



## Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn/>



# Mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang

Trần Xuân Miễn<sup>1,\*</sup>, Trần Thùy Dương<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

### THÔNG TIN BÀI BÁO

#### Quá trình:

Nhận bài 29/8/2016

Chấp nhận 10/10/2016

Đăng online 30/12/2016

#### Từ khóa:

Dự báo nhu cầu sử dụng đất

Mô hình dự báo

Nông thôn mới

Huyện Yên Dũng

### TÓM TẮT

Một trong những vấn đề tồn tại lâu nay dẫn đến chất lượng quy hoạch chưa cao đó chính là công tác dự báo, đặc biệt là dự báo nhu cầu sử dụng đất. Nghiên cứu và áp dụng các phương pháp dự báo mang tính định lượng trong giai đoạn hiện nay là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn với Việt Nam. Bài báo này giới thiệu một mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ mục tiêu xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang. Theo đó, diện tích của 41 loại đất cần xác định tương đương với 41 biến của mô hình, các biến này được chia thành 4 nhóm, mỗi nhóm có phương pháp xác định cụ thể như: theo quy hoạch sử dụng đất cấp trên phân bổ; theo định mức sử dụng đất; theo hệ số cơ giãn đất, ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu. Kết quả kiểm định tại xã Tư Mại cho thấy các giá trị dự báo theo mô hình so với kế hoạch sử dụng đất mà địa phương đang áp dụng có sự chênh lệch thấp hơn, tính khả thi cao hơn.

© 2016 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

## 1. Đặt vấn đề

Nghiên cứu áp dụng phương pháp định lượng để dự báo nhu cầu sử dụng đất đã và đang được nhiều nhà khoa học quan tâm. Gần đây trên thế giới đã có một số tác giả công bố kết quả nghiên cứu về vấn đề này, tiêu biểu (Bell, 1976; Chang và nnk, 1995; Kitamura và nnk, 1997; Balteiro and Romero, 2003; Zeng và nnk, 2010; Zhong và nnk, 2011; Huang và nnk, 2013; Xu và nnk, 2013; Batista và nnk, 2014). Ở Việt Nam, có thể kể đến các công trình của (Nguyễn Thị Vòng, 2001; Võ Tử Can, 2004; Đoàn Công Quỳ, 2006; Hà Minh Hòa,

2007; Nguyễn Hải Thanh, 2008; Nguyễn Quang Học, 2011). Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ tập trung vào một số loại đất nhất định (chủ yếu là đất nông nghiệp), đồng thời chưa có nhiều nghiên cứu dự báo tổng thể nhu cầu sử dụng cho tất cả các loại đất, đặc biệt là các loại đất phục vụ mục tiêu phát triển nông thôn; về phương pháp dự báo chưa có sự kết hợp nhiều phương pháp khác nhau trong một mô hình.

Do vậy, nghiên cứu xây dựng một mô hình toán học để dự báo nhu cầu sử dụng cho tất cả các loại đất trên một địa bàn cụ thể như huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang là việc làm cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao để thực hiện thành công. Chương trình mục tiêu quốc gia về xây dựng nông thôn mới (XDNTM) từ nay đến năm 2020.

\*Tác giả liên hệ.

E-mail: tranxuanmien@humg.edu.vn

## 2. Xây dựng mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng

### 2.1. Giới thiệu chung về mô hình

Mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ XDNTM cho các xã trên địa bàn huyện Yên Dũng được xây dựng trên cơ sở dữ liệu đầu vào là các chỉ tiêu định lượng như: Hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất các cấp; các chỉ tiêu phát triển kinh tế xã hội và môi trường; định mức sử dụng đất; một số chỉ tiêu về XDNTM... Dữ liệu đầu ra là diện tích các loại đất cần xác định nhu cầu để đáp ứng mục tiêu XDNTM của một xã.

### 2.2. Xác lập biến trong mô hình

Trong mô hình này, mỗi biến tương đương với diện tích một loại đất cần xác định nhu cầu sử dụng và được chia thành 4 nhóm với các phương pháp xác định như sau:

**Nhóm I:** là các loại đất có tính đặc thù, nhu cầu sử dụng đất đối với cấp xã không cao như: đất quốc phòng; đất an ninh; đất khu công nghiệp; đất khu chế xuất; đất cụm công nghiệp; đất cơ sở văn hóa; đất cơ sở nghiên cứu khoa học; đất cơ sở dịch vụ về xã hội; đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp; đất xây dựng cơ sở ngoại giao; đất khu vui chơi, giải trí công cộng. Các loại đất này được xác định theo phương án quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) cấp trên phân bổ (các biến  $Q_i$  trong mô hình).

**Nhóm II:** là các loại đất ít biến động hoặc có tính đặc thù của từng địa phương như: đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản; đất có di tích lịch sử - văn hóa; đất danh lam thắng cảnh; đất cơ sở tôn giáo; đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm; đất cơ sở tín ngưỡng; đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối; đất có mặt nước chuyên dùng; đất phi nông nghiệp khác; đất bằng chưa sử dụng. Các loại đất này được xác định bằng diện tích hiện trạng, tức là không thay đổi trong kỳ quy hoạch (các biến  $H_i$ ).

**Nhóm III:** là một số loại đất phi nông nghiệp đã có định mức sử dụng đất (quy định trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế quy hoạch XDNTM) như: đất thương mại, dịch vụ; đất giao thông; đất thủy lợi; đất công trình năng lượng; đất công trình bưu chính viễn thông; đất cơ sở y tế; đất cơ sở giáo dục - đào tạo; đất cơ sở thể dục - thể thao; đất chợ; đất bãi thải, xử lý chất thải; đất ở tại nông thôn; đất

xây dựng trụ sở cơ quan; đất làm nghĩa trang, nghĩa địa; đất sinh hoạt cộng đồng. Các loại đất này xác định theo phương pháp định mức sử dụng đất đó (các biến  $D_i$ ).

**Nhóm IV:** là các loại đất còn lại, bao gồm: đất trồng lúa; đất trồng cây hàng năm khác; đất trồng cây lâu năm; đất nuôi trồng thủy sản; đất nông nghiệp khác và đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp (các biến  $T_i$ ). Trong đó, đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp (biến  $T_6$ ) xác định theo hệ số cơ giân đất; các loại đất còn lại (các biến  $T_1$  đến  $T_5$ ) xác định theo phương pháp ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu.

### 2.3. Xác định nhu cầu sử dụng cho các loại đất thuộc nhóm I, II và III

Các loại đất thuộc nhóm I (các biến  $Q_i$ ), nhóm II (các biến  $H_i$ ) và nhóm III (các biến  $D_i$ ) được xác định lần lượt theo các phương trình sau:

$$Q_i = QH_i \quad (1)$$

$$H_i = HT_i \quad (2)$$

$$D_i = \Delta M_i \quad (3)$$

Trong đó:

$Q_i$ : Diện tích loại đất  $i$  trong nhóm I

$H_i$ : Diện tích loại đất  $i$  trong nhóm II

$D_i$ : Diện tích loại đất  $i$  trong nhóm III

$QH_i$ : Diện tích loại đất  $i$  theo phương án quy hoạch cấp trên phân bổ

$HT_i$ : Diện tích loại đất  $i$  theo hiện trạng sử dụng đất

$\Delta M_i$ : Diện tích loại đất  $i$  theo định mức sử dụng đất

### 2.4. Kiểm định kết quả dự báo các loại đất thuộc nhóm III (các biến $D_i$ )

Sau khi xác định được giá trị của các biến  $D_i$  theo phương trình (3) tiến hành kiểm định và gán lại kết quả dự báo theo các điều kiện sau đây:

#### 2.4.1. Kiểm định kết quả theo điều kiện thực tế:

Các loại đất thuộc nhóm III có diện tích không lớn và tương đối ổn định về vị trí nên diện tích trong kỳ quy hoạch sẽ không giảm so với hiện trạng (giá trị của các biến  $D_i$  sẽ không nhỏ hơn giá trị  $HT_i$  của loại đất tương ứng), vì vậy các biến  $D_i$  sẽ được kiểm định và gán lại giá trị theo phương trình sau:

$$\text{If } D_i < HT_i \text{ Then } D_i = HT_i \quad (4)$$

### 2.4.2. Kiểm định kết quả theo phương trình hồi quy tuyến tính.

Theo kết quả nghiên cứu tại tài liệu (Trần Xuân Miến và Vũ Thị Bình, 2016) có 5 loại đất thuộc nhóm III (gồm: đất giao thông (biến  $D_2$ ); đất thể dục, thể thao ( $D_8$ ); đất bãi thải, xử lý chất thải ( $D_{10}$ ); đất ở nông thôn ( $D_{11}$ ) và đất sinh hoạt cộng đồng ( $D_{14}$ )) có quan hệ tuyến tính với mức độ đạt được các tiêu chí nông thôn mới. Gọi  $d_i$  là giá trị tương ứng của các biến  $D_i$  được tính theo phương trình hồi quy tuyến tính tại tài liệu (Trần Xuân Miến và Vũ Thị Bình, 2016) để địa phương đó đạt chuẩn nông thôn mới (đạt 19 tiêu chí).

Để đảm bảo đạt chuẩn nông thôn mới, các biến  $D_i$  phải thỏa mãn điều kiện  $D_i \geq d_i$ , do vậy các biến  $D_i$  sẽ được kiểm định và gán lại giá trị theo phương trình sau:

$$\text{If } D_i < d_i \text{ Then } D_i = d_i \quad (5)$$

## 2.5. Xác định nhu cầu sử dụng cho các loại đất thuộc nhóm IV

### 2.5.1. Sử dụng hệ số co giãn đất để dự báo nhu cầu sử dụng đất cho đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp (biến $T_6$ )

Theo kết quả nghiên cứu tại tài liệu (Nguyễn Thị Xuân Hương và nnk, 2008), sử dụng hệ số co giãn đất để xác định nhu cầu sử dụng đối với nhóm đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp theo phương trình (6).

$$R_{(QH)} = R_{(HT)} \times (1 + E_{CN} \times g_{GDP})^t \quad (6)$$

Trong đó:

$R_{(QH)}$ : nhu cầu sử dụng đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp

$R_{(HT)}$ : diện tích hiện trạng đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp

$E_{CN}$ : hệ số co giãn đất (hiện tại) của nhóm đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp

$g_{GDP}$ : tốc độ tăng trưởng của lĩnh vực công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp (TTCN) và xây dựng trong giai đoạn quy hoạch

$t$ : số năm quy hoạch

Hệ số co giãn đất (hiện tại) của nhóm đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp được tính theo phương trình (7).

$$E_{CN} = \frac{R_{(HT)} - R_{(KT)}}{R_{(KT)} * g_{GDP0}} \quad (7)$$

Trong đó:  $R_{(KT)}$ : diện tích kỳ trước đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp;  $g_{GDP0}$ : tốc độ tăng

trưởng của lĩnh vực công nghiệp - TTCN và xây dựng trong giai đoạn hiện tại.

Nhóm đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp ( $R_{(QH)}$ ) bao gồm: đất khu công nghiệp ( $Q_3$ ); đất cụm công nghiệp ( $Q_4$ ); đất khu chế xuất ( $Q_5$ ); đất thương mại, dịch vụ ( $D_1$ ); đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp ( $T_6$ ); đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản ( $H_1$ ); đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm ( $H_5$ ). Như vậy, sau khi xác định được  $R_{(QH)}$  sẽ xác định được  $T_6$  theo phương trình (8).

$$T_6 = R_{(QH)} - (Q_3 + Q_4 + Q_5 + D_1 + H_1 + H_5) \quad (8)$$

Giá trị của các biến là không âm, nên nếu  $T_6 < 0$  (trường hợp các biến  $Q_3, Q_4, Q_5, D_1, H_1, H_5$  đã nhận giá trị lớn so với tổng nhu cầu dự báo của cả nhóm) thì  $T_6$  sẽ nhận giá trị 0 và được gán lại theo phương trình (9).

$$\text{If } T_6 < 0 \text{ Then } T_6 = 0 \quad (9)$$

Do biến  $T_6$  là quy mô diện tích đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp cấp xã nên giá trị của nó không vượt quá diện tích tối thiểu của cụm công nghiệp, vì vậy nếu  $T_6 > 25\text{ha}$  (diện tích này tương đương với diện tích 1 cụm công nghiệp và sẽ do cấp trên xác định và phân bổ), khi đó  $T_6$  sẽ nhận giá trị 0 và được gán lại theo phương trình (10).

$$\text{If } T_6 > 25 \text{ Then } T_6 = 0 \quad (10)$$

### 2.5.2. Ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu để xác định nhu cầu sử dụng cho các loại đất còn lại thuộc nhóm IV (các biến từ $T_1$ đến $T_5$ )

Các loại đất còn lại của nhóm IV là các loại đất nông nghiệp, bao gồm: đất trồng lúa (biến  $T_1$ ), đất trồng cây hàng năm khác ( $T_2$ ), đất trồng cây lâu năm ( $T_3$ ), đất nuôi trồng thủy sản ( $T_4$ ) và đất nông nghiệp khác ( $T_5$ ).

Theo kết quả nghiên cứu tại tài liệu (Trần Xuân Miến và Trần Thùy Dương, 2016) mô hình toán tối ưu đa mục tiêu để xác định nhu cầu sử dụng của các loại đất còn lại thuộc nhóm IV trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang gồm 2 hàm mục tiêu (tối đa hóa lợi ích kinh tế và tối đa hóa số lượng việc làm từ việc phân bổ sử dụng đất) và 13 điều kiện ràng buộc (Giới hạn về diện tích tự nhiên, về lao động; Đảm bảo về an ninh lương thực, về mức thu nhập bình quân theo tiêu chí NTM, phù hợp chiến lược phát triển trang trại chăn nuôi tập trung, bền vững về môi trường và cảnh quan nông thôn, phù hợp với tiềm năng đất đai của địa phương và đảm bảo điều kiện thực tế khác của các biến). Dạng tổng quát của mô hình tối ưu đa mục tiêu là hệ phương trình (11) sau:

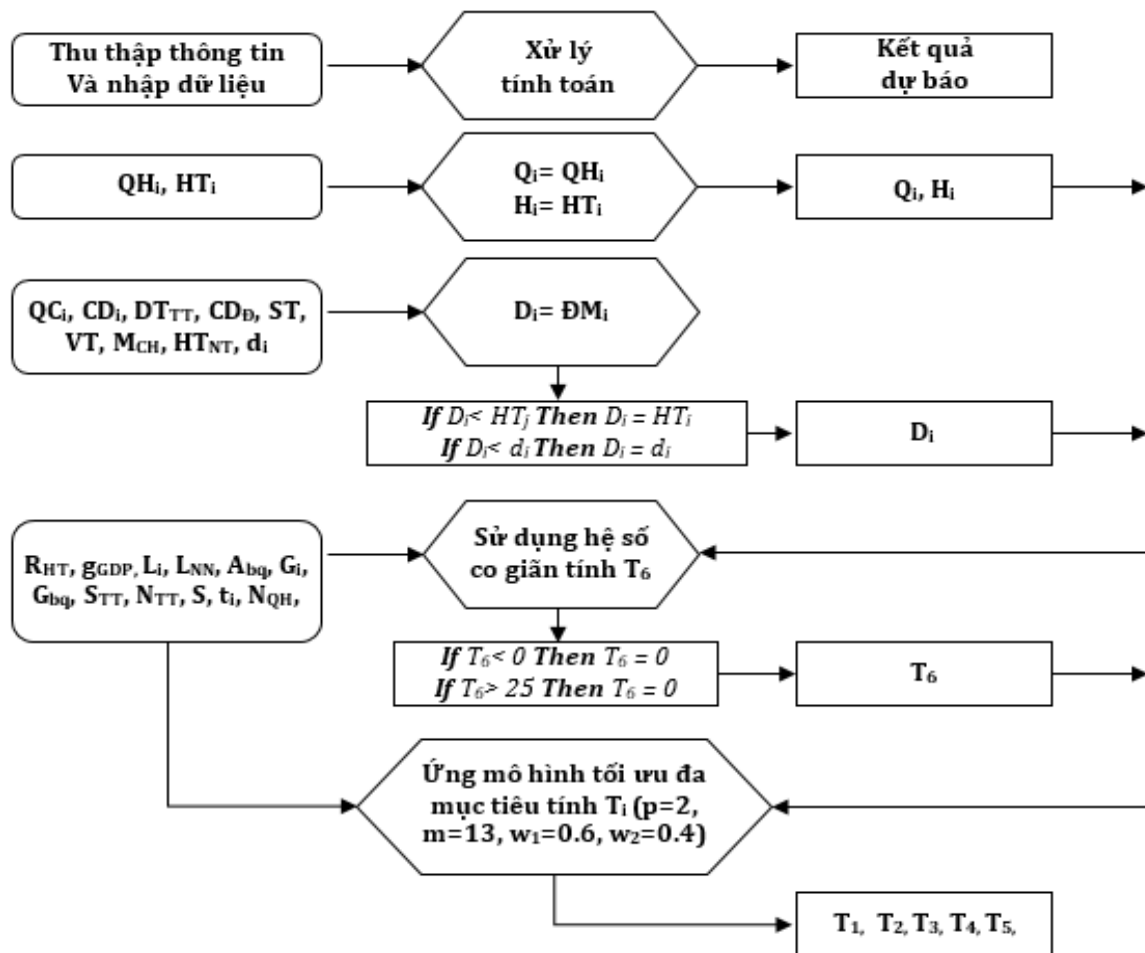
$$\begin{aligned}
 Z_1 &= \sum_{i=1}^5 V_i T_i \rightarrow \text{Max} \\
 Z_2 &= \sum_{i=1}^5 L_i T_i \rightarrow \text{Max} \\
 \sum_{i=1}^5 T_i &= S - \sum_{i=1}^{11} Q_i - \sum_{i=1}^{10} H_i - \sum_{i=1}^{14} D_i - T_6 \\
 2L^*T_1 + H^*T_2 &\geq A_{bq} * N_t \\
 \sum_{i=1}^5 G_i * T_i &\geq G_{bq} * N_t \\
 \sum_{i=1}^5 L_i * T_i &\leq L_{NN} \\
 STT &\leq T_5 \leq STT * N_{TT} \\
 T_1 &\geq (1 - 0,03N_{QH}) HT_1 \\
 T_i &\leq t_i \\
 0 &\leq T_i \leq \sum_{i=1}^5 T_i
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Để thành lập được hệ phương trình (9), cần thu thập và chuẩn hóa các dữ liệu đối với địa bàn nghiên cứu như: mức đóng góp vào GDP của loại đất i (V<sub>i</sub>); số lao động cần thiết trên 1ha của loại đất i (L<sub>i</sub>); diện tích tiềm năng của loại đất i (t<sub>i</sub>); thu nhập bình quân trên 1ha loại đất i (G<sub>i</sub>); Tổng diện tích tự nhiên (S); năng suất bình quân 1ha đất

trồng lúa (L); năng suất bình quân 1ha đất trồng cây hàng năm khác (H); nhu cầu lương thực bình quân đầu người trong tương lai (A<sub>bq</sub>); dân số dự báo trong tương lai (N<sub>t</sub>); thu nhập bình quân tối thiểu theo chuẩn NTM (G<sub>bq</sub>); số lao động nông nghiệp có trên địa bàn trong tương lai (L<sub>NN</sub>); diện tích tối thiểu 1 trang trại tập trung theo quy định (S<sub>TT</sub>); số trang trại tập trung dự kiến trong tương lai (N<sub>TT</sub>); diện tích đất lúa đầu kỳ quy hoạch (HT<sub>1</sub>); số năm quy hoạch (N<sub>QH</sub>).

Sử dụng phương pháp thỏa dụng mờ để xác định các giá trị tối ưu T<sub>i</sub> ở trên với các thông số như sau: Số hàm mục tiêu: p=2; số điều kiện ràng buộc: m=13; trọng số hàm mục tiêu: w<sub>1</sub>=0,6; w<sub>2</sub>=0,4.

### 2.6. Tổng hợp sơ đồ thuật toán của mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất



Sơ đồ 1. Sơ đồ thuật toán mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất

Bảng 1. Kết quả xác định các giá trị của biến  $D_i$  cho xã Tư Mại

STT	Loại đất	Tên biến	Giá trị (ha)
1	Đất thương mại, dịch vụ	$D_1$	2,65
2	Đất giao thông	$D_2$	97,80
3	Đất thủy lợi	$D_3$	129,35
4	Đất công trình năng lượng	$D_4$	0,50
5	Đất công trình bưu chính viễn thông	$D_5$	0,02
6	Đất cơ sở y tế	$D_6$	0,26
7	Đất cơ sở giáo dục - đào tạo	$D_7$	2,18
8	Đất cơ sở thể dục - thể thao	$D_8$	4,04
9	Đất chợ	$D_9$	0,30
10	Đất bãi thải, xử lý chất thải	$D_{10}$	0,45
11	Đất ở tại nông thôn	$D_{11}$	90,94
12	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	$D_{12}$	0,36
13	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa	$D_{13}$	13,78
14	Đất sinh hoạt cộng đồng	$D_{14}$	1,61

Tổng hợp sơ đồ thuật toán và trình tự thực hiện dự báo nhu cầu sử dụng các loại đất theo mô hình dự báo được mô tả tóm tắt tại sơ đồ 1. Theo đó, các thuật toán được sử dụng để lập và giải mô hình là đơn giản và dễ sử dụng, từ các dữ liệu đầu vào của mô hình như:  $QH_i, HT_i, QC_i, CD_i, S, Abq, Gbq, \dots$ , giá trị dự báo, kết quả đầu ra của mô hình là giá trị của các biến:  $Q_i, H_i, D_i, T_i$  sau khi đã được xử lý, tính toán theo các phương pháp dự báo khác nhau (như phương pháp định mức, phương pháp hồi quy tuyến tính, sử dụng hệ số co giãn đất, ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu). Một số biến đầu ra đã được kiểm định, đánh giá để phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương và đáp ứng mục tiêu xây dựng nông thôn mới trong giai đoạn quy hoạch.

### 3. Áp dụng thử nghiệm mô hình và đánh giá kết quả dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ xây dựng nông thôn mới tại xã Tư Mại, huyện Yên Dũng

#### 3.1. Giới thiệu chung về xã Tư Mại

Tư Mại nằm về phía Nam huyện Yên Dũng, giáp với thị trấn Neo trung tâm huyện lỵ, toàn xã có tổng diện tích tự nhiên là 1.158,79ha, với địa hình tương đối bằng phẳng, thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam.

Tính đến năm 2015, Tư Mại có tổng dân số là 8.663 người, 2.125 hộ; bình quân thu nhập đầu người đạt 13 triệu đồng/người/năm.

Trong giai đoạn 2010-2015, kết quả thực hiện chương trình mục tiêu quốc gia về xây dựng nông thôn mới tại xã Tư Mại khá tốt, là 1 trong 6 xã của huyện Yên Dũng đã được Ủy ban nhân dân tỉnh Bắc Giang công nhận xã đạt chuẩn nông thôn mới.

#### 3.2. Kết quả dự báo nhu cầu sử dụng đến năm 2015 cho xã Tư Mại

##### 3.2.1. Xác định nhu cầu sử dụng cho các loại đất thuộc nhóm I và nhóm II (Xác định giá trị các biến $Q_i$ và $H_i$ )

Theo phương án QHSDĐ của huyện Yên Dũng đến năm 2015 tại xã Tư Mại, diện tích đất cơ sở văn hóa là 3,09ha, diện tích các loại đất khác trong nhóm I là không có. Như vậy, theo phương trình (1):  $Q_6 = 0,1ha$ ; các biến  $Q_i$  còn lại đều bằng 0.

Căn cứ vào hiện trạng sử dụng đất năm 2010 của xã Tư Mại, kết quả xác định diện tích các loại đất thuộc nhóm II (giá trị các biến  $H_i$ ) theo phương trình (2) thu được như sau:

- Đất cơ sở tín ngưỡng ( $H_6$ ): 0,37ha;
- Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối ( $H_7$ ): 99,37ha;
- Đất phi nông nghiệp khác ( $H_9$ ): 0,42ha;
- Đất bằng chưa sử dụng ( $H_{10}$ ): 5,79ha;
- Các loại đất khác ( $H_i$  còn lại): 0,00ha.

##### 3.2.2. Xác định nhu cầu sử dụng các loại đất thuộc nhóm III (Xác định giá trị các biến $D_i$ )

Từ dữ liệu đầu vào, xác định giá trị của các

biến  $D_i$  theo phương trình (3), sau đó kiểm định theo các phương trình (4) và (5), kết quả thu được tại Bảng 1.

### 3.2.3. Xác định nhu cầu sử dụng đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp (biến $T_6$ )

Tổng nhu cầu sử dụng đối với nhóm đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp của xã Tư Mại đến năm 2015 như sau:

$$R_{(QH)} = 0,88 * (1 + 0,023 * 15)^5 = 3,88$$

Thay các giá trị của:  $R_{(QH)}$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$ ,  $Q_5$ ,  $D_1$ ,  $H_1$ ,  $H_5$  vào phương trình (8), thu được giá trị của biến  $T_6$ :

$$T_6 = 3,88 - (0 + 0 + 0 + 2,65 + 0 + 0) = 1,23$$

### 3.2.4. Ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu xác định nhu cầu sử dụng cho các loại đất còn lại của nhóm IV (biến $T_i$ còn lại)

Từ các số liệu điều tra, thu thập tại xã Tư Mại, mô hình tối ưu đa mục tiêu cho các biến  $T_i$  theo hệ phương trình (9) là hệ phương trình sau:

- ✓  $Z_1 = 1,95T_1 + 0,49T_2 + 0,16T_3 + 1,76T_4 + 0,88T_5 \rightarrow \text{Max}$
- ✓  $Z_2 = 3T_1 + 3,4T_2 + T_3 + 3,6T_4 + 4,8T_5 \rightarrow \text{Max}$
- ✓  $T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 701,89$
- ✓  $10,8T_1 + 4T_2 \geq 4035,2$
- ✓  $90T_1 + 110T_2 + 100T_3 + 120T_4 + 150T_5 \geq 47938,16$
- ✓  $3T_1 + 3,4T_2 + 1T_3 + 3,6T_4 + 4,8T_5 \leq 2663$
- ✓  $T_1 \geq 532,39$
- ✓  $T_1 \leq 630,46$
- ✓  $T_2 \leq 50$
- ✓  $T_3 \leq 27,29$
- ✓  $T_4 \leq 63,24$
- ✓  $T_5 \leq 8,4$
- ✓  $T_5 \geq 2,1$
- ✓  $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 \geq 0$

Giải mô hình tối ưu đa mục tiêu trên với trọng số các hàm mục tiêu  $w_1 = 0,6$ ;  $w_2 = 0,4$  thu được kết quả là:

$$T_1 = 630,46; T_2 = 0; T_3 = 0; \\ T_4 = 63,24; T_5 = 8,2.$$

### 3.3. Đánh giá kết quả dự báo nhu cầu sử dụng đến năm 2015 của xã Tư Mại

Tổng hợp kết quả dự báo nhu cầu sử dụng đến năm 2015 theo mô hình được so sánh với kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt đến năm 2015 và hiện trạng sử dụng đất 2015 của xã Tư Mại tại Bảng 2 cho thấy:

(1) Về tổng diện tích tự nhiên giữa mô hình và kế hoạch sử dụng đất đã được duyệt không có sự chênh lệch (cả 2 phương án này đều thấp hơn so với hiện trạng 2,39ha, do điều chỉnh theo kết quả kiểm kê đất đai năm 2015);

(2) Kết quả dự báo mô hình so với kế hoạch sử dụng đất đã được duyệt về tổng diện tích đất nông nghiệp, đất phi nông nghiệp có sự chênh lệch 1,61ha (tương đương 0,23%); đa số các loại đất có sự chênh lệch không nhiều, ngoài trừ đất trồng cây hàng năm có sự chênh lệch lớn nhất 19,9ha (tương đương 100%);

(3) So hiện trạng sử dụng đất 2015: Kết quả dự báo theo mô hình cho thấy có sự chênh lệch/sai số ít hơn (sát với thực tiễn hơn) so với kế hoạch sử dụng đất, cụ thể: tổng diện tích đất nông nghiệp theo mô hình chênh lệch 56,48ha (tương đương 7,45%), theo kế hoạch sử dụng là 58,1ha (7,66%); đất phi nông nghiệp ở mô hình cao hơn 55,24ha (14,04%), kế hoạch sử dụng đất cao hơn 56,86ha (14,45%). Giá trị chênh lệch lớn nhất giữa mô hình và hiện trạng sử dụng đất năm 2015 là đất sông ngòi, kênh rạch suối (54,36ha, tương đương 120%), điều này được giải thích là do hiện trạng sử dụng đất năm 2015 điều chỉnh giảm so với năm 2010, trong khi đó tại mô hình loại đất này (biến H7) được giữ nguyên như hiện trạng năm 2010.

## 4. Kết luận

Mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ XDNTM trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang là một mô hình toán học được xây dựng trên quan điểm tiếp cận các phương pháp dự báo mang tính định lượng. Theo đó, diện tích của 41 loại đất cần xác định tương đương với 41 biến của mô hình và được chia thành 4 nhóm, mỗi nhóm có phương pháp xác định khác nhau; các thuật toán được sử dụng để lập và giải mô hình là đơn giản và dễ sử dụng; giá trị các biến đầu ra của mô hình được xác định trên cơ sở dữ liệu đầu vào đã được chuẩn hóa, cập nhật đầy đủ và đã được kiểm định, đánh giá để đảm bảo các tiêu chí về XDNTM và phù hợp với điều kiện thực tế của mỗi địa phương. Kết quả kiểm định tại xã Tư Mại, huyện Yên Dũng cho thấy các giá trị dự báo theo mô hình so với kế hoạch sử dụng đất mà địa phương đang áp dụng không có sự chênh lệch/sai số lớn; đồng thời nếu so với hiện trạng sử dụng đất năm 2015 thì kết quả theo mô hình có sự chênh lệch thấp hơn và tính khả thi cao hơn.

Bảng 2. So sánh kết quả dự báo nhu cầu sử dụng đất theo mô hình dự báo với kế hoạch sử dụng đất và hiện trạng sử dụng đất năm 2015 xã Tư Mại

Loại đất	Diện tích năm 2015 (ha)			Chênh lệch (ha)		
	Theo HT	Theo KH	Theo MH	Giữa KH và HT	Giữa MH và HT	Giữa MH và KH
<b>Tổng diện tích tự nhiên</b>	<b>1158,79</b>	<b>1156,40</b>	<b>1156,40</b>	<b>-2,39</b>	<b>-2,39</b>	<b>0,00</b>
<b>Đất nông nghiệp</b>	<b>758,38</b>	<b>700,28</b>	<b>701,89</b>	<b>-58,10</b>	<b>-56,48</b>	<b>1,61</b>
Đất trồng lúa	655,18	617,99	630,46	-37,19	-24,73	12,47
Đất trồng cây hàng năm khác	24,11	19,90		-4,21	-24,11	-19,90
Đất trồng cây lâu năm	11,35	4,18		-7,17	-11,35	-4,18
Đất nuôi trồng thủy sản	64,24	58,21	63,24	-6,03	-1,00	5,03
Đất nông nghiệp khác	3,49		8,20	-3,49	4,70	8,20
<b>Đất phi nông nghiệp</b>	<b>393,47</b>	<b>450,33</b>	<b>448,72</b>	<b>56,86</b>	<b>55,24</b>	<b>-1,61</b>
Đất thương mại, dịch vụ			2,65		2,65	2,65
Đất cơ sở sản xuất PNN		0,10	1,23	0,10	1,23	1,13
Đất giao thông	95,37	98,76	97,80	3,39	2,43	-0,96
Đất thủy lợi	136,66	128,42	129,35	-8,24	-7,31	0,93
Đất công trình năng lượng	0,46	0,25	0,50	-0,21	0,04	0,25
Đất công trình BCVT	0,01	0,01	0,02		0,01	0,01
Đất cơ sở văn hóa		3,09	3,09	3,09	3,09	
Đất cơ sở y tế	0,12	0,12	0,26	0,00	0,14	0,14
Đất cơ sở giáo dục - đào tạo	2,14	2,78	2,18	0,65	0,04	-0,60
Đất cơ sở thể dục - thể thao	4,23		4,04	-4,23	-0,19	4,04
Đất chợ	0,15	0,15	0,30	0,00	0,15	0,15
Đất bãi thải, xử lý chất thải	0,39	0,95	0,45	0,56	0,06	-0,50
Đất ở tại nông thôn	88,83	93,14	90,94	4,31	2,11	-2,20
Đất xây dựng trụ sở cơ quan	0,19	0,20	0,36	0,01	0,17	0,16
Đất cơ sở tôn giáo	0,06			-0,06	-0,06	
Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa	15,47	14,13	13,78	-1,34	-1,69	-0,35
Đất sản xuất VLXD, làm đồ gốm	0,88	8,37		7,49	-0,88	-8,37
Đất sinh hoạt cộng đồng	0,69		1,61	-0,69	0,92	1,61
Đất cơ sở tín ngưỡng	0,59	0,37	0,37	-0,22	-0,22	
Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	45,01	99,07	99,37	54,06	54,36	0,30
Đất có mặt nước chuyên dùng	2,22			-2,22	-2,22	
Đất phi nông nghiệp khác		0,42	0,42	0,42	0,42	
<b>Đất chưa sử dụng</b>	<b>6,94</b>	<b>5,79</b>	<b>5,79</b>	<b>-1,15</b>	<b>-1,15</b>	
Đất bằng chưa sử dụng	6,94	5,79	5,79	-1,15	-1,15	

**Ghi chú:** HT: Hiện trạng sử dụng đất năm 2015

KH: Kế hoạch sử dụng đất đến năm 2015 đã được duyệt

MH: Kết quả dự báo đến năm 2015 của mô hình với dữ liệu đầu vào năm 2010.

**Tài liệu tham khảo**

- Balteiro, D.L., and Romero, C., 2003. Forest Management Optimization Models when Carbon Captured is Considered: A Goal Programming Approach, *Forest Ecology Management*, 174, 447-457.
- Huang, T.W., Kuo, H.F., and Tsou, K.W., 2013. A Multi-Objective Spatial Optimization Method for Land Use Allocation in High Flood Risk Areas, *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 201-205.
- Nguyễn Thị Xuân Hương, Nguyễn Văn Phú, Hoàng Xuân Phương, Ninh Minh Phương, Nguyễn Hữu Thắng, Lâm Minh Cử, Nguyễn Văn Hiền và Phạm Tiến Lợi, 2008. Nghiên cứu vấn đề chuyển mục đích sử dụng đất trong quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế ở Việt Nam, *Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp bộ*. Trung tâm Điều tra Quy hoạch đất đai, Hà Nội.
- Silva B.F., Koomen, E., Diogo, V., and Lavalle C., 2014. Estimating Demand for Industrial and Commercial Land Use Given Economic Forecasts. *PLoS ONE* 9(3), 1-14.
- Trần Xuân Miến và Trần Thùy Dương, 2016. Ứng dụng mô hình toán tối ưu đa mục tiêu trong dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt nam* 14(5), 744-751.
- Trần Xuân Miến và Vũ Thị Bình, 2016. Tương quan giữa yếu tố sử dụng đất với mức độ đạt được các tiêu chí xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn* 5, 3-9.
- Ủy ban nhân dân huyện Yên Dũng, 2012. Báo cáo thuyết minh tổng hợp quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020, kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ đầu (2011-2015) huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang.
- Ủy ban nhân dân xã Tư Mại, 2011. Báo cáo thuyết minh xây dựng nông thôn mới xã Hương Gián, huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang giai đoạn 2011-2025.
- Ủy ban nhân dân xã Tư Mại, 2015. Kết quả kiểm kê đất đai và xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2014.
- Xu, L., Li, Z., Song, H., and Yin, H., 2013. Land-Use Planning for Urban Sprawl Based on the CLUE-S Model: A Case Study of Guangzhou, China. *Entropy* 15, 3490-3506.

**ABSTRACT****A model for predicting land usage in new urban areas, Yen Dung, Bac Giang**Mien Xuan Tran<sup>1</sup>, Duong Thuy Tran <sup>1</sup><sup>1</sup> Faculty of Geomatics and Land Administration, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

One of the shortcoming problems leading to the quality of plan is that of the forecast, especially the forecast of land-use demand. Research and application of quantitative forecasting method in the current period is necessary and practical meaning for Vietnam. This paper introduces a model for forecasting land use demands for rural development in Yen Dung district, Bac Giang province. Accordingly, an area is considered to identify for 41 types of land that are equivalent to 41 variations of the model. These variables were divided into 4 groups, each group uses with different methods for determining such as under the land use planning on the allocation; under the current status of land use; under the norms of land use according to land elasticity coefficient; under the optimized mathematical model of multiple objectives. The test results at Tu Mai commune showed that types of land forecasted using this model have more advantages than the previously used methods such as minimize the subjective qualitative imposition of the planner, higher practicability and feasibility.