ỨNG DỤNG GIS ĐÁNH GIÁ VIỆC THỰC HIỆN QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN NĂM 2020 TẠI THÀNH PHỐ HẠ LONG, TỈNH QUẢNG NINH

Trịnh Thị Hoài Thu
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Sử dụng nguồn tài nguyên đất đai một cách hợp lý và hiệu quả đảm bảo lợi ích trước mắt và lợi ích lâu dài đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững là vấn đề được quan tâm đặc biệt. Khi phương án quy hoạch sử dụng đất được phê duyệt và đưa vào thực hiện thì tình hình theo dõi, giám sát còn nhiều bất cập dẫn đến tình trạng "quy hoạch treo" hoặc không điều chỉnh kịp thời những biến động về sử dụng đất trong quá trình thực hiện sử dụng đất tại địa phương. Thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh là một thành phố phát triển năng động, với rất nhiều sự thay đổi về diện mạo và đặc biệt là thay đổi trong bề mặt lớp phủ và sử dụng đất trong những năm gần đây do quá trình đô thị hóa. Do đó, đánh giá và giám sát việc sử dụng đất theo quy hoạch sử dụng đất tại khu vực này là cần thiết. Với thế mạnh về phân tích và xử lý dữ liệu không gian, hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information Systems - GIS) đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong quản lý đất đai. Bài báo này được thực hiện với việc so sánh dữ liệu không gian sử dụng đất với dữ liệu quy hoạch được thực hiện trên công nghệ GIS, kết quả sẽ đánh giá được việc thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch đến năm 2020 của thành phố Hạ Long. Kết quả cho thấy, việc thực hiện sử dụng đất đạt 80,15 % so với quy hoạch sử dụng đất của thành phố đến năm 2020.

Từ khóa: GIS; Sử dụng đất; Quy hoạch sử dụng đất.

Abstract

GIS application for the assessment of land use planning implementation to 2020 in Ha Long city, Quang Ninh province

It is of particular relevance to use land resources wisely and efficiently to achieve immediate and long-term advantages in order to satisfy the objectives of sustainable development. When the land use planning plan is authorized and implemented, the monitoring and supervision situation remains poor, resulting in an inaccurate or delayed adjustment of land use changes during the process. Ha Long, Quang Ninh province, is a rapidly expanding city that has seen many changes in appearance, particularly changes in land use, in recent years as a result of the urban expansion. Therefore, analysis and monitoring of land use, as well as the implementation of land use planning, are required in this area. Geographic information systems (GIS) have been widely used in land management due to their capabilities in spatial data analysis and processing. This article compares spatial data on land use with planning data created using GIS technology, and the findings will assess the implementation of land use according to Ha Long City's land use planning up to 2020. According to the findings, land use implementation will achieve 80.15 % of the city's land use plan by 2020.

Keywords: Land use; GIS; Land use planning.

1. Mở đầu

Từ những năm 1990, việc sử dụng GIS của các nhà quy hoạch đã trở nên phổ biến. Các nhà quy hoạch bắt đầu áp dụng phương pháp 'mới' này trong quá trình làm việc của họ, đặc biệt là trong lĩnh vực lập bản đồ và lưu trữ dữ liệu đất đai. Hệ thống thông tin dựa trên GIS được phát triển và triển khai để cho phép các nhà lập kế hoạch và các bên liên quan tiếp cận tốt hơn với thông tin và dữ liệu. Ví dụ như ở Mỹ, chương trình thông tin về đất đai do nhà nước tài trợ và việc ban hành Luật Quy hoạch tổng thể năm 1999 đã góp phần đáng kể vào việc tăng cường áp dụng GIS trong tiểu bang Wisconson [3]. Cũng thời điểm này Cục Khảo sát đất đai quốc gia Thụy Điển đã ứng dụng công nghệ GPS và GIS trong hoàn thiện hệ thống thông tin đất đai. Kết quả đã làm giảm 10 - 15 % về chi phí và giảm 30 % thời gian cần thiết để thực hiện các thủ tục hành chính [5]. Nhiều nước ở Châu Âu đã ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý đất đai nhằm cung cấp cho các nhà quản lý và các doanh nghiệp một phương pháp truy cập nhanh chóng thông tin cơ sở dữ liệu và tự động hóa quá trình tạo bản đồ [5].

Ở một số nước Châu Á và Châu Phi, GIS cũng đã được ứng dụng thành công trong một số lĩnh vực của quản lý đất đai, ví dụ như:

- Tại Singapore, chính quyền đã xây dựng một hệ thống GIS dựa trên nền tảng công nghệ của ESRI để thiết lập một cơ sở dữ liệu (CSDL) trực tuyến phục vụ quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) tổng thể với hơn 100 lớp dữ liệu được thu thập từ 14 ban ngành khác nhau. Kết quả là chỉ trong 6 tháng cuối năm 2008, đã có tới hơn 200.000 lượt người dân truy nhập vào CSDL để xem và góp ý cho bản QHSDĐ này [6].

- Tại Thái Lan, GIS đã chứng minh là công cụ có khả năng hoạt động rất tốt trong nhiều lĩnh vực và chủ trương ứng dụng GIS được coi là một trong những chính sách quan trọng nhất tại Bộ Tài nguyên Khoáng sản (DMR) Thái Lan [10].

- Tại Malaysia, nhằm giảm thiểu sự phức tạp trong quy hoạch và quản lý đất đai khi tốc độ phát triển kinh tế - xã hội ngày càng tăng, Cục Đo đạc và Bản đồ Malaysia đã ứng dụng công nghệ GIS trong xây dựng bộ tiêu chuẩn và cơ sở hạ tầng dữ liệu không gian địa lý Malaysia phục vụ cho nhiều lĩnh vực khác nhau [1].

Ứng dụng GIS được sử dụng trong xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất như lựa chọn vị trí không gian bố trí các công trình phục vụ QHSDĐ hay sử dụng để đánh giá thích nghi đất đai) [2, 8, 9]. Các phương pháp thường được sử dụng đó là phân tích được sử dụng các phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCA), phân tích đa thứ bậc (AHP) và GIS để xác định các tiêu chí và chọn không gian bố trí cho các mục đích sử dụng đất phù hợp [7, 8, 9].

Đối với việc sử dụng GIS trong nghiên cứu quy hoạch sử dụng đất ở Việt Nam được sử dụng trong thiết kế, xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ QHSDĐ, như các nghiên cứu của Nhữ Thị Xuân và Đinh Thị Bảo Hoa (2008) [11] đã thiết kế và xây dựng một CSDL GIS về các đơn vị đất nhằm phục vụ cho công tác QHSDĐ ở tỉnh Thái Bình bằng hệ thống ALES của FAO.

Huỳnh Văn Chương và Nguyễn Thế Lân (2010) [4] đã xây dựng CSDL đất đai

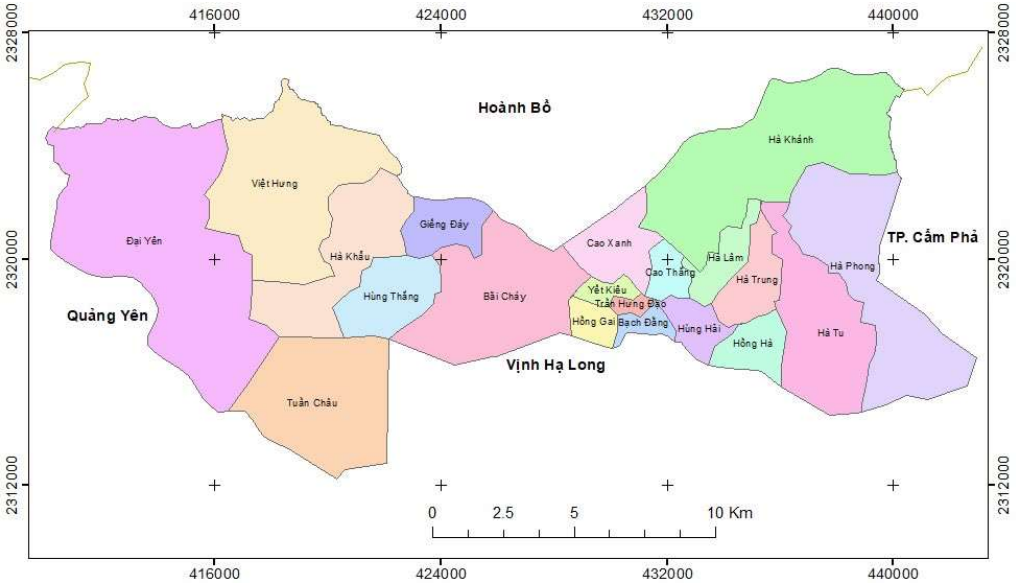
cho xã Phú Sơn, huyện Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế dựa vào hệ thống các bản đồ chuyên đề như: Bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ độ dốc, bản đồ hiện trạng sử dụng đất và các bản đồ khác mà địa phương đang quản lý. Các tác giả đã ứng dụng GIS để phân tích, thống kê nguồn dữ liệu đã được xây dựng, tiến hành xây dựng và chồng xếp các bản đồ đơn tính kết hợp với cập nhật thông tin bổ sung để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai. Nghiên cứu đã thiết lập được cơ sở dữ liệu về đất đai có tính tổng hợp, hệ thống, dễ cập nhật và khai thác sử dụng để trợ giúp ra quyết định trong QHSDĐ ở xã Phú Sơn, huyện Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Từ những nghiên cứu trên cho thấy GIS được sử dụng rất rộng rãi trong vấn đề quản lý sử dụng đất và QHSDĐ. Tuy nhiên, trong QHSDĐ, vấn đề quan trọng không chỉ là xây dựng và công bố phương án QHSDĐ mà còn cần thu nhận và phản hồi ý kiến người dân về phương án QHSDĐ và đặc biệt là giám sát quá trình thực hiện QHSDĐ. Do vậy, nghiên cứu này được thực hiện là phù hợp với nhu cầu thực tiễn và đặc biệt là giám sát việc thực hiện sử dụng đất theo QHSDĐ cho một địa phương có sự phát triển mạnh như thành phố Hạ Long để những nhà quản lý, hoạch định đưa ra phương án sử dụng đất hợp lý cho giai đoạn tiếp theo.

2. Khu vực và dữ liệu nghiên cứu

2.1. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Thành phố Hạ Long có vị trí địa lý từ 20°55’ đến 21°05’ vĩ độ Bắc, từ 106°50’ đến 107°30’ kinh độ Đông, được chính thức thành lập trên cơ sở của thị xã Hồng Gai năm 1993. Khu vực nghiên cứu là thành phố Hạ Long khi chưa sát nhập tất cả các xã của huyện Hoành Bồ vào thành phố.



Hình 1: Sơ đồ vị trí, đơn vị hành chính thành phố Hạ Long

Thành phố Hạ Long nằm ở vị trí Tây Bắc vịnh Bắc Bộ, có trục Quốc lộ 18A đi qua; Cách Hà Nội 165 km về phía Tây, cách cửa khẩu quốc tế Móng Cái 180 km về phía Tây Nam, với bờ biển dài trên 50 km. Thành phố có phía Bắc và Tây Bắc giáp huyện Hoành Bồ, phía Nam là vịnh Hạ Long, phía Đông và Đông Bắc giáp

thành phố Cẩm Phả, phía Tây và Tây Nam giáp thị xã Quảng Yên. Với vị trí "đắc địa", thuận lợi cả giao thông đường thuỷ, bộ và các điều kiện tự nhiên - xã hội, Hạ Long là trung tâm chính trị, hành chính, kinh tế của tỉnh Quảng Ninh, đồng thời cũng là nơi tập trung hàng loạt các khu đô thị mới và cụm công nghiệp mới.

2.2. Dữ liệu nghiên cứu

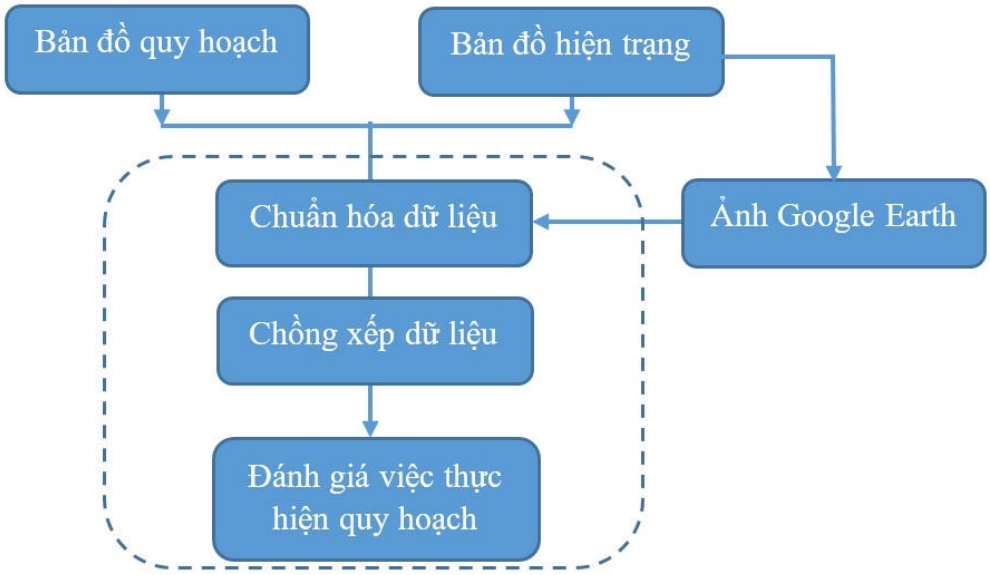
- Bản đồ quy hoạch sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2020 tỷ lệ 1/25000 và Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 10/2020 tỷ lệ 1/25000.

- Hai bản đồ được xây dựng theo Quyết định 23/2007/QĐ-BTNMT về ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất, được thành lập hệ quy chiếu và Hệ toạ độ Quốc gia VN - 2000, múi chiếu 3^o có hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài k_o= 0,9999, kinh tuyến trục 107^{o}45'.

- Dữ liệu ảnh Google Earth tháng 10 năm 2020 tại khu vực nghiên cứu với độ phân giải cao phù hợp với thành lập bản đồ ở tỉ lệ 1/25000.

3. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá quy hoạch sử dụng đất cần tích hợp dữ liệu bản đồ và phương pháp phân tích không gian trong GIS. Các bước đánh giá việc thực hiện quy hoạch sử dụng đất được thực hiện như sau:



Hình 2: Các phương pháp đánh giá việc thực hiện quy hoạch

3.1. Chuẩn hóa dữ liệu

- Chuẩn hoá quan hệ hình học của đối tượng địa lý:

Bản đồ hiện trạng sử đụng đất thu thập được xuất hiện rất nhiều lỗi về quan hệ không gian giữa các đối tượng, nhiều vùng hiện trạng bị chồng đè lên nhau, hoặc bắt sai điểm dẫn đến hình thành các vùng có diện tích rất nhỏ chồng đè lên các đối tượng khác, đồng thời có những lỗi xuất hiện khoảng trống nằm giữa các đối tượng.

Các lỗi này sẽ được sửa theo luật topology trong GIS, đối với lỗi về chồng đè sử dụng luật "must not overlap" loại bỏ phần chồng đè tạo vùng mới, đối với khu vực trống sử dụng luật "must not have gaps" tạo vùng mới, với thuộc tính sử dụng đất của đối tượng sẽ được xác định

trên việc giải đoán từ ảnh Google Earth có độ phân giải cao.

- Chuẩn hoá thuộc tính đối tượng:

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 và bản đồ quy hoạch sử dụng đất năm 2010 - 2020 được xây dựng dựa theo quyết định 23/2007/QĐ-BTNMT về ký hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất, nên cần chuẩn hóa lại theo đúng thông tư 28/2014/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 02 tháng 6 năm 2014 về thống kê, kiểm kê đất đai và lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và thông tư 29/2014/TT-BTNMT về việc lập, điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Ví dụ một số mã loại đất cần đưa về mã đất chuẩn theo thông tư như: "CTS" chuyển thành "TSC", "CSD" chuyển thành "BCS".

Kết quả của việc chuẩn hóa cho dữ liệu 2 loại bản đồ sử dụng đất không còn lỗi các lỗi chồng đè, khoảng chống. Đồng thời dữ liệu bản đồ sử dụng đất và bản đồ quy hoạch có cùng mã đất theo thông tư 28/2014/TT-BTNMT.

3.2. Chồng xếp bản đồ

Sau khi có đầy đủ các số liệu thống kê đất đai của bản đồ hiện trạng, bản đồ quy hoạch và dữ liệu chồng xếp bản đồ của thành phố Hạ Long ta tiến hành đánh giá theo phương pháp phân tích không gian đa lớp giữa lớp dữ liệu sử dụng đất và dữ liệu quy hoạch sử dụng đất.

4. Đánh giá việc thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020

Việc đánh giá thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 tại địa phương được thực hiện trên việc so sánh số liệu bản đồ hiện trạng năm 2020 và bản đồ quy hoạch thành phố Hạ Long giai đoạn 2010 - 2020, theo diện tích thống kế và không gian sử dụng đất theo các chỉ tiêu được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Bảng đánh giá kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020

TT	Chỉ tiêu	Mã đất	HTSDĐ 2020 (ha)	QHSDĐ 2010 - 2020 (ha)	Đánh giá việc thực hiện theo quy hoạch (ha)
A	**Đất nông nghiệp**		**8545.25**	**6997.26**	**-1547.99**
1	Đất bằng trồng cây hàng năm khác	BHK	76.94	64.58	-12.36
2	Đất trồng cây lâu năm	CLN	475.09	191.86	-283.23
3	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	340.00	119.78	-220.22
4	Đất nuôi trồng thuỷ sản	NTS	1072.68	315.40	-757.28
5	Đất rừng đặc dụng	RDD	377.91	621.85	243.94
6	Đất rừng phòng hộ	RPH	3261.65	3673.33	411.68
7	Đất rừng sản xuất	RSX	2940.98	2010.46	-930.52
B	**Đất phi nông nghiệp**		**13957.43**	**16308.67**	**2351.24**
8	Đất an ninh	CAN	63.11	67.28	4.17
9	Đất quốc phòng	CQP	978.32	1029.68	51.36
10	Đất chợ	DCH	11.43	10.63	-0.8
11	Đất danh lam thắng cảnh	DDL	9.95	1.61	-8.34
12	Đất có di tích, danh thắng	DDT	195.97	77.00	-118.97
13	Đất cơ sở giáo dục, đào tạo	DGD	147.01	153.80	6.79
14	Đất giao thông	DGT	1682.49	2173.10	490.61

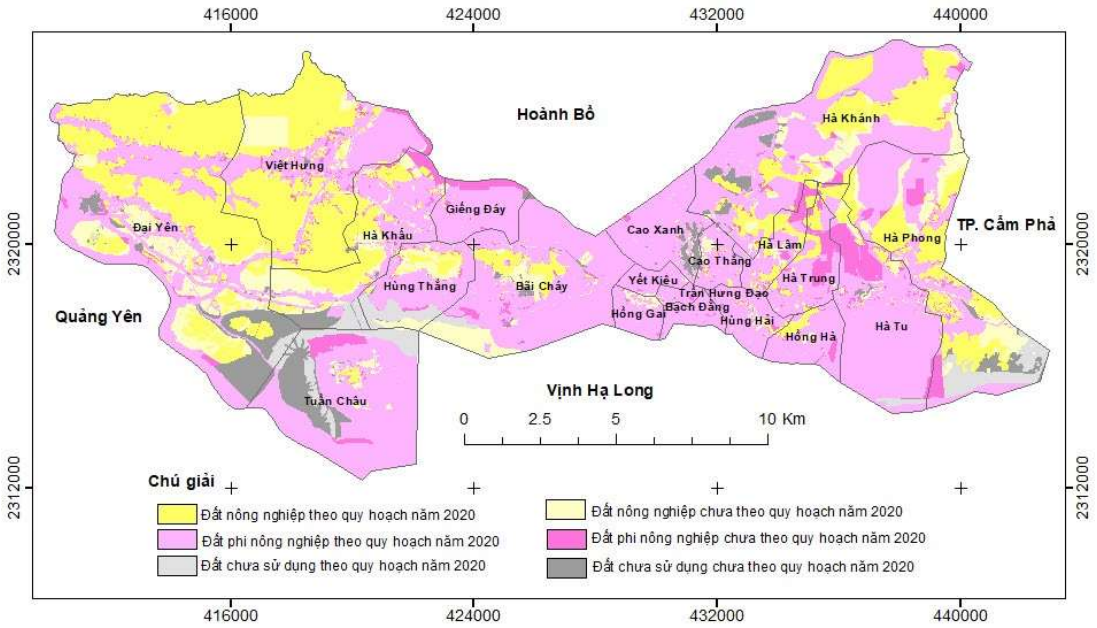
TT	Chỉ tiêu	Mã đất	HTSDĐ 2020 (ha)	QHSDĐ 2010 - 2020 (ha)	Đánh giá việc thực hiện theo quy hoạch (ha)
15	Đất khu vui chơi, giải trí công cộng	DKV	203.00	179.62	-23.38
16	Đất công trình năng lượng	DNL	494.94	403.85	-91.09
17	Đất bãi thải, xử lý chất thải	DRA	7.52	107.57	100.05
18	Đất cơ sở dịch vụ về xã hội	DXH	25.79	23.52	-2.27
19	Đất cơ sở thể dục, thể thao	DTT	233.26	497.90	264.64
20	Đất cơ sở văn hoá	DVH	24.20	36.88	12.68
21	Đất cơ sở y tế	DYT	29.53	32.11	2.58
22	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	2161.12	845.72	-1315.4
23	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	NTD	83.45	67.87	-15.58
24	Đất cơ sở sản xuất, kinh doanh	SKC	405.66	226.67	-178.99
25	Đất khu công nghiệp	SKK	471.61	705.05	233.44
26	Đất cho hoạt động khoáng sản	SKS	1889.80	1804.95	-84.85
27	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, gốm sứ	SKX	162.57	168.56	5.99
28	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	1418.85	2776.91	1358.06
29	Đất thương mại, dịch vụ	TMD	495.44	1517.22	1021.78
30	Đất trụ sở cơ quan, công trình sự nghiệp của Nhà nước	TSC	36.73	61.51	24.78
31	Đất ở tại đô thị	ODT	2725.68	3339.66	613.98
C	**Đất chưa sử dụng**		**1964.75**	**1161.55**	**-803.20**
32	Đất bằng chưa sử dụng	BCS	1873.59	1140.24	-733.35
33	Núi đá không có rừng cây	NCS	91.16	21.31	-69.85

Qua bảng số liệu tổng hợp trên cho ra chênh lệch diện tích mang giá trị âm và dương khi thực hiện đánh giá sử dụng đất theo quy hoạch. Giá trị âm thể hiện loại chỉ tiêu đất có thể giảm xuống và chuyển đổi sang mục đích sử dụng khác theo quy hoạch. Còn giá trị dương cho thấy chỉ tiêu đất cần được tăng thêm và nhận chuyển đổi từ các mục đích khác sang theo quy hoạch 2020. Các giá trị - 1.547,99 ha và -803,20 ha là chỉ chênh lệch của đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng, loại đất này có thể chuyển đổi sang mục đích phi nông nghiệp theo quy hoạch sử dụng đất.

So sánh không gian sử dụng đất và không gian quy hoạch cho được thể hiện trên dữ liệu chồng xếp bản đồ hiện trạng năm 2020 và bản đồ quy hoạch giai đoạn 2010 - 2020 của thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh thể hiện trong Hình 3 và Bảng 2.

Bảng 2. Bảng tổng hợp diện tích nhóm đối tượng sử dụng đất (ha)

HTSDĐ / QHSDĐ	Nhóm đất nông nghiệp	Nhóm đất phi nông nghiệp	Nhóm đất chưa sử dụng	Tổng diện tích (ha)
Nhóm đất nông nghiệp	6006.63	2441.43	97.21	8545.27
Nhóm đất phi nông nghiệp	926.34	12785.26	245.85	13957.45
Nhóm đất chưa sử dụng	64.27	1081.98	818.49	1964.74
Tổng diện tích (ha)	6997.24	16308.67	1161.55	24467.46



Hình 3: Không gian sử dụng đất năm 2020 so với bản đồ QHSDĐ giai đoạn 2010 - 2020

Từ số liệu tại Bảng 2 cho thấy:

- Tổng diện tích đất nông nghiệp đúng quy hoạch trên hiện trạng là 6.006,63 ha đạt 70,29 % so với tổng diện tích nhóm đất nông nghiệp theo quy hoạch.

- Tổng diện tích đất phi nông nghiệp đúng quy hoạch trên hiện trạng là 12.785,26 ha đạt 91,60 % so với tổng diện tích nhóm đất phi nông nghiệp theo quy hoạch.

- Tổng diện tích đất chưa sử dụng đúng quy hoạch trên hiện trạng là 818,48 ha đạt 41,65 % so với tổng diện tích nhóm đất chưa sử dụng theo quy hoạch.

Tổng hợp số liệu cho thấy diện tích sử dụng đất theo đúng quy hoạch là 19.610,37 ha đạt 80,15 % trên tổng diện tích đất tự nhiên và chỉ có 4.857,10 ha tương đương với 19,85 % là không đúng theo quy hoạch. Trong đó khi phân tích theo ranh giới của từng phường cho thấy phường Hà Khẩu việc thực hiện sử dụng đất ở khu vực này theo quy hoạch là thấp nhất đạt 68,91 % trên diện tích của phường, Bạch Đằng và Yết Kiêu là hai phương có mức sử dụng đất theo quy hoạch đạt cao nhất là 97,03 % và 96,55 %.

Hình 2 cho thấy đất nông nghiệp chưa theo quy hoạch đến năm 2020 nằm rải rác ở các phường Việt Hưng, Đại Yên, Hà Khánh, Hà Phong, Hùng Thắng và Bãi Cháy, dữ liệu thống kê từ kết quả phân tích không gian cho thấy Đại Yên là phường có diện tích đất nông nghiệp chưa theo quy hoạch lớn nhất tương ứng với 676,79 ha. Đất phi nông nghiệp chưa theo quy hoạch năm 2020 nằm phần lớn ở hai phường Hà Tu, Hà Phong và Hà Trung với diện tích tương ứng là 212,42 ha, 120,22 ha và 101,32 ha. Đất chưa sử dụng chưa theo quy hoạch nằm phần lớn trong các phường đó là Đại Yên, Tuần Châu và Hà Khánh trong đó thì diện tích lớn nhất là 410,67 ha nằm tại Đại Yên.

5. Kết luận

Việc ứng dụng công nghệ GIS vào xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu phục vụ đánh giá quy hoạch sử dụng đất mang lại

hiệu quả cao nhờ khả năng thu thập, phân tích, xử lý và tìm kiếm dữ liệu nhanh, chính xác. Đảm bảo được yêu cầu, đòi hỏi thực tế của công tác quy hoạch và đánh giá việc thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch.

Bài báo đã đánh giá việc thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch đến năm 2020 của thành phố thông qua việc chồng xếp dữ liệu các bản đồ hiện trạng năm 2020 và bản đồ quy hoạch giai đoạn 2010 - 2020, kết quả cho thấy đến năm việc sử dụng đất được thực hiện theo đúng quy hoạch là 19.610,37 ha đạt 80,15 % và 4.857,10 ha tương đương với 19,85 % là không thực hiện đúng theo quy hoạch. Từ số liệu đó cho thấy việc thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch sử dụng đất của thành phố Hạ đến năm 2020 là tốt. Các khu vực có kết quả thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch đạt trên 95 % là hai phường Bach Đằng và Yết Kiêu, phường Hà Khẩu là phương có thực hiện sử dụng đất theo quy hoạch thấp nhất là 68,91 %. Về mặt không gian cho thấy diện tích đất chưa theo quy hoạch lớn nhất là đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng tại phường Đại Yên và đất phi nông nghiệp tại phường Hà Tu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Abdul K. B. T. (2011). *The current status of GIS implementation in Malaysia.* Department of Survey and Mapping Malaysia.

[2]. AlgorithmShuiying Chen, Qingxia Guo and Lina Li (2022). *Sustainable land use dynamic planning based on GIS and symmetric algorithm.* Advances in Civil Engineering.

[3]. Carlos Nunes Silva (2010). *Handbook of research on E-Planning: ICTs for Urban Developmentand Monitoring.* University of Lisbon, Portugal.

[4]. Huỳnh Văn Chương, Nguyễn Thế Lân (2010). *Xây dựng cơ sở dữ liệu để phục vụ công tác đánh giá đất và quy hoạch sử dụng đất tại xã Phú Sơn, huyện Hương Thủy, tỉnh Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, 57, tr. 15 - 26.

[5]. ESRI (2005). *GIS for Cadastre management*.

[6]. Goh Chye Kiang (2009). *Singapore uses GIS to master land-use planning.* ArcNews, ESRI, Winter 2009/2010.

[7]. Khwanruthai B., Yuji M. (2012). *Land use and natural resources planning for sustainable ecotourism using GIS in Surat Thani, Thailand.* Sustainability, 412 - 429.

[8]. Mir M. K. Z., Jamal G., Narges Z., Mohammad J. S., Soudabe J., Ali G. (2010). *Application of spatial analytical hierarchy process model in land use planning.* Journal of Food, Agriculture & Environment, 970 - 975.

[9]. Parvane R., Seyed M. M. (2011). *Application of spatial multi-criteria evaluation based on fuzzy method in indoor recreational site selection*. Journal of Food, Agriculture & Environment, 526 - 530.

[10]. Sunya Sarapirome, Chote Trachu, Terdsak Subtavewung (2001). *GIS database for land-use planning in the Phuket Island, Thailand*. Proceedings of the ITIT Symposium.

[11]. Xuan N. T., Hoa D. T. B. (2008). *Building land unit database for supporting land use planning in Thai Binh province by integrating ALES and GIS*. VNU Journal of Science, Earth Sciences, 153 - 159.

BBT nhận bài: 19/10/2022; Phản biện xong: 24/10/2022; Chấp nhận đăng: 12/12/2022