

DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.036

## XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN BỐ HIỆN TRẠNG CÂY XANH ĐÔ THỊ VÀ ƯỚC LƯỢNG KHÍ NHÀ KÍNH THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Thị Hồng Điệp<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Biết<sup>2</sup> và Nguyễn Trọng Cần<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Sinh viên ngành Quản lý đất đai K39, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thị Hồng Điệp (email: nthdiep@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 06/09/2017

Ngày nhận bài sửa: 06/01/2018

Ngày duyệt đăng: 27/04/2018

### Title:

Urban land use mapping and greenhouse gases estimation in Can Tho city

### Từ khóa:

Ảnh Google Earth, cây xanh đô thị, khí nhà kính, phân loại hướng đối tượng

### Keywords:

Greenhouse gas, Google earth images, object-based image analysis, urban green trees

### ABSTRACT

Unregulated urban development, high greenhouse gas emission and rising energy cost and increases in service demands have been a pressure in the cities. This study is aimed at monitoring urban greenhouse gas emission and applying "green solutions" to reduce greenhouse gas emission which is one of the economic solutions in "green urban" development strategy. It is to use satellite images on Google Earth and apply object-based image analysis (OBIA) method to create a green tree map in Ninh Kiều district. The result showed that the green tree area is of 621.62 ha with overall accuracy at 85.71% ( $K = 0.71$ ). Such a tree density in Ninh Kiều district accounts for 50-60% of the standard by the Ministry of Construction. With this green tree area, it could only absorb approximately 60% of greenhouse gas emissions (226,891.30 tons of  $CO_2$  equivalent) while the total emissions in three fields including energy, agriculture and waste was calculated at 734,740.48 tons  $CO_2$  equivalent.

### TÓM TẮT

Sự phát triển đô thị thiếu kiểm soát, phát thải khí nhà kính cao cùng với thực trạng chi phí năng lượng tăng, nhu cầu sử dụng dịch vụ tăng đã và đang tạo áp lực lên các đô thị ở nước ta. Nghiên cứu thực hiện nhằm theo dõi nguồn phát thải khí nhà kính đô thị và áp dụng "giải pháp xanh" giảm thiểu lượng khí nhà kính phát thải là một trong những giải pháp mang tính kinh tế trong chiến lược phát triển đô thị xanh. Nghiên cứu sử dụng ảnh viễn thám trên Google Earth và áp dụng phương pháp phân loại hướng đối tượng (OBIA) trong xây dựng bản đồ hiện trạng cây xanh quận Ninh Kiều. Kết quả đã xác định được diện tích cây xanh của quận là 621,62 ha với độ chính xác toàn cục là 85,71 % ( $K=0,71$ ). Mật độ cây xanh tại quận Ninh Kiều chỉ đạt 50-60% so với quy chuẩn của Bộ Xây dựng. Với diện tích cây xanh này, ước tính chỉ hấp thụ được hơn 60% lượng khí nhà kính phát thải của quận (226.891,30 tấn  $CO_2$  tương đương) trong khi tổng lượng khí phát thải trong ba lĩnh vực: năng lượng, nông nghiệp và chất thải là 734.740,48 tấn  $CO_2$  tương đương.

Trích dẫn: Nguyễn Thị Hồng Điệp, Nguyễn Văn Biết và Nguyễn Trọng Cần, 2018. Xây dựng bản đồ phân bố hiện trạng cây xanh đô thị và ước lượng khí nhà kính thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(3A): 30-39.

### 1 MỞ ĐẦU

Trên thế giới, khoảng 80% lượng phát thải khí nhà kính là từ khu vực đô thị, trong đó khoảng hơn

một nửa lượng phát thải đến từ khu vực trung tâm đô thị với mật độ dân cư đông đúc, so với khu vực ven đô (Hoornweg, Sugar, & Gomez, 2011). Nguồn

phát thải khí nhà kính đô thị từ nhiều nguồn khác nhau nhưng chủ yếu được chia thành các nhóm chính trong các lĩnh vực năng lượng, giao thông, công nghiệp, xây dựng, nông nghiệp và xử lý chất thải. Các quá trình này làm phát sinh CO<sub>2</sub> từ sử dụng nhiên liệu cho các máy móc, phương tiện giao thông, CH<sub>4</sub> từ chôn lấp rác thải đô thị tại các bãi lộ thiên, N<sub>2</sub>O từ đốt nhiên liệu hoá thạch, HFCs và PFCs trong các hệ thống làm lạnh, SF<sub>6</sub> trong các thiết bị truyền tải phân phối điện và NF<sub>3</sub> trong các thiết bị bán dẫn, màn hình tinh thể lỏng (Saxe, 2016).

Phát thải khí nhà kính nói chung và khí CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, khói bụi nói riêng quyết định rất lớn bởi sự tăng trưởng kinh tế và đô thị hoá (Li, Hong, Tang, & Na, 2016). Các khí nhà kính làm hấp thụ và giữ năng lượng từ bề mặt Trái Đất và Mặt Trời trong khí quyển, làm gia tăng nhiệt độ trung bình và ấm lên toàn cầu (Zein & Chehayeb, 2015). Việc phát thải các khí nhà kính và sự tập trung ngày càng lớn trong khí quyển đã và đang có tác động nghiêm trọng đến môi trường, sức khỏe con người và nền kinh tế, vì vậy cần có giải pháp cắt giảm lượng khí nhà kính, đặc biệt từ khu vực đô thị.

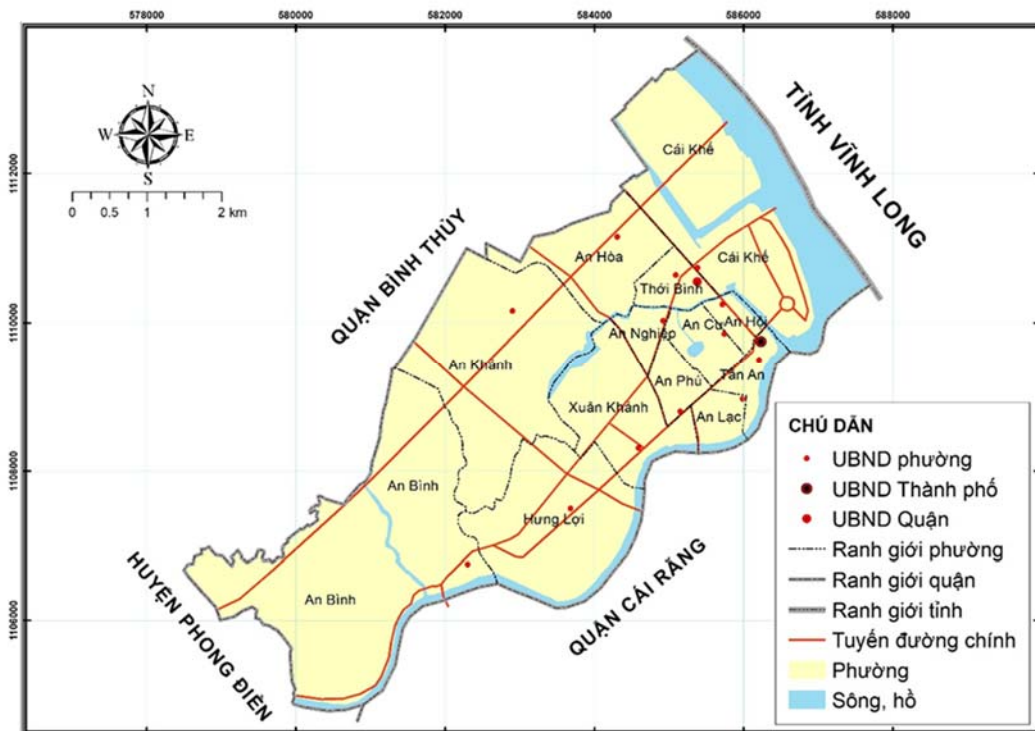
Các giải pháp này được thực hiện gồm cả giảm thiểu phát thải và hấp thụ phát thải hiện tại. Vì quận Ninh Kiều là quận có mức độ tập trung đô thị cao vượt trội của thành phố Cần Thơ (Phạm Đỗ Văn

Trung và Nguyễn Hà Quỳnh Giao, 2012) nên lượng phát thải khí nhà kính từ hoạt động đô thị là không nhỏ. Song hành cùng các biện pháp giảm thiểu khí nhà kính như sử dụng nhiên liệu sạch (xăng E5), cải tiến công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt, thì giải pháp hấp thụ khí nhà kính bằng biện pháp xanh thể hiện ưu thế về mặt kinh tế, môi trường. Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu xây dựng bản đồ phân bố hiện trạng cây xanh và ước tính mật độ cây xanh so với quy chuẩn của Bộ Xây dựng tại quận Ninh Kiều, đồng thời tính toán lượng phát thải khí nhà kính và khả năng hấp thụ khí nhà kính bởi hệ thống cây xanh hiện có trên địa bàn quận Ninh Kiều.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Tổng quan vùng nghiên cứu

Ninh Kiều là quận trung tâm của thành phố Cần Thơ, được thành lập theo Nghị định số 05/2004/NĐ-CP ngày 2 tháng 1 năm 2004. Quận Ninh Kiều là quận sầm uất, đô thị hóa nhanh và kinh tế phát triển, hiện đại, với không gian đô thị bề thế và hạ tầng hoàn thiện. Về vị trí địa lý, quận nằm từ 105°13'38" đến 105°05'35" kinh độ Đông, và 9°55'08" đến 10°19'38" vĩ độ Bắc (Hình 1). Phía Đông giáp tỉnh Vĩnh Long, phía Tây giáp huyện Phong Điền, phía Nam giáp huyện Phong Điền và quận Cái Răng, phía Bắc giáp quận Bình Thủy (Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2012).



Hình 1: Bản đồ hành chính quận Ninh Kiều

**Dữ liệu**

– Bản đồ hành chính quận Ninh Kiều năm 2012 (nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2012).

– Số liệu kiểm kê khí nhà kính năm 2015 (Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2015).

– Ảnh viễn thám độ phân giải cao từ Google Earth được thu thập bằng phần mềm Elshayal Smart GIS có độ phân giải không gian 2,4 m với 3 phổ xanh dương, xanh lá cây và đỏ vào tháng 2 năm 2015.

**2.2 Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1 Viễn thám**

**Tiền xử lý ảnh**

Ảnh sau khi thu thập (có thông số như Projection: Geographic- Latitude/Longitude; Datum: WGS84) được chuyển về lưới chiếu UTM, Datum: WGS84, Zone: 48 (102<sup>o</sup>E – 108<sup>o</sup>E – Northern) đúng với hệ quy chiếu toàn cầu.

**Bảng 1: Đặc trưng nhóm đối tượng**

Đối tượng	Hình mẫu	Độ mịn	Độ sáng	Kích thước	Hình dạng
Sông		Mịn	Sáng	Không ổn định	Uốn khúc
Dân cư		Mịn	Trắng sáng	Vừa nhỏ	Chữ nhật/ hình vuông
Giao thông		Mịn	Xám nhạt	Nhỏ, vừa	Dạng tuyến
Thủy sản		Mịn	Xanh đen	Không ổn định	Chữ nhật/ hình vuông
Lúa – Màu		Mịn	Xám	Không ổn định	Đa giác, dạng thửa
Cây lâu năm		Thô	Xanh	Lớn	Cụm lớn/ dây dài

Bước 2: Xác định các thông số kỹ thuật đặc trưng (tổng số điểm ảnh (pixel), độ tương phản) trên các điểm ảnh tương ứng với từng đối tượng đã giải đoán bằng mắt sử dụng chìa khoá giải đoán.

Bước 3: Phân loại đối tượng dựa trên các thông số đã xác định thông qua các thông số đã được lựa chọn.

**Phân loại hướng đối tượng**

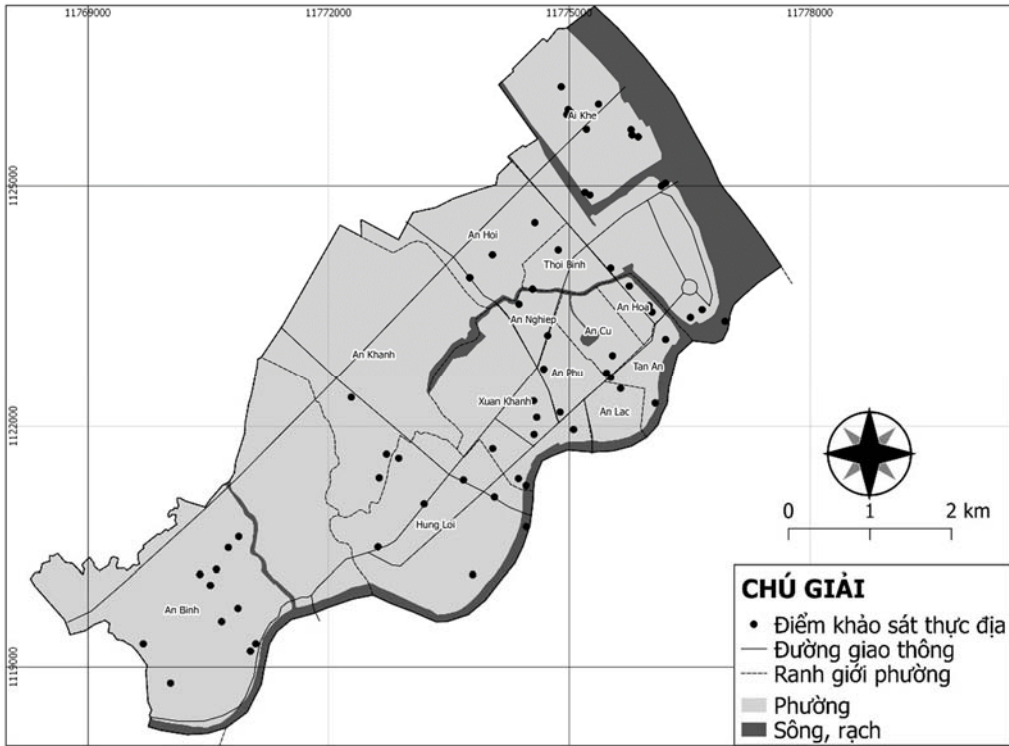
Phân đoạn ảnh: giúp xác định ranh giới các đối tượng trên ảnh; phân mảnh ảnh có tác động rất lớn đến độ chính xác của kết quả giải đoán theo phương pháp phân loại hướng đối tượng. Thuật toán phân đoạn đa phân giải (Multiresolution) được sử dụng để phân đoạn ảnh theo các mức độ khác nhau. Ba tham số được sử dụng để phân đoạn ảnh được thực hiện dựa trên việc lựa chọn các thông số tỷ lệ (scale parameter), hình dạng (shape) và độ chặt (compactness) (Phạm Văn Duân, 2015) với các thông số gồm tỷ lệ: 30, hình dạng: 0,3 và độ chặt: 0,5. Trong đó, tham số tỷ lệ (scale parameter) là thông số quan trọng có tác động trực tiếp tới kích thước của mỗi đối tượng ảnh.

Phân loại ảnh sau phân mảnh gồm 03 bước như sau:

Bước 1: Lập bảng chìa khoá giải đoán cho từng nhóm đối tượng về các đặc điểm: màu sắc, hình dạng, độ sáng, độ mịn (Bảng 1).

**2.2.2 Khảo sát thực tế**

Đánh giá độ tin cậy dựa trên 63 điểm khảo sát thực tế trên địa bàn quận Ninh Kiều được ghi nhận về vị trí bằng GPS và hiện trạng mặt phủ tại điểm khảo sát, trong đó 11 điểm là cây lâu năm, 20 điểm dân cư, 11 điểm đường giao thông, 13 điểm cây hàng năm và 8 điểm thủy sản. Các điểm khảo sát phân bố ngẫu nhiên trên địa bàn quận Ninh Kiều như Hình 2.



**Hình 2: Vị trí các điểm kiểm chứng thực địa**

**Đánh giá độ tin cậy phân loại**

Theo Lê Văn Trung (2005), độ tin cậy trong phân loại nhằm đo lường mức độ chính xác giữa một dữ liệu kiểm định (thực tế) so với dữ liệu ảnh được phân loại. Nếu ảnh phân loại phù hợp với dữ liệu kiểm định thì được gọi là tin cậy.

Theo Congalton and Green (2009), bảng ma trận là phương pháp hiệu quả nhất để đánh giá độ chính xác. Nghiên cứu đã đánh giá kết quả phân loại dựa trên hai chỉ tiêu là độ chính xác toàn bộ (Overall Accuracy) và hệ số Kappa. Để kiểm định kết quả phân loại, sử dụng ít nhất 15 vùng mẫu độc lập cho mỗi lớp. Các vùng mẫu này được thu thập từ thực địa, ảnh vệ tinh có độ phân giải cao trong Google Earth Pro và bản đồ có sẵn. Các vùng mẫu được phân bố ngẫu nhiên và rải đều trên toàn bộ khu vực nghiên cứu để đảm bảo tính khách quan và bao quát trong khu vực.

**2.2.3 Phương pháp ước tính sinh khối và trữ lượng CO<sub>2</sub>**

Công thức ước tính sinh khối tươi cây xanh trên mặt đất (không lệ thuộc vào loài cây) như sau (Xu and Mitchell, 2011):

$$W = 0,25 * D^2 * H \quad (D < 28 \text{ cm})$$

$$W = 0,15 * D^2 * H \quad (D > 28 \text{ cm})$$

Trong đó: W là sinh khối cây

D: đường kính thân cây

H: chiều cao cây

Ước tính sinh khối tươi cây xanh (cả trên và dưới mặt đất) nhân thêm 120% do sinh khối rễ chiếm 20% sinh khối cây trên mặt đất.

Ước tính sinh khối khô của cây: nhân 72,5% (do cây chứa 27,5% ẩm độ)

Trữ lượng cacbon được tính dựa vào sinh khối tươi như sau:

$$\text{Cacbon} = \text{WAGB (tươi)}/2$$

Để quy đổi ra CO<sub>2</sub> áp dụng công thức:

$$\text{CO}_2 = \text{Cacbon} * 44/12$$

Như vậy, công thức tính lượng CO<sub>2</sub> hấp thụ của cây trong năm như sau (Brown Country, 2012):

$$W = \frac{0,25 * D^2 * H * 120\% * 72,5\% * 50\% * 3,6663}{\text{tuổi cây}}$$

(D < 28 cm)

$$W = \frac{0,15 * D^2 * H * 120\% * 72,5\% * 50\% * 3,6663}{\text{tuổi cây}}$$

(D > 28 cm)

trong đó: W là lượng khí CO<sub>2</sub> hấp thụ của cây trong năm

D: đường kính thân cây



H: chiều cao cây

2.2.4 Ước tính lượng phát thải khí nhà kính (KNK) bình quân

Ước tính lượng phát thải khí nhà kính bằng cách tính trực tiếp lượng phát thải/hấp thụ khí nhà kính từ dữ liệu thu thập được (IPCC, 2006) như sau:

$$\text{Lượng phát thải KNK} = AD \times EF$$

Trong đó: AD (activity data) là dữ liệu định lượng về mức độ của mỗi hoạt động; EF (Emission Factor) là hệ số phát thải hoặc hấp phụ KNK tương ứng với mỗi đơn vị hoạt động.

2.2.5 Đánh giá mật độ cây xanh đô thị

Xác định diện tích che phủ bởi cây xanh quận Ninh Kiều từ kết quả phân loại ảnh viễn thám làm căn cứ ước tính tổng lượng hấp thụ khí CO<sub>2</sub> bình quân của quận hàng năm bằng việc sử dụng mức tính tham khảo, *bình quân 01 ha rừng hay vườn cây rậm rạp có thể hấp thụ tương đương 01 tấn CO<sub>2</sub> mỗi ngày* do cây xanh che phủ quận Ninh Kiều được phân bố với nhiều loại tuổi khác nhau nên nghiên

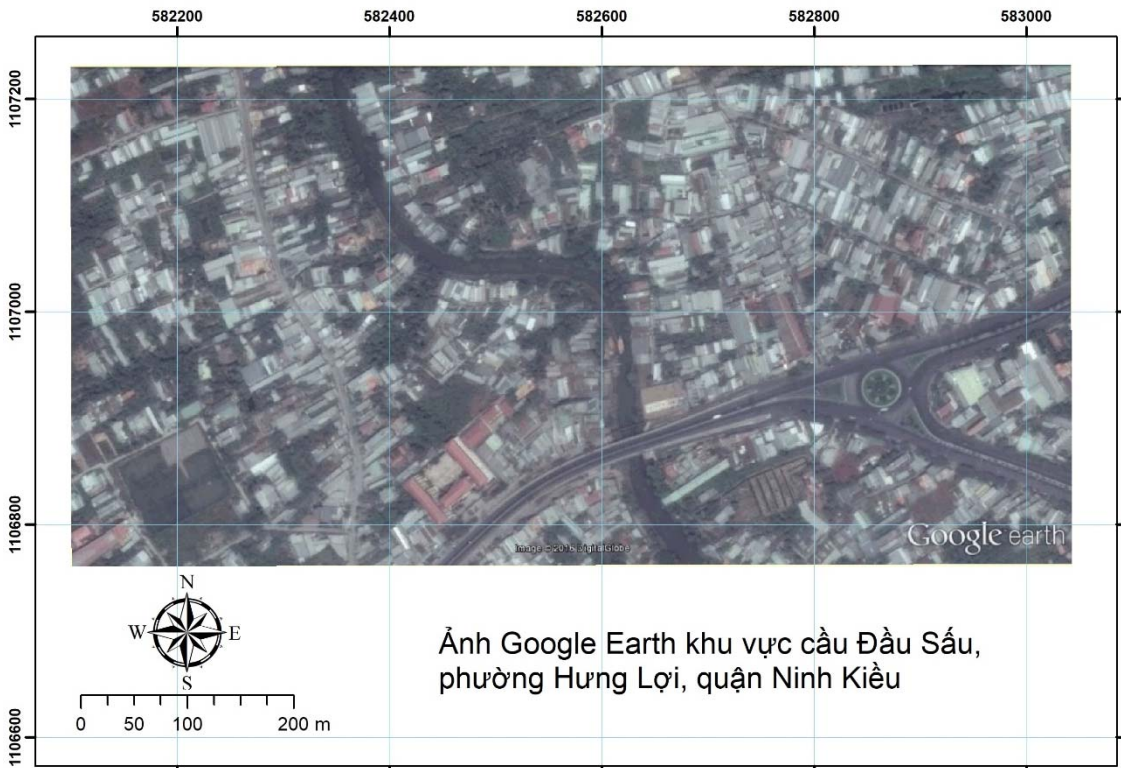
cứ áp dụng công thức tính của Phạm Ngọc Đăng (2014) để ước lượng khí CO<sub>2</sub> bình quân trên đơn vị diện tích.

So sánh số liệu mật độ cây xanh tại quận từ Phòng Quản lý đô thị với TCXDVN:2005 của Bộ Xây dựng về “Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - tiêu chuẩn thiết kế” để đánh giá phân bố mật độ cây xanh tại quận Ninh Kiều, từ đó đề xuất giải pháp cho cây xanh của quận phù hợp với Quyết định số 01/QĐ-BXD ngày 05 tháng 01 năm 2006 của Bộ xây dựng.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Thu thập ảnh

Ảnh Google Earth được thu thập từ sự kết hợp của phần mềm Elshayal Smart GIS trên nền Google Earth với thông số độ cao được thiết lập là 263 m, với độ cao này có thể quan sát các đối tượng trên ảnh bằng mắt thường một cách tốt nhất. Bộ ảnh này gồm tất cả 122 mảnh ảnh riêng biệt, mỗi mảnh có độ phân giải cao, có thể giải đoán trực tiếp bằng mắt các đối tượng trên ảnh (Hình 3).



Hình 3: Ảnh Google Earth khu vực cầu Đầu Sấu, phường Hưng Lợi, quận Ninh Kiều

3.2 Phân loại ảnh

Thông thường phân đoạn Multiresolution sử dụng ba tham số trong quy trình là quy mô (Scale), hình dạng (Shape) và kết cấu (Compactness). Tham số Scale là một giá trị xác định mức tối đa có thể

thay đổi do kết hợp nhiều đối tượng, nó liên quan gián tiếp đến kích thước của các đối tượng được tạo ra. Giá trị tham số Scale càng cao, đối tượng được tạo ra càng lớn. Tham số Shape là tham số xác định tiêu chí hình dạng cần có khi phân đoạn hình ảnh, biến động từ 0-0,9. Giá trị của nó càng cao, ảnh

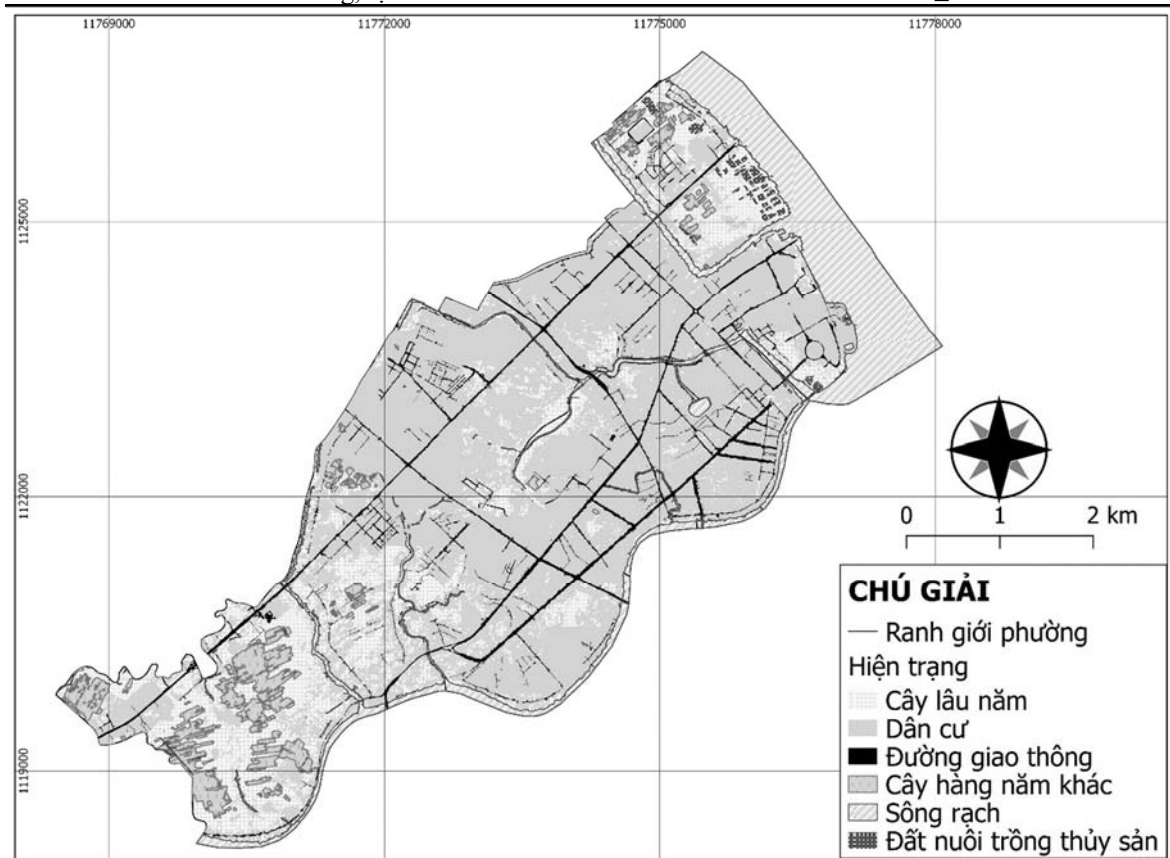
hường của màu sắc trên quá trình phân đoạn càng thấp. Compactness là tham số thể hiện kết cấu chặt chẽ của các điểm ảnh được gộp trong một đối tượng, các giá trị có thể thay đổi từ 0-1. Giá trị càng cao, đối tượng hình ảnh càng nhỏ, gọn hơn. Kavzoglu and Yildiz (2014) đã chỉ ra tham số Compactness có ảnh hưởng không đáng kể đến việc tạo các vùng đối tượng phân đoạn, do đó được quy thành một giá trị không đổi bằng giá trị mặc định ban đầu là 0,5. Với nghiên cứu này, thông số phân mảnh gồm tỷ lệ: 30,

hình dạng: 0,3 và độ chặt: 0,5; các giá trị của các thông số được chọn phù hợp với các đối tượng phân bố trên ảnh ở vùng đô thị có kích thước tương đối nhỏ.

Các đối tượng được định danh và gán thông tin thuộc tính bằng hệ thống cây quyết định với 2 thông số về độ tương phản và tổng số pixel được mô tả ở Bảng 2.

**Bảng 2: Đặc tính các đối tượng trong phân loại hướng đối tượng**

STT	Đối tượng	Độ tương phản	Tổng số pixel
1	Cây lâu năm	≤ 350	≥ 200 - < 400
2	Dân cư	> 350	≥ 2.510 - < 3.000
3	Ao nuôi thủy sản	≤ 220	≥ 400 - < 1.500
4	Cây hàng năm khác	≥ 250 - < 300	≥ 1.500 - < 2.510
5	Đường giao thông	≥ 300	≥ 23.000
6	Sông, rạch	200 - 230	≥ 3.000 < 23.000



**Hình 4: Bản đồ hiện trạng quận Ninh Kiều**

Qua phân loại ảnh, nghiên cứu xác định được tại quận Ninh Kiều có 06 nhóm hiện trạng phù chính gồm: cây lâu năm, dân cư, nuôi thủy sản, cây hàng năm khác, đường giao thông và sông, rạch (Hình 4). Trong đó, đất dân cư chiếm gần như toàn bộ với 1.719,44 ha (chiếm 56,86% diện tích toàn quận)

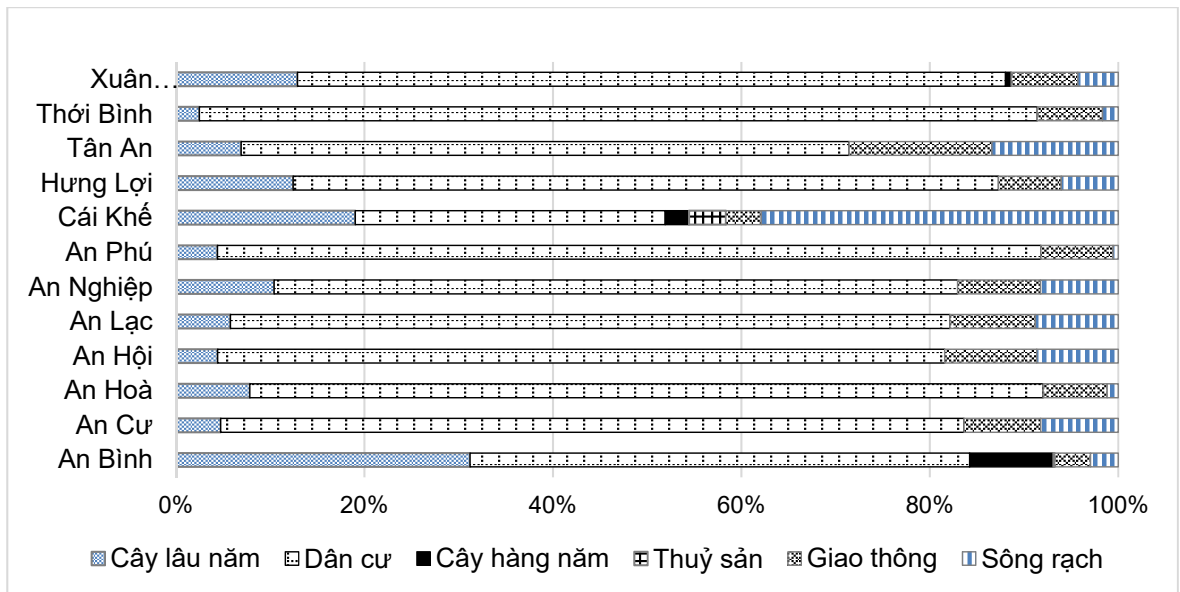
phân bố ở tất cả các phường trên quận Ninh Kiều, diện tích cây lâu năm là 621,77 ha (chiếm 20,56%), cây hàng năm khác và nuôi thủy sản chỉ chiếm lần lượt 128,1 ha (4,24%) và 29,98 ha chiếm 0,99% (Bảng 3).

**Bảng 3: Diện tích từng loại hiện trạng tại quận Ninh Kiều**

STT	Hiện trạng	Diện tích (ha)	Phần trăm (%)
1	Dân cư	1.719,44	56,86
2	Cây lâu năm	621,62	20,56
3	Sông, rạch	368,99	12,20
4	Đường giao thông	155,96	5,16
5	Cây hàng năm khác	128,10	4,24
6	Thủy sản	29,98	0,99

Về phân bố hiện trạng từng phường có các điểm đáng chú ý sau, cây lâu năm phân bố ở tất cả các phường trên quận chủ yếu là cây phủ xanh khu vực đô thị trên các tuyến đường giao thông và tại các công viên với tỉ lệ khoảng dưới 10% diện tích phường, các phường có diện tích cây lâu năm lớn hơn 10% là Hưng Lợi (Khu I, Trường Đại học Cần

Thơ), Xuân Khánh (Khu II, Trường Đại học Cần Thơ), Cái Khế (khu vực công viên sông Hậu, Cồn Khương), đặc biệt phường An Bình có diện tích cây lâu năm so với diện tích phường chiếm hơn 30% tập trung ở phía Tây Nam, phía qua rạch Mương Khai đến giáp huyện Phong Điền. Về dân cư, hầu hết các phường đều có tỉ lệ đất dân cư rất cao ngoại trừ phường An Bình (có diện tích cây lâu năm lớn) và phường Cái Khế (có diện tích sông, rạch lớn). Về đất trồng cây hàng năm chỉ tập trung ở 3 phường gồm Xuân Khánh (khu thực nghiệm nông nghiệp (vườn quả) của Trường Đại học Cần Thơ), phường Cái Khế (khu vực Cồn Khương), và nhiều nhất là tại khu vực ngoại thị phường An Bình. Về nuôi thủy sản, tập trung ở phường Cái Khế (khu vực ven sông Hậu thuộc Cồn Khương) với tỉ lệ gần 10% diện tích và phần rất nhỏ nuôi thủy sản ao tại phường An Bình (Hình 5)



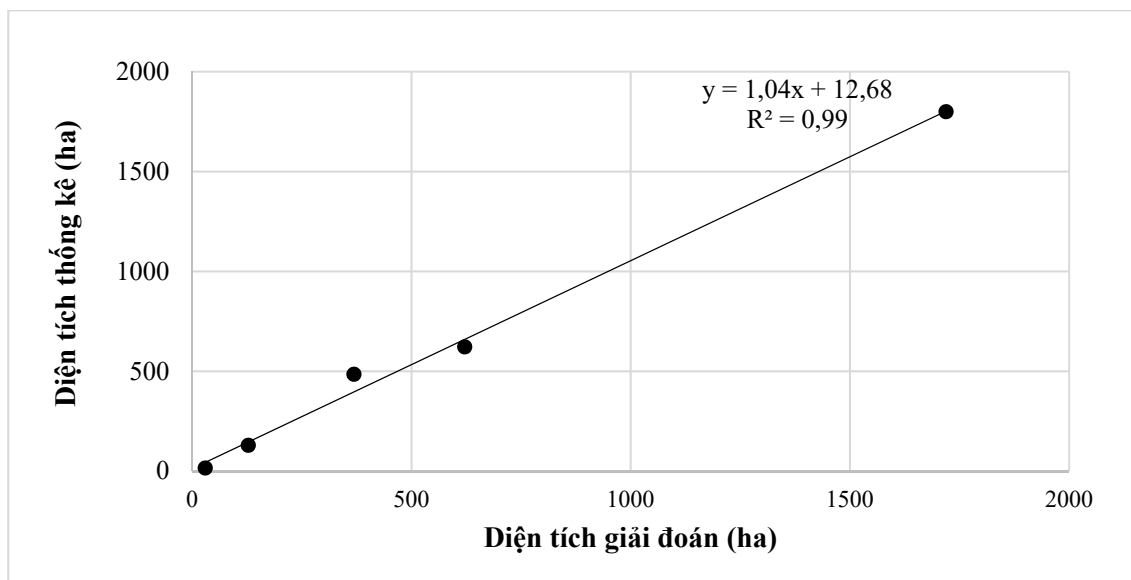
**Hình 5: Biểu đồ tỉ lệ hiện trạng từng phường, quận Ninh Kiều**

**3.3 Đánh giá độ tin cậy kết quả phân loại**

Kết quả đánh giá độ tin cậy cây được thể hiện qua hai chỉ số là độ chính xác toàn cục T=85,71% và chỉ số Kappa K=0,71 kết quả phân loại này được đánh giá có độ tin cậy cao có thể sử dụng cho bước tiếp theo của nghiên cứu.

Ngoài ra, kết quả phân loại còn được đánh giá dựa trên kết quả so sánh số liệu diện tích trên ảnh phân loại và diện tích với số liệu thống kê từ Phòng Thống kê quận Ninh Kiều năm 2015 (Hình 6), qua

đó cho thấy giữa diện tích thông qua kết quả phân loại từ ảnh Google Earth và số liệu thống kê năm 2015 có mối tương quan chặt chẽ (hệ số R=0,995). Đặc biệt, diện tích cây xanh, cây hàng năm toàn quận qua giải đoán và thống kê gần như tương ứng nhau. Tuy nhiên, vẫn còn sự chênh lệch lớn ở đối tượng sông, rạch thông qua giải đoán thấp hơn diện tích thực tế vì chưa nhận diện được các kênh, rạch nhỏ trong nội thị do ảnh hưởng bởi tán cây, công trình.



**Hình 6: Biểu đồ tương quan diện tích ảnh giải đoán và diện tích thống kê quận Ninh Kiều**

**3.4 Đánh giá nguồn phát thải và hấp thụ khí nhà kính tại quận Ninh Kiều**

**3.4.1 Hiện trạng phát thải khí nhà kính tại quận Ninh Kiều**

Nghiên cứu đã dựa vào kết quả kiểm kê lượng phát thải khí nhà kính năm 2010 của cả nước theo 3 lĩnh vực năng lượng, nông nghiệp và chất thải; kết

hợp phương pháp tính lượng phát thải khí nhà kính bình quân đầu người theo Hệ thống chỉ tiêu thống kê ngành Tài nguyên và Môi trường (Phần 2.2.3 và 2.2.4); dữ liệu này được kết hợp với dân số quận Ninh Kiều năm 2010 và 2015 để ước tính lượng khí nhà kính toàn quận năm 2010 và năm 2015 (Bảng 4).

**Bảng 4: Lượng khí nhà kính ước tính tại quận Ninh Kiều năm 2010 và năm 2015**

Đơn vị: tấn CO<sub>2</sub> tương đương

Lĩnh vực phát thải / hấp thụ KNK	Năm	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Tổng
Lĩnh vực năng lượng	2010	354.224,25	45.302,01	1.184,37	400.710,63
	2015	374.451,85	47.888,94	1.252,00	423.592,79
Lĩnh vực nông nghiệp	2010	-	164.355,51	86.409,40	250.764,91
	2015	-	173.740,86	91.343,72	265.084,58
Lĩnh vực chất thải	2010	197,39	38.171,14	5.206,28	43.574,81
	2015	208,67	40.350,87	5.503,58	46.063,11
<b>Tổng phát thải</b>	2010	354.421,65	247.828,67	92.800,04	695.050,36
	2015	374.660,52	261.980,67	98.099,29	734.740,48

Nhìn chung, phát thải khí nhà kính trong cả ba lĩnh vực gồm năng lượng, nông nghiệp và chất thải đều có xu hướng tăng trong giai đoạn 2010-2015 với mức tăng trung bình 5,71%. Nguồn phát thải khí nhà kính quận Ninh Kiều chủ yếu từ các hoạt động giao thông vận tải, nâng cấp hạ tầng đô thị và rác thải sinh hoạt của người dân.

Cụ thể, đối với khí CO<sub>2</sub> là khí nhà kính phát thải cao nhất với tổng lượng phát thải là 354.421,65 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2010 và tăng lên 374.660,52 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2015. Thấp nhất là N<sub>2</sub>O với lượng phát thải là 92.800,04 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2010 và 98.099,29 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2015.

Về lĩnh vực phát thải, lượng phát thải khí nhà kính tập trung phần lớn vào lĩnh vực năng lượng với lượng phát thải là 400.710,63 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2010 và 423.592,79 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2015. Thấp nhất là lĩnh vực chất thải với tổng lượng phát thải là 43.574,81 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2010 và 46.063,11 tấn CO<sub>2</sub> tương đương vào năm 2015.

**3.4.2 Tổng lượng hấp thụ khí CO<sub>2</sub> của cây xanh tại Ninh Kiều**

Theo kết quả giải đoán từ ảnh, toàn quận Ninh Kiều có 621,62 ha trong đó có 5,12 ha cây xanh đô thị gồm cây xanh công viên, cây xanh dải phân cách, 489,72 ha cây lâu năm (cây ăn trái, vườn tạp, cây cỏ



thụ) và 126,62 ha cây xanh khác (cây hàng năm, bãi cỏ). Tổng trữ lượng hấp thụ CO<sub>2</sub> bình quân của hệ

thống cây xanh này ước đạt 226.891,30 tấn CO<sub>2</sub>/năm (Bảng 5).

**Bảng 5: Diện tích cây xanh và lượng hấp thụ khí CO<sub>2</sub> ước tính**

Loại cây xanh	Diện tích (ha)	Lượng hấp thụ khí CO <sub>2</sub> (tấn CO <sub>2</sub> / năm)
Cây xanh đô thị	5,12	1.868,80
Cây lâu năm	489,72	178.747,80
Cây hàng năm khác	126,78	46.274,70
<b>Tổng</b>	<b>621,62</b>	<b>226.891,30</b>

Theo giả thuyết này, khả năng hấp thụ khí CO<sub>2</sub> dựa vào cây xanh của toàn quận Ninh Kiều chưa đáp ứng được như cầu hấp thụ khí thải nhà kính, theo đó có khoảng 147.769,22 tấn CO<sub>2</sub> chưa được hấp thụ bởi cây xanh toàn quận, chưa kể còn hơn 360,000 tấn khí nhà kính khác (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O).

Theo số liệu thống kê về phân bố cây xanh đô thị (2015), mật độ cây xanh của quận là 1,17 m<sup>2</sup>/người còn rất thấp so với thành phố loại I trực thuộc Trung ương vì thế khả năng hấp thụ khí phát thải vẫn còn hạn chế. Hiện nay, mật độ cây xanh của thành phố nói chung đang ở 5 - 7 m<sup>2</sup>/ người, so với tiêu chuẩn của Bộ Xây dựng thì diện tích cây xanh công cộng của thành phố phải đạt từ 10 - 12 m<sup>2</sup>/ người, vì thế mục tiêu cần bổ sung thêm 50 - 60% diện tích cây xanh đô thị hiện có.

**4 KẾT LUẬN**

Phương pháp tiếp cận phương pháp phân loại hướng đối tượng trên nguồn dữ liệu ảnh Google Earth xây dựng bản đồ hiện trạng quận Ninh Kiều có độ tin cậy cao (K = 0.71), có thể sử dụng làm cơ sở tính toán lượng khí CO<sub>2</sub> hấp thụ cho hệ thống cây xanh đô thị.

Năm 2015, tổng lượng khí nhà kính phát thải trên 3 lĩnh vực gồm năng lượng, nông nghiệp và chất thải tại quận Ninh Kiều là rất lớn và phần lớn lượng phát thải từ hai lĩnh vực là năng lượng và nông nghiệp. Lượng phát thải này ước tính chỉ được hấp thụ khoảng 60% từ hệ thống cây xanh đô thị hiện tại của quận, và mật độ cây xanh bình quân hiện tại của quận còn thấp hơn khoảng 50-60% so với quy chuẩn của Bộ Xây dựng.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Bộ Xây dựng, 2006. TCVN 362:2005, ngày 05/01/2006 về “Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế”, ngày truy cập 09/08/2017. Địa chỉ: <http://hethongphapluatvietnam.net/tieu-chuan-xay-dung-viet-nam-tcx-dvn-362-2005-ve-quy-hoach-cay-xanh-su-dung-cong-cong-trong-cac-do-thi-tieu-chuan-thiet-ke-do-bo-xay-dung-ban-hanh.html>.

Broward County, 2012. How to calculate the amount of CO<sub>2</sub> sequestered in a tree per year, ngày truy cập

08/08/2017. Địa chỉ: <https://www.broward.org/NaturalResources/ClimateChange/Documents/Calculating%20CO2%20Sequestration%20by%20Trees.pdf>.

Congalton, R. G., & Green, K., 2009. Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices. The Photogrammetric Record (Second edition, Vol. 2). Taylor & Francis Group. [https://doi.org/10.1111/j.1477-9730.2010.00574\\_2.x](https://doi.org/10.1111/j.1477-9730.2010.00574_2.x)

Hoornweg, D., Sugar, L., & Gomez, C. L. T., 2011. Cities and greenhouse gas emissions: moving forward. Environment and Urbanization, 23(1), 207-227. <https://doi.org/DOI10.1177/0956247810392270>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Agriculture, Forestry and Other Land Use. Volume 4.

Kavzoglu, T., & Yildiz, M., 2014. Parameter-Based Performance Analysis of Object-Based Image Analysis Using Aerial and Quikbird-2 Images. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, II (7), 31-37. <https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-7-31-2014>.

Lê Văn Trung, 2005. Giáo trình Viễn thám. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

Li, L., Hong, X., Tang, D., Na, M., 2016. GHG emissions, economic growth and urbanization: A spatial approach. Sustainability 8. doi:10.3390/su8050462

Phạm Đỗ Văn Trung, Nguyễn Hà Quỳnh Giao, 2012. Quá trình biến động diện tích và dân số đô thị TP. Cần Thơ giai đoạn 1999-2009. Tạp chí Khoa học ĐHSPTPHCM 41, 88-97.

Phạm Ngọc Đăng, 2014. Vai trò của cây xanh đô thị trong cải thiện môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu. Truy cập ngày 08/08/2017. Tin nhanh về môi trường Việt Nam. [http://www.tinmoitruong.vn/di-thay-va-viet/vai-tro-cua-cay-xanh-do-thi-trong-cai-thien-moi-truong-va-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau\\_71\\_37493\\_1.html](http://www.tinmoitruong.vn/di-thay-va-viet/vai-tro-cua-cay-xanh-do-thi-trong-cai-thien-moi-truong-va-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau_71_37493_1.html)

Phạm Văn Dẫn, 2015. Ước tính giá trị các thông số phân mảnh ảnh hưởng đối tượng phù hợp trên phần mềm eConigton. Truy cập ngày 08/08/2017. Viện Sinh thái rừng và Môi trường. URL <http://ifee.edu.vn/vi/news/Tin-tuc/uoc-tinh-gia-tri>

- cac-thong-so-phan-manh-anh-huong-doi-tuong-phu-hop-tren-phan-mem-ecognition-11.html
- Saxe, D., 2016. Facing Climate Change: Greenhouse Gas Progress Report 2016. Environmental Commissioner of Ontario.
- Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2016. Hiện trạng môi trường thành phố Cần Thơ và giải pháp khắc phục. Truy cập ngày 07/08/2017. Địa chỉ: <http://cantho.gov.vn/wps/wcm/connect/sotnmt/sub+site/sitemenu/96+ngien+cuu+thao+luan/hien+trang+moi+truong+tpct+va+giai+phap+khac+phuc>
- Trung tâm Quốc tế Nghiên cứu Biến đổi Toàn cầu – ĐHQGHN (ICARGC), 2015. Sử dụng phần mềm eCognition cho phân loại Định hướng đối tượng.
- Xu, B., and Mitchell, N., 2011. Carbon sequestration by trees on the city campus. The University of Auckland: unpublished working paper.
- Zein, A. L. El, & Chehayeb, N. A., 2015. The Effect of Greenhouse Gases on Earth's Temperature. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis, 3(2), 74–79. <https://doi.org/10.11648/j.ijema.20150302.16>