

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN ĐẤT ĐAI PHỤC VỤ SỬ DỤNG BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN ĐẤT

**Dương Xuân Hiện**

*Viện Nghiên cứu quản lý đất đai*

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.7.154-165>

## TÓM TẮT

Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong việc quản lý nguồn tài nguyên đã và đang mang lại hiệu quả nhất định về không gian và thời gian. Việc sử dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong đánh giá tiềm năng đất đai thể hiện được tính kết nối giữa dữ liệu thuộc tính và dữ liệu không gian. Sự tích hợp công cụ GIS và các phần mềm ArcGIS, ArcView, MicroStation, MapInfo để xây dựng và chồng xếp hoặc ghép các bản đồ cũng như việc ứng dụng phương pháp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai của FAO để thành lập các bản đồ thành phần, bản đồ chuyên đề hay bản đồ tiềm năng đất đai (bản đồ sản phẩm) cho thấy khả năng ứng dụng công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai, góp phần đảm bảo độ chính xác, tính khách quan của các kết quả đánh giá. Kết quả đánh giá chất lượng đất, tiềm năng đất đai sẽ cung cấp thông tin đầy đủ về thuộc tính của đất, khả năng đáp ứng về số lượng, chất lượng đất cho các mục đích sử dụng - đây là cơ sở khoa học, làm tiền đề quan trọng để giúp nhà quản lý định hướng, đề xuất, xây dựng các phương án sử dụng đất hợp lý, hiệu quả và bền vững.

**Từ khóa:** Hệ thống thông tin địa lý (GIS), LandPAS, MCA, mô hình đánh giá tiềm năng đất đai, phần mềm đánh giá tiềm năng, quy trình đánh giá tiềm năng đất đai.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Luật Đất đai năm 2013 ban hành đã có những quy định mới quan trọng về hoạt động điều tra, đánh giá đất đai, trong đó việc điều tra, đánh giá chất lượng đất, tiềm năng đất đai là nhiệm vụ đầu tiên của hoạt động này (Điều 32), đồng thời quy định rõ trách nhiệm tổ chức thực hiện điều tra, đánh giá đất đai (Điều 33), qua đó không chỉ thể hiện tính thống nhất, toàn diện của công tác quản lý đất đai về mặt số lượng, chất lượng đất, tiềm năng đất đai mà còn cho thấy tầm quan trọng của hoạt động điều tra, đánh giá đất đai (trong đó có công tác điều tra, đánh giá tiềm năng đất đai) đối với công tác quản lý nhà nước về đất đai. Để triển khai trong thực tiễn, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Thông tư số 35/2014/TT-BTNMT ngày 30/6/2014 quy định việc điều tra, đánh giá đất đai, Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15/12/2015 quy định kỹ thuật về điều tra, đánh giá đất đai, Thông tư số 33/2016/TT-BTNMT ngày 07/11/2016 quy định về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai, trong đó có các quy định về hoạt động điều tra, đánh giá tiềm năng đất đai.

Như vậy có thể thấy, công tác điều tra, đánh giá tiềm năng đất đai hiện nay rất được quan tâm, chú trọng với hệ thống hành lang pháp lý

để triển khai công tác này khá đầy đủ và đồng bộ, trong đó đã quy định, hướng dẫn khá chi tiết, cụ thể về trình tự, nội dung cũng như phương pháp thực hiện. Tuy nhiên yêu cầu thực tế hiện nay cần tiếp tục nghiên cứu làm rõ cơ sở khoa học trong việc ứng dụng công nghệ trên cơ sở tích hợp một số phương pháp, xây dựng phần mềm trong đánh giá tiềm năng đất đai, để quản lý một cách toàn diện, đồng bộ và thống nhất về quản lý, phân bổ sử dụng hiệu quả, bền vững tài nguyên đất.

Bài báo giới thiệu quy trình sử dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) và các phần mềm ArcGIS, ArcView, MicroStation, MapInfo để xây dựng và chồng xếp hoặc ghép các bản đồ cũng như việc ứng dụng phương pháp xây dựng bản đồ thành phần, bản đồ chuyên đề hay bản đồ tiềm năng đất đai (bản đồ sản phẩm), qua đó cho thấy khả năng ứng dụng công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai, góp phần đảm bảo độ chính xác, tính khách quan của các kết quả đánh giá. Kết quả thử nghiệm tại huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định đánh giá độ chính xác của kết quả đánh giá tiềm năng đất đai cũng như tính khả thi của phần mềm LandPAS.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp điều tra, thu thập thông tin, tài liệu

- Điều tra, thu thập thông tin, tài liệu thứ cấp: Kế thừa các nguồn tài liệu tại Trung ương và địa phương, các kết quả đã có trước đây của các công trình khoa học trên cơ sở phân tích có chọn lọc.

- Điều tra, thu thập các thông tin, tài liệu, số liệu thứ cấp có liên quan đến đánh giá tiềm năng đất đai, việc ứng dụng công nghệ GIS và phương pháp MCA: Các tài liệu thu thập tại các cơ quan ở Trung ương và các tỉnh đại diện cho các vùng, miền (Yên Bái, Nam Định, Quảng Trị, Đắk Lắk, Sóc Trăng) được phục vụ cho việc nghiên cứu các vấn đề tổng quan như cơ sở lý luận, cơ sở thực tiễn về đánh giá tiềm năng đất đai; việc ứng dụng công nghệ GIS, phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (MCA) và khả năng ứng dụng để đánh giá tiềm năng đất đai phục vụ sử dụng bền vững tài nguyên đất; đánh giá khái quát tiềm năng đất đai và ứng dụng công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai của một số nước trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam.

Tại tỉnh Nam Định và huyện Hải Hậu: Các thông tin, tài liệu, số liệu, bản đồ liên quan được thu thập (như tình hình phát triển kinh tế - xã hội; hiện trạng, biến động sử dụng đất; các báo cáo, bản đồ đánh giá tiềm năng đất đai, thích nghi đất đai, bản đồ đất...) phục vụ cho việc thử nghiệm ứng dụng công nghệ GIS và phương pháp MCA trên cơ sở phần mềm đánh giá tiềm năng đất đai.

## **2.2. Phương pháp xây dựng bản đồ (ứng dụng GIS)**

- Ứng dụng công nghệ GIS để thực hiện các bước công việc trong quy trình đánh giá tiềm năng đất đai, cụ thể như sau:

+ Ứng dụng GIS trong bước lựa chọn và xây dựng lớp thông tin chuyên đề theo tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá (Bước 2) để chuẩn hóa dữ liệu không gian, thuộc tính và phân cấp chỉ tiêu đánh giá tiềm năng đất đai.

+ Ứng dụng GIS trong bước thành lập bản đồ đặc tính (Bước 3) để chồng xếp các bản đồ đặc tính; khái quát hóa bản đồ, tổng hợp đơn vị đất theo đặc tính; phân tích không gian tính toán các đặc tính bổ sung; cập nhật thuộc tính hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường; thành lập

bản đồ chất lượng đất nông nghiệp, bản đồ đặc tính đất phi nông nghiệp.

+ Ứng dụng GIS kết hợp với kết quả ứng dụng MCA để thành lập bản đồ tiềm năng đất đai theo các mục đích sử dụng đất (Bước 5 - Đánh giá tiềm năng đất đai theo mục đích sử dụng đất).

- Việc ứng dụng GIS theo các nội dung nêu trên được thực hiện để thử nghiệm xây dựng lớp thông tin, chuẩn hóa, chồng xếp, xây dựng các loại bản đồ (bản đồ chất lượng đất nông nghiệp, bản đồ đặc tính đất phi nông nghiệp, bản đồ tiềm năng đất đai theo các mục đích sử dụng đất) của huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định ở tỷ lệ 1/25.000.

## **2.3. Phương pháp MCA**

- Trong quy trình đánh giá tiềm năng đất đai, phương pháp MCA được ứng dụng trong bước lựa chọn phân cấp đánh giá tiềm năng đất đai (Bước 4) để xây dựng bảng phân cấp đánh giá tiềm năng đất đai theo loại đất và ứng dụng trong bước đánh giá tiềm năng đất đai theo mục đích sử dụng đất (Bước 5) để phân tích biến số theo mô hình hoặc mức độ ảnh hưởng (xác định trọng số, xác định mức độ ưu tiên...), phân tích tiềm năng đất đai theo chỉ tiêu độc lập, chỉ tiêu tổng hợp; kết hợp với GIS để thành lập bản đồ tiềm năng đất đai theo các mục đích sử dụng đất.

- Việc ứng dụng phương pháp MCA theo các nội dung nêu trên được thực hiện để thử nghiệm đánh giá tiềm năng đất đai của huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định.

## **2.4. Phương pháp chuyên gia**

Tham khảo ý kiến của các nhà quản lý, các nhà khoa học, các chuyên gia và tổ chức các cuộc hội thảo trong quá trình nghiên cứu và hoàn thiện các sản phẩm nghiên cứu (nghiên cứu không thực hiện lấy ý kiến chuyên gia trong quá trình ứng dụng phương pháp MCA bởi vì kết quả này được kế thừa từ kết quả nghiên cứu trước như đã nêu trong phương pháp kế thừa).

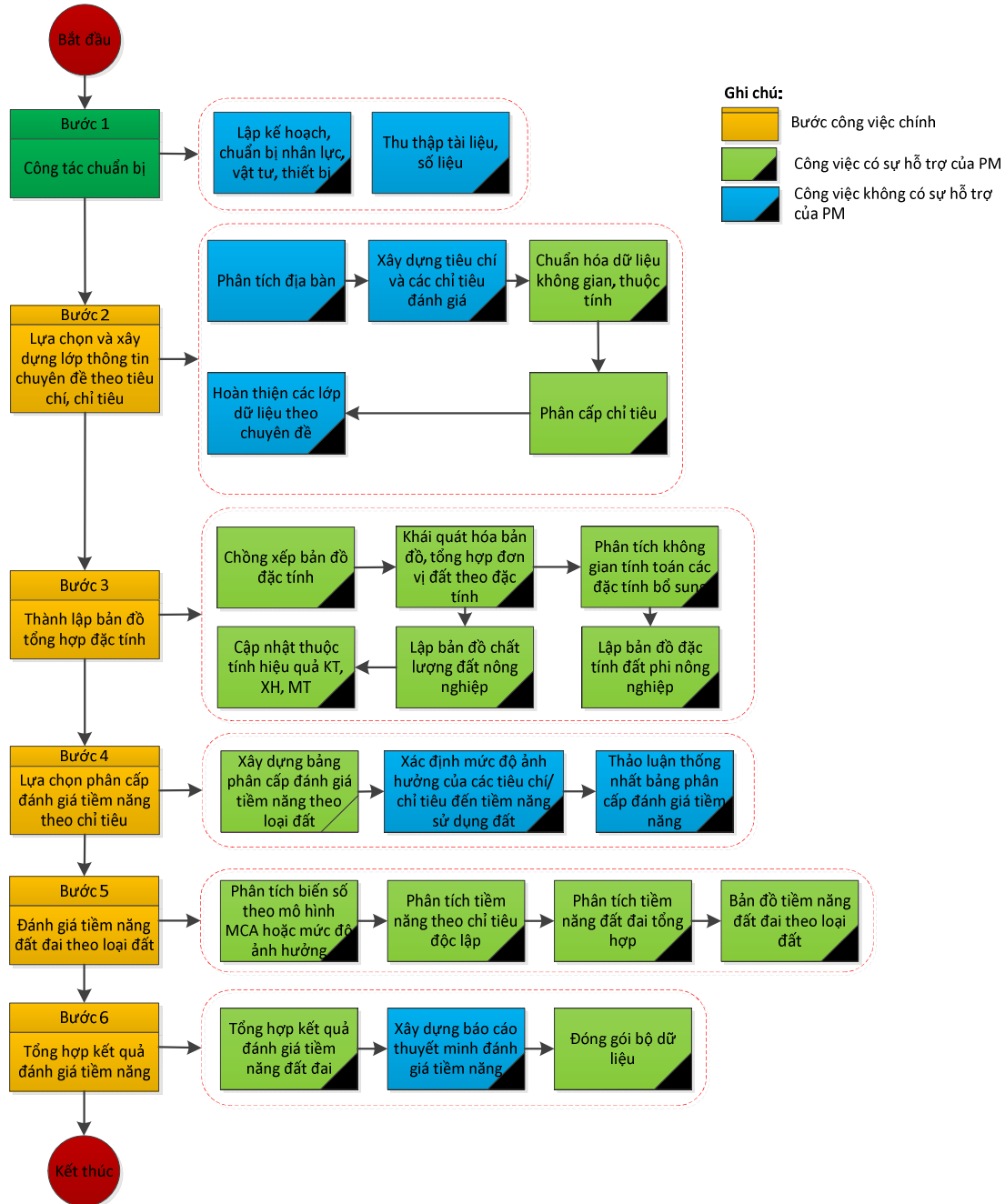
## **3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

### **3.1. Quy trình ứng dụng GIS-MCA để đánh giá tiềm năng đất đai**

Trên cơ sở những nghiên cứu tổng quan về khả năng ứng dụng công nghệ GIS và phương pháp MCA, các nguyên tắc trong đánh giá tiềm năng đất đai, yêu cầu của công nghệ, phương

pháp được ứng dụng cũng như các nguyên tắc, yêu cầu khi thiết kế, quy trình ứng dụng GIS - MCA để đánh giá tiềm năng đất đai được đề xuất với các bước công việc như hình 1.

QUY TRÌNH ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG ĐẤT ĐAI



**Hình 1. Quy trình ứng dụng công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai**

**Bước 1: Công tác chuẩn bị**

- Lập kế hoạch, chuẩn bị nhân lực, vật tư, thiết bị;
- Điều tra thu thập thông tin, tài liệu, số liệu, bản đồ.

**Bước 2: Lựa chọn và xây dựng lớp thông tin**

chuyên đề theo tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá tiềm năng đất đai

- Phân tích địa bàn nghiên cứu;
- Xây dựng tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá đối với từng mục đích sử dụng đất;
- Chuẩn hóa dữ liệu không gian, thuộc tính;

- Phân cấp chỉ tiêu đánh giá;
- Hoàn thiện các lớp dữ liệu theo chuyên đề.

*Ứng dụng GIS:* Với tính năng nhập, xử lý các lớp thông tin không gian và thông tin thuộc tính của GIS nên trong bước này GIS được ứng dụng để: (i) chuẩn hóa dữ liệu không gian, thuộc tính; và (ii) phân cấp chỉ tiêu đánh giá.

*Bước 3: Thành lập bản đồ tổng hợp đặc tính đất đai*

- Chồng xếp các bản đồ đặc tính;
- Khái quát hóa bản đồ, tổng hợp đơn vị đất theo đặc tính;
- Thành lập bản đồ chất lượng đất nông nghiệp (đối với địa bàn chưa thực hiện công tác điều tra, đánh giá chất lượng đất thì công việc này được thực hiện theo quy định tại Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về điều tra, đánh giá đất đai);
- Cập nhật các thuộc tính về hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường;
- Phân tích không gian tính toán các đặc tính bổ sung;
- Thành lập bản đồ đặc tính đất phi nông nghiệp.

*Ứng dụng GIS:* Phát huy thế mạnh của GIS trong việc lưu trữ, xử lý, phân tích, hiển thị, chồng xếp thông tin, thành lập bản đồ nên trong bước này GIS được ứng dụng để thực hiện đối với tất cả các hạng mục công việc nêu trên.

*Bước 4: Lựa chọn phân cấp đánh giá tiềm năng đất đai theo hệ thống tiêu chí, chỉ tiêu được lựa chọn*

- Xây dựng bảng phân cấp đánh giá tiềm năng đất đai theo loại đất;
- Xác định mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí, chỉ tiêu đến tiềm năng đất đai theo các mục đích sử dụng đất;
- Hội thảo thống nhất bảng phân cấp đánh giá tiềm năng đất đai.

*Ứng dụng MCA:* Trên cơ sở khả năng xác định tầm quan trọng khác nhau giữa các chỉ tiêu, trong bước này MCA được ứng dụng để xây dựng bảng phân cấp đánh giá tiềm năng

đất đai theo loại đất.

*Bước 5: Đánh giá tiềm năng đất đai theo mục đích sử dụng đất*

- Phân tích biến số theo mô hình MCA hoặc mức độ ảnh hưởng theo các tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá;
- Phân tích tiềm năng đất đai theo chỉ tiêu độc lập;
- Phân tích tiềm năng đất đai tổng hợp;
- Xây dựng bản đồ tiềm năng đất đai theo mục đích sử dụng đất.

*Ứng dụng MCA:* Với khả năng so sánh, xác định tầm quan trọng khác nhau giữa các chỉ tiêu đối với một mục đích đánh giá cụ thể, trong bước này MCA được ứng dụng để: (i) phân tích biến số theo mô hình MCA hoặc mức độ ảnh hưởng theo các tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá; (ii) phân tích tiềm năng đất đai theo chỉ tiêu độc lập; và (iii) phân tích tiềm năng đất đai tổng hợp.

*Ứng dụng GIS-MCA:* Kết hợp tính năng đồ họa của GIS và kết quả ứng dụng MCA trong việc phân tích tiềm năng đất đai để xây dựng bản đồ tiềm năng đất đai theo mục đích sử dụng đất.

*Bước 6: Tổng hợp kết quả đánh giá tiềm năng đất đai*

- Tổng hợp kết quả đánh giá tiềm năng đất đai;
- Xây dựng báo cáo thuyết minh đánh giá tiềm năng đất đai;
- Đóng gói bộ dữ liệu (đóng gói sản phẩm).

*Ứng dụng GIS-MCA:* Trong bước này, ứng dụng GIS - MCA để tổng hợp kết quả đánh giá tiềm năng đất đai.

### 3.2. Xây dựng phần mềm đánh giá tiềm năng đất đai

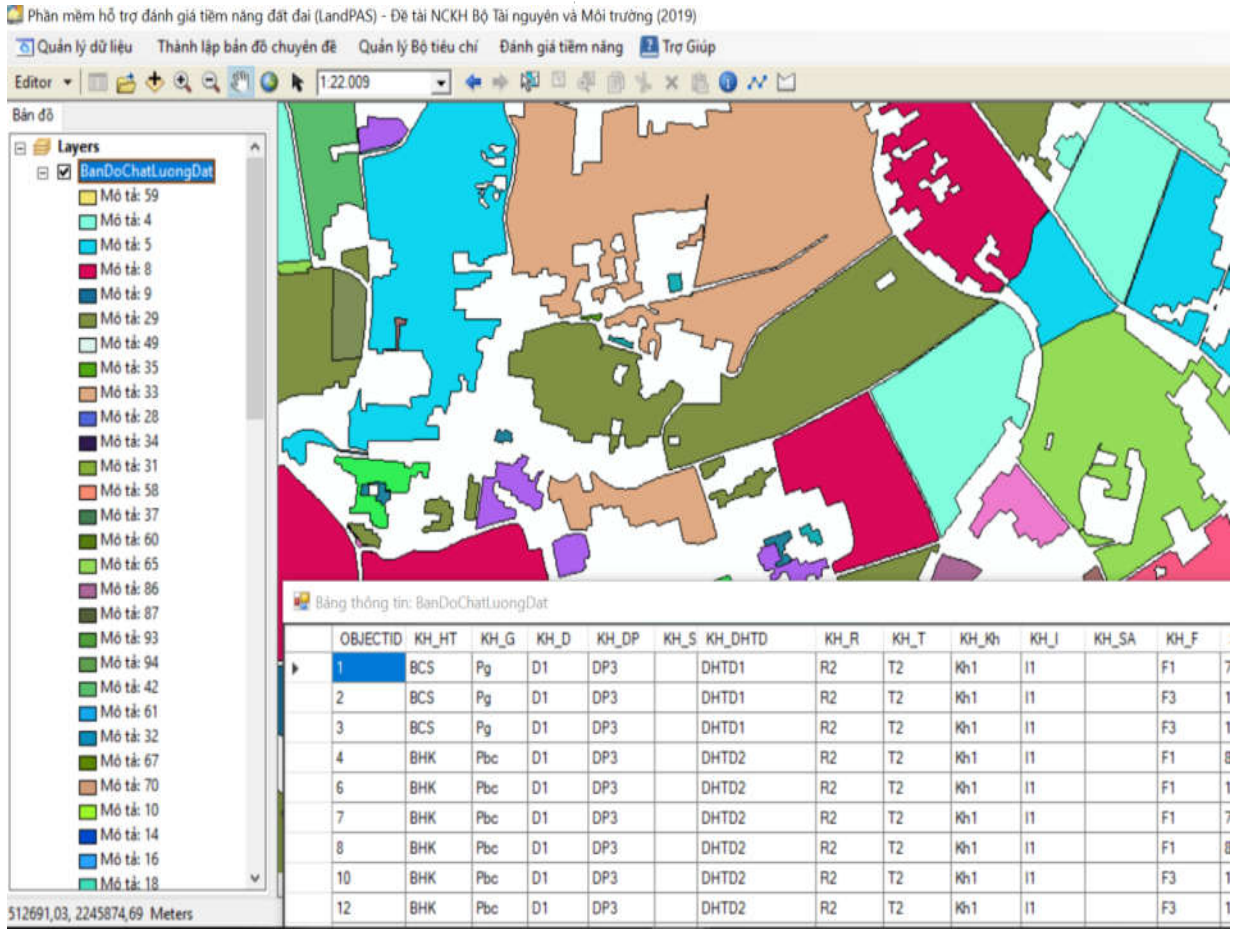
Trên cơ sở kết quả xây dựng mô hình và quy trình đánh giá tiềm năng đất đai, trong phạm vi nghiên cứu, nhóm tác giả đã xây dựng bộ công cụ phần mềm hỗ trợ đánh giá tiềm năng đất đai (LandPAS). Bộ công cụ được phát triển dựa trên việc phân tích, đánh giá từ tổng quát đến chi tiết cụ thể từng loại tư liệu dạng số được sử dụng nhiều. Giải pháp lựa chọn

phát triển phần mềm dựa trên nền tảng giải pháp dữ liệu không gian của tập đoàn công nghệ hệ thống thông tin địa lý Esri (Mỹ) thông qua thư viện phát triển phần mềm ArcObjects, cấu trúc nền tảng Arcgis Desktop đang rất quen thuộc đối với các chuyên gia và giới khoa

học Việt Nam.

Phần mềm được cài đặt và sử dụng trên máy tính sử dụng hệ điều hành Windows có cấu hình RAM tối thiểu 4GB.

**3.2.1. Giao diện chính của phần mềm (hình 2)**



**Hình 2. Giao diện chính phần mềm**

**3.2.2. Các chức năng của phần mềm**

Các chức năng của phần mềm được xây dựng dựa trên mô hình và quy trình được đề xuất, bao gồm:

**a) Nhóm chức năng quản lý dữ liệu**

Công cụ chính bao gồm:

- Khởi tạo bộ dữ liệu: Chức năng khởi tạo bộ dữ liệu làm việc cho phép khởi tạo bộ dữ liệu theo hệ tọa độ từng tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương chứa sẵn các lớp dữ liệu không gian để người dùng sử dụng;

- Nhập dữ liệu: Chức năng cho phép chuyển đổi dữ liệu không gian dạng shape file vào cơ

sở dữ liệu để sử dụng (bao gồm dữ liệu không gian và thuộc tính không gian), việc chuyển đổi dữ liệu được thực hiện lần lượt cho từng lớp dữ liệu chuyên đề.

**b) Nhóm chức năng thành lập bản đồ chuyên đề**

Đây là nhóm dữ liệu tập trung xử lý dữ liệu không gian của phần mềm bao gồm các chức năng chính sau:

- Chồng xếp bản đồ chuyên đề: thực chất đây là chức năng phân tích chồng xếp không gian của các lớp chuyên đề để thành lập ra các đơn vị chất lượng đất đối với đất nông nghiệp và đặc tính đất đối với đất phi nông nghiệp. Chức năng được thiết kế dựa trên phương pháp

phân tích không gian của dữ liệu Vector dựa trên nền tảng phân tích không gian (Spatial Analys) của ArcObjects đảm bảo xử lý triệt để các đối tượng không gian với số lượng lớn. Mô hình chồng xếp dữ liệu không gian được mô tả như sau:

- Khái quát hóa bản đồ: chương trình xây dựng chức năng dựa trên phương pháp và một số ràng buộc thuộc tính sau:

+ Khái quát đối tượng không gian dạng vùng (các khoanh đất) theo diện tích hoặc theo tỷ lệ bản đồ;

+ Cho phép thiết lập điều kiện lọc thuộc tính khi khái quát, ví dụ nếu lựa chọn thuộc tính loại đất khi chương trình thực hiện sau khi đã thỏa mãn điều kiện khoanh đất có diện tích  $\leq$  diện tích điều kiện, sẽ tiếp tục kiểm tra thêm điều kiện thuộc tính loại đất, nếu khai khoanh đất tiếp giáp có cùng mã loại đất thì mới tiến hành khái quát thành một khoanh;

+ Sử dụng phương pháp khái quát dựa trên nguyên tắc đối tượng có đường tiếp xúc dài nhất. Nghĩa là đối tượng bị khái quát sẽ được gộp vào đối tượng thỏa mãn điều kiện và có đường tiếp xúc dài nhất với đối tượng cần khái quát.

- Tính toán tiêu chí ảnh hưởng đến công trình: Chức năng thực hiện tính toán khoảng cách ngắn nhất từ khoanh đất đến các đối tượng mục tiêu bao gồm:

+ Đối tượng điểm công trình kinh tế, văn hóa, xã hội: Phục vụ cho việc tính toán tiêu chí khoảng cách công trình trong việc đánh giá tiềm năng đất phi nông nghiệp;

+ Đối tượng đường giao thông: Chương trình tính toán khoảng cách ngắn nhất từ các khoanh đất đến đối tượng mục tiêu là từng đối tượng đường giao thông được phân theo loại đường. Phục vụ cho việc tính toán tiêu chí khoảng cách đường giao thông trong việc đánh giá tiềm năng đất phi nông nghiệp.

#### *c) Nhóm chức năng quản lý bộ tiêu chí*

Đây là nhóm chức năng quản lý toàn bộ các tiêu chí, chỉ tiêu sử dụng để đánh giá tiềm năng đất đai, chương trình gồm có các chức năng

chính sau:

- Quản lý theo loại đất sử dụng để đánh giá tiềm năng bao gồm đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp;

- Quản lý nhóm tiêu chí đánh giá tiềm năng theo mỗi loại đất: bao gồm các chức năng thêm, sửa, xóa tiêu chí đánh giá cho mỗi loại đất;

- Quản lý chỉ tiêu đánh giá tiềm năng đất đai: bao gồm các chức năng thêm, sửa, xóa tiêu chí đánh giá cho mỗi loại đất;

- Quản lý phân cấp chỉ tiêu: chức năng cho phép xây dựng phân cấp chỉ tiêu cho mỗi loại đất để đánh giá tiềm năng đất đai ở các mức TN3: tiềm năng cao, TN2: tiềm năng trung bình, TN1: ít tiềm năng, TN0: không có tiềm năng.

- Phân tích, tính toán giá trị trọng số trong đánh giá tiềm năng đất đai: chương trình cho phép tính toán thêm tham số mức độ ưu tiên (trọng số) cho mỗi tiêu chí (đối với đánh giá tiềm năng đất đai phi nông nghiệp) và chỉ tiêu (đối với đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp). Các phương pháp tính toán tham số mức độ ưu tiên được xây dựng trong phần mềm bao gồm:

+ Tính toán theo mô hình tham số mức độ ảnh hưởng: phương pháp này được sử dụng phổ biến hiện nay;

+ Tính toán theo mô hình tham số so sánh cặp: phương pháp này ít được sử dụng do đòi hỏi biến số mẫu đầu vào đủ lớn (chủ yếu thu thập ý kiến của các chuyên gia) thì mới có thể chạy được mô hình mang lại kết quả chính xác.

#### *d) Nhóm chức năng đánh giá tiềm năng*

Đây là nhóm chức năng hỗ trợ việc đánh giá tiềm năng cho từng loại đất nông nghiệp, phi nông nghiệp và tổng hợp kết xuất báo cáo, cụ thể:

- Chức năng thiết lập ngưỡng cho điểm khi tổng hợp tiềm năng: chương trình thiết lập chức năng xây dựng phân ngưỡng điểm để phân loại tiềm năng từ cao đến không có tiềm năng (dựa trên quy định của Thông tư 60/2015/TT-BTNMT);



- Chức năng tính toán tiềm năng cho từng chỉ tiêu: tiềm năng chỉ tiêu được tính toán bao gồm tiềm năng theo từng chỉ tiêu cụ thể (ví dụ tiềm năng cho chỉ tiêu đất thổ nhượng, tiềm năng cho chỉ tiêu địa hình, tiềm năng cho chỉ tiêu khoảng cách đến đường giao thông...). Dựa trên giá trị phân cấp tiềm năng cho mỗi loại đất, giá trị thực tế theo chỉ tiêu của mỗi khoanh đất, chương trình sẽ so sánh giữa giá trị cụ thể (biến liên tục) và giá trị phân ngưỡng trong bảng so sánh để xác định tiềm năng cụ thể cho khoanh đất (theo các mức TN3 → TN0);

- Chức năng tính toán tiềm năng tổng hợp: Tiềm năng tổng hợp là tiềm năng được tính toán cho nhóm tiêu chí và tiềm năng tổng hợp cho các nhóm tiêu chí để tính ra được tiềm năng cụ thể cuối cùng cho khoanh đất.

Mô hình tính toán áp dụng trong phần mềm được mô tả như hình sau:

- Chức năng tổng hợp báo cáo: Chương trình cho phép tìm kiếm thông tin trên mỗi lớp dữ liệu theo thuộc tính (tìm kiếm và hiển thị trên bản đồ theo các thông tin thuộc tính), phân tích tổng hợp kết quả trình bày trên phần mềm và kết xuất dữ liệu ra file excel, cụ thể:

+ Tổng hợp, kết xuất thông tin các khoanh đất theo bản đồ đặc tính đất phi nông nghiệp;

+ Tổng hợp, kết xuất thông tin các đơn vị đất theo bản đồ đặc tính đất phi nông nghiệp;

+ Tổng hợp, kết xuất thông tin các khoanh đất theo bản đồ chất lượng đất nông nghiệp;

+ Tổng hợp, kết xuất thông tin các đơn vị đất đất theo bản đồ chất lượng đất nông nghiệp;

+ Tổng hợp, kết xuất thông tin tiềm năng đất đai các khoanh đất theo loại đất.

*e) Nhóm chức năng tiện ích*

Các chức năng tiện ích nhằm hỗ trợ việc thao tác với bản đồ, mềm dẻo trong việc trao đổi với các phần mềm khác. Các chức năng chính bao gồm:

- Chức năng hỗ trợ hiển thị bản đồ: chương

trình cho phép mở các định dạng bản đồ thông dụng trên hệ thống GIS (Geodatabase, shapfile, raster...) các công cụ hiển thị theo tỷ lệ, di chuyển màn hình, phóng to thu nhỏ, hiển thị thông tin đối tượng trên bản đồ (info)...;

- Chức năng hỗ trợ kiểm tra dữ liệu: chương trình cho phép kiểm tra trước dữ liệu không gian nhằm phát hiện lỗi về quan hệ không gian (Topology);

- Chức năng chuẩn hóa dữ liệu không gian: đây là chức năng rất hữu ích, thông thường sau khi chạy các chức năng phân tích không gian thì các lớp bản đồ dễ phát sinh lỗi đồ họa (quan hệ hình học giữa các đối tượng không gian). Chương trình cho phép tự động phát hiện và xử lý những lỗi không gian này;

- Chức năng tô màu trình bày bản đồ theo chuyên đề: Phần mềm hỗ trợ chức năng tô màu khoanh đất theo dữ liệu thuộc tính (ví dụ tô màu theo các mức tiềm năng đất đai...);

- Chức năng chỉnh sửa dữ liệu không gian, thuộc tính: chương trình cho phép chỉnh sửa dữ liệu không gian, thuộc tính trực tiếp trên từng lớp thông tin;

- Chức năng trao đổi dữ liệu: chương trình cho phép xuất các lớp thông tin dữ liệu không gian ra định dạng trao đổi (shape file) để trao đổi dữ liệu với các phần mềm khác.

**3.3. Kết quả thử nghiệm tại địa bàn huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định**

Với các thông tin, tài liệu, số liệu bản đồ thu thập được trên địa bàn huyện Hải Hậu và tỉnh Nam Định, trên cơ sở quy trình ứng dụng công nghệ, mô hình đánh giá tiềm năng đất đai và phần mềm LandPAS đã xây dựng, nghiên cứu tiến hành thử nghiệm đánh giá tiềm năng đất đai trên địa bàn huyện Hải Hậu, kết quả được thể hiện như sau:

*a) Thành lập bản đồ đặc tính đất đai*

Bản đồ đặc tính đất đai được thành lập trên cơ sở chồng xếp các bản đồ chỉ tiêu (bản đồ chuyên đề) để hình thành các khoanh đất có đặc tính, tính chất tương đồng với chức năng

chồng xếp bản đồ của phần mềm LandPAS (sản phẩm nghiên cứu). Trong quá trình chồng xếp, các khoanh đất có diện tích phải khái quát (theo quy định của Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT) được xử lý khái quát tự động bằng phần mềm LandPAS. Có 02 loại bản đồ đặc tính được thành lập, kết quả như sau:

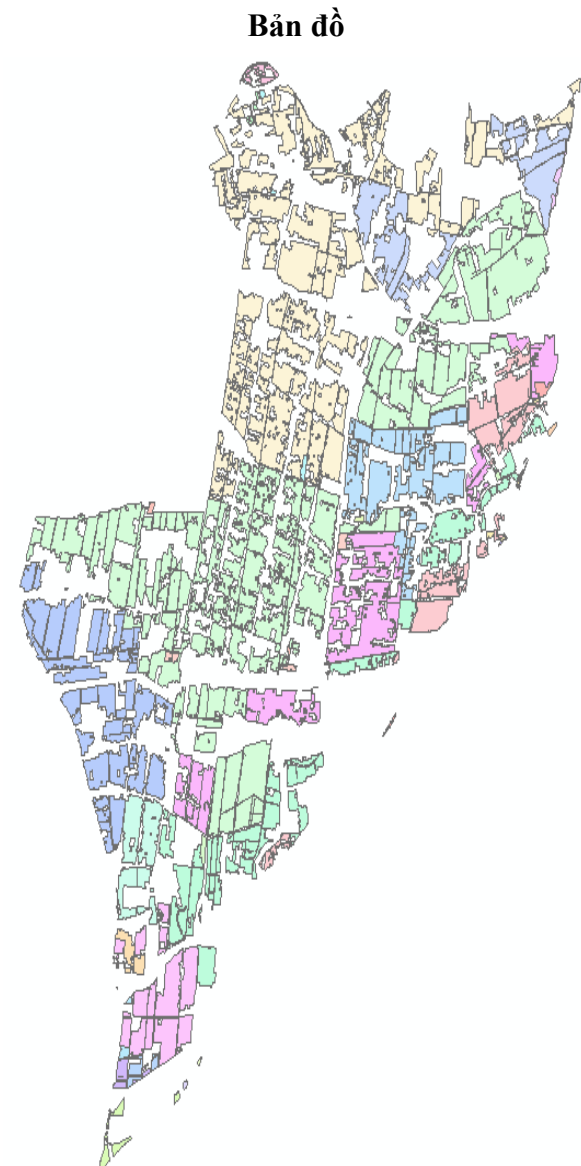
\* Bản đồ chất lượng đất (phục vụ đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp)

Đơn vị chất lượng đất	Số lượng	Số lượng
1	1	3
2	2	1
3	3	1
4	4	6
5	5	1
6	6	1
7	7	11
8	8	4
9	9	5
10	10	5
11	11	3
12	12	1
13	13	51
14	14	55
15	15	38
16	16	3
17	17	11
18	18	19
19	19	2
20	20	2
21	21	9
22	22	16
23	23	1
24	24	1
25	25	6
26	26	1
27	27	10
28	28	15
29	29	111
30	30	2
31	31	6
32	32	2
33	33	2
34	34	5
35	35	5
36	36	2
37	37	1
38	38	13
39	39	2
40	40	1
41	41	2
42	42	206
43	43	47
44	44	37
45	45	4
46	46	40
47	47	4
48	48	3
49	49	2
50	50	1

.....

- Các đặc tính sử dụng để chồng xếp bao gồm: Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp, đất chưa sử dụng; loại đất theo thổ nhưỡng; độ dày tầng đất; độ phì nhiêu của đất; địa hình tương đối; lượng mưa; tổng tích ôn; chế độ tưới; ngập úng; xâm nhập mặn.

- Kết quả là bản đồ chất lượng đất với tổng số 68 đơn vị đất đai tương ứng với 780 khoanh đất, được thống kê như hình 3.



Hình 3. Kết quả xác định đơn vị chất lượng đất

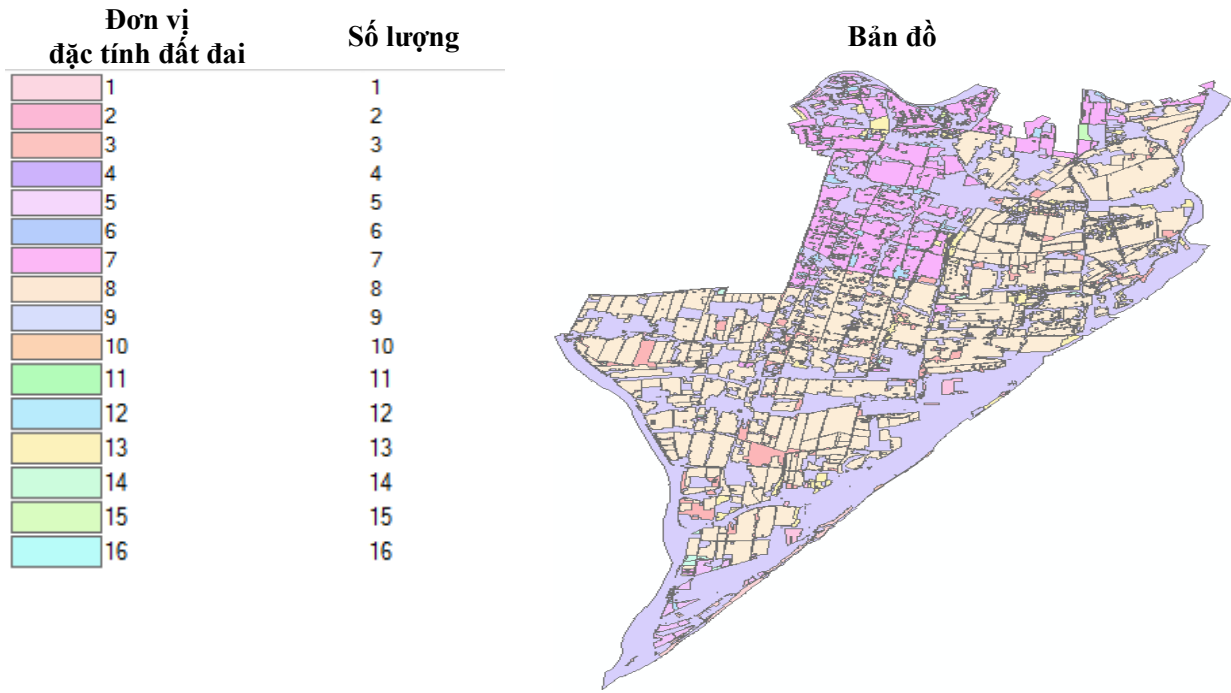
\* Bản đồ đặc tính đất đai (phục vụ đánh giá tiềm năng đất phi nông nghiệp)

- Các đặc tính sử dụng chồng xếp bao gồm: hiện trạng sử dụng đất; dung trọng đất; mức độ ngập lụt; khoảng cách đến các công trình kinh

tế, văn hóa, xã hội, môi trường; khoảng cách đến đường giao thông các cấp.

- Kết quả là bản đồ đặc tính đất đai với tổng số 16 đơn vị đất đai tương ứng với 2.599 khoanh đất, được thống kê như hình 4.





Hình 4. Kết quả xác định đơn vị đặc tính đất đai

b) Xây dựng bản đồ tiềm năng đất đai

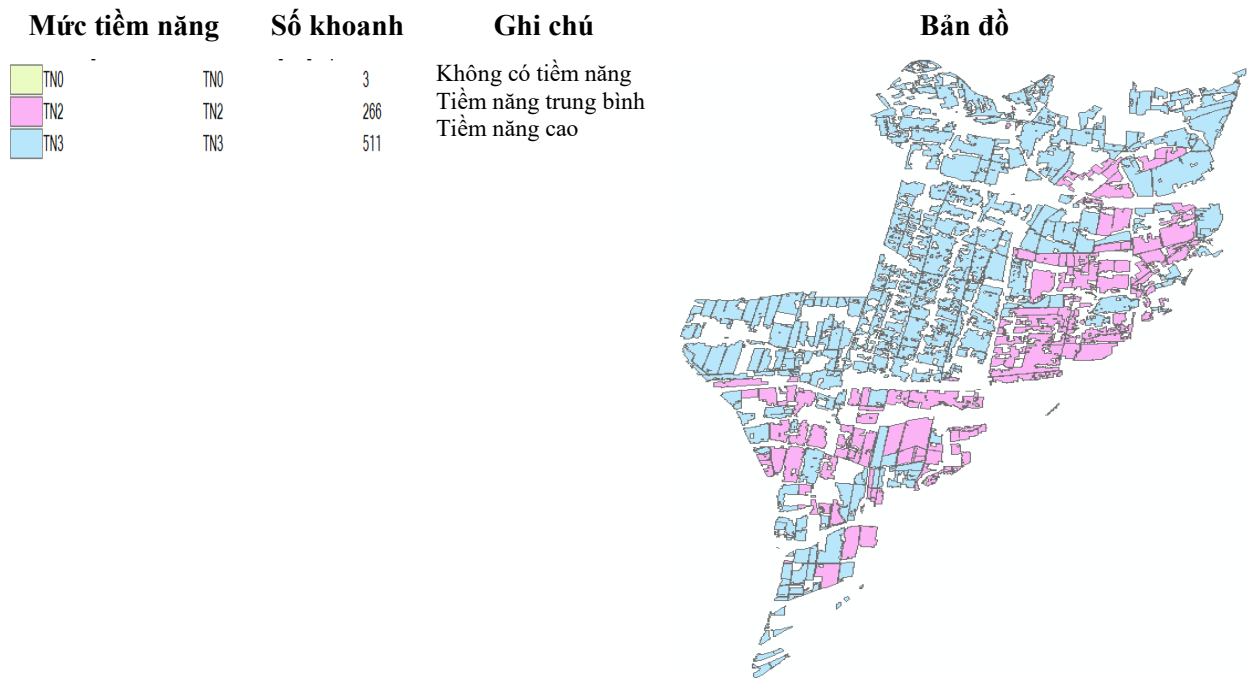
Bản đồ tiềm năng đất đai được xây dựng qua 02 bước:

- Đánh giá tiềm năng đất đai cho từng chỉ tiêu;
- Tổng hợp tiềm năng đất đai theo nhóm tiêu chí dựa trên phân tích biến số độc lập (tiềm năng các chỉ tiêu) và tham số trọng số đối với tiêu chí, chỉ tiêu để tính toán đưa ra kết quả đánh giá tiềm năng cuối cùng cho từng

khoanh đất của từng loại đất.

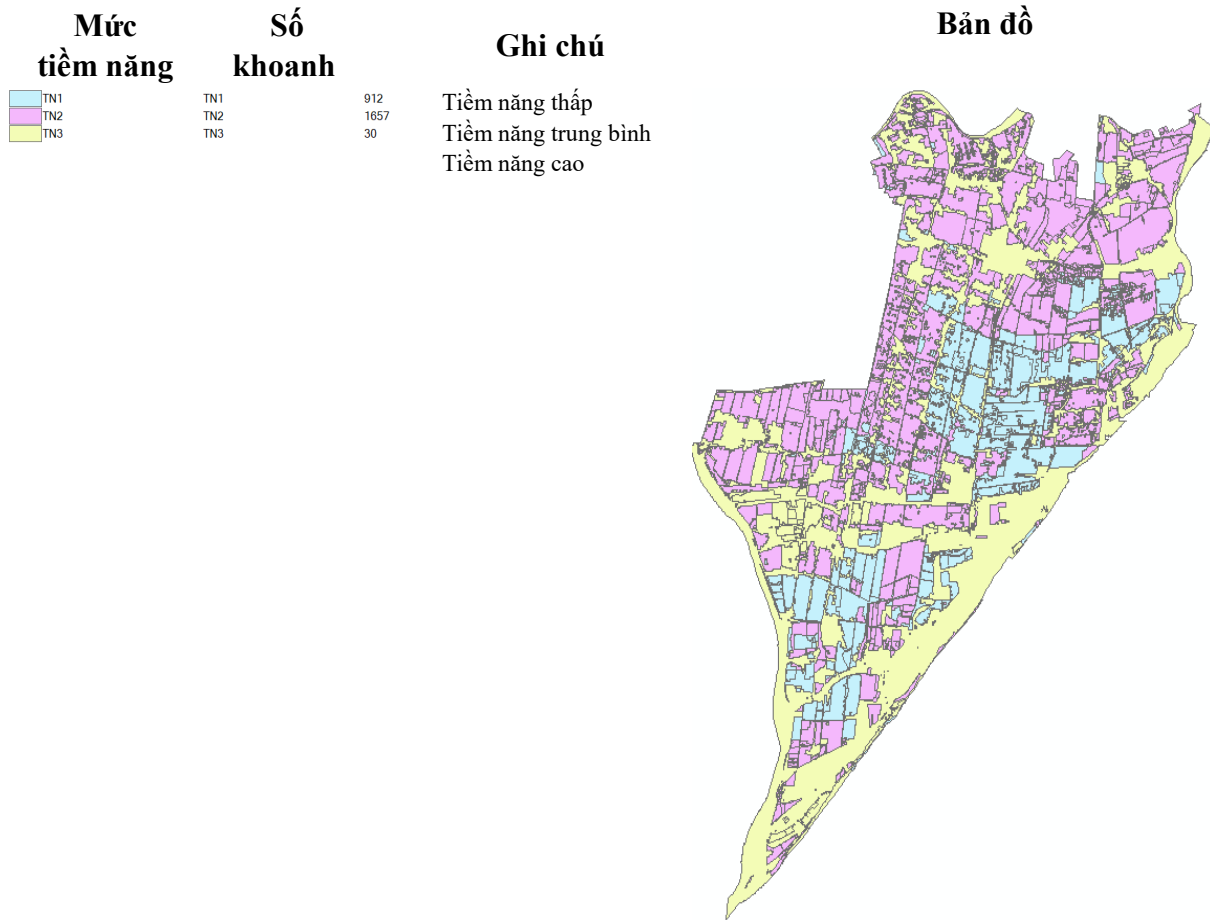
Toàn bộ quá trình tính toán đánh giá tiềm năng đất đai được xử lý tự động bằng phần mềm LandPAS và kết quả thử nghiệm đã đánh giá tiềm năng đất đai cho từng loại đất cụ thể, ví dụ về kết quả đánh giá được thể hiện như sau:

- Kết quả đánh giá tiềm năng đất đai cho đất trồng cây hàng năm khác (HNK) hình 5.



Hình 5. Kết quả đánh giá tiềm năng đất trồng cây hàng năm khác

- Kết quả đánh giá tiềm năng đất đai cho đất ở (OCT) hình 6.



**Hình 6. Kết quả đánh giá tiềm năng đất ở**

*c) Kết quả chuẩn hóa và sản phẩm hoàn thành*

Căn cứ vào yêu cầu và mục đích của công tác thử nghiệm, trong quá trình triển khai nhóm nghiên cứu đã vận dụng những kết quả nghiên cứu chuyên môn, bộ phần mềm LandPAS và thực tế dữ liệu, tài liệu thu thập tại địa phương, sự hỗ trợ của các chuyên gia trong lĩnh vực đánh giá đất và ý kiến tham khảo của chính quyền địa phương, kết quả bước đầu đạt được như sau:

- Chuẩn hóa toàn bộ hệ thống bản đồ thu thập được: phân lớp chỉ tiêu chuyên đề cho 10 đặc tính sử dụng đánh giá đất nông nghiệp; 05 đặc tính sử dụng đánh giá đất phi nông nghiệp;
- Xây dựng bản đồ chất lượng đất (sử dụng đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp): hình thành 68 đơn vị chất lượng đất với tổng số 780 khoanh đất;
- Xây dựng bản đồ đặc tính đất đai (sử dụng

đánh giá tiềm năng đất phi nông nghiệp): hình thành 16 đơn vị đặc tính đất với tổng số 2.599 khoanh đất;

- Lập bảng phân mức đánh giá tiềm năng đất đai cho từng loại đất dựa trên yêu cầu sử dụng đất cụ thể;
- Lập bảng tính toán mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí, chỉ tiêu cho từng loại đất được đánh giá;
- Xây dựng bản đồ đánh giá tiềm năng đất đai cho đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp cụ thể cho từng loại đất;
- Kết xuất các báo cáo tổng hợp (Excel) về kết quả đánh giá tiềm năng đất đai.

Toàn bộ sản phẩm hoàn thành (bao gồm dữ liệu không gian và thuộc tính) được lưu trữ trong file PersonalGeodatabase (tệp tin cơ sở dữ liệu không gian địa lý của phần mềm ArcGIS) và vận hành bằng phần mềm

LandPAS.

### **3.4. Đánh giá chung kết quả chuẩn hóa tư liệu trên địa bàn thử nghiệm**

Việc lựa chọn địa bàn đặc trưng cho khu vực đồng bằng (có một phần ven biển) cho thấy sự đa dạng về các loại hình sử dụng đất và sự biến đổi về thổ nhưỡng, khí hậu. Bằng việc ứng dụng các kết quả nghiên cứu của đề tài, công tác thử nghiệm đánh giá tiềm năng đất đai trên địa bàn thử nghiệm đã thu được những kết quả quan trọng, được thể hiện ở các mặt sau:

- Quy trình đánh giá tiềm năng đất đai đã được xây dựng và triển khai là phù hợp. Các loại tư liệu được xem xét, đánh giá và đối chiếu với các yêu cầu kỹ thuật trong các quy định hiện hành. Những nội dung chưa phù hợp đã được lựa chọn để chuẩn hóa;

- Mỗi bước quy trình đều đưa ra các công việc phải làm và kết quả sản phẩm mà không áp đặt việc phải sử dụng công cụ phần mềm nào, điều này sẽ tạo thuận lợi cho việc triển khai rộng rãi cho các đơn vị sử dụng quy trình;

- Mô hình đánh giá tiềm năng đất đai được lựa chọn là phù hợp với hiện trạng tư liệu của địa bàn thử nghiệm, giúp cho việc triển khai được thuận lợi và mang lại kết quả phù hợp với thực tế;

- Sản phẩm được xử lý và phân tích tính toán xây dựng dựa trên phần mềm LandPAS cũng là sản phẩm của nghiên cứu, đã giúp cho việc hoàn thiện đồng bộ quy trình và phần mềm ứng dụng được tốt hơn.

### **4. KẾT LUẬN**

Quy trình ứng dụng công nghệ GIS và phương pháp MCA để đánh giá tiềm năng đất đai được đề xuất bao gồm 6 bước (trong đó 5 bước công việc được ứng dụng GIS và MCA) và mô hình đánh giá tiềm năng đất đai được thực hiện theo trình tự 5 bước với các hướng dẫn cụ thể về nội dung, phương pháp thực hiện trong từng bước không chỉ tạo điều kiện thuận

lợi để triển khai công tác này mà còn là cơ sở để xây dựng phần mềm đánh giá tiềm năng đất đai.

Phần mềm đánh giá tiềm năng đất đai (LandPAS) được xây dựng với các chức năng quản lý dữ liệu, thành lập bản đồ chuyên đề, quản lý bộ tiêu chí, đánh giá tiềm năng và chức năng tiện ích cho phép xử lý, đánh giá tiềm năng đất đai một cách tự động. Kết quả thử nghiệm trên địa bàn huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định bằng phần mềm LandPAS đã xác định được tiềm năng đất đai cho từng mục đích sử dụng đất. Để ứng dụng GIS - MCA trong đánh giá tiềm năng đất đai, một số giải pháp được đề xuất bao gồm giải pháp về tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật; về tổ chức thực hiện và tài chính; về công nghệ trong đánh giá tiềm năng đất đai.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Thông tư số 35/2014/TT-BTNMT ngày 30/6/2014 quy định việc điều tra, đánh giá đất đai*, Hà Nội.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15/12/2015 quy định kỹ thuật về điều tra, đánh giá đất đai*, Hà Nội.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Thông tư số 33/2016/TT-BTNMT ngày 07/11/2016 quy định về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai*, Hà Nội.
4. Lê Cảnh Định (2004) “*Tích hợp phần mềm ALES và GIS trong đánh giá thích nghi đất đai*”, Trường Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Thị Lý (2013), *Ứng dụng GIS và phân tích đa tiêu chuẩn (MCA) trong đánh giá thích hợp đất đai phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững*, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.
6. Vũ Thị Nhung (2017), *Nghiên cứu cơ sở khoa học ứng dụng phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (MCA) và GIS để phân hạng đất nông nghiệp theo quy định của Luật Đất đai năm 2013*, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
7. Phạm Anh Tuấn (2014), *Đánh giá tiềm năng đất đai và đề xuất giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định*, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
8. Trần Minh Tiên (2016), *Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên đất sản xuất nông nghiệp phục vụ chuyển đổi cơ cấu cây trồng chính có hiệu quả tại tỉnh Nam Định*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

---

## TECHNOLOGY APPLICATION IN LAND ASSESSMENT ASSESSMENT FOR SUSTAINABLE USE OF LAND RESOURCES

**Duong Xuan Hien**

*Research Institute of Land Administration*

### SUMMARY

Application of geographic information systems (GIS) in resource management has brought about certain efficiency in space and time. The use of geographic information systems (GIS) in assessing land potential shows coherence between attribute data and spatial data. Integration of GIS tools and ArcGIS, ArcView, MicroStation, and MapInfo software for building and overlaying or merging maps, as well as the application of FAO's method of land unit mapping to create maps. component map, thematic map or land potential map (product map) shows the ability to apply technology in assessing land potential, contributing to ensuring the accuracy and objectivity of the result of the evaluation. The results of the land quality and land potential assessment will provide complete information about the properties of the land, the ability to meet the number and quality of land for the purpose of use - this is a scientific basis, which make an important premise to help managers orient, propose and develop suitable, effective and sustainable land use plans.

**Keywords:** Geographic information system (GIS), LandPAS, land potential assessment model, MCA, potential assessment software, process of land potential assessment.

**Ngày nhận bài** : 15/8/2022

**Ngày phản biện** : 05/10/2022

**Ngày quyết định đăng** : 19/10/2022