

# ỨNG DỤNG THIẾT BỊ DI ĐỘNG THÔNG MINH TRONG ĐIỀU VẼ ẢNH NGOẠI NGHIỆP PHỤC VỤ XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN ĐỊA LÝ

Phạm Thị Thương Huyền Nguyễn Văn Nam, Lê Thị Thu Hà  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Đoán đọc và điều vẽ ảnh đóng vai trò quan trọng trong quy trình thành lập bản đồ bằng ảnh. Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của các thiết bị di động thông minh như iphone/ipad kết hợp với công nghệ truyền thông và internet kết nối vạn vật, các ứng dụng trên thiết bị di động thông minh ngày càng phát triển và ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực đo đạc và thành lập bản đồ. Bài báo này nghiên cứu khả năng ứng dụng phần mềm iGIS trên nền tảng các thiết bị di động thông minh trong công tác đoán đọc điều vẽ ảnh nhằm cung cấp dữ liệu phù hợp với phần mềm ArcGIS. Phương pháp nghiên cứu đã được ứng dụng thực nghiệm trên một khu vực của Hà Nội. Kết quả thực nghiệm cho thấy, ứng dụng iGIS trên các thiết bị di động thông minh cho phép đoán đọc điều vẽ các đối tượng nhanh chóng, chính xác, khả năng chỉnh sửa, cập nhật và liên kết với ArcGIS rất tiện lợi, mang lại nhiều hiệu quả hơn so với phương pháp truyền thống.

**Từ khóa:** Đoán đọc và điều vẽ ảnh; iGIS; Cơ sở dữ liệu nền địa lý.

## Abstract

### *Application of smart mobile devices in field image interpretation for establishing geographical database*

*Image interpretation plays an important role in mapping process using remote sensing data. Nowadays, with the rapid development of smart mobile devices such as iphone, ipad integrating with communication technology and IoT, the applications on smart devices have been widely applied in many fields including mapping establishment. This paper studies the application of smart mobile devices in image interpretation to provide geographical database for ArcGIS software. The proposed method was applied for an area of Hanoi. The results showed that iGIS application on smart mobile devices help to interpret image objects quickly with high precision. It is easy and convenient to modify, update and connect with ArcGIS resulting in higher effectiveness in comparison with traditional method.*

**Keywords:** Image interpretation; iGIS; Geographical database/geodatabase.

## 1. Đặt vấn đề

Trong quy trình thành lập bản đồ bằng tư liệu ảnh, đoán đọc điều vẽ là một bước rất quan trọng nhằm chính xác hóa về vị trí, kích thước của các đối tượng không gian, cũng như thuộc tính của chúng. Theo phương pháp truyền thống, điều vẽ ảnh ngoại nghiệp được tiến hành trực tiếp trên khu đo bằng cách so sánh

hình ảnh với thực địa, thu thập và nghiên cứu các tài liệu liên quan, điều tra phỏng vấn những người am hiểu đối tượng và biểu diễn các kết quả điều vẽ trên ảnh điều vẽ bằng hình họa và các kí hiệu bản đồ theo quy định hoặc bằng văn bản đối với các nội dung thuộc tính phi không gian của đối tượng. Phương pháp này có độ chính xác cao đối với tất cả các loại

đối tượng từ đơn giản đến phức tạp. Tuy nhiên chịu ảnh hưởng nhiều của điều kiện đi lại và thời tiết, tốn nhiều thời gian và công sức. Vì vậy, công tác tổ chức thực hiện rất quan trọng, phải thật khoa học và hợp lý mới đạt được hiệu quả cao.

Trong những năm gần đây, hệ thống thông tin địa lý (Geographical Information System - GIS) phát triển rất mạnh mẽ. Nhiều nước trên thế giới đẩy mạnh nghiên cứu và áp dụng GIS vào quản lý môi trường, cảnh báo thiên tai, điều tiết giao thông... Ứng dụng GIS hiện nay đã chuyển sang giai đoạn mới là mobile GIS (GIS dành cho các thiết bị di động), GIS 3D (thông tin địa lý 3 chiều). Các nghiên cứu trên thế giới đề cập về ứng dụng GIS trên thiết bị di động mang lại nhiều hiệu quả [3, 5, 6, 7, 11, 12]. Năm 2010, cùng với sự phát triển phổ biến của điện thoại di động thông minh và công nghệ truyền thông, trên cơ sở tích hợp với công nghệ định vị GPS, công ty cổ phần nội bộ Geometry Pty Ltd (Úc) là một công ty phát triển phần mềm tiên tiến tập trung vào việc cung cấp các hệ thống chất lượng với những trải nghiệm thú vị dành cho khách hàng đã thiết kế phần mềm iGIS. Công ty này chuyên triển khai các công nghệ không gian và cung cấp các giải pháp trên web và thiết bị di động. iGIS là phần mềm GIS dành cho iPhone và iPad sử dụng hệ điều hành từ iOS 6 và các phiên bản nâng cấp. Đây là một trong những giải pháp thu thập các thông tin địa lý bằng cách cho phép người dùng tải về, xem, điều tra, chỉnh sửa và xuất dữ liệu không gian trên nền bình đồ ảnh [11].

Ở Việt Nam hiện nay, việc nghiên cứu ứng dụng các tiện ích của thiết bị di động rất phổ biến và phát triển tiêu biểu như đã có một số đơn vị đã thử nghiệm điều vẽ ngoại nghiệp trên nền tảng công nghệ Mobile Mapping, Mobile GIS, chẳng hạn như Cục Bản đồ/Bộ Tổng tham mưu đã thử nghiệm bước đầu thành công ứng dụng các thiết bị GPS cầm tay, Iphone/

Ipad với phần mềm ArcPad để thu thập cập nhật điều tra thông tin ngoại nghiệp năm 2014; Khoa CNTT trường Đại học Mở - Địa chất đã phát triển phần mềm ứng dụng ViGIS chạy trên Iphone/Ipad để thu thập và quản lý dữ liệu thông tin địa lý từ ngoại nghiệp năm 2015. Hiện nay thị trường hệ điều hành iOS lớn, nhiều người sử dụng, các ứng dụng phần mềm trên iOS được phát triển tốt hơn Android và Windows Phone. Tác giả định hướng nghiên cứu xuất phát từ việc nhận thấy thiết bị di động sử dụng sẵn có và quen thuộc như iPhone/iPad cũng như dễ dàng cài đặt ứng dụng phần mềm iGIS, thuận tiện cho thực nghiệm nên đã lựa chọn thiết bị này.

Trong phạm vi lãnh thổ Việt Nam, đặc biệt là trong lĩnh vực đo đạc địa hình của Bộ Tài nguyên và Môi trường, hướng nghiên cứu ứng dụng điều vẽ ảnh ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý là một hướng nghiên cứu mới, chưa được đơn vị nào thực hiện. Phương pháp điều vẽ này mới được Cục đo đạc và Bản đồ Việt Nam (nay là Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam) phối hợp với Cục Bản đồ Quốc gia Lào tổ chức thực hiện bắt đầu từ năm 2014 tại Lào theo dự án “*Xây dựng cơ sở dữ liệu nền thông tin địa hình cơ bản phục vụ quy hoạch, phát triển kinh tế - xã hội và giám sát tài nguyên môi trường Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào*”. Dự án nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu nền thông tin địa hình cơ bản và thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 phủ trùm các khu vực Bắc và Trung Lào phục vụ cho công tác quy hoạch, phát triển kinh tế xã hội và giám sát tài nguyên môi trường của nước Lào, thắt chặt quan hệ hợp tác trong hoạt động đo đạc và bản đồ giữa Lào và Việt Nam [19]. Hạng mục điều vẽ ảnh ngoại nghiệp đã được thực hiện trong hai năm 2015, 2016 bằng thiết bị di động iPad và iPhone. Tuy nhiên, đặc điểm của khu vực điều vẽ miền Bắc và Trung Lào là

## Nghiên cứu

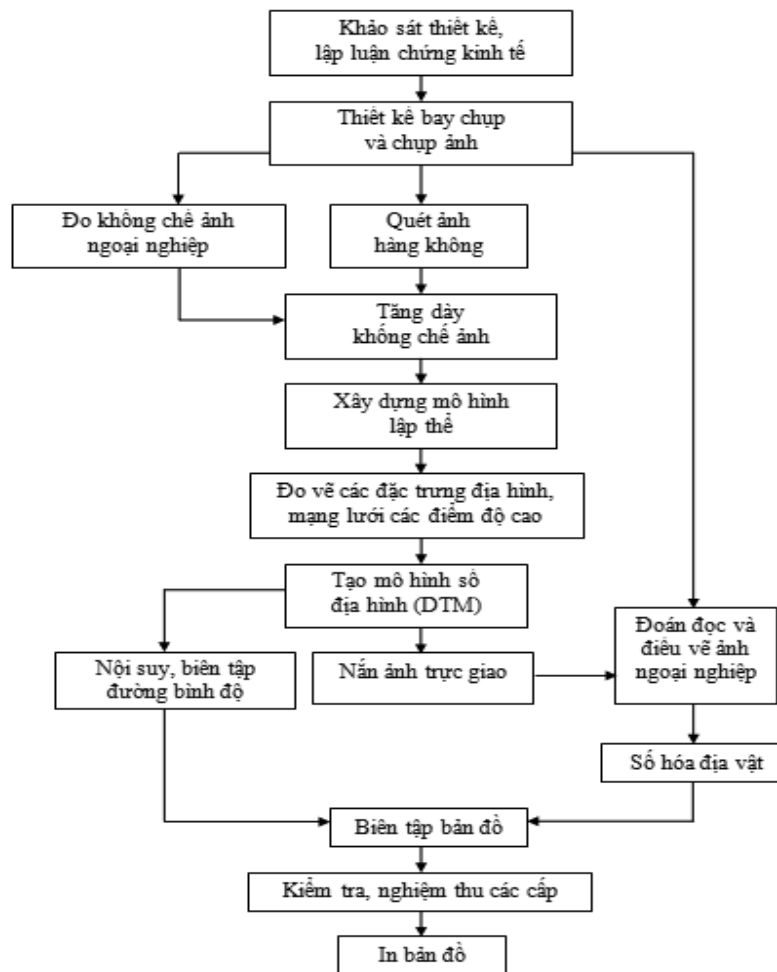
địa hình đồi núi và chủ yếu là đất rừng, do vậy, để thu được đầy đủ và nhanh chóng dữ liệu điều vẽ ngoại nghiệp phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ trung bình 1:50.000, Việt Nam đã phải sử dụng các thiết bị và dịch vụ hỗ trợ kết nối tín hiệu internet với tốc độ cao. Bài báo này thực nghiệm sử dụng phần mềm iGIS điều vẽ ảnh trên địa bàn phường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý ở tỉ lệ lớn 1:2.000, điểm thuận lợi là công nghệ internet ở Việt Nam hiện nay hết sức phổ biến, tốc độ truy cập nhanh, chi phí thấp.

### **2. Quy trình đoán đọc và điều vẽ ảnh ngoại nghiệp theo phương pháp truyền thống**

Đoán đọc và điều vẽ ảnh là phần không thể thiếu trong dây chuyền công

nghệ thành lập bản đồ bằng ảnh. Kết quả của công tác đoán đọc và điều vẽ ảnh được ghi ở dạng bản vẽ, dạng số hay dạng văn bản nhằm làm cơ sở xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý phục vụ quy hoạch, phát triển kinh tế xã hội và giám sát tài nguyên môi trường.

Trong quy trình này, công tác đoán đọc và điều vẽ ảnh nhằm xác định định tính và định lượng của các yếu tố địa vật dựa theo hình ảnh của chúng được chụp trên ảnh. Tùy thuộc vào quy trình công nghệ của công tác trắc địa địa hình, đặc điểm địa lý khu đo, tài liệu bay chụp và các tài liệu có ý nghĩa bản đồ có được trên khu đo, người ta sử dụng một trong những phương pháp đoán đọc điều vẽ trong phòng, đoán đọc điều vẽ ngoài trời hoặc đoán đọc điều vẽ kết hợp [8, 9].



**Hình 1: Sơ đồ mô tả công tác đoán đọc và điều vẽ ảnh trong quy trình công nghệ thành lập**

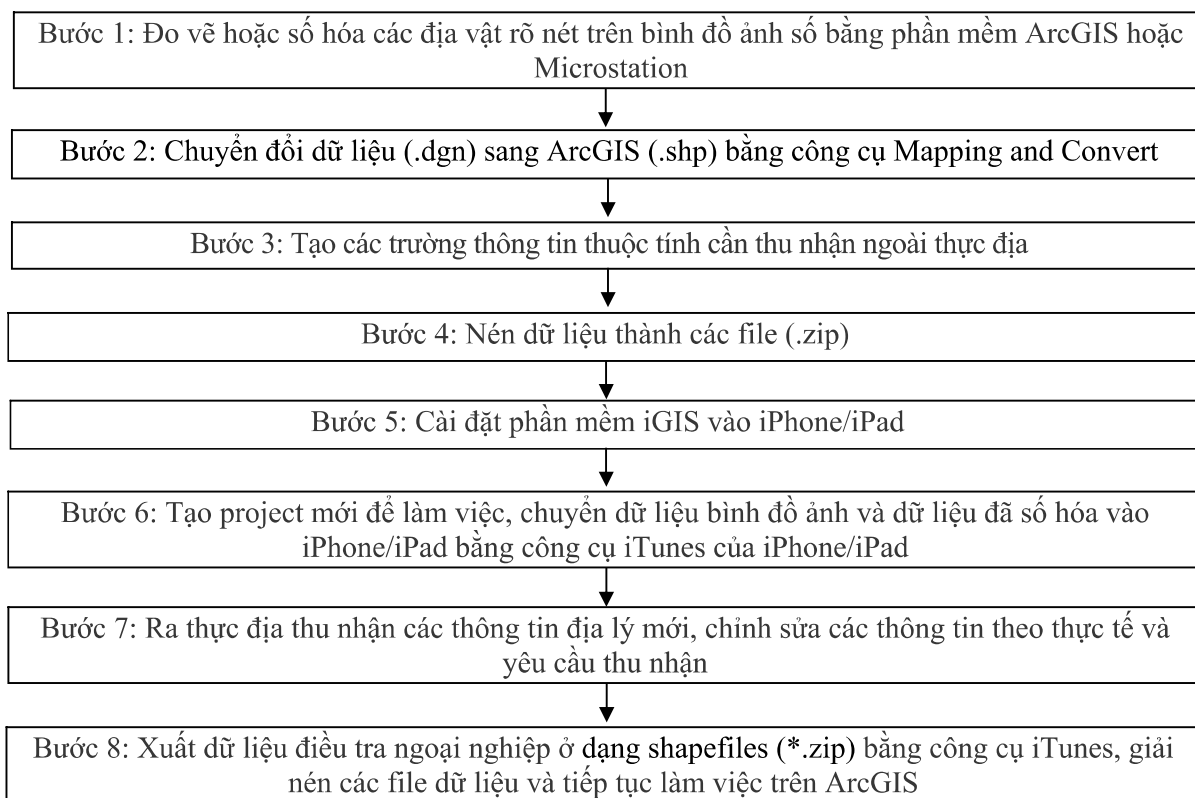
Theo công nghệ truyền thống, công tác điều vẽ ảnh ngoại nghiệp có thể thực hiện theo hai cách sau:

- *Cách thứ nhất:* Sau khi có bình đồ ảnh in ra giấy với tỷ lệ tương ứng tỷ lệ của bản đồ cần thành lập, ta dùng bút mực đoán đọc và vẽ những hình ảnh địa vật rõ nét trên ảnh như sông suối, đường giao thông, dân cư,...Sau đó mang ra thực địa điều vẽ tiếp, khu vực nào sai thì chỉnh sửa, địa vật không còn thì xóa bỏ hoặc thêm mới. Điều vẽ theo quy định những yếu tố còn lại, không đoán đọc được trong phòng.

- *Cách thứ hai:* Đo vẽ trên trạm đo vẽ ảnh số hoặc số hóa những địa vật rõ nét trên bình đồ ảnh sau đó in ra ở tỉ lệ phù hợp và điều vẽ ngoại nghiệp.

### **3. Giới thiệu điều vẽ ảnh ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh với phần mềm iGIS**

Khi thực hiện điều vẽ theo công nghệ số bằng thiết bị di động thông minh với phần mềm iGIS, quy trình thực hiện điều vẽ bắt nguồn từ cách thứ hai ở trên, thay vì phải in ảnh ra giấy và ghi chú, công nghệ này có sự thay đổi như sau:



**Hình 2: Sơ đồ quy trình điều vẽ ảnh ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh với phần mềm iGIS phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý**

### **4. Thực nghiệm điều vẽ ảnh ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh với phần mềm iGIS**

Thực nghiệm điều vẽ ảnh ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh với phần mềm iGIS phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý tỉ lệ 1:2000 khu vực

phường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

#### **4.1. Tư liệu thực nghiệm**

##### *a. Tư liệu ảnh*

Ảnh hàng không khu vực phường Phú Diễn chụp tháng 12/2016 với các thông số máy chụp ảnh như sau:

## Nghiên cứu

- Loại máy: Rollei AIC Pro 45.
- Màng ghi: 39 megapixel.
- Kích thước mảng CCD: 54128x7228 pixel.
- Độ phân giải pixel: 0,0068 mm.
- Tiêu cự: 47,40 mm.



**Hình 3: Bình đồ ảnh khu vực phường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội**

b. *Thiết bị di động thông minh iPad:* iPad 2 mini hệ điều hành iOS phiên bản 9.3.5, dung lượng 64 GB để giao diện màn hình khi điều vẽ ngoại nghiệp được rõ ràng. Nền ảnh Google map hỗ trợ cho người sử dụng dễ quan sát hơn.

c. *Phần mềm iGIS:* iGIS Pro phiên bản 8.2.8.

### **4.2. Kết quả thực nghiệm**

*Bước 1:* Theo sơ đồ thực hiện đã trình bày trong Hình 2, kết quả số hóa trong phòng thu được file dữ liệu 233e\_DV.dgn

Để thực hiện Bước 2 và 3, do giới hạn thời gian, nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý khu vực nghiên cứu tỷ lệ 1:2000 rất lớn nên các tác giả tập trung nghiên cứu và thực nghiệm điều vẽ ngoại nghiệp một số thông tin đối tượng địa lý sau bằng thiết bị di động iPad nhằm làm quen với công nghệ mới này

- *Địa giới:* file (Dia\_gioi.shp) và (DiaGioi\_Ten.shp)
- *Thủy hệ:* file (GT\_TH\_Ten.shp)
- *Giao thông:* file (Giaothong.shp)

- *Kênh màu:* R,G,B,NIR.
- *Tốc độ ghi tối đa cho một ảnh:* 2,5 s.
- *Độ phân giải ảnh mặt đất:* 0,03 m.
- *Tốc độ cửa mở:* 125 - 1000.

- *Dân cư cơ sở hạ tầng:* file (DC\_Nha.shp, DC\_RanhGioiChucNang.shp, DC\_TenDanCu.shp, DC\_TenKhuChucNang.shp)
- *Thực vật:* file (TV\_LoaiThucVat.shp)



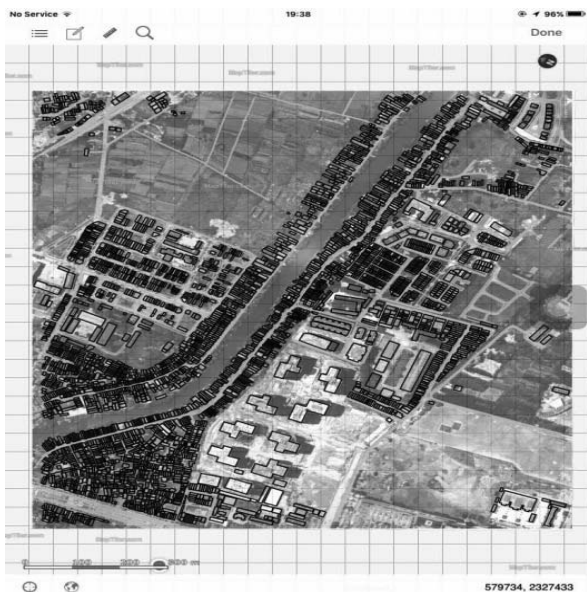
**Hình 4: Kết quả số hóa trong phòng**

- *Bước 4:* Nén dữ liệu thành file có dạng (.zip) như: - *Địa giới:* file (Dia\_gioi.zip) và (DiaGioi\_Ten.zip), *Thủy hệ:* file (GT\_TH\_Ten.zip), *Giao thông:* file (Giaothong.zip), *Dân cư cơ sở hạ tầng:* file (DC\_Nha.zip, DC\_RanhGioiChucNang.zip, DC\_TenDanCu.zip, DC\_TenKhuChucNang.zip), *Thực vật:* file (TV\_LoaiThucVat.zip)

- *Bước 5:* Cài đặt phần mềm iGIS vào iPad.

- *Bước 6:* Tạo project mới để làm việc, chuyên dữ liệu bình đồ ảnh (Import) và dữ liệu đã số hóa từ máy tính vào iPad bằng công cụ iTunes của iPhone/iPad.

- *Bước 7:* Ra thực địa thu nhận các thông tin địa lý mới, chỉnh sửa các thông tin theo thực tế và yêu cầu thu nhận.



**Hình 11: Ảnh điều vẽ thực địa khi chưa bật định vị để có nền ảnh Google Map**

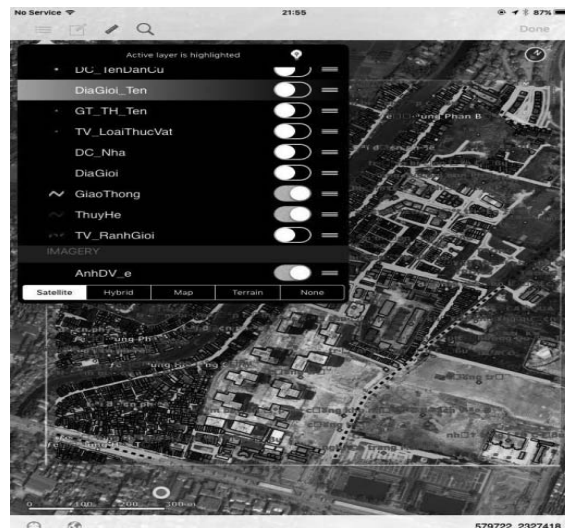


**Hình 12: Ảnh điều vẽ thực địa khi đã bật định vị để có nền ảnh Google Map**

Muốn biên tập, chỉnh sửa lớp dữ liệu nào thì gạt chấm tròn để hiển thị màu xanh, gạt theo hướng ngược lại là tắt lớp dữ liệu, khi đó, không thể chỉnh sửa được các thông tin trong lớp này. Cần tích chọn lớp cần chỉnh sửa, cập nhật sao cho xuất hiện màu xám nhạt như hình bên đối với lớp *DiaGioi\_Ten*.

Chạm tay vào màn hình cảm ứng của iPad, ở vị trí của đối tượng thuộc lớp thông tin *DiaGioi*, phường Phú Diễn với các thông tin hiện lên như hình 14. Khi

cần chỉnh sửa hay cập nhật dạng hình học của đối tượng này thì chọn *Edit Shapes* hoặc chỉnh sửa thông tin thuộc tính thì chọn *Edit Attributes*. Sau khi chỉnh sửa xong, chọn *Save* để lưu kết quả.



**Hình 13: Giao diện màn hình iPad khi hiển thị các lớp dữ liệu cần điều vẽ thực địa**

Quá trình chỉnh sửa, cập nhật các yếu tố mới được thực hiện dựa trên nền ảnh vệ tinh Quickbird của Google Map và định vị GPS của iPad.



**Hình 14: Thông tin lớp *DC\_TenKhuChucNang***

Thực hiện tương tự với các lớp thông tin địa lý còn lại, thực nghiệm thu được ảnh điều vẽ ngoại nghiệp trên thiết bị di động thông minh iPad.

- *Bước 8:* Xuất dữ liệu điều tra ngoại nghiệp dạng shapefiles (\*.zip) bằng công cụ

## Nghiên cứu

iTunes, giải nén các file dữ liệu và tiếp tục làm việc trên ArcGIS. Theo quy trình sau khi điều tra ngoại nghiệp, chỉnh sửa và bổ sung các thông tin địa lý theo thực tế, dữ liệu ảnh điều vẽ dạng shapefiles dạng (\*.zip) được xuất bằng công cụ iTunes, giải nén các file dữ liệu và tiếp tục làm việc trên ArcGIS.



**Hình 15: Kết quả ảnh điều vẽ ngoại nghiệp trên thiết bị di động thông minh iPad**

### 5. Kết luận

Thiết bị di động thông minh iPad/iPhone rất phổ biến trong thị trường di động ở Việt Nam hiện nay. Giá thành phần mềm ứng dụng iGIS không quá cao, khả thi đối với các cơ sở sản xuất và cá nhân. Phần mềm iGIS được cài đặt đơn giản, rất tiện lợi khi sử dụng ngoài thực địa với công nghệ internet phổ biến như ở Việt Nam. Sản phẩm ảnh điều vẽ ngoại nghiệp bằng thiết bị di động thông minh và phần mềm iGIS đã đảm bảo được mục tiêu đề ra.

Công cụ chuyển đổi dữ liệu từ thiết bị di động sang máy tính và làm việc trên ArcGIS cho thấy dữ liệu sau điều vẽ có thể được lưu trữ, biên tập và chỉnh sửa hết sức tiện lợi và linh động.

Ứng dụng này không thể thiếu công nghệ định vị và internet tốc độ cao trên thiết bị di động thông minh thì kết quả công việc mới thuận lợi. Do đó, ở những khu vực mạng internet chưa phát triển thì phải sử dụng thêm các thiết bị và dịch vụ hỗ trợ kết nối internet mới thực hiện được.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <https://www.gislounge.com> (2011). *Look at ArcGIS for Smartphones*.
  - [2]. <http://www.esri.com>. *Apps for everyone (Apps for the Field)*.
  - [3]. <http://www.esri.com> (2015). *ArcGIS app for smartphones and tablets*.
  - [4]. Rex Hansen (2014). *ArcGIS Runtime SDK for .NET and Windows Phone 8.1*. <https://blogs.esri.com>.
  - [5]. <http://www.esri.com>. *ArcPad - Mobile Data Collection & Field Mapping Software - Esri*.
  - [6]. <http://www.esri.com> (2011). *Free ArcGIS App and API for Windows Phone now available, The Power of Mapping right in Your hands*.
  - [7]. <https://www.gislounge.com> (2013). *Five GIS and Mapping Apps for iPhone*.
  - [8]. Bùi Thị Hồng Thắm. *Giáo trình Điều vẽ ảnh*. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.
  - [9]. Phạm Vọng Thành (2000). *Giáo trình Đoán đọc và điều vẽ ảnh*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải.
  - [10]. Information Science Reference (an imprint of IGI Global) (2013). *Geographical Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools and Applications (volume 1)*. The United States of America Applications.
  - [11]. <http://www.geometryit.com> (from 2010 to recent). *iGIS Forum*.
  - [12]. <https://blogs.esri.com> (2015). *Moving Beyond the ArcGIS App for Smartphones and Tablets*.
  - [13]. *Mobile Mapping Applications for Improved Business Results*. Esri.
  - [14]. Thông tư số 55/2014/TT-BTNMT ngày 12/9/2014. *Quy định kỹ thuật về mô hình cấu trúc, nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:2000 và 1:5000*.
  - [15]. Quyết định số 06/2007/QĐ-BTNMT ngày 27/02/2007. *Quy định kỹ thuật điều tra ngoại nghiệp thông tin đối tượng địa lý tỷ lệ 1:2000*.
  - [16]. Cổng thông tin điện tử Cục đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam: <http://dosm.gov.vn/SitePages/BanTin.aspx?item=688>
- BBT nhận bài: 18/11/2018; Phản biện xong: 03/12/2018