tham gia hội đồng với tư cách ủy viên, nhưng không được cho điểm đánh giá (Thông tư số 15 quy định là người hướng dẫn không tham gia hội đồng).

Đối với đánh giá đề án, hội đồng đánh giá có ít nhất 3 thành viên. Trường hợp hội đồng có hơn 3 thành viên, người hướng dẫn có thể tham gia hội đồng với tư cách ủy viên, nhưng không được cho điểm đánh giá.

3.3. Nâng chuẩn đầu ra ngoại ngữ

Theo Thông tư số 23, một trong những điều kiện để học viên được công nhận tốt nghiệp thạc sĩ là có trình độ ngoại ngữ đạt yêu cầu chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trước thời điểm xét tốt nghiệp; được minh chứng bằng một trong các văn bằng hoặc chứng chỉ ngoại ngữ đạt trình độ tương đương Bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam. Theo Quy chế cũ ban hành kèm Thông tư số 15, chuẩn đầu ra ngoại ngữ trình độ thạc sĩ sẽ do người đứng đầu cơ sở đào tạo quy định theo đề nghị của hội đồng khoa học đào tạo, nhưng tối thiểu phải từ Bậc 3/6 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương.

NGHIÊN CỨU

TỔNG BIÊN TẬP
PGS.TS. Phạm Quý Nhân

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Bá Dũng

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

1. PGS.TS. Hoàng Anh Huy
2. PGS.TS. Trần Duy Kiều
3. PGS.TS. Nguyễn Ngọc Thanh
4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang
5. PGS.TS. Nguyễn Thế Hưng
6. TS. Phạm Anh Tuấn
7. TS. Nguyễn Hoàn
8. PGS.TS. Lê Thị Trinh
9. TS. Phạm Thị Hoa
10. TS. Nguyễn Hồng Lân
11. TS. Phí Trường Thành
12. TS. Lê Xuân Hùng
13. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành
14. TS. Lê Phú Hưng
15. PGS.TS. Phạm Văn Cự
16. GS.TS. Mai Trọng Nhuận
17. PGS.TS. Nguyễn Thế Trinh
18. GS.TS. Phan Tuấn Nghĩa
19. GS.TS. Trần Thực
20. GS.TS. Trần Đức Viên
21. GS.TS. Trần Thọ Đạt

Thư ký tòa soạn
TS. Trần Thị Minh Hằng

Trị sự - Tổng hợp
ThS. Nguyễn Đức Mạnh

Giấy phép xuất bản
Số: 2760/GP-BTTTT - Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 27 tháng 12 năm 2012
In tại: Công ty TNHH In và Thương mại Châu Anh

Tòa soạn - Trị sự
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
Đ/c: 41 A Phú Diễn, phường Phú Diễn,
quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội
Điện thoại: 84-24-37645798, Fax: 84-24-38370597
Email: tapchikhtnmt@hunre.edu.vn

1. Dương Đăng Khôi: Ứng dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 thành lập bản đồ các trạng thái rừng tỉnh Đắk Lắk.....	3
2. Phạm Văn Chung, Đỗ Mạnh Tuấn: Đặc điểm địa môi trường và sự tạo thành dòng thái axit tại mỏ pyrit Minh Quang, huyện Ba Vì, thành phố Hà Nội.....	11
3. Quách Thị Chúc, Bùi Thị Thúy Đào: Nghiên cứu phân vùng nguy cơ lũ quét khu vực huyện Quảng Bình, tỉnh Hà Giang bằng dữ liệu viễn thám và GIS trên cơ sở chỉ số FFPI.....	17
4. Phạm Văn Tùng: Thành lập bản đồ bề mặt không thấm sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh.....	30
5. Thái Thị Thanh Minh: Ước lượng phát thải khí nhà kính trong quá trình sản xuất xi măng tại công ty xi măng bím sơn, thanh hóa và đề xuất giải pháp giảm thiểu.....	39
6. Tạ Thị Vân Anh, Vũ Thị Phương Thảo: Kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy văn Swat tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa - thực nghiệm tại lưu vực thủy điện Bản Chát.....	49
7. Trần Xuân Biên, Dương Thị Mai Chinh, Mai Thị Ngân, Nguyễn Ngọc Hồng: Ứng dụng mô hình toán tối ưu xác định cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp hợp lý tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh.....	63
8. Dương Thị Mai Chinh, Đỗ Thị Phương Thảo, Nguyễn Mạnh Hải: Khả năng sử dụng chỉ số đất xây dựng (IBI) từ dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ nghiên cứu tốc độ đô thị hóa phần đất liền thành phố Nha Trang.....	74
9. Hồ Thị Thanh Tâm: Khảo sát hiện trạng và đánh giá hiệu quả của nhà máy xử lý nước thải tập trung tại Khu công nghiệp Bình Hòa với công suất 2000m ³ /ngày.đêm.....	83
10. Nguyễn Thị Khuy, Hoàng Thị Phương Thảo: Đánh giá tình hình thực hiện một số nội dung quản lý nhà nước về đất đai tại tỉnh Ninh Bình.....	91
11. Nguyễn Ngọc Hồng, Trần Xuân Biên, Trần Xuân Miến, Mai Thị Ngân: Đánh giá mức độ thích hợp đất đai cho các loại sử dụng đất tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh.....	99
12. Vũ Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Nga: Nghiên cứu thị trường nhà ở và văn phòng cho thuê tại quận Hà Đông, thành phố Hà Nội giai đoạn 2016 - 2020.....	110
13. Nguyễn Ngọc Hồng, Trần Thị Hòa, Nguyễn Xuân Linh: Ứng dụng công nghệ Webgis để quản lý thông tin giá đất tại thị trấn Phùng, huyện Đan Phượng, thành phố Hà Nội.....	124
14. Trần Thành Lê, Phạm Quý Nhân: Khai thác bền vững nước dưới đất trong thấu kính nước nhạt tầng chứa nước Pleistocen vùng Nam Định.....	132
15. Nguyễn Danh Đức, Trần Thị Tuyết Vinh, Nguyễn Văn Lợi: Nghiên cứu ứng dụng viễn thám và GIS trong lập bản đồ phân vùng nguy cơ bệnh sốt rét.....	146
16. Đinh Xuân Trường, Trần Duy Kiều: Ứng dụng công nghệ GIS mã nguồn mở trong quản lý cơ sở dữ liệu ngành Tài nguyên môi trường.....	156

TRAO ĐỔI, TIN TỨC & SỰ KIỆN

17. Cao Thanh Sơn, Nguyễn Thành Phương: Một số trao đổi nhằm hoàn thiện pháp luật đất đai quy định về lập kế hoạch sử dụng đất hàng năm cấp huyện.....	164
18. Trần Duy Kiều: Những thay đổi chủ yếu trong quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ có hiệu lực thi hành từ ngày 15/10/2021.....	172



THÔNG TIN TUYỂN SINH ĐẠI HỌC

HỆ CHÍNH QUY 2021

TẠI TRỤ SỞ CHÍNH: 41A đường Phú Diễn, P. Phú Diễn, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

Ngành	Mã ngành	Tổ hợp xét tuyển	Chi tiêu	Điểm trúng tuyển 2020	
				Theo điểm thi TN THPT	Theo Học bạ
Kế toán	7340301	A00;A01;A07;D01	370	19.0	18.0
Quản trị kinh doanh	7340101	A00;A01;C00;D01	150	21.0	18.0
Bất động sản	7340116	A00;A01;C00;D01	100	15.0	18.0
Marketing	7340115	A00;A01;C00;D01	150	21.0	18.0
Luật	7380101	A00;A01;C00;D01	150	15.0	18.0
Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững	7440298	A00;C00;D01;D15	40	15.0	18.0
Khí tượng và khí hậu học	7440221	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Thủy văn học	7440224	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Sinh học ứng dụng	7420203	A00;A01;B00;D08	50	15.0	18.0
Công nghệ kỹ thuật môi trường	7510406	A00;A01;B00;D01	120	15.0	18.0
Công nghệ thông tin	7480201	A00;A01;B00;D01	350	17.0	18.0
Kỹ thuật địa chất	7520501	A00;A01;D01;D15	40	15.0	18.0
Kỹ thuật trắc địa bản đồ	7520503	A00;A01;D01;D15	60	15.0	18.0
Đảm bảo chất lượng và an toàn thực phẩm	7540106	A00;B00;D01;D07	100	15.0	18.0
Logistics và quản lý chuỗi cung ứng	7510605	A00;A01;D00;D01	150	16.0	18.0
Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành	7810103	A00;A01;C00;D01	350	19.5	18.0
Kinh tế Tài nguyên thiên nhiên	7850102	A00;A01;A07;D01	50	15.0	18.0
Quản lý biển	7850199	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Quản lý đất đai	7850103	A00;B00;C00;D01	310	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên nước	7850198	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên và môi trường	7850101	A00;B00;D01;D15	170	15.0	18.0
Quản trị khách sạn	7810201	A00;A01;C00;D01	200	20.5	18.0
Ngôn ngữ Anh (Tiếng Anh nhân hệ số 2)	7220201	A01;D01;D07;D15	120	15.0	18.0

TỔNG CHI TIÊU: 3190

TẠI PHÂN HIỆU THANH HÓA: Số 04 đường Trần Phú, P. Ba Đình, TX. Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa

Ngành	Mã ngành	Tổ hợp xét tuyển	Chi tiêu	Điểm trúng tuyển 2020	
				Theo điểm thi TN THPT	Theo Học bạ
Kế toán	7340301PH	A00;A01;A07;D01	120	15.0	18.0
Công nghệ kỹ thuật môi trường	7510406PH	A00;A01;B00;D01	30	15.0	18.0
Công nghệ thông tin	7480201PH	A00;A01;B00;D01	30	15.0	18.0
Kỹ thuật trắc địa bản đồ	7520503PH	A00;A01;D01;D15	30	15.0	18.0
Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành	7810103PH	A00;A01;C00;D01	30	15.0	18.0
Quản lý đất đai	7850103PH	A00;B00;C00;D01	30	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên và môi trường	7850101PH	A00;B00;D01;D15	30	15.0	18.0

TỔNG CHI TIÊU: 210