

ỨNG DỤNG GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐA CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ TÍNH HỢP LÝ VỊ TRÍ QUY HOẠCH CỤM KHU CÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN MAI SƠN, TỈNH SƠN LA

ĐOÀN HƯƠNG GIANG⁽¹⁾, NGUYỄN THỊ TUYẾT⁽²⁾, NGUYỄN THỊ MINH CHÂU⁽¹⁾

⁽¹⁾Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Tây Bắc

⁽²⁾HVCH Trường Khoa học Liên ngành và Nghệ thuật, Đại học Quốc gia Hà Nội

Tóm tắt:

Hiện nay, tiến trình công nghiệp hóa, đô thị hóa đất nước đang diễn ra mạnh mẽ, từ thành phố đến nông thôn. Huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La do những đặc điểm hạn chế về mặt địa lý, địa hình tương đối cao và dốc, bị chia cắt nhiều nên những hoạt động sản xuất, kinh doanh tập trung chưa được thực hiện một cách hiệu quả. Để giải quyết bài toán trong việc lựa chọn vị trí quy hoạch sử dụng đất phục vụ phát triển đồng bộ, đảm bảo vệ sinh môi trường và sinh thái cảnh quan cần đưa ra vị trí tối ưu nhất. Hệ thống thông tin địa lý cung cấp những công cụ phân tích không gian kết hợp với phương pháp phân tích đa chỉ tiêu tỏ ra khá hiệu quả, trong báo cáo này tác giả đã sử dụng GIS và AHP để đánh giá tính hợp lý vị trí quy hoạch cụm, khu công nghiệp huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La nhằm đưa ra phương án tối ưu nhất về mặt không gian qua chỉ tiêu về kinh tế, xã hội, môi trường.

Từ khóa: AHP, GIS, Huyện Mai Sơn, Vị trí không gian.

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, việc lựa chọn vị trí tối ưu trong quy hoạch sử dụng đất đáp ứng quy hoạch sử dụng đất các ngành, lĩnh vực đòi hỏi cụ thể từ các bước thu thập, phân tích, xử lý số liệu và dữ liệu không gian. Nghiên cứu của tác giả Sumarga, E. Hein, L. (2014), về lập bản đồ các dịch vụ hệ sinh thái để lập kế hoạch sử dụng đất hay sử dụng GIS trong đánh giá đất đai để phát triển sản xuất bền vững tại Kalimantan, Indonesia [5]. Theo nghiên cứu này nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp AHP kết hợp với GIS cho vùng Kalimantan, Indonesia đề xuất định hướng không gian và phương án quản lý đất đai hiệu quả. Ứng dụng phương pháp phân

tích đa chỉ tiêu MCA (Multi-Criteria Analysis) kết hợp với GIS trong nghiên cứu của Nazia Muhsin, Tofael Ahamed & Ryoza Noguchi (2018), đã chọn vị trí quy hoạch thích hợp cho một số ngành sản xuất để đảm bảo tính bền vững ở Bangladesh [4]. Tác giả Mustafa Topuz & Mehmet Deniz (2022), đã ứng dụng GIS và AHP cho tính phù hợp của sử dụng đất huyện Demirci (Thổ Nhĩ Kỳ) [3]. Nghiên cứu này nhằm mục đích tạo ra một bản đồ phù hợp cho việc sử dụng đất cho khu vực nghiên cứu, quá trình phân tích thứ bậc AHP, một trong những quá trình ra quyết định đa tiêu chí và tham khảo ý kiến chuyên gia để đưa

Ngày nhận bài: 28/4/2024, ngày chuyển phân biên: 5/5/2024, ngày chấp nhận phân biên: 22/5/2024, ngày chấp nhận đăng: 29/5/2024

ra mô hình quy hoạch sử dụng đất tốt nhất cho địa bàn nghiên cứu.

Ở Việt Nam, công nghệ GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu được nghiên cứu khá nhiều, nhưng việc ứng dụng GIS để đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian quy hoạch cụm, khu công nghiệp khu vực miền núi chưa

có nhiều. Do vậy, nghiên cứu này đã lựa chọn GIS và phương pháp phân tích thứ bậc AHP là công cụ trong việc chọn vị trí tối ưu về không gian quy hoạch cụm, khu công nghiệp thử nghiệm tại thị trấn Hát Lót, huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La.

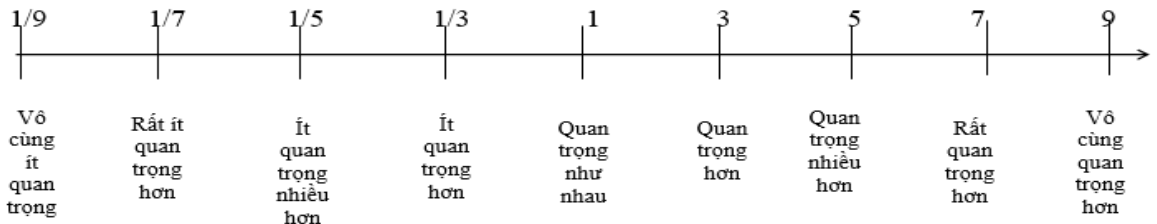
2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Bảng 1: Nguồn dữ liệu phục vụ nghiên cứu

Nguồn dữ liệu	Năm	Nguồn cung cấp
Bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Mai Sơn	2022	Phòng TN&MT huyện Mai Sơn
Bản đồ quy hoạch sử dụng đất huyện Mai Sơn	2021	Phòng TN&MT huyện Mai Sơn
Bản đồ địa hình tỉnh Sơn La	2020	Sở TN&MT tỉnh Sơn La
Tổng hợp ý kiến chuyên gia (10 chuyên gia)	2024	Dữ liệu điều tra tác giả

AHP được sáng lập bởi Thomas L. Saaty vào năm 1980, quy trình AHP tiến hành dựa trên việc phân tích vấn đề thành các phương án khác nhau, thành các nhóm chỉ tiêu khác nhau, sau đó thông qua so sánh từng cặp các chỉ tiêu. Việc so sánh này được thực hiện giữa

các cặp chỉ tiêu với nhau và được tổng hợp lại thành một ma trận vuông cấp n, trong đó phần tử a_{ij} thể hiện mức độ quan trọng của chỉ tiêu ở hàng i so với chỉ tiêu ở cột j. Thang điểm đánh giá tham khảo:



Hình 1: Điểm so sánh mức độ quan trọng của các chỉ tiêu trong AHP (Các giá trị trung gian là 1/2, 1/4, 1/6, 1/8, 2. Thang điểm 2, 4, 6, 8) [7, 8].

Để đảm bảo được tính nhất quán của đánh giá, Thomas L. Saaty đã đề xuất sử dụng tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio), được tính theo công thức sau:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \begin{array}{l} CI: \text{Chỉ số nhất quán (Consistency Index)} \\ RI: \text{Chỉ số ngẫu nhiên (Random Index)} \end{array} \quad (1)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \begin{array}{l} \lambda_{\max}: \text{Giá trị đặc trưng của ma trận} \\ n: \text{số chỉ tiêu} \end{array} \quad (2)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \times \left(\frac{\sum_{n=1}^4 w_{1n}}{w_{11}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{2n}}{w_{22}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{3n}}{w_{33}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{4n}}{w_{44}} \right) \quad (3)$$

Đối với mỗi một ma trận so sánh cặp n, T.L. Saaty đã thử nghiệm tạo ra các ma trận ngẫu nhiên và tính chỉ số CI trung bình của chúng và gọi là RI - chỉ số ngẫu nhiên [6, 7].

Bảng 2: Giá trị RI ứng với từng số lượng chỉ tiêu n

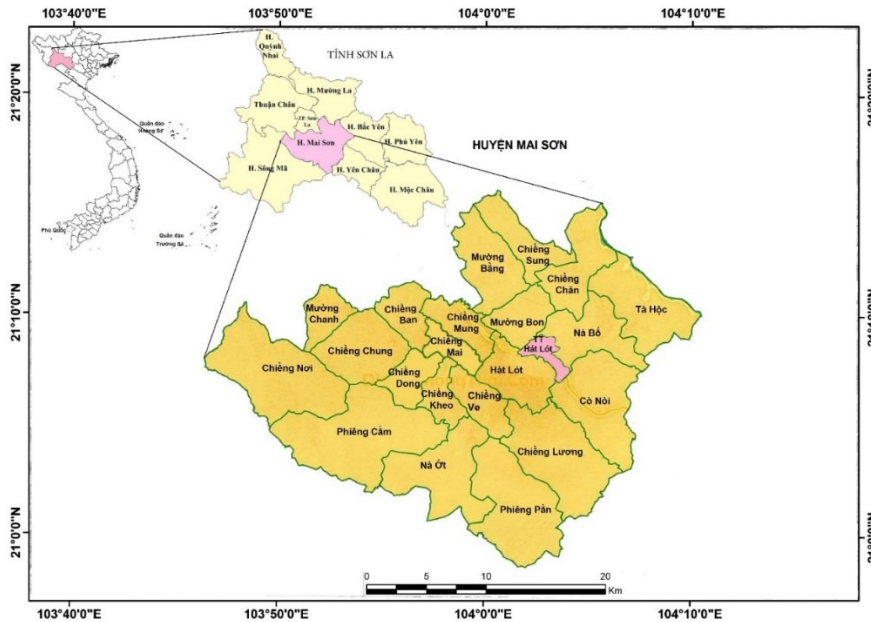
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RRI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Nếu giá trị tỷ số nhất quán $CR < 0,1$ là chấp nhận được, nếu lớn hơn đòi hỏi người ra quyết định thu giảm sự không đồng nhất bằng cách thay đổi giá trị mức độ quan trọng giữa các cặp chỉ tiêu.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Vài nét về khu vực nghiên cứu

Thị trấn Hát Lót là thị trấn duy nhất của huyện Mai Sơn nằm trong tọa độ, từ $20^{\circ}52'30''$ đến $21^{\circ}20'50''$ vĩ độ bắc; từ $103^{\circ}41'30''$ đến $104^{\circ}16'$ kinh độ Đông. Phía bắc giáp xã Mường Bon và xã Nà Bó, huyện Mai Sơn; Phía đông giáp xã Nà Bó, huyện Mai Sơn; Phía nam giáp xã Cò Nòi và xã Hát Lót, huyện Mai Sơn; Phía tây giáp xã Hát Lót và xã Mường Bon, huyện Mai Sơn.



Hình 2: Vị trí thị trấn Hát Lót trong huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La

Thị trấn Hát Lót được các cấp, ngành của tỉnh Sơn La và huyện Mai Sơn, các khu chức năng hành chính trên địa bàn thị trấn đã triển khai nhiều dự án cải tạo cơ sở hạ tầng. Bên cạnh đó, công tác xây dựng và quản lý đất đai được thực hiện đồng bộ theo quy hoạch. Hơn nữa, khu vực này đang trong quá trình phát triển mạnh mẽ, đô thị hoá khá nhanh, tiềm

năng đất đai sẽ trở thành nguồn lực cho đầu tư phát triển và là yếu tố thu hút các nhà đầu tư quan tâm vào phát triển các lĩnh vực kinh tế - xã hội trên địa bàn.

3.2. Chỉ tiêu lựa chọn vị trí quy hoạch cụm, khu công nghiệp

Mục tiêu của lựa chọn sơ bộ nhằm xác định một vài vị trí tiềm năng thông qua việc

chồng xếp các lớp raster thành phần của các chỉ tiêu. Trong nghiên cứu này, tác giả đã xác định các chỉ tiêu được chia theo các nhóm chỉ tiêu về kinh tế, xã hội và môi trường.

Bảng 3: Các chỉ tiêu đánh giá hợp lý vị trí quy hoạch cụm, khu công nghiệp

Nhóm	Các chỉ tiêu	Ý nghĩa
Kinh tế	1. Khoảng cách tới trạm cung cấp điện	Giảm chi phí xây dựng hệ thống điện sản xuất, vận hành
	2. Hiện trạng sử dụng đất	Giảm chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng cho xây dựng.
	3. Khoảng cách đến đường giao thông chính (quốc lộ, tỉnh lộ...)	Thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu xây dựng, nguyên liệu và sản phẩm sản xuất
Xã hội	1. Khoảng cách đến khu dân cư	Đảm bảo môi trường sống cho dân cư
	2. Chấp thuận của dân cư	Tăng tối đa sự chấp thuận của cộng đồng
	3. Chấp thuận của chính quyền	Tăng tối đa sự chấp thuận của chính quyền
Môi trường	1. Khoảng cách đến nguồn nước mặt	Đảm bảo an toàn nguồn nước mặt, thuận tiện PCCC
	2. Khoảng cách đến chợ	Đảm bảo khoảng cách đến chợ thông thương hàng hóa
	3. Khoảng cách đến di tích lịch sử, văn hóa	Đảm bảo khoảng cách không ảnh hưởng đến các di tích

3.3. Tính trọng số cho các chỉ tiêu

Kết quả đánh giá tính hợp lý phụ thuộc vào việc đưa thực hiện tính toán trọng số của các chỉ tiêu.

Bảng 4: Trọng số của 3 nhóm chỉ tiêu

	Kinh tế	Xã hội	Môi trường	Trọng số
Kinh tế	1	1/3	1/3	0,143
Xã hội	3	1	1	0,429
Môi trường	3	1	1	0,429
$CR = 0 < 0,1$ (thỏa mãn)				

Bảng 5: Trọng số nhóm chung các chỉ tiêu

Trọng số chung của kinh tế, xã hội, môi trường					
Stt	Nhóm	Chỉ tiêu	Trọng số của nhóm	Trọng số trong nhóm	Trọng số chung
1	Kinh tế	Trạm điện	0,11	0,098	0,011
2		HTSDĐ		0,568	0,062
3		GT_Chính		0,334	0,037
4	Xã hội	KDC	0,309	0,5	0,155
5		Cộng đồng		0,25	0,077
6		Chính quyền		0,25	0,077
7	Môi trường	Nước mặt	0,581	0,547	0,317
8		Chợ		0,263	0,153
9		Di tích		0,190	0,111
Tổng			1	3	1

3.4. Phân loại và tính điểm các lớp đầu vào

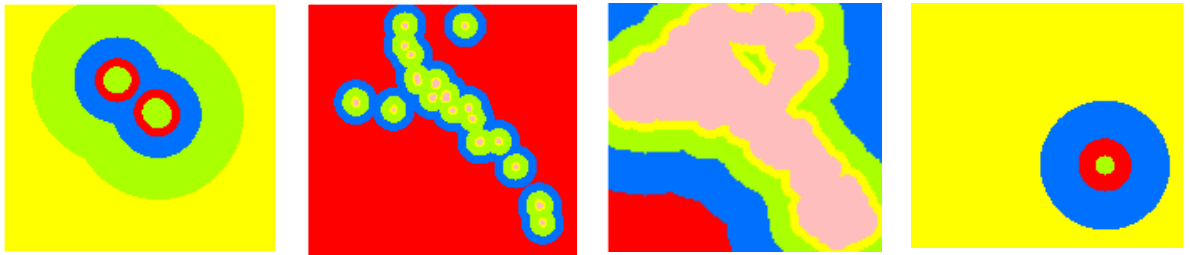
Căn cứ vào quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD [2], căn cứ vào đặc điểm tự nhiên, xã hội của địa bàn nghiên cứu, thông qua khảo sát thực địa và lấy ý kiến chuyên gia, phân khoảng mức độ phù hợp dựa trên quy định với các mức điểm sau: rất phù hợp (4 điểm), phù hợp (3 điểm), ít phù hợp (2 điểm) và rất ít phù hợp (1 điểm).

Bảng 6: Chia khoảng và cho điểm các chỉ tiêu theo ý kiến chuyên gia

STT	Tên chỉ tiêu	Giá trị	Điểm
1	Khoảng cách đến trạm điện	0-200 m	4
		200-500 m	3
		500-1000 m	2
		> 1000 m	1
2	Hiện trạng sử dụng đất	Đất chưa sử dụng	3
		Đất nông nghiệp	2
		Các loại đất khác	0
3	Khoảng cách đến đường giao thông chính	0-100 m	4
		100-300 m	3
		300-1000 m	2
		> 1000 m	1
4	Khoảng cách đến khu dân cư	0-100 m	0
		100-300 m	1
		300-1000 m	2
		1000-2000 m	4
		> 2000 m	3
5	Khoảng cách đến nguồn nước mặt	0-50 m	1
		50-200 m	2
		200-1000 m	3
		> 1000 m	4
6	Khoảng cách đến chợ	0-300 m	0
		300-500 m	1
		500-1000 m	2
		> 1000 m	3
7	Khoảng cách đến di tích, lịch sử, văn hóa	0-100 m	1
		100-500 m	2
		> 500 m	3

3.5. Các raster giá trị hợp lý

Dưới đây là hình ảnh một số raster giá trị hợp lý phục vụ đánh giá vị trí quy hoạch cụm, khu công nghiệp tại khu vực nghiên cứu.



Đất Chợ

Di tích - văn hóa

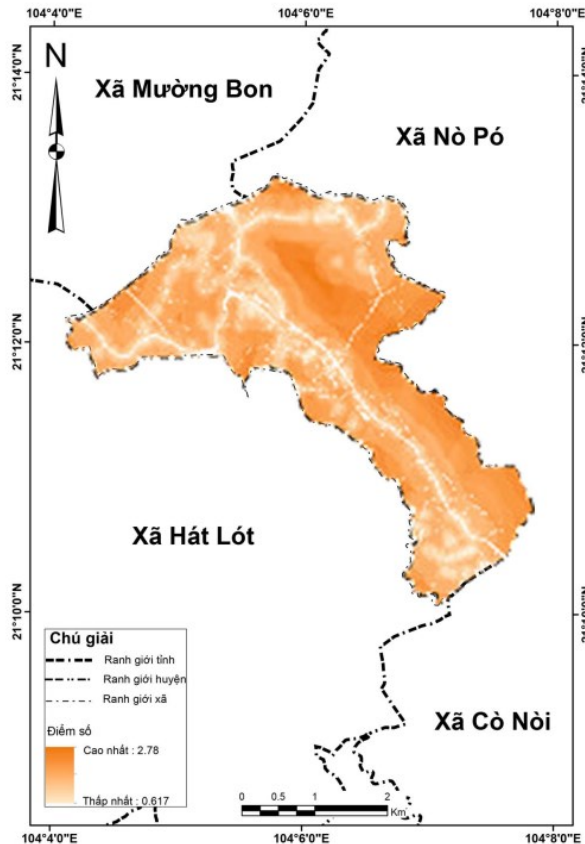
Đất khu dân cư

Trạm điện

Hình 3: Hình ảnh các raster giá trị hợp lý phục vụ đánh giá đất cụm, khu công nghiệp

3.6. Đánh giá chi tiết, lựa chọn vị trí tối ưu

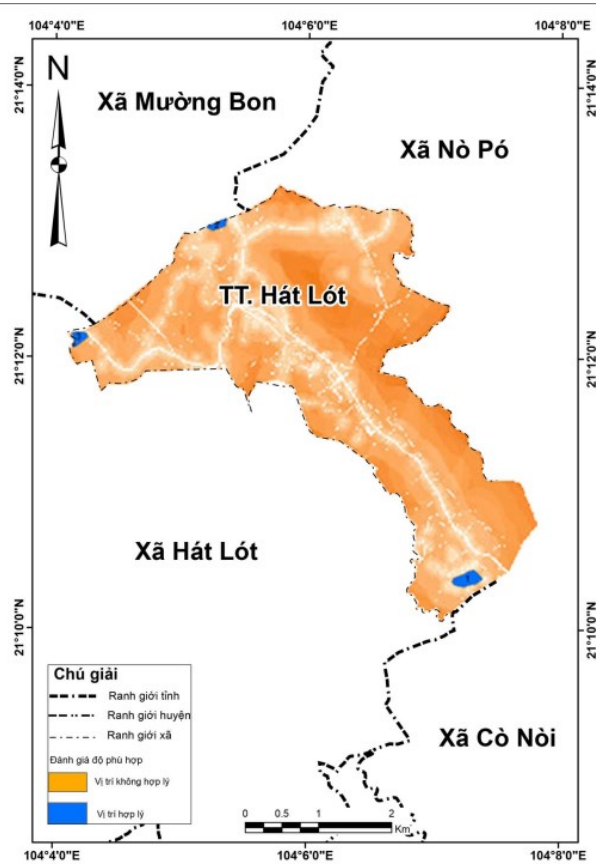
Dựa trên vị trí tiềm năng đã được lựa chọn ở hình 4, đề tài tiến hành xác định vị trí tối ưu cho việc quy hoạch cụm công nghiệp. Từ các giá trị hợp lý, nghiên cứu cũng tính toán được diện tích quy hoạch và đưa ra đề xuất tới các nhà quản lý tham khảo kết quả này và có định hướng phát triển phù hợp cho địa bàn thị trấn Hát Lót, huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La:



Hình 4: Bản đồ đánh giá sơ bộ khu vực

Sau khi chồng xếp các lớp dữ liệu. Các khu vực được lựa chọn có diện tích trùng khớp với mục đích sử dụng đất theo hiện trạng sử dụng đất cũ, tuy nhiên sau khi đánh giá theo 9 tiêu chí về mặt kinh tế - xã hội - môi trường đã đưa ra vị trí tối ưu để quy hoạch cụm, khu công nghiệp

huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La được thể hiện cụ thể ở hình 5. Bảng 7 thống kê diện tích chi tiết của các vùng giá trị hợp lý cho quy hoạch cụm, khu công nghiệp tại địa bàn nghiên cứu.



Hình 5: Bản đồ đánh giá vị trí hợp lý cho quy hoạch cụm, khu công nghiệp

Bảng 7: Đề xuất về diện tích và vị trí quy hoạch sau khi đánh giá mức độ hợp lý

Đối tượng	Mục đích quy hoạch	Diện tích (m ²)	Điểm
1	Cụm, khu công nghiệp	59.873,30	1,31
2	Cụm, khu công nghiệp	23.796,94	1,62
3	Cụm, khu công nghiệp	24.873,74	1,66

4. Kết luận

Việc chọn lựa vị trí thích hợp cũng như đưa ra những kịch bản cho việc xây dựng và mở rộng các cơ sở hạ tầng và cụm, khu công nghiệp là hết sức cần thiết đối với một huyện miền núi như huyện Mai Sơn.

Kết quả của nghiên cứu này đưa ra vị trí tối ưu cho quy hoạch cụm, khu công nghiệp ở thị trấn Hát Lót, huyện Mai Sơn nhằm đáp ứng

các yêu cầu đặt ra về không gian, cơ sở hạ tầng, định hướng mở rộng trong tương lai và đảm bảo các điều kiện về kinh tế, xã hội và môi trường. Kết quả nghiên cứu này tiếp tục mở rộng cho những nghiên cứu tiếp theo về đánh giá tính hợp lý và phân khu chức năng khác trong quy hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên đất đai trên địa bàn.

Tài liệu tham khảo

[1]. Tổng Cục Thống Kê nước CHXHCN Việt Nam (2020), Báo cáo kết quả điều tra nông thôn, nông nghiệp giữa kỳ năm 2020, Hà Nội.

[2]. QCVN 01:2021/BXD, Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Quy hoạch xây dựng, NXB Xây dựng

[3]. Mustafa Topuz và Mehmet Deniz (2022), "Application of GIS and AHP for land use suitability analysis: case of Demirci district (Turkey)", *Nature*. 10, tr. 1057.

[4]. Nazia Muhsin, Tofael Ahamed và Ryozo Noguchi (2018), *Asia-Pacific Journal of Regional Science*. 2, tr. 35-64.

[5]. E. Sumarga và L. Hein (2014), "Mapping ecosystem services for land use planning, the case of Central Kalimantan", *Environ Manage*. 54(1), tr. 84-97.

[6]. Saaty TL (1990) How to make a decision: the analytic hierarchy process. *Eur J Oper Res* 48:9-26

[7]. Saaty TL (2008) Decision making with the analytic hierarchy process. *Int J Serv Sci* 1(1):83-98.

Summary

Application of GIS for assessment of spatial location of Industrial parks in Mai Son district, Son La Province

Doan Huong Giang, Nguyen Thi Minh Chau

Faculty of Forestry and Agriculture, Tay Bac Univesity

Nguyen Thi Tuyet, VNU School of Interdisciplinary studies

Nowadays, a significant and robust trend of industry and urbanization is spreading from urban centers to rural regions of the country. Son La province is actively implementing measures to enhance output in a specialized and sustainable manner. Mai Son district in Son La province is characterized by limited geographical features, including high and steep terrain, numerous cuts, and ineffective implementation of centralized production and economic activities. It is essential to identify the most appropriate site to address the issue of determining the location for land use planning that promotes synchronized development, environmental cleanliness, and landscape ecology. The geographic information system offers powerful spatial analysis tools with highly effective multi-index analysis methodologies. This research utilizes Geographic Information Systems (GIS) and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the appropriateness of the planned locations for clusters and industrial parks in Mai Son district, Son La province. The objective is to determine the most optimal spatial plan based on economic, social, and environmental factors.

Keywords: AHP, GIS, Mai Son district, The functional zoning.