PHÂN TÍCH KHẢ NĂNG TIẾP CẬN KHÔNG GIAN XANH TẠI THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Duy Liêm, Trần Thị Ngọc Diễm**

Title: *Accessibility analysis of urban green spaces in Thu Duc city, Ho Chi Minh city*

Từ khóa: *GIS; khoảng cách Euclide; không gian xanh đô thị; phân tích khả năng tiếp cận; thành phố Thủ Đức; viễn thám.*

Keywords: *GIS; Euclidean distance; urban green space; accessibility analysis ; Thu Duc city; remote sensing.*

Lịch sử bài báo
Ngày nhận bài: 28/08/2024
Ngày nhận kết quả bình duyệt: 09/10/2024
Ngày chấp nhận đăng bài: 12/11/2024

Tác giả: **Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh*

Email liên hệ:
nguyenduyliem@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu phân tích sự thay đổi khả năng tiếp cận không gian xanh đô thị (KGX) ở khu vực phía Đông thành phố Thủ Đức trong giai đoạn 2015 - 2019 dựa trên GIS và viễn thám. Đầu tiên, các thành phần của KGX được phân loại thành thực vật, mặt nước, đất trống và bề mặt không thấm từ ảnh vệ tinh thu nhận vào năm 2015 và 2019 sử dụng mạng nơ-ron đa lớp. Sau đó, KGX được phân rã thành từng mảng xanh bằng GIS. Tiếp theo, xác định khả năng tiếp cận của mảng xanh bằng cách tính toán khoảng cách Euclid gần nhất từ các bề mặt không thấm đến mảng xanh. Cuối cùng, xây dựng bản đồ và ma trận thay đổi khả năng tiếp cận KGX từ 2015 đến 2019 bằng chồng lớp Intersect. Kết quả cho thấy KGX giảm 0,58%, cây có tán giảm 6,57% nhưng cây bụi và cỏ tăng 43,89%. Hầu hết mảng xanh nằm trong phạm vi tiếp cận cho phép và được cải thiện theo thời gian với tỷ lệ "từ không thể tiếp cận thành có thể tiếp cận" cao hơn "từ có thể tiếp cận thành không thể tiếp cận".

ABSTRACT

The study aims to analyze the change in accessibility to urban green space (UGS) in the eastern area of Thu Duc City, formerly (until 2020) District 9, in the period 2015 - 2019 based on GIS and remote sensing. First, UGS components were classified into vegetation, water surface, bare land, and impermeable surface from a pair of high-resolution satellite images acquired in 2015 and 2019 using a multilayer neural network. Then, UGSs were fragmented using GIS. Next, green patch accessibility was determined by calculating the nearest Euclidean distance from impervious surfaces to the green patch. Finally, a map and matrix of changes in UGS accessibility from 2015 to 2019 were built using the Intersect overlay algorithm. The results showed that during the study period, UGS decreased by 0.58%, canopy trees decreased by 6.57% but shrubs and grasses increased by 43.89%. Most of the green areas in the district were within the allowable access range and have improved over time, wih a higher ratio of "from inaccessible to accessible" than "from accessible to inaccessible".

1. Giới thiệu

Không gian xanh (KGX) trong đô thị, với diện tích chủ yếu được bao phủ bởi thảm thực vật, đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển bền vững đô thị. Nó không chỉ là chỉ số quan trọng để đánh giá chất lượng môi trường và đời sống của người dân mà còn có ảnh hưởng sâu rộng đến nhiều khía cạnh khác nhau trong cuộc sống đô thị, bao gồm cả lợi ích sinh thái và kinh tế - xã hội (Van et al., 2017).

Khả năng tiếp cận KGX là chỉ số đo lường mức độ gần, xa tương đối về địa lý từ khu dân cư đến KGX (Le Texier et al., 2018). Hầu hết các nghiên cứu đánh giá khả năng tiếp cận KGX thường sử dụng GIS (Abercrombie et al., 2008; Hoang et al., 2019; Le Texier et al., 2018; Oh & Jeong, 2007; So, 2016). Hai kỹ thuật đo lường phổ biến được sử dụng để nghiên cứu khả năng tiếp cận bao gồm: khoảng cách Euclide và phân tích mạng lưới. Mặc dù cách tiếp cận Euclide kém chính xác hơn so với phân tích mạng lưới do không tính đến các rào cản đối với sự di chuyển trong không gian đô thị nhưng nó lại được sử dụng phổ biến bởi các cơ quan quy hoạch, quản lý (So, 2016) nhờ tính đơn giản, dễ sử dụng, yêu cầu ít dữ liệu.

Ngày nay, do sự phát triển của các đô thị, gia tăng dân số, tăng trưởng kinh tế đã và đang tác động tới KGX, đặc biệt đối với một khu vực đang có tốc độ đô thị hóa nhanh như địa bàn quận 9 cũ, phía Đông Thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh. Trong giai đoạn 2015 – 2019, tốc độ gia tăng dân số trung bình năm là 9,15% người (Cục Thống kê Thành phố Hồ Chí Minh, 2019), cơ cấu sử dụng đất chuyển biến theo hướng giảm diện tích đất nông nghiệp từ 23,99% còn 22,46%, tăng diện tích đất phi nông nghiệp từ 75,81% lên 77,54% (Quyết Định Số: 387/QĐ-UBND Về Phê Duyệt Kế Hoạch Sử Dụng Đất Năm 2018 Của Quận 9, 2018).

Mục tiêu tổng quát của nghiên cứu là đánh giá biến động khả năng tiếp cận KGX tại địa bàn quận 9 trong giai đoạn 2015 - 2019 sử dụng công nghệ viễn thám và GIS. Các mục tiêu cụ thể bao gồm: (i) Phân loại KGX năm 2015 và năm 2019 tại địa bàn quận 9, (ii) Phân tích biến động khả năng tiếp cận KGX trong giai đoạn 2015 - 2019 tại khu vực nghiên cứu. Tính mới của nghiên cứu này thể hiện qua việc sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh có độ phân giải không gian cao (3 – 5 m), kết hợp với dữ liệu khảo sát thực địa được thu thập thông qua thiết bị di động và web bằng ứng dụng Epicollect5. Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng phương pháp mạng nơ-ron đa lớp trong phân loại KGX cho phép nâng cao độ chính xác so với thuật toán gần đúng nhất.

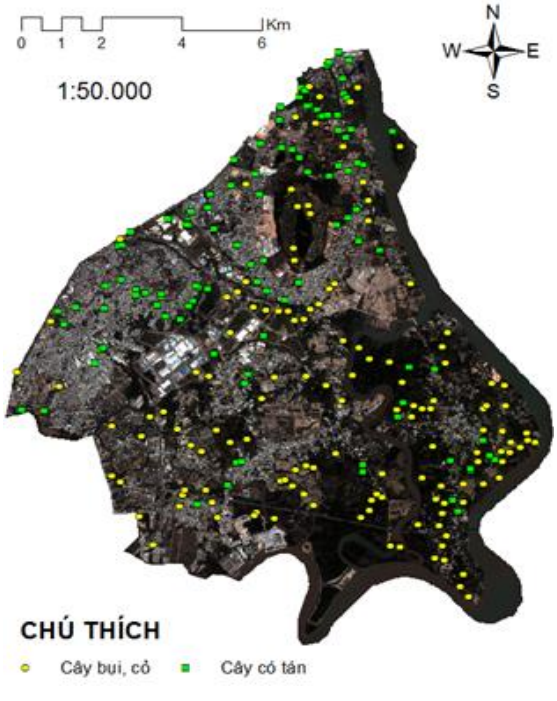
2. Dữ liệu và phương pháp

2.1. Dữ liệu

Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu bao gồm bản đồ hành chính, ảnh vệ tinh và khảo sát thực địa. Bản đồ hành chính của quận 9 được thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh. Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Rapid Eye có độ phân giải không gian 5 m chụp vào ngày 02/02/2015, Planet Scope có độ phân giải không gian 3 m chụp ngày 10/02/2019 tại khu vực quận 9. Công tác khảo sát thực địa được thực hiện từ ngày 28/03 - 04/05/2019 bằng thiết bị GPS, ứng dụng Epicollect5 nhằm thu thập dữ liệu thực vật bao gồm 136 mẫu cây có tán và 147 mẫu cây bụi, cỏ (Hình 1) với kích thước mẫu tối thiểu là 15 m.

2.2. Phương pháp

Phương pháp nghiên cứu của đề tài được thể hiện như Hình 2. Theo đó, bước 1 là thu thập dữ liệu bao gồm bản đồ hành chính quận 9, ảnh vệ tinh Planet Scope và Rapid Eye, và dữ liệu thực địa trong năm 2019. Ở bước 2, tiền xử lý ảnh bao gồm ghép ảnh và cắt ảnh theo ranh giới hành chính quận 9. Tiếp theo, bước 3 phân tích ảnh nhằm nhận diện các đối tượng trên ảnh, xem xét các đặc trưng phổ ở khu vực nghiên cứu. Bước 4 tiến hành thiết lập hệ thống phân loại với các đối tượng: thực vật (cây có tán và cây bụi, cỏ), mặt nước, đất trống và bề mặt không thấm. Sau đó, ở bước 5, xây dựng khóa giải đoán ảnh, trong đó mỗi đối tượng được giải đoán với màu sắc khác nhau. Bước 6 là chọn mẫu huấn luyện trên cơ sở đánh giá sự tách biệt của mẫu và độ tương quan giữa các kênh ảnh. Bước 7 kiểm tra các điều kiện của mẫu nhận thấy đặc điểm phân bố mẫu chưa tuân theo luật phân bố chuẩn và sự tương quan cao giữa các kênh phổ nên nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại mạng nơ-ron đa lớp thay vì phân loại gần đúng nhất. Đến bước 8, dựa vào dữ liệu thực địa và ảnh đã phân loại, tiến hành đánh giá độ chính xác. Bước 9 là thành lập bản đồ KGX năm 2015 và 2019. Bước 10 là phân rã thành các mảng xanh. Bước 11 là tính diện tích của các mảng xanh đã được phân rã theo đơn vị hecta. Bước 12 là xác định khả năng tiếp cận KGX thông qua truy vấn không gian xét khoảng cách gần nhất từ bề mặt không thấm tới mảng xanh theo tiêu chuẩn của (Van Herzele & Wiedemann, 2003): Nếu có khả năng tiếp cận thì gán là 1, ngược lại, nếu không có khả năng tiếp cận thì gán là 0.Cuối cùng, dựa vào bản đồ khả năng tiếp cận KGX của năm 2015 và 2019, tiến hành chồng lớp bằng thuật toán Intersect, thành lập bản đồ biến động khả năng tiếp cận KGX trong giai đoạn 2015 - 2019.



Hình 1. *Bản đồ vị trí khảo sát thực địa*

Hình 2. *Sơ đồ phương pháp nghiên cứu*

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Không gian xanh năm 2015, 2019

Diện tích KGX trên địa bàn quận 9 trong năm 2015 tương đối lớn, chiếm 44% tổng diện tích khu vực, phân bố tập trung chủ yếu ở các phường Long Bình, Long Phước, Long Thạnh Mỹ, Long Trường, Phú Hữu, Tăng Nhơn Phú A, Tăng Nhơn Phú B và Trường Thạnh. Trong đó, cây có tán; cây bụi, cỏ lần lượt chiếm 39,41% và 4,59% tổng diện tích khu vực. Các đối tượng còn lại chiếm 56% tổng diện tích, phân bố rải rác trên toàn khu vực (Bảng 1, Hình 3). Long Phước, Phước Bình lần lượt là hai phường có độ che phủ KGX lớn nhất (58,73%) và thấp nhất (8,41%). Các phường Long Bình, Long Thạnh Mỹ, Long Trường và Trường Thạnh có diện tích KGX chiếm ưu thế (trên 39%). Ngược lại, tại các phường Hiệp Phú, Phú Hữu, Phước Long A, Phước Long B, Tân Phú, Tăng Nhơn Phú A, Tăng Nhơn Phú B, diện tích KGX chiếm tỉ lệ thấp (dưới 35%). Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại các đối tượng năm 2015 đạt độ chính xác toàn cục là 95,54% và chỉ số Kappa 0,92. Đối với cây có tán, độ chính xác nhà sản xuất là 89,21%, sai số bỏ sót 10,79% do gán nhầm cây bụi, cỏ là cây có tán. Đối với cây bụi, cỏ, độ chính xác nhà sản xuất là 73,94%, sai số bỏ sót 26,06% do gán nhầm cây có tán, đất trống và bề mặt không thấm là cây bụi, cỏ.

Bảng 1. *Diện tích các đối tượng năm 2015*

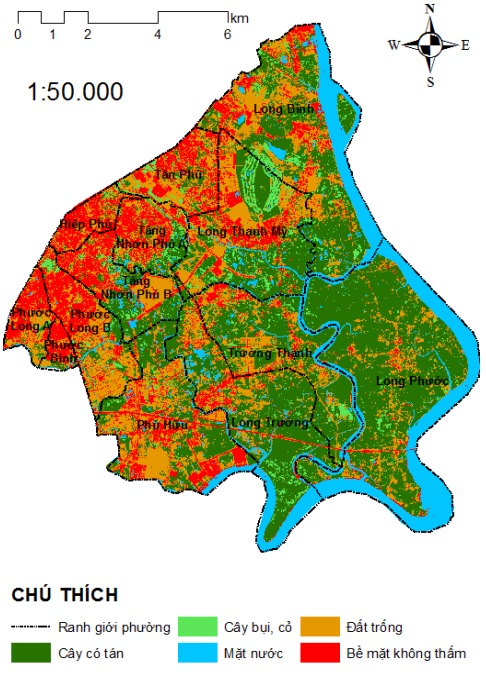
Đối tượng	Cây có tán	Cây bụi, cỏ	Mặt nước	Đất trống	Bề mặt không thấm	Tổng cộng
Diện tích (ha)	4.495,05	523,07	1.567,93	2.923,62	1.896,67	11.406,34
Tỉ lệ (%)	39,41	4,59	13,75	25,63	16,63	100,00
Diện tích theo phường (ha):						
Hiệp Phú	11,42	6,72	0,51	63,07	133,86	215,57
Long Bình	649,78	104,44	358,58	475,84	187,99	1.776,63
Long Phước	1.405,06	45,80	694,72	277,10	47,71	2.470,39
Long Thạnh Mỹ	465,83	121,90	50,17	365,20	199,48	1.202,58
Long Trường	670,07	46,14	223,07	226,65	95,08	1.261,01
Phú Hữu	376,25	23,44	84,97	444,98	253,77	1.183,41
Phước Bình	9,53	1,65	2,66	25,04	59,36	98,23
Phước Long A	15,10	4,80	5,30	84,90	121,13	231,24
Phước Long B	72,38	28,36	12,61	258,49	212,79	584,63
Tân Phú	50,36	29,32	1,39	177,98	188,99	448,04
Tăng Nhơn Phú A	96,22	35,98	11,04	119,23	151,46	413,94
Tăng Nhơn Phú B	158,42	26,39	33,77	149,59	164,87	533,04
Trường Thạnh	514,63	48,12	89,13	255,56	80,18	987,61

Diện tích KGX trên địa bàn quận 9 ở năm 2019 tương đối lớn, chiếm 43,42% tổng diện tích khu vực, phân bố tập trung chủ yếu ở các phường Long Bình, Long Phước, Long Thạnh Mỹ, Long Trường, Phú Hữu, Phước Long B, Tăng Nhơn Phú A và Trường Thạnh. Trong đó, cây có tán; cây bụi, cỏ lần lượt chiếm 36,82% và 6,6% tổng diện tích khu vực. Các đối tượng còn lại chiếm 56,58% tổng diện tích, phân bố rải rác trên toàn khu vực (Bảng 2, Hình 4). Long Phước, Phước Bình lần lượt là hai phường có độ che phủ KGX lớn nhất (57,63%) và thấp nhất (17,11%). Các phường Long Bình, Long Thạnh Mỹ, Long Trường, Phú Hữu và Trường Thạnh có diện tích KGX chiếm ưu thế (trên 39%). Ngược lại, tại các phường Hiệp

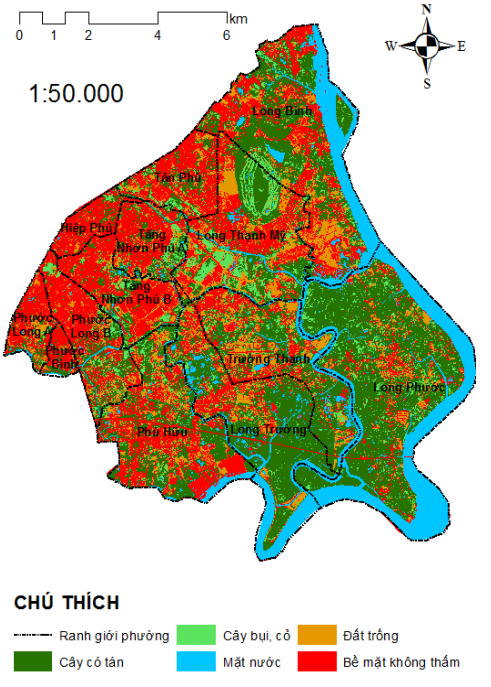
Phú, Phước Long A, Phước Long B, Tân Phú, Tăng Nhơn Phú A, Tăng Nhơn Phú B, diện tích KGX chiếm tỉ lệ thấp (dưới 32%). Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại các đối tượng năm 2019 đạt độ chính xác toàn cục là 95,59% và chỉ số Kappa là 0,94. Đối với cây có tán, độ chính xác nhà sản xuất là 100%, sai số bỏ sót là 0%. Đối với cây bụi, cỏ, độ chính xác nhà sản xuất là 90,47%, sai số bỏ sót là 9,53% do gán nhầm cây có tán là cây bụi, cỏ.

Bảng 2. *Diện tích các đối tượng năm 2019*

Đối tượng	Cây có tán	Cây bụi, cỏ	Mặt nước	Đất trống	Bề mặt không thấm	Tổng cộng
Diện tích (ha)	4.199,94	752,66	1.667,77	1.413,39	3.372,58	11.406,34
Tỉ lệ (%)	36,82	6,60	14,62	12,39	29,57	100,00
Diện tích theo phường (ha):						
Hiệp Phú	32,55	4,30	1,55	18,02	158,99	215,41
Long Bình	607,23	92,34	376,16	224,46	476,46	1.776,64
Long Phước	1.276,99	146,80	739,85	139,32	167,63	2.470,59
Long Thạnh Mỹ	352,73	181,24	48,43	240,98	379,10	1.202,49
Long Trường	637,18	46,26	258,78	121,82	196,72	1.260,76
Phú Hữu	428,14	55,69	82,13	172,17	445,4	1.183,52
Phước Bình	20,96	0,77	3,09	7,77	65,66	98,24
Phước Long A	36,09	6,12	8,52	41,51	139,06	231,30
Phước Long B	135,87	48,23	14,55	82,98	303,30	584,92
Tân Phú	86,76	29,78	2,04	66,14	263,30	448,02
Tăng Nhơn Phú A	97,77	40,32	11,38	50,20	214,23	413,90
Tăng Nhơn Phú B	92,71	37,34	13,65	60,91	328,39	533,00
Trường Thạnh	394,95	63,48	107,65	187,1	234,35	987,53



Hình 3. *Bản đồ phân loại không gian xanh tại quận 9 năm 2015*



Hình 4. *Bản đồ phân loại không gian xanh tại quận 9 năm 2019*

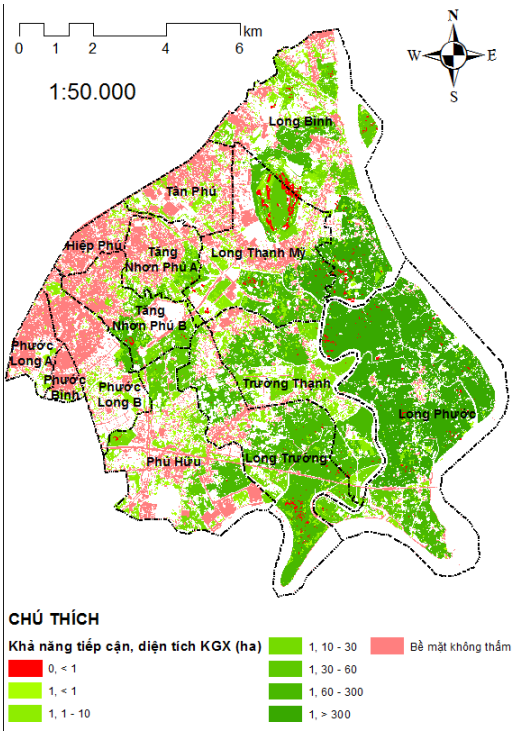
3.2. Khả năng tiếp cận không gian xanh

Năm 2015, số mảng xanh không có khả năng tiếp cận là 791 với diện tích hơn 54 ha; số mảng xanh có khả năng tiếp cận là 8.127 với diện tích gần 5.000 ha. Đến năm 2019, số mảng xanh không có khả năng tiếp cận giảm xuống còn 333 với diện tích gần 15 ha; số mảng xanh có khả năng tiếp cận tăng lên đến 19.864 với diện tích hơn 4.900 ha. Như vậy, tỉ lệ mảng xanh có thể tiếp cận trong năm 2015, 2019 lần lượt là 91%, 98% (Bảng 3). Các phường phía Đông như Long Phước, Long Trường, Long Thạnh Mỹ, Long Bình có khả năng tiếp cận KGX cao, trái ngược với các phường phía Tây như Tân Phú, Hiệp Phú, Phước Long A, Phước Bình (Hình 5, 6).

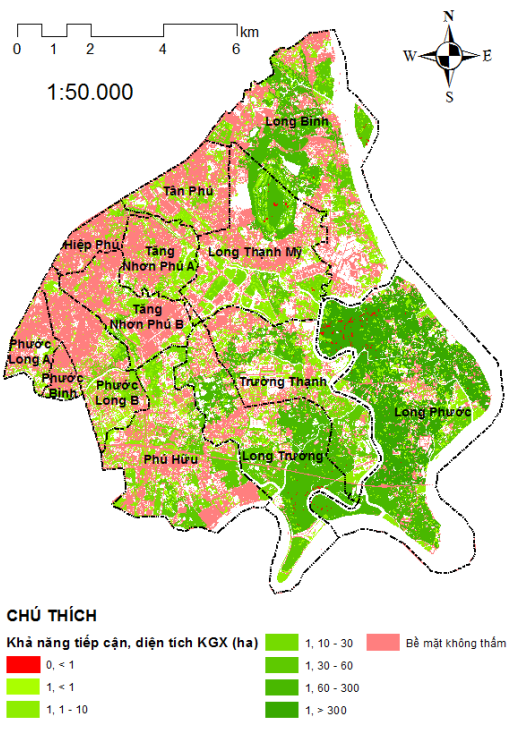
Trong giai đoạn 2015 - 2019, có 19.844 mảng xanh tiếp cận không thay đổi, tương đương diện tích hơn 3.600 ha; 67 mảng xanh không tiếp cận giữ nguyên với diện tích hơn 1 ha; trong khi đó, 346 mảng xanh chuyển từ tiếp cận thành không tiếp cận với diện tích hơn 12 ha; 999 mảng xanh chuyển từ không tiếp cận thành tiếp cận với diện tích hơn 40 ha. Như vậy, diện tích mảng xanh từ không tiếp cận thành tiếp cận gấp 3,24 lần diện tích mảng xanh từ tiếp cận thành không tiếp cận (Bảng 4). Khả năng tiếp cận KGX được cải thiện chủ yếu tại phường Long Thạnh Mỹ nhưng lại bị suy giảm đáng kể tại các phường Long Phước, Long Trường (Hình 7).

Bảng 3. *Khả năng tiếp cận không gian xanh theo diện tích mảng xanh trong năm 2015, 2019*

Khả năng tiếp cận	Diện tích mảng xanh (ha)	Năm 2015		Năm 2019	
		Số mảng xanh	Tổng diện tích mảng xanh (ha)	Số mảng xanh	Tổng diện tích mảng xanh (ha)
Không (0)	< 1	791	54,37	333	14,12
Có (1)	< 1	7.882	534,01	19.528	937,22
	1 - 10	192	538,37	283	800,03
	10 - 30	23	405,53	29	464,00
	30 - 60	15	574,62	14	552,55
	60 - 300	13	1.369,05	9	1.230,43
	> 300	2	1.543,25	1	954,76



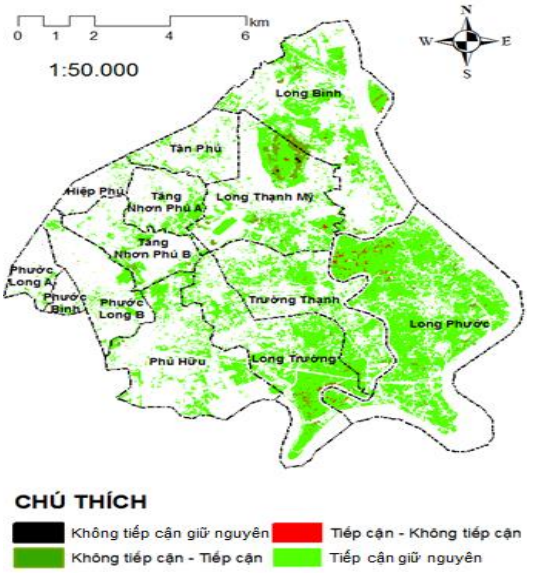
Hình 5. *Bản đồ khả năng tiếp cận không gian xanh năm 2015 (0: không thể tiếp cận, 1: có thể tiếp cận)*



Hình 6. *Bản đồ khả năng tiếp cận không gian xanh năm 2019 (0: không thể tiếp cận, 1: có thể tiếp cận)*

Bảng 4. *Biến động khả năng tiếp cận không gian xanh trong giai đoạn 2015 - 2019*

Thay đổi khả năng tiếp cận	Số mảng xanh biến động	Tổng diện tích biến động (ha)
Không tiếp cận giữ nguyên	67	1,39
Tiếp cận - Không tiếp cận	346	12,40
Không tiếp cận - Tiếp cận	999	40,18
Tiếp cận giữ nguyên	19.844	3.655,38



Hình 7. *Bản đồ biến động khả năng tiếp cận KGX giai đoạn 2015 – 2019*

3.3. Nguyên nhân biến động khả năng tiếp cận không gian xanh

Long Phước là phường có diện tích KGX lớn nhất. Một phần do đây là phường có diện tích lớn nhất của quận 9; nằm tách biệt so với các phường khác khi được bao bọc bởi sông Tắc và sông Đồng Nai; địa hình vùng bưng, thấp trũng nên gây trở ngại cho xây dựng cơ sở hạ tầng nhưng lại tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của hệ thực vật bản địa. Bên cạnh đó, với loại hình sử dụng đất phổ biến ở phường Long Phước là đất nông nghiệp kết hợp nhà ở kinh tế vườn, đã góp phần hình thành một số khu du lịch như khu du lịch sinh thái Trúc Vàng, Rừng hoang Bảy Mẫu, Nhà vườn Long Phước (xem Hình 8). Trong giai đoạn 2015-2019, tại phường Long Phước, diện tích cây có tán giảm khoảng 128 ha; trong khi cây bụi, cỏ tăng lên khoảng 101 ha. Nguyên nhân là do một số công trình xây dựng cơ sở hạ tầng, dự án quy hoạch đô thị trên địa bàn phường được thi công trên địa bàn phường. Trong đó, có thể kể đến là Trường Đại học Luật Thành phố Hồ Chí Minh-cơ sở 3 (khởi công vào giữa năm 2015, xem Hình 9a), cầu Long Đại (khởi công vào 3/2017, xem Hình 9b).

Các phường Long Bình, Long Thạnh Mỹ, Long Trường, Phú Hữu và Trường Thạnh có diện tích KGX chiếm ưu thế. Nguyên nhân là do nằm tiếp giáp các con sông lớn (sông Tắc và sông Đồng Nai), địa hình đan xen giữa vùng bưng (Long Trường, Phú Hữu và Trường Thạnh) và vùng gò đồi (Long Bình và Long Thạnh Mỹ) nên thực vật có điều kiện phát triển, hình thành hệ thống cây xanh ven sông rạch, cây xanh công viên. Riêng tại phường Long Bình, theo kế hoạch trồng rừng và cây xanh trên địa bàn thành phố giai đoạn 2016-2020 (Quyết Định Số: 1442/QĐ-UBND Về Việc Ban Hành Kế Hoạch Trồng Rừng và Cây Xanh Trên Địa Bàn Thành Phố Giai Đoạn 2016 – 2020, 2016), quận 9 đã trồng chuyển hóa rừng 22 ha tại Khu Công viên Lịch sử - Văn hóa Dân tộc (xem Hình 10a). Tại phường Long Thạnh Mỹ, sự tồn tại của sân golf Hoa Việt, hay còn gọi là sân golf Thủ Đức (xem Hình 10b) góp phần rất lớn trong việc duy trì diện tích KGX của phường nói riêng, của quận 9 nói chung. Trong giai đoạn 2015-2019, KGX tại các phường này có xu hướng suy giảm, ngoại trừ phường Phú Hữu. Nguyên nhân là do sự mở rộng diện tích của bề mặt không thấm với các công trình xây dựng như bến xe Miền Đông mới (khởi công vào 4/2017, xem Hình 11a) và dự án căn hộ VinCity (khởi công vào quý 2 năm 2017, xem Hình 11b) thuộc phường Long Bình; dự án nhà phố Monada Khang Điền (khởi công vào 9/2016, xem Hình 11c) thuộc phường Phú Hữu; bệnh viện Ung bướu cơ sở 2 (khởi công vào 6/2016, xem Hình 11d) thuộc phường Long Thạnh Mỹ. Riêng tại phường Phú Hữu, KGX có sự gia tăng là nhờ việc phủ xanh tại vòng xoay Phú Hữu và sự phát triển của thực vật tự nhiên tại dự án Khu nhà ở cán bộ, giảng viên Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh (khởi động vào 2001, xem Hình 11e) bị treo.

Các phường Hiệp Phú, Phước Bình, Phước Long A, Phước Long B, Tân Phú, Tăng Nhơn Phú A và Tăng Nhơn Phú B có diện tích KGX thấp do nằm trên địa hình vùng gò đồi, có mật độ cơ sở hạ tầng dày đặc, dân cư tập trung đông đúc. Một số công trình tiêu biểu như Công ty Liên doanh TNHH Crown Sài Gòn (xem Hình 12a) tại phường Hiệp Phú, Trường Cao đẳng Kỹ nghệ II (xem Hình 12b) tại phường Phước Bình, Công ty TNHH Cảng Phước Long (xem Hình 12c) tại phường Phước Long A, Khu dân cư Gia Hoà (xem Hình 12d) tại phường Phước Long B, Khu du lịch văn hóa Suối Tiên (xem Hình 12e) tại phường Tân Phú, Trường Đại học Giao thông Vận tải - Phân hiệu tại Thành phố Hồ Chí

Minh (xem Hình 12f) thuộc phường Tăng Nhơn Phú A, Tổng Công ty Cổ phần Phong Phú (xem Hình 12g) tại phường Tăng Nhơn Phú B, Khu công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh (xem Hình 12h) tại phường Tân Phú, Long Thạnh Mỹ, Tăng Nhơn Phú A, Tăng Nhơn Phú B, Hiệp Phú.

Như vậy, phần lớn sự biến động khả năng tiếp cận KGX trên quận 9 là do tốc độ đô thị hóa nhanh, dẫn đến phát triển cơ sở hạ tầng phục vụ nhu cầu của xã hội. Tuy nhiên, để duy trì, phát triển khả năng tiếp cận KGX, chính quyền địa phương đã và đang tiến hành công tác tuyên truyền trồng cây ở các khu dân cư, khu công nghiệp; thực hiện chiến dịch trồng rừng và bảo vệ rừng ở các khu rừng sản xuất; ban hành chính sách quản lý, bảo dưỡng cây xanh và phát triển đô thị theo hướng sinh thái.

a) Trúc Vàng

b) Rừng hoang Bảy Mẫu

c) Nhà vườn Long Phước

Hình 8. *Một số khu du lịch tại phường Long Phước*

a) Trường Đại học Luật Tp. Hồ Chí Minh – cơ sở 3

b) Cầu Long Đại

Hình 9. *Một số công trình được thi công ở phường Long Phước*

a) Khu Công viên Lịch sử - Văn hóa Dân tộc

b) sân golf Hoa Việt

Hình 10*. Một số KGX điển hình ở phường Long Bình (a) và Long Thạnh Mỹ (b)*

a) Bến xe Miền Đông mới

b) Dự án căn hộ VinCity

c) Dự án nhà phố Monada Khang Điền

d) Bệnh viện Ung bướu cơ sở 2

e) Dự án Khu nhà ở cán bộ, giảng viên Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

Hình 11. *Một số công trình ở khu vực phường Long Bình (a, b), Phú Hữu (c, e), Long Thạnh Mỹ (d)*

a) Công ty Liên doanh TNHH Crown Sài Gòn

b) Trường Cao đẳng Kỹ nghệ II

c) Công ty TNHH Cảng Phước Long

d) Khu dân cư Gia Hoà

e) Khu du lịch văn hóa Suối Tiên

f) Trường Đại học Giao thông Vận tải - Phân hiệu tại Thành phố Hồ Chí Minh

g) Tổng Công ty Cổ phần Phong Phú

h) Khu công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh

Hình 12. *Một số công trình thuộc nhóm phường có diện tích KGX thấp*

4. Kết luận và kiến nghị

KGX trên địa bàn quận 9 (cũ) thuộc phần phía Đông của Thành phố Thủ Đức đã và đang thay đổi theo không gian và thời gian dưới tác động của quá trình đô thị hóa. Dựa trên ảnh vệ tinh Rapid Eye và Planet Scope, bằng thuật toán mạng nơ-ron đa lớp, Intersect, nghiên cứu đã phản ánh chi tiết biến động KGX trên địa bàn quận trong giai đoạn 2015-2019. Năm 2015, diện tích KGX chiếm 44% (cây có tán chiếm 39,41% và cây bụi, cỏ chiếm 4,59%) với độ chính xác toàn cục 95,54% và chỉ số Kappa 0,92. Đến năm 2019, diện tích KGX còn 43,42% (cây có tán chiếm 36,82% và cây bụi, cỏ chiếm 6,60%) với độ chính xác toàn cục là 95,59% và chỉ số Kappa 0,94.

Trong giai đoạn 2015-2019, phần lớn mảng xanh trên địa bàn quận nằm trong khoảng tiếp cận cho phép (trên 90%) và có sự cải thiện theo thời gian với diện tích mảng xanh "từ không tiếp cận thành tiếp cận" cao hơn gấp 3,24 lần diện tích mảng xanh "từ tiếp cận thành không tiếp cận". Các phường phía Đông như Long Phước, Long Trường, Long Thạnh Mỹ, Long Bình có khả năng tiếp cận KGX cao, trái ngược với các phường phía Tây như Tân Phú, Hiệp Phú, Phước Long A, Phước Bình. Khả năng tiếp cận KGX được cải thiện chủ yếu tại phường Long Thạnh Mỹ nhưng lại bị suy giảm đáng kể tại các phường Long Phước, Long Trường.

Với các kết quả đã đạt được, có thể thấy việc ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS mang lại độ chính xác cao, cập nhật kịp thời, tiết kiệm thời gian và nhân công trong việc phân tích biến động khả năng tiếp cận KGX tại khu vực đô thị. Tuy nhiên, nghiên cứu còn hạn chế khi chưa phân loại KGX theo loại hình sở hữu là công cộng và tư nhân, cũng như chưa phân tích chi tiết mảng cây xanh đường phố. Hướng nghiên cứu tiếp theo đó là phân tích khả năng tiếp cận KGX đô thị theo mạng lưới giao thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abercrombie, L. C., Sallis, J. F., Conway, T. L., Frank, L. D., Saelens, B. E., & Chapman, J. E. (2008). Income and Racial Disparities in Access to Public Parks and Private Recreation Facilities. *American Journal of Preventive Medicine*, *34*(1), 9–15. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.09.030

Cục Thống kê Tp. Hồ Chí Minh. (2019). *Kết quả sơ bộ tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019*.

Hoang, A. T., Apparicio, P., & Pham, T.-T.-H. (2019). The Provision and Accessibility to Parks in Ho Chi Minh City: Disparities along the Urban Core—Periphery Axis. *Urban Science*, *3*(1), 37. https://doi.org/10.3390/urbansci3010037

Le Texier, M., Schiel, K., & Caruso, G. (2018). The provision of urban green space and its accessibility: Spatial data effects in Brussels. *PLOS ONE*, *13*(10), e0204684. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204684

Oh, K., & Jeong, S. (2007). Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. *Landscape and Urban Planning*, *82*(1–2), 25–32. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.014

So, S. W. (2016). *Urban Green Space Accessibility and Environmental Justice: A GIS-Based Analysis in the City of Phoenix, Arizona*. University of Southern California.

Quyết định số: 1442/QĐ-UBND Về việc ban hành kế hoạch trồng rừng và cây xanh trên địa bàn thành phố giai đoạn 2016 – 2020, (2016).

Quyết định số: 387/QĐ-UBND Về phê duyệt kế hoạch sử dụng đất năm 2018 của Quận 9, (2018).

Van Herzele, A., & Wiedemann, T. (2003). A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, *63*(2), 109–126. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00192-5

Van, T. T., Tran, N. D. H., Bao, H. D. X., Phuong, D. T. T., Hoa, P. K., & Han, T. T. N. (2017). Optical Remote Sensing Method for Detecting Urban Green Space as Indicator Serving City Sustainable Development. *The 4th International Electronic Conference on Sensors and Applications*, 140. https://doi.org/10.3390/ecsa-4-04932