

ỨNG DỤNG GIS TRONG XÂY DỰNG MÔ HÌNH 3D PHỤC VỤ CHO QUY HOẠCH KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ QUẬN HẢI CHÂU, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

NGUYỄN BÍCH NGỌC⁽¹⁾, ĐÀO ĐỨC HƯỜNG⁽²⁾, TRẦN THỊ PHƯỢNG⁽¹⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Nông Lâm Huế

⁽²⁾Công ty Tài nguyên và Môi trường miền Nam

Tóm tắt:

Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng bản đồ 3D-GIS hiện tại và tương lai của quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng. Bài viết trình bày một phương pháp toàn diện, đã ứng dụng công nghệ GIS, GPS và RS cùng với sự phát triển của 3D-GIS để quản lý đô thị dưới dạng 3 chiều với những hiệu ứng và tính năng quản lý mạnh, khả năng chia sẻ thông tin ở mọi nơi một cách linh hoạt, tạo nên bước đột phá trong quản lý không gian đô thị và quy hoạch đô thị, giúp các nhà quản lý có cái nhìn trực quan, chi tiết từng khu vực với nhiều góc độ khác nhau. Các dữ liệu cơ bản về bản đồ DEM, bản đồ hiện trạng, bản đồ địa chính, lớp nhà, lớp giao thông và lớp cây xanh liên quan đến nghiên cứu được thu thập. Sử dụng phần mềm Arcmap và ArcScene để thành lập được bộ cơ sở dữ liệu và bản đồ 3D không gian quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng hiện tại và tương lai. Xây dựng bản đồ 3D-GIS phục vụ quy hoạch không gian đô thị ở thành phố Đà Nẵng nói chung cũng như quận Hải Châu nói riêng có ý nghĩa quan trọng và cần thiết, giúp các nhà quản lý có cái nhìn thực tế về thế giới thực, những hạn chế của kiến trúc không gian đô thị hiện tại để từ đó có định hướng phù hợp cho công tác quy hoạch đô thị trong tương lai.

1. Mở đầu

Hệ thống đô thị trên toàn lãnh thổ nước ta nói chung và thành phố Đà Nẵng nói riêng đang trên đà phát triển. Đồng hành với nó là sự mở rộng phạm vi, địa giới và xây dựng cơ sở hạ tầng, hoàn thiện các công trình dân sinh kinh tế kỹ thuật, trụ sở cơ quan hành chính, thương mại dịch vụ, là sự tập trung dân cư tại các vùng trung tâm đô thị kéo theo nhiều vấn đề khó khăn và bức bách cho phát triển bền vững như vấn nạn giao thông, ô nhiễm môi trường, thiết kế mạng lưới điện, cung cấp nước sạch, quy hoạch bãi đậu xe, quy hoạch không gian xanh, công trình công cộng... Điều này đặt ra bài toán cần giải quyết đối với các nhà hoạch định chiến lược, nhà quy hoạch, nhà quản lý... trong xây dựng và phát triển đô thị hiện nay. Hình thức quản lý quy hoạch đô thị

trước đây chủ yếu dựa vào các bản vẽ, sơ đồ hiện trạng mặt bằng của các thửa đất, dưới dạng 2D, trên một mặt phẳng với các khu chia lô, chia thửa rất khó khăn trong việc hình dung cụ thể và chi tiết khu vực quản lý, không gian thực của cơ sở hạ tầng. Để giải quyết vấn đề này, nhiều nghiên cứu trên thế giới và trong nước đã ứng dụng công nghệ GIS, GPS và RS cùng với sự phát triển của 3D-GIS để quản lý đô thị dưới dạng 3 chiều với những hiệu ứng và tính năng quản lý mạnh, khả năng chia sẻ thông tin ở mọi nơi một cách linh hoạt, tạo nên một bước đột phá trong quản lý không gian đô thị và quy hoạch đô thị, giúp các nhà quản lý có cái nhìn trực quan, chi tiết từng khu vực với nhiều góc độ khác nhau. Xây dựng bản đồ 3D-GIS phục vụ quy hoạch không gian đô thị ở thành phố Đà Nẵng nói chung cũng như khu vực quận Hải Châu nói riêng

có ý nghĩa quan trọng và cần thiết, giúp các nhà quản lý có cái nhìn thực tế về thế giới thực, những hạn chế của kiến trúc không gian đô thị hiện tại để từ đó có định hướng phù hợp cho công tác quy hoạch đô thị trong tương lai.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô tả vùng nghiên cứu

Quận Hải Châu là một trong 8 quận, huyện của thành phố Đà Nẵng, nằm ở trung tâm thành phố, trải dài theo hạ lưu phía tả ngạn sông Hàn, với 13 đơn vị hành chính cấp phường: Hải Châu 1, Hải Châu 2, Thạch Thang, Thanh Bình, Thuận Phước, Hòa Thuận Tây, Hòa Thuận Đông, Nam Dương, Phước Ninh, Bình Thuận, Bình Hiên, Hòa Cường Nam, Hòa Cường Bắc.

2.2. Dữ liệu nghiên cứu

- Nguồn dữ liệu không gian: 31 tờ bản đồ địa chính tỷ lệ 1/5000 được thành lập năm 2010 và bản đồ Hiện trạng sử dụng đất quận Hải Châu năm 2010 được thu thập từ phòng Quy hoạch của Trung tâm đo đạc thành phố Đà Nẵng.

- Nguồn dữ liệu thuộc tính: Bao gồm các bảng số liệu đi kèm với số liệu không gian kể trên và các số liệu khác về điều kiện thời tiết-khí hậu, vị trí địa lý; số liệu thống kê về điều kiện kinh tế-xã hội; tình hình phát triển kinh tế xã hội của phường; Các biểu thống kê đất đai của phường, thu thập sổ mục kê, sổ địa chính, niên giám thống kê, điều chỉnh quy hoạch chung của thành phố Đà Nẵng đến năm 2020 tầm nhìn đến năm 2050, các báo cáo quy hoạch sử dụng đất quận Hải Châu; các số liệu về lớp nhà, giao thông và cây xanh thu thập từ điều tra thực địa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra, thu thập số liệu thứ cấp: Điều tra, thu thập các thông tin về tình hình kinh tế - xã hội của quận Hải Châu

qua các báo cáo hàng năm. Thu thập và biên tập các bản đồ liên quan phục vụ cho việc xây dựng mô hình 3D ở khu vực nghiên cứu gồm bản đồ địa hình, bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

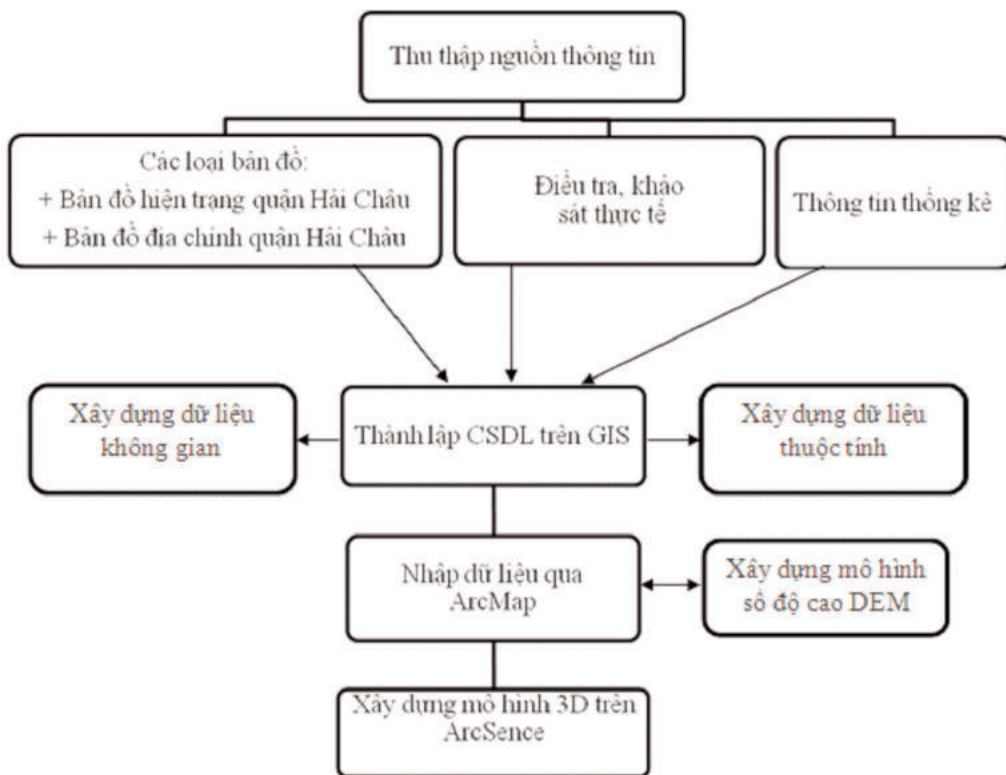
- Phương pháp điều tra, thu thập số liệu sơ cấp: Kiểm tra độ chính xác của số liệu, chỉnh lý và bổ sung các nguồn thông tin không gian và thuộc tính bằng cách đi dã ngoại có sự trợ giúp của dụng cụ hệ thống định vị toàn cầu (GPS), bấm điểm vị trí cây xanh. Bên cạnh đó, số liệu được thu thập thông qua công tác khảo sát thực địa, phỏng vấn chủ sử dụng đất và các cán bộ làm công tác chuyên môn có liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu ở thành phố Đà Nẵng. Tổng số hộ điều tra là 73 với việc sử dụng bảng hỏi bán cấu. Các hộ được lựa chọn ngẫu nhiên theo tiêu chí: là những hộ nhà cao tầng và nằm trong vùng quy hoạch không gian trong tương lai.

- Dữ liệu thu thập được xử lý bằng phần Excel, Mapinfo và ArcGIS: Sử dụng phần mềm ArcGIS để tạo bản đồ DEM, sử dụng Mapinfo xây dựng cơ sở dữ liệu đầu vào như biên tập bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, lớp nhà, lớp giao thông và cây xanh. Phần mềm Excel được sử dụng để tổng hợp số liệu sau khi điều tra.

- Bản đồ nền dưới dạng 2D được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau: từ bản đồ số, bản đồ giấy hoặc số hóa từ ảnh viễn thám có độ phân giải cao kết hợp bản đồ dạng DEM và với các điểm tọa độ được đo bằng GPS nhằm nắm ảnh, xác định thêm tọa độ các địa vật phù hợp với thực tế. Dữ liệu ban đầu được biên tập ở môi trường ArcMap. Dưới đây là quy trình xây dựng mô hình 3D áp dụng cho khu vực nghiên cứu: (Xem hình 1)

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính



Hình 1: Quy trình xây dựng mô hình 3D trên GIS

3.1.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian

Trong GIS, cơ sở dữ liệu luôn bao gồm 2 phần đó là dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính, hai phần này luôn liên kết chặt chẽ với nhau tạo thành một cơ sở dữ liệu địa lý. Trong nghiên cứu này, sử dụng phần mềm GIS để tạo ra cơ sở dữ liệu không gian bao gồm lớp dữ liệu thửa đất, lớp dữ liệu giao thông (các đường giao thông trong khu vực), lớp dữ liệu nhà nằm bên trong lớp thửa đất được xây dựng để cung cấp thông tin về hiện trạng nhà ở và lớp cây xanh bao gồm các điểm GPS được xác định trên khu vực nghiên cứu.

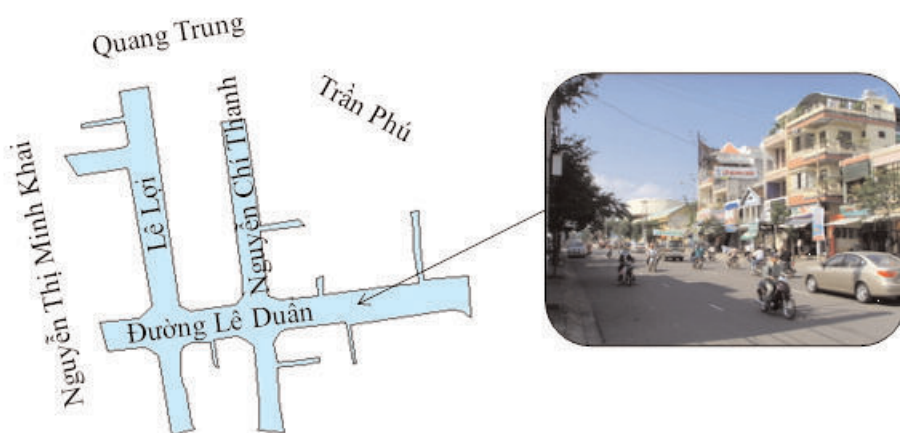
Dữ liệu đầu vào là bản đồ địa chính ở dạng số của quận Hải Châu do phòng Quy hoạch của Trung tâm đo đạc thành phố Đà Nẵng cung cấp, bản đồ được xây dựng trên phần mềm Microstation. Sử dụng phần

mềm Famis để chuyển các tờ bản đồ địa chính sang dạng Shape.file. Lớp bản đồ được chuyển sang dạng này sẽ đảm bảo giữ được đầy đủ các dữ liệu thuộc tính đi kèm, đồng thời có thể chuyển sang MapInfo hay Arcgis đều được. (Xem hình 2, 3, 4)

3.1.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính

Bên cạnh dữ liệu không gian, cơ sở dữ liệu của GIS không thể thiếu dữ liệu thuộc tính tạo thành CSDL thuộc tính của lớp nhà, lớp giao thông và lớp cây xanh.

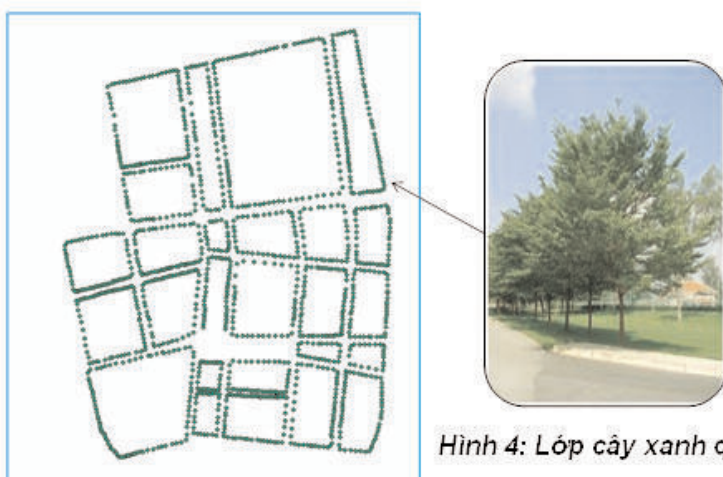
Thuộc tính của các thửa đất trên bản đồ địa chính được tổng hợp từ sổ mục kê, sổ địa chính, sổ đăng ký đất đai, sổ cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, chỉnh lý theo sổ theo dõi biến động đất đai, thông tin số tầng nhà hiện tại và tương lai được thu thập từ phiếu điều tra. (Xem bảng 1, 2, 3)



Hình 2: Lốp đường giao thông quận Hải Châu, Đà Nẵng



Hình 3: Lốp nhà quận Hải Châu, Đà Nẵng



Hình 4: Lốp cây xanh quận Hải Châu, Đà Nẵng

Bảng 1: Bảng thuộc tính thể hiện thông tin lớp nhà

Tên trường CSDL	Kiểu trường	Giải thích
ID	Integer	Thể hiện số thứ tự thửa đất
Ghichu	Character (10)	Thể hiện mục đích sử dụng của thửa đất và được ghi bằng hệ thống ký hiệu quy định tại Thông tư 29 của Bộ TN&MT
Tang	Integer	Thể hiện số tầng của ngôi nhà ở hiện tại
Tangtuonglai	Integer	Thể hiện số tầng của ngôi nhà sẽ thay đổi trong tương lai

Bảng 2: Bảng thuộc tính thể hiện thông tin lớp Cây xanh

Tên trường CSDL	Kiểu trường	Giải thích
ID	Integer	Thể hiện số thứ tự của cây xanh
X	Decimal (10,2)	Tọa độ X của cây
Y	Decimal (10,2)	Tọa độ Y của cây

Bảng 3: Bảng thuộc tính thể hiện thông tin lớp giao thông

Tên trường CSDL	Kiểu trường	Giải thích
Id	Integer	Số thứ tự
Tenduong	Character (10)	Tên đầy đủ của đường giao thông

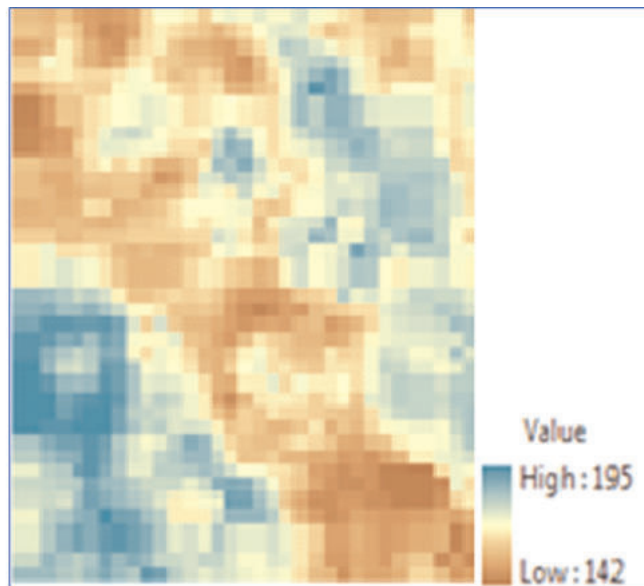
3.2. Xây dựng mô hình 3D phục vụ cho quy hoạch đô thị của quận Hải Châu

3.2.1. Tạo mô hình số hóa độ cao DEM cho khu vực nghiên cứu

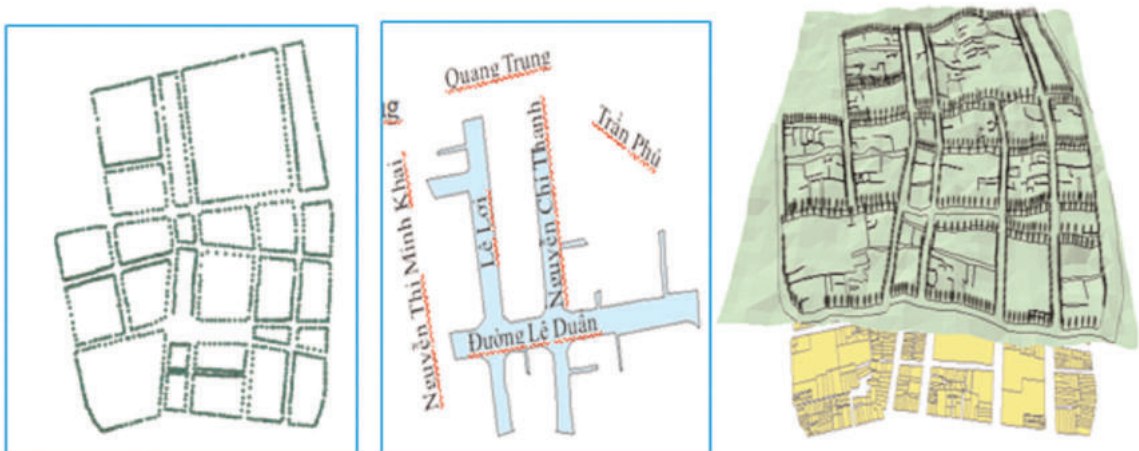
Truy cập vào trang web <http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/login.jsp> để download DEM của quận Hải Châu. Sau đó, dùng ArcMap để biên tập và tạo ra bản đồ DEM cho khu vực nghiên cứu. (Xem hình 5)

3.2.2. Xây dựng lớp bề mặt giao thông và cây xanh

Sử dụng ArcScene trong Arcgis để xây dựng mô hình 3D, đầu tiên tạo lớp bề mặt 3D gồm lớp giao thông và lớp cây xanh. Lớp cây xanh thể hiện gồm các điểm tọa độ X,Y và giao thông, hai lớp này sẽ được chồng xếp lên nhau. (Xem hình 6)



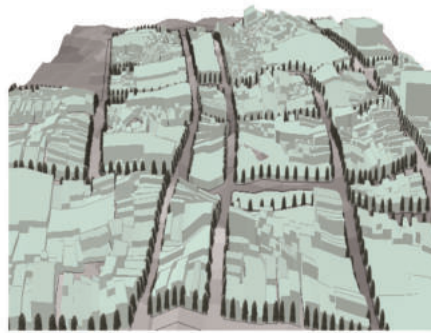
Hình 5: Mô hình DEM sau khi được cắt theo vùng nghiên cứu



Hình 6: Mô hình 3D của lớp cây xanh và giao thông

3.2.3. Xây dựng lớp bề mặt nhà

Do đối tượng là các công trình xây dựng (nhà cửa) có thêm thuộc tính độ cao (tầng nhà) nên ta tiến hành làm thêm bước thể hiện độ cao trên mô hình 3D. Độ cao tầng nhà được điều tra, khảo sát thực tế ở khu vực nghiên cứu kết hợp số liệu thu thập từ Sở Xây dựng Đà Nẵng. (Xem hình 7)



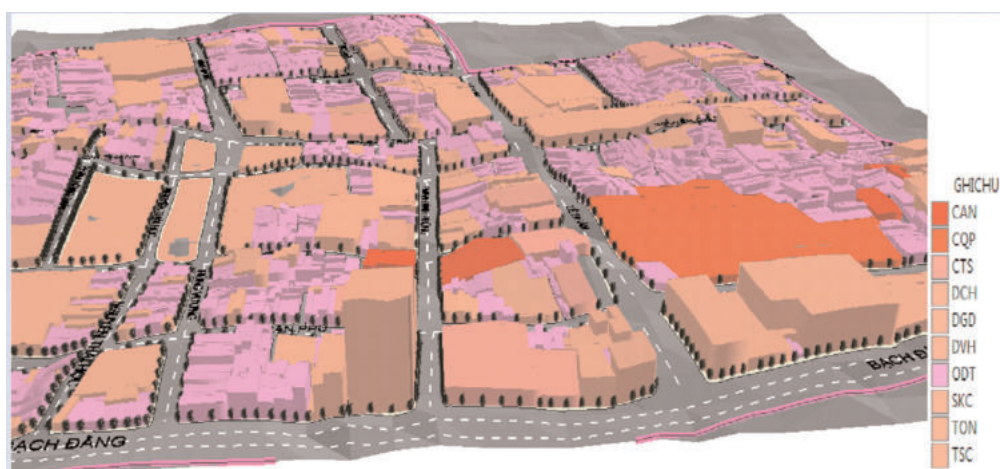
Hình 7: Mô hình 3D của lớp nhà

3.2.4. Xây dựng mô hình 3D quận Hải Châu

Tiến hành chồng ghép các bản đồ: DEM, bản đồ 3D giao thông và cây xanh, bản đồ 3D các tầng nhà sẽ tạo ra bản đồ không gian ba chiều thể hiện không gian đô thị của quận Hải Châu. Tuy nhiên, màu của các lớp đối tượng đã được biên tập lại để dễ dàng phân biệt được độ cao cụ thể của chúng. (Xem hình 8, 9)



Hình 8: Mô hình 3D của khu vực nghiên cứu



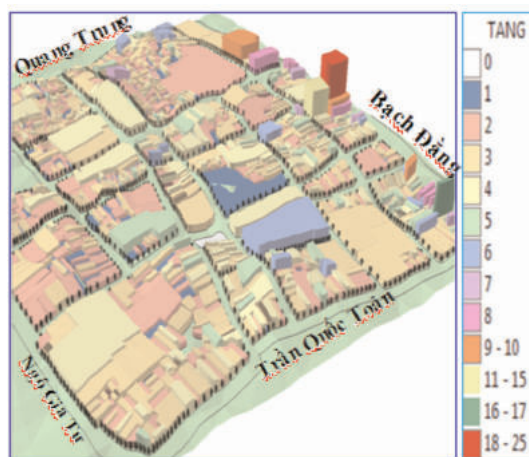
Hình 9: Mô hình 3D hiển thị theo mục đích sử dụng của quận Hải Châu

3.3. Dự báo không gian kiến trúc đô thị quận Hải Châu

Qua kết quả điều tra khảo sát và quy hoạch không gian đô thị quận Hải Châu đến năm 2020, có thể nhận thấy điểm nhấn kiến trúc của quận Hải Châu là ưu tiên phát triển chiều cao không gian trong tương lai, số lượng nhà cao tầng sẽ nhiều hơn và thể hiện rõ trên khu vực khảo sát là ở các tuyến đường Bạch Đằng, Lê Duẩn, Nguyễn Chí Thanh, Phan Châu Trinh. Đối với tuyến đường Bạch Đằng, đây là con đường chính của quận nói riêng và Đà Nẵng nói chung, con đường này có vị thế đẹp, là tuyến đường du lịch của quận nên trong tương lai số lượng khách sạn mọc lên sẽ càng nhiều với mục đích kinh doanh như khách sạn Nevotel, Khu trung tâm mua sắm chợ Hàn sẽ được nâng cấp cải tạo, Nhà làm việc của cục Hải quan Đà Nẵng. Các tuyến đường còn lại chủ yếu thay đổi để đáp ứng các nhu cầu: sinh hoạt gia đình, kiếm thêm thu nhập thông qua hình thức xây dựng nhà cho thuê, hoặc kinh doanh ở tầng dưới, sinh hoạt ở tầng trên. (Xem hình 10)

Như vậy, kết quả nghiên cứu đã xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu cả về không gian và thuộc tính của hệ thống nhà ở, cơ sở hạ tầng ở quận Hải Châu, Đà Nẵng, ứng

dụng mô hình 3D của GIS phục vụ công tác quản lý không gian đô thị. Trên cơ sở kết quả của nghiên cứu này, các Ban ngành chức năng có liên quan đến công tác quy hoạch không gian đô thị trên địa bàn quận Hải Châu nói riêng và thành phố Đà Nẵng nói chung có thể đưa ra định hướng phát triển không gian đô thị phù hợp với đặc điểm và mục tiêu của địa phương.



Hình 10: Mô hình dự báo không gian kiến trúc đô thị quận Hải Châu đến năm 2020

4. Kết luận

Các ứng dụng trong Arcgis đã xây dựng thành công bản đồ không gian đô thị ở dạng

3D cho quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng. Các kết quả của quá trình nghiên cứu là bộ cơ sở dữ liệu được xây dựng từ dữ liệu không gian gồm bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng, dữ liệu tọa độ GPS cây xanh, nhà và lớp bản đồ giao thông với đầy đủ các thông tin từ dữ liệu thuộc tính, được thu thập từ các cơ quan, ban ngành liên quan và số liệu từ điều tra phỏng vấn. Với bộ cơ sở dữ liệu và bản đồ 3D đã xây dựng được, nghiên cứu này có thể giúp cho các nhà quản lý có cái nhìn khách quan hơn về thực trạng không gian đô thị của quận Hải Châu, góp phần giúp các nhà hoạch định chính sách đưa ra các chiến lược phát triển không gian đô thị trong tương lai.○

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Trần Cầu, *Tập bài giảng Bản đồ học hiện đại và mô hình hóa bản đồ*, Khoa Địa lý, Trường ĐH KHTN/ ĐHQG Hà Nội, 2005.

[2]. Luce Morin, Kadi Bouatouch, *Vers une reconstruction 3D de zones urbaines: mise en correspondance de donnees Gps, Sig et Video*, Rennes- France, 2007

[3]. Nguyễn Văn Lộc, *GIS 3D CITY-giải pháp mới cho quản lý hạ tầng đô thị*, công ty TNHH Kỹ thuật môi trường Việt An, 2012.

[4]. Nguyễn Đức Tuệ, *Công nghệ mô phỏng và khả năng sản xuất bản đồ 3D*, Trung Tâm GIS - Cục bản đồ Tổng tham mưu. 2010

[5]. Quách Đồng Thắng, *Ứng dụng các công cụ mô hình hóa hỗ trợ nghiên cứu đô thị*, Viện nghiên cứu phát triển TP Hồ Chí Minh, Trung tâm Ứng dụng GIS, 2012

[6]. Lương Thị Vân, *Kết hợp Arcgis và Google sketchup trong xây dựng bản đồ 3D GIS phục vụ nghiên cứu và giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng*, Khoa địa lý - địa chính, trường đại học Quy Nhơn, 2012.○

Summary

GIS application on establishing 3D model for urban spatial planning in Hai Chau District, Da Nang City

Nguyen Bich Ngoc⁽¹⁾, Dao Duc Huong⁽²⁾, Tran Thi Phuong⁽¹⁾

⁽¹⁾Hue University of Agriculture and Forestry

⁽²⁾Resources and Environment Company in Southern Vietnam, MONRE

The objective of this study is establishing current and future 3D-GIS map of Hai Chau district, Da Nang city. This study presents a comprehensive methodology, applied GIS and GPS combine with the growth of 3D-GIS for urban spatial management in the form of three-dimensional effects and power management features, ability to share information in a flexible way, creating a new breakthrough in the management of urban space and urban planning, to help managers look visually detailed each area with many different angles. The basic data on DEM, landuse maps, cadastral maps, the layer of transport, house and tree related research. This study is using ArcMap and ArcSence to set up the database, present and future 3D map of Hai Chau district, Da Nang city. The management of spatial urban in 3D-GIS environment can have a greatly helps for decision makers and planners on reality view about urban spatial patterns in Hai Chau. Based on that, they can make suitable orientations for urban spatial development in the future.○

Ngày nhận bài: 14/11/2013.