ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐA CHỈ TIÊU F-AHP TRONG ĐÁNH GIÁ TÍNH HỢP LÝ VỀ VỊ TRÍ QUY HOẠCH ĐẤT KHU CÔNG NGHIỆP HUYỆN HƯNG HÀ, TỈNH THÁI BÌNH

Nguyễn Xuân Linh[1], Trần Viết Khanh[2*], Hoàng Thanh Vân[3], Nguyễn Lê Duy[4], Vũ Thị Kim Hảo[4]

[1]Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN, [2]Đại học Thái Nguyên, [3]Trường Đại học Feng Chia, [4]Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Các khu công nghiệp tại huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình đã có đóng góp lớn vào tăng trưởng sản xuất công nghiệp, nâng cao kim ngạch xuất khẩu và sức cạnh tranh của nền kinh tế. Tuy nhiên, việc lựa chọn vị trí để quy hoạch các khu công nghiệp lại là vấn đề khó khăn bởi sự tác động to lớn của nó tới môi trường cũng như là con người. Các phương án quy hoạch đất khu công nghiệp đôi khi chưa có tính khả thi cao, việc lựa chọn vị trí quy hoạch nhiều khi chỉ thực hiện theo cảm tính, chưa thực sự là một sản phẩm của trí tuệ cao, phân bổ không gian nhiều khu chưa hợp lý. Để giải quyết vấn đề trên, các tác giả đã nghiên cứu ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP kết hợp với lý thuyết mờ (Fuzzy) và công nghệ GIS nhằm đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất khu công nghiệp trên địa bàn huyện Hưng Hà giúp cho các nhà quy hoạch có cái nhìn tổng quan hơn về phương án quy hoạch sử dụng đất khu công nghiệp huyện Hưng Hà.

Từ khóa: *AHP, Fuzzy, GIS, Khu công nghiệp, Quy hoạch sử dụng đất*

MỞ ĐẦU

Khu công nghiệp (KCN) hình thành và phát triển gắn liền với công cuộc đổi mới, mở cửa nền kinh tế được khởi xướng từ Đại hội Đại biểu toàn quốc Đảng cộng sản Việt Nam lần thứ VI (năm 1986). Các Nghị quyết của Đảng tại các kỳ Đại hội từ năm 1986 đến nay đã hình thành hệ thống các quan điểm nhất quán của Đảng về phát triển KCN; khẳng định vai trò của KCN là một trong những nền tảng quan trọng để thực hiện mục tiêu đến năm 2020 nước ta cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại.

Qua quá trình hình thành và phát triển, các KCN tại huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình đã có đóng góp lớn vào tăng trưởng sản xuất công nghiệp, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, tạo việc làm với thu nhập ổn định, góp phần thúc đẩy sự phát triển của các loại hình dịch vụ trên địa bàn huyện, đặc biệt là địa bàn lân cận các KCN. Các doanh nghiệp đi vào hoạt động đã đóng góp quan trọng vào chỉ tiêu tăng trưởng kinh tế nhanh, liên tục của huyện. Từ thực tế nói trên, nhu cầu quy hoạch các KCN trên địa bàn huyện Hưng Hà là tất yếu hiện nay.

Ngày 10/7/2014, Hội đồng Nhân dân tỉnh Thái Bình đã ra nghị quyết số 08/NQ-HĐND về việc chuyển mục đích sử dụng đất trồng lúa để thực hiện các công trình, dự án trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2014 trong đó huyện Hưng Hà được chuyển đổi gần 6 ha đất lúa sang đất KCN [2]. Tuy nhiên, việc lựa chọn vị trí để đặt các KCN lại là vấn đề khó khăn bởi sự tác động to lớn của nó tới môi trường cũng như là con người. Chính vì vậy, nhu cầu về đánh giá tính hợp lý của các phương án quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) KCN trên địa bàn huyện là rất cần thiết. Một vị trí quy hoạch đất KCN chịu ảnh hưởng của rất nhiều các chỉ tiêu khác nhau như: Khoảng cách đến khu dân cư, khoảng cách đến nguồn nước mặt, độ dốc, cũng như sự tác động to lớn của nó tới môi trường và đời sống của người dân. Do đó, việc đánh giá tính hợp lý của vị trí quy hoạch sẽ giúp các nhà quy hoạch có cái nhìn toàn diện hơn về phương án quy hoạch của mình.

Đánh giá tính hợp lý của phương án QHSDĐ là một vấn đề khá phức tạp, đòi hỏi người

* *Tel: 0912 187118*

đánh giá phải am hiểu nhiều lĩnh vực và phải có phương pháp đánh giá đúng đắn. Việc đánh giá đòi hỏi phải sử dụng nhiều tiêu chí khác nhau về tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường. Để giải quyết vấn đề này thì phương pháp phân tích đa chỉ tiêu (MCA – Multi Criteria Analysis) là một trong những phương pháp thích hợp nhất. Cùng với đó, phương pháp mờ (Fuzzy) kết hợp với hệ thống thông tin địa lý (GIS – Geographic Information System) là công cụ hỗ trợ quyết định hiệu quả và mạnh mẽ. Trong phân tích đa chỉ tiêu, phương pháp phân tích thứ bậc AHP được phát triển bởi Saaty (1980) [9] là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất bởi tính linh hoạt và dễ sử dụng.

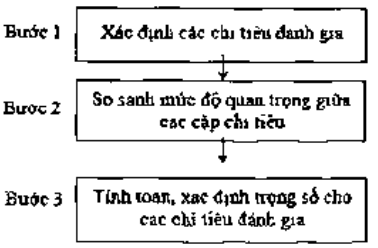
Trên thế giới, việc kết hợp giữa GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu MCA (AHP, ANP) như là một công cụ trong việc hỗ trợ ra quyết định đã được áp dụng khá phổ biến. Javaheri và cộng sự (2006) [8], Elahi và Samadyar (2014), [7] đều sử dụng công nghệ GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP nhằm tìm ra vị trí quy hoạch phù hợp Tại Việt Nam, vai trò của GIS và phân tích đa chỉ tiêu cũng được thể hiện trong nghiên cứu của Lê Phương Thúy (2009) [5] Tác giả đã ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP và GIS để quy hoạch bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt cho huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội. Cũng với đối tượng trên nhưng tác giả Nguyễn Xuân Linh (2016) [3] đã không sử dụng phương pháp AHP mà sử dụng phương pháp ANP (Analytic Network Process) để xác định trọng số cho các chỉ tiêu, đồng thời kết hợp với phương pháp mờ để tìm ra vị trí tối ưu nhất Còn trong nghiên cứu của Phùng Vũ Thắng (2012) [4] thì được sử dụng để đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng quy hoạch sử dụng đất trong đó có đất KCN

CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trước tiên, các chỉ tiêu có ảnh hưởng tới việc đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch sẽ được xác định kỹ lưỡng thông qua nghiên cứu các tài liệu, tham khảo các ý kiến chuyên gia để đánh giá vai trò của các chỉ tiêu kết hợp với điều tra thực địa. Sau đó, áp dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP để tính trọng số của từng chỉ tiêu ảnh hưởng và trọng số chung của nhóm Cuối cùng, mô hình mờ dùng để phân khoảng và tính điểm cho mỗi chỉ tiêu trên. Công nghệ GIS được áp dụng xuyên suốt quá trình nghiên cứu từ việc xử lý các dữ liệu không gian đầu vào đến chồng xếp các lớp dữ liệu đã được tính điểm và phân khoảng nhằm cho ra kết quả là một lớp dữ liệu thể hiện các vị trí phù hợp cho việc quy hoạch đất KCN. Sau đó, lớp quy hoạch KCN sẽ được chồng lên lớp dữ liệu đã thu được để làm cơ sở đánh giá tính hợp lý của các vị trí quy hoạch.

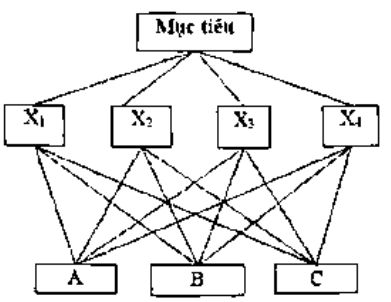
Phương pháp phân tích đa chỉ tiêu AHP

Phân tích thứ bậc AHP (Analytical Hierachy Process) là kỹ thuật do tác giả Saaty nghiên cứu và sau đó phát triển từ những năm 1980 [9]. Đây là một phương pháp tính toán trọng số áp dụng cho các bài toán ra quyết định đa tiêu chuẩn Quá trình này bao gồm 3 bước chính:



Hình 1. *Quy trình thực hiện phương pháp phân tích thứ bậc AHP*

Phương pháp phân tích thứ bậc AHP được bắt đầu bằng việc xác định các chỉ tiêu đánh giá và từ các chỉ tiêu này sẽ xây dựng thành cây phân cấp (hình 2)



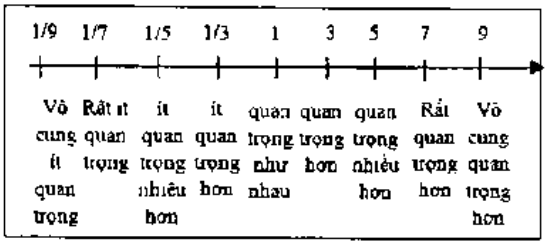
Hình 2. *Cây phân cấp AHP*

Trong đó:

X_i : Các chỉ tiêu đánh giá trong quá trình ra quyết định

A, B, C: Các khả năng lựa chọn cần quyết định

Các cặp chỉ tiêu sẽ lần lượt được so sánh bởi nhiều chuyên gia khác nhau nhằm xác định mức độ quan trọng giữa chúng. Quá trình đánh giá được thực hiện dựa trên thang điểm 9 (hình 3) Kết quả so sánh sẽ được tổng hợp thành một ma trận và được phân tích nhằm cho ra trọng số của các chỉ tiêu. Các trọng số này sẽ được kiểm tra bởi hệ số nhất quán.



Hình 3. *Thang điểm so sánh các chỉ tiêu*

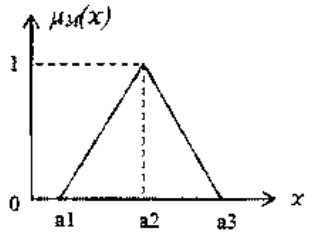
Lý thuyết tập mờ và số mờ

Lý thuyết tập mờ được tác giả Zadeh giới thiệu vào năm 1965 nhằm giải quyết những vấn đề có tính chất không chắc chắn do sự thiếu chính xác hoặc thiếu rõ ràng. Ứng dụng của lý thuyết tập mờ có thể được tìm thấy ở nhiều lĩnh vực khác nhau như trí tuệ nhân tạo, khoa học máy tính, y học, lý thuyết ra quyết định,...

Xét X là tập hợp gồm các phần tử x Tập mờ là một tập hợp được biểu diễn dưới dạng một hàm thành viên $\mu_M(x)$ thể hiện khả năng để x thuộc vào tập M Giá trị biểu diễn mức độ thành viên của một phần tử x nằm trong khoảng từ 0 tới 1. Nếu $\mu_M(x)=0$ có nghĩa phần tử x hoàn toàn không thuộc tập M và ngược lại nếu $\mu_M(x)=1$ có nghĩa phần tử x hoàn toàn thuộc tập M [10].

Khái niệm số mờ (fuzzy number) được Zadeh đề xuất (1965) để diễn tả một đại lượng mà giá trị của nó không thể đo lường chính xác. Có rất nhiều dạng số mờ, nhưng dạng số mờ tam giác (Triangle fuzzy number) thường được dùng phổ biến nhất. Số mờ dạng tam giác được biểu diễn bằng một bộ 3 số thực (a1, a2, a3) và biểu diễn thông qua hàm thành viên và đồ thị như sau [1]:

$$\mu_M(x) = \begin{cases} 0 & x < a1 \\ \dfrac{x-a1}{a2-a1} & a1 \le x \le a2 \\ \dfrac{a3-x}{a3-a2} & a2 \le x \le a3 \\ 0 & x > a3 \end{cases}$$

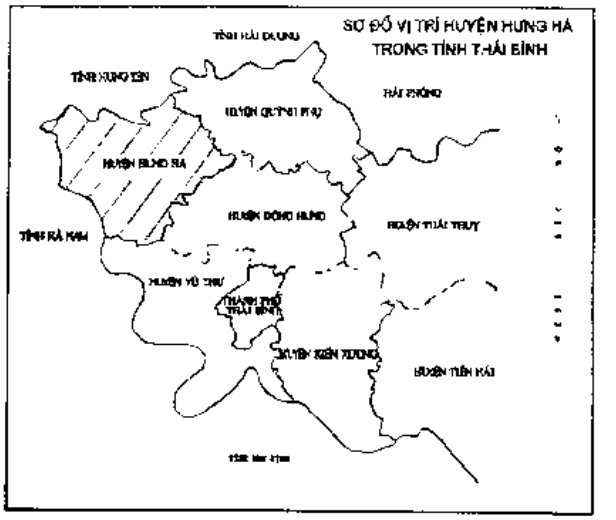


Hình 4. *Số mờ dạng tam giác (a1, a2, a3)*

KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU

Huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình được nhóm tác giả lựa chọn làm khu vực nghiên cứu áp dụng thử nghiệm phương pháp phân tích đa chỉ tiêu F-AHP và GIS trong đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất KCN.

Hưng Hà nằm ở phía Tây Bắc tỉnh Thái Bình, bao gồm 35 xã và thị trấn (33 xã và 02 thị trấn) với tổng diện tích tự nhiên là 21.028,68 ha, chiếm 12,96% tổng diện tích tỉnh Thái Bình. Ranh giới của huyện được xác định phía Bắc giáp tỉnh Hưng Yên, phía Nam giáp huyện Vũ Thư, phía Đông giáp huyện Quỳnh Phụ và huyện Đông Hưng và phía Tây giáp tỉnh Hà Nam [6] (hình 5)



Hình 5. *Sơ đồ vị trí của huyện Hưng Hà*

Một số loại dữ liệu thu thập được nhằm phục vụ cho công tác nghiên cứu bao gồm:

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010 tỷ lệ 1:10 000 huyện Hưng Hà;
- Bản đồ quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 tỷ lệ 1:10.000 huyện Hưng Hà;
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1.10.000 khu vực huyện Hưng Hà;
- Báo cáo thuyết minh tổng hợp Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020, kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ đầu (2011 - 2015) huyện Hưng Hà.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bằng việc tham khảo ý kiến từ các chuyên gia trong lĩnh vực quy hoạch cùng với nghiên cứu các tài liệu trong và ngoài nước, nhóm tác giả đã quyết định lựa chọn 10 chỉ tiêu ảnh hưởng đến công tác đánh giá tính hợp lý của các vị trí quy hoạch đất KCN trên địa bàn huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình trong đó có 4 chỉ tiêu về kinh tế và 6 chỉ tiêu về môi trường (bảng 1).

Từng cặp chỉ tiêu đánh giá trong từng nhóm kinh tế và môi trường sẽ được so sánh mức độ quan trọng nhằm thành lập ma trận chuẩn hóa để từ đó tiến hành tính toán xác định trọng số cho các chỉ tiêu. Chỉ số nhất quán CR sẽ được tính toán nhằm kiểm tra tính nhất quán giữa các chỉ tiêu. Nếu CR < 0.1 là thỏa mãn, ngược lại thì cần phải xem xét điều chỉnh lại việc đánh giá mức độ quan trọng giữa các chỉ tiêu Bảng 2 dưới đây thể hiện trọng số của 10 chỉ tiêu có ảnh hưởng tới việc đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất KCN trên địa bàn huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình.

Bảng 1. *Các chỉ tiêu có ảnh hưởng đến việc đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất KCN huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình*

Tiêu chí	Chỉ tiêu	Ký hiệu
Kinh tế (giảm thiểu chi phí xây dựng và vận hành)	Khoảng cách tới trạm cung cấp điện	KC_TramDien
	Khoảng cách đến khu, cụm công nghiệp cũ	KC_KCN
	Hiện trạng sử dụng đất	HTSDĐ
	Độ dốc của địa hình	DoDoc
Môi trường (giảm thiểu tác động tới môi trường)	Khoảng cách tới khu dân cư đô thị	KC_ODT
	Khoảng cách tới khu dân cư nông thôn	KC_ONT
	Khoảng cách tới nguồn nước mặt	KC_NuocMat
	Khoảng cách tới đường giao thông chính (cao tốc, quốc lộ, tỉnh lộ, đường sắt)	KC_GTChinh
	Khoảng cách tới các bãi rác	KC_BaiRac
	Khoảng cách đến khu di tích lịch sử, văn hóa	KC_DiTich

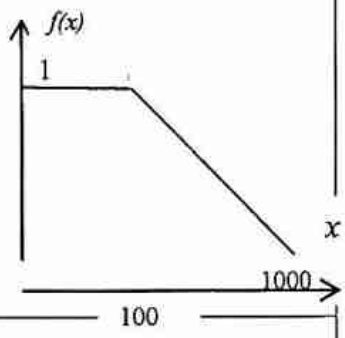
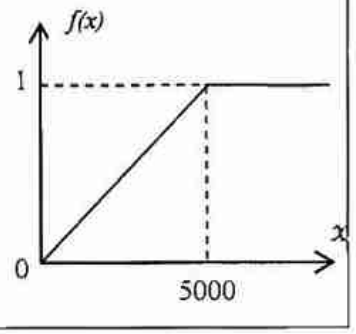
Bảng 2. *Trọng số của các chỉ tiêu tham gia vào quá trình đánh giá*

Nhóm	Chỉ tiêu	Trọng số của nhóm	Trọng số các chỉ tiêu	Trọng số chung
Kinh tế	KC_TramDien	0.25	0.202	0 051
	HTSDĐ		0 457	0 114
	KC_KCN		0.221	0 055
	DoDoc		0.12	0 030
Môi trường	KC_ODT	0 75	0.39	0.293
	KC_ONT		0 21	0.158
	KC_GTChinh		0 18	0 135
	KC_NuocMat		0.09	0 068
	KC_BaiRac		0 05	0 038
	KC_DiTich		0.08	0.060

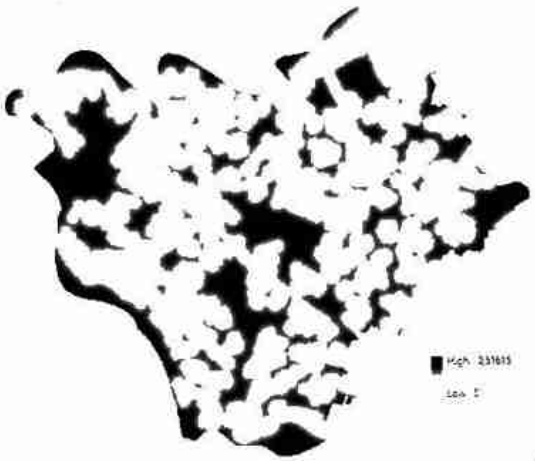
Kết quả tính toán trọng số các chỉ tiêu bằng phương pháp phân tích thứ bậc AHP cho thấy chỉ tiêu *khoảng cách tới dân cư đô thị* có trọng số lớn nhất (0.293), tiếp theo là 2 chỉ tiêu *khoảng cách tới khu dân cư nông thôn* và *khoảng cách tới đường giao thông chính* (0 158 và 0.135) chỉ tiêu có trọng số thấp nhất là *độ dốc* (0.03). Các chỉ tiêu ảnh hưởng sau khi được tính toán trọng số

bằng phương pháp AHP sẽ được phân khoảng và tính điểm theo lý thuyết mờ Bảng 3 minh họa các hàm thành viên và đồ thị của một số chỉ tiêu.

Bảng 3. *Hàm thành viên và đồ thị của một số chỉ tiêu đánh giá*

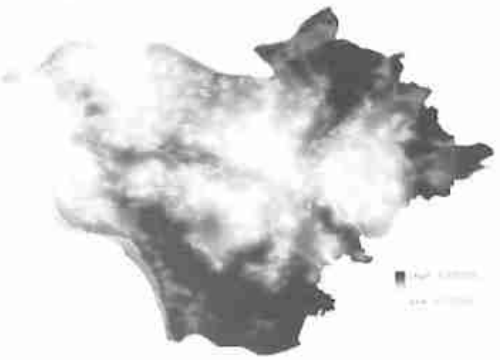
Tên chỉ tiêu	Khoảng giá trị	Hàm thành viên	Đồ thị
Khoảng cách đến đường giao thông chính	0 - 1000m	$f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 100 \\ \frac{1000 - x}{1000 - 100} & 100 \le x \le 1000 \\ 0 & x > 1000 \end{cases}$	
Khoảng cách đến khu dân cư đô thị	0 – 5000m	$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1000} & 0 < x < 5000 \\ 1 & x \ge 5000 \end{cases}$	

Để thực hiện phép phân tích khoảng cách đối với các chỉ tiêu nêu trên, các lớp dữ liệu đầu vào sẽ được phân tích bằng công cụ *Eucledean Distance* của phần mềm ArcGIS. Sau đó, tiến hành phân khoảng và gán điểm theo lý thuyết mờ cho các lớp kết quả bằng công cụ *Raster Caculator* Riêng lớp hiện trạng sử dụng đất được chuyển đổi định dang từ vector sang raster rồi tiến hành phân loại và gán điểm. Hình 6 minh họa lớp *Khoảng cách đến khu dân cư nông thôn* đã được phân khoảng và tính điểm theo lý thuyết mờ.



Hình 6. *Raster giá trị của lớp Khoảng cách đến khu dân cư nông thôn*

Sau khi các lớp dữ liêu đã đươc phân khoảng và tính điểm theo lý thuyết mờ, bước cuối cùng là tạo ra một lớp raster giá trị hợp lý Lớp raster này là raster được tổng hợp từ tất các lớp dữ liệu đã được phân loai và tính điểm ở trên. Mỗi lớp đầu vào (chỉ tiêu đánh giá) có một mức ảnh hưởng (trong số) đã đươc tính toán bằng AHP, do đó khi cộng tổng các giá tri của các lớp đầu vào cần phải nhân với trong số tương ứng của chúng Kết quả cho ra một lớp raster tổng hợp các giá trị cần đánh giá đã tính đến mức độ quan trong của chúng (hình 7).

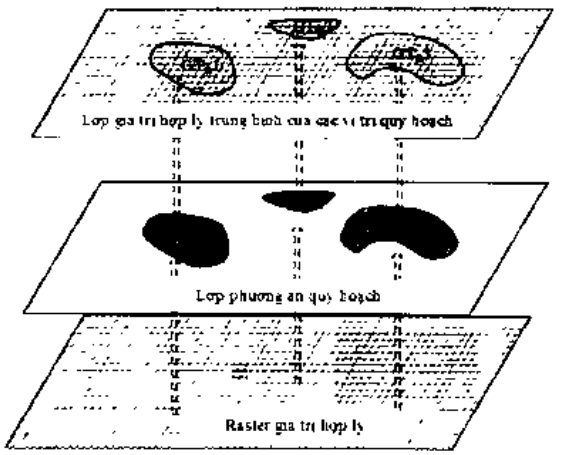


Hình 7. *Lớp Raster giá trị hợp lý cho đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất KCN huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình*

Sử dụng công cụ *zonal statistics as table* để tính điểm cho mỗi vị trí quy hoạch, giá trị của mỗi đối tượng là giá trị trung bình của tất cả các pixel nằm trong nó (hình 8). Từ đó, mỗi vị trí quy hoạch có một mức điểm mà dựa trên cơ sở điểm đó để tiến hành đánh giá tính hợp lý

Hình 8. *Phương pháp tính điểm cho các phương án quy hoạch*

Để xác định các vị trí là hợp lý cho việc quy hoạch đất KCN, kết hợp nghiên cứu tài liệu trong và ngoài nước cùng với lấy ý kiến của các chuyên gia và nhà quản lý, nhóm tác giả đã lựa chọn ngưỡng điểm hợp lý > 0,65 (65% hợp lý) tức là vị trí nào mà giá trị điểm hợp lý > 0.65 (65% hợp lý) thì vị trí đó sẽ phù hợp cho việc quy hoạch. ArcGIS sẽ giúp trực quan hóa bằng cách chồng xếp các vị trí quy hoạch trên nền raster chứa các vùng hợp lý và không hợp lý (Hình 9)



Hình 9. *Các vị trí quy hoạch đất KCN được chồng xếp lên lớp raster chứa các giá trị hợp lý và không hợp lý*

Theo như mức điểm đưa ra thì hầu như các vị trí quy hoạch đều chưa hợp lý. Các vùng chưa hợp lý chủ yếu là trung tâm của huyện, xã, mật độ dân cư cao, kinh tế phát triển với nhiều cơ sở hạ tầng, không gian hẹp. Việc quy hoạch các KCN còn chưa hợp lý bởi một số các nguyên nhân sau đây:

- Nằm sát khu dân cư hoặc gần với địa điểm quy hoạch khu dân cư mới ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân, ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt, ô nhiễm không khí. Điển hình như khu công nghiệp thuộc xã Phúc Khánh gồm 8 vị trí quy hoạch có khoảng cách đến các khu dân cư hoặc quy hoạch khu dân cư từ 10 m - 300 m Khoảng cách này chưa đảm bảo an toàn đến khu dân cư.

- Gần sông suối, mương nước, khu nuôi trồng thủy sản nên có nguy cơ cao gây ô nhiễm nguồn nước tưới, nguồn nước phục vụ thủy sản (khoảng cách chỉ từ 50 m - 150 m). Có thể thấy như khu công nghiệp thuộc thị trấn Hưng Hà cách khu nuôi trồng thủy sản của người dân gần nhất chỉ khoảng 100 m.

- Khoảng cách tới khu di tích lịch sử, văn hóa không đảm bảo gây tác động tiêu cực (tiếng ồn...) tới hoạt động tín ngưỡng của người dân. Như cum công nghiệp Nhân Hưng nằm cách 2 ngôi đình chùa chưa đến 50 m. Khoảng cách như vậy là chưa hợp lý.

Để phương án quy hoạch được hợp lý hơn, các tác giả đề xuất phải có khoảng không gian trống giữa đất ở đô thị và đất khu công nghiệp mới, nhằm cách ly khu công nghiệp với khu dân cư, đảm bảo các hoạt động công nghiệp không ảnh hưởng nhiều đến khu dân cư đô thị. Khoảng không gian trống này nên được trồng cây xanh để chắn khói bụi và tiếng ồn từ khu công nghiệp ra ngoài và tạo cảnh quan cho khu vực. Bên cạnh đó, với những vị trí quy hoạch gần sông lớn, phải đảm bảo khoảng cách hợp lý tới dòng sông, biện pháp xử lý chất thải an toàn để tránh gây ô nhiễm môi trường nước.

KẾT LUẬN

Với việc ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu F-AHP và GIS trong đánh giá tính

hợp lý về vị trí quy hoạch cho các đối tượng quy hoạch, thì việc đánh giá được tự động hóa theo một quy trình thống nhất, đồng thời mức độ tin cậy và mức độ chi tiết của phương án quy hoạch cũng sẽ được nâng cao.

Phương pháp AHP giúp các nhà quy hoạch có cái nhìn tổng quan hơn về mức độ ưu tiên của các yếu tố tác động đến quá trình đánh giá. Phương pháp mờ (Fuzzy) sẽ giúp việc phân khoảng và tính điểm cho các yếu tố liên tục và sát với thực tế hơn. Công nghệ GIS thể hiện là một công nghệ đỉnh cao trong việc phân tích dữ liệu không gian, chồng xếp các lớp bản đồ giúp trực quan hóa, thuận tiện cho việc đánh giá.

Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng phạm vi đánh giá và xét thêm những nhân tố ảnh hưởng mới nhằm nâng cao sự phù hợp của các phương án quy hoạch sử dụng đất. Ngoài ra, có thể nghiên cứu ứng dụng thêm các phương pháp mới trong việc đánh giá tính hợp lý như phương pháp phân tích mạng ANP hay các phương pháp phân tích đa chỉ tiêu khác như: WPM (*Weighted Product Model*), WSM (*Weighted Sum Model*).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên trong đề tài mã số TN.16.18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Tuấn Anh, (2014), *Giới thiệu mô hình hồi quy mờ và phương pháp ước lượng hệ số hồi quy mờ*, 3, 45

2 Hội đồng nhân dân tỉnh Thái Bình, (2014), *Nghị quyết về việc chuyển mục đích sử dụng đất trồng lúa để thực hiện các công trình, dự án trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2014*, Thái Bình

3 Nguyễn Xuân Linh, (2016), *Ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu ISM/F-ANP và GIS trong lựa chọn vị trí quy hoạch bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình*. Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN, Hà Nội

4 Phùng Vũ Thắng, (2012), *Ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu và GIS trong đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng quy hoạch sử dụng đất cấp huyện*, Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN, Hà Nội.

5 Lê Phương Thủy, (2009), *Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu lựa chọn địa điểm bố trí bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt phục vụ quy hoạch sử dụng đất (lấy ví dụ huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội)*, Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN, Hà Nội

6 UBND tỉnh Thái Bình, (2013), *Báo cáo thuyết minh tổng hợp Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020, kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ đầu (2011 - 2015) huyện Hưng Hà - tỉnh Thái Bình*, Thái Bình.

7. Elahi and Samadyar, (2014), "Municipal Solid Waste Landfill Site Selection Using Analytic Hierarchy Process Method for Tafresh Town, Middle-East", *Journal of Scientific Research*, 22, p. 1294.

8 Javaheri, et al., (2006), *Site selection of municipal solid waste landfills using analytical hierarchy process method in a geographical information technology environment in Giroft, Iran*, J. Environ Health. Sci Eng., 3, 177.

9 Saaty, L.T., (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill International, New York

10 Zadeh, L. A., (1965), *Fuzzy Sets*, Information and Control, 8, 338

SUMMARY

APPLICATION OF GIS AND F-AHP MULTI-CRITERIA ANALYSIS METHOD IN EVALUATING THE RATIONALITY OF PLANNING LOCATION OF LAND FOR INDUSTRIAL ZONES IN HUNG HA DISTRICT, THAI BINH PROVINCE

Nguyen Xuan Linh[1], Tran Viet Khanh[2*], Hoang Thanh Van[3], Nguyen Le Duy[4], Vu Thi Kim Hao[4]

[1]VNU University of Science,
[2]Thai Nguyen University [3]Feng Chia University, Taiwan
[4] University of Agriculture and Forestry - TNU

Industrial zones in Hung Ha district, Thai Binh province have made great contributions to growth of industrial production, enhancing exports and the competitiveness of the economy However, the choice of locations for the planning of industrial zones are difficult issues by its enormous impact on the environment as well as human The planning options sometimes are not feasible, the selection of planning locations are sometimes implemented on emotions, not actually a product of high intelligence, spatial distribution sometimes irrational In order to solve these problems, the authors have applied the methods of AHP, Fuzzy and GIS technology for evaluating the rationality of planning locations of land for industrial zones in Hung Ha district, helping planners with an overview about land use planning options

Keywords: *AHP, Fuzzy, GIS, Industrial Zone, Land Use Planning*

Ngày nhận bài:20/02/2017; Ngày phản biện: 03/3/2017; Ngày duyệt đăng: 31/5/2017

* *Tel: 0912 187118*