

ชื่อวิทยานิพนธ์ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินในเขตลุ่มน้ำ : การประยุกต์
ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และข้อมูลดาวเทียม

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นายอาคม โสวนา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ เทพฤทธิ์ ตูลาพิทักษ์)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างฐานข้อมูล และจัดทำแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับหน่วยที่ดินรวมถึงการวางแผนจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำ

พื้นที่ศึกษาคือบริเวณลุ่มน้ำพองตอนล่าง อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีเนื้อที่ประมาณ 3,000 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และอุดรธานี ลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่ มีชั้นหนาของหมวดหินมหาสารคามในยุคเมโซโซอิกรองรับ ซึ่งมีการสลายตัวมากในยุคเทอเทียรี หมวดหินนี้ประกอบด้วย หินทราย หินชิลท์ หินดินดานที่เป็นทราย และแทรกด้วยอิวเวอไรต์ สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบไปจนถึงลูกคลื่นลอนชัน ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 180-200 เมตร มีดินไม่ชื้นกระจายไปทั่วพื้นที่ ปริมาณฝนโดยเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตร ข้าวจะปลูกในพื้นที่ลุ่มและพืชไร่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมันสำปะหลัง และอ้อยปลูกในพื้นที่ที่สูงกว่า โดยทั่วไปจะพบป่าเต็งรังที่เหลือน้อยเป็นจุดๆ ในพื้นที่ สภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ มีเนื้อดินแตกต่างกันตั้งแต่เป็นทรายจัดจนถึงเป็นดินเหนียว

ข้อสนเทศเชิงพื้นที่ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดินได้ถูกนำมาประเมิน โดยคำนึงถึงข้อมูลที่มีอยู่ ความถูกต้องและความเข้ากันได้ ข้อมูลเหล่านี้จะรวมถึงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ของทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน ทรัพยากรชีวภาพ ภูมิอากาศ โครงสร้างพื้นฐาน และขอบเขตการปกครอง ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะมีการอ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ โดยอ้างอิงตามระบบ UTM ซึ่งกรมแผนที่ทหารใช้อยู่ การนำเข้าข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ PAMAP การจัดข้อมูลจะจัดเป็นชั้นตามเนื้อหา การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลพื้นที่และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่

เกี่ยวข้องกันอาศัย database tag ที่มีรหัสตรงกัน ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อสร้างหน่วยที่ดิน กลุ่มของข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างหน่วยที่ดินประกอบด้วย ชั้นข้อมูลพื้นที่ชลประทาน ลักษณะพื้นดิน ชนิดดิน ดินเค็ม ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ป่าอนุรักษ์ การใช้ที่ดินและปริมาณน้ำฝน ผลที่ได้จะเป็นชั้นของพื้นที่ที่บอกถึงคุณภาพของที่ดิน และลักษณะของที่ดินเฉพาะของแต่ละหน่วยที่ดิน ซึ่งสามารถสร้างเป็นแผนที่ นอกจากนี้ข้อมูลด้านสังคมคือข้อมูล กชช 2 ค ยังได้นำมาเก็บเชื่อมโยงไว้กับตำแหน่งของหมู่บ้าน เพื่อให้สามารถใช้งานข้อมูลที่พัฒนาได้อย่างสมบูรณ์

ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยเมตาดต้า ข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ข้อมูลเมตาดต้าเป็นข้อมูลที่ใช้ในการอธิบายให้ผู้ใช้งานข้อมูลสามารถเข้าใจถึงฐานข้อมูลที่ได้จัดเก็บ ซึ่งประกอบด้วยแหล่งข้อมูล คุณภาพข้อมูลและข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ข้อมูลกราฟิกจะแสดงได้ 2 ลักษณะคือข้อมูลเวกเตอร์และข้อมูลแรสเตอร์ โปรแกรมจะใช้ข้อมูลเวกเตอร์ในการสร้างข้อมูลแรสเตอร์ซึ่งข้อมูลแรสเตอร์สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือจัดทำแบบจำลองต่อไป ข้อมูลแรสเตอร์สามารถที่จะเชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะสัมพันธ์โดยใช้ database tag ส่วนข้อมูลลักษณะสัมพันธ์นั้นระบบโปรแกรมจะสร้างให้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เป็นของระบบเองและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดขึ้นมาเองซึ่งสามารถที่จะเชื่อมโยงกับข้อมูลตารางต่างๆ โดยใช้รหัสเดียวกัน ชั้นข้อมูลแต่ละชั้นและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาใช้ในกระบวนการซ้อนทับ

จากการซ้อนทับข้อมูลหลายชั้นจะได้หน่วยที่ดิน 12 หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยที่ดินจะมีข้อมูลที่คล้ายกัน หน่วยที่ดินที่ได้จะใช้เป็นพื้นฐานในการวางแผน ผลการศึกษาจะมีทั้งข้อสังเกตเชิงพื้นที่และเชิงปริมาณของคุณภาพที่ดิน ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่ที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ พื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่ชลประทาน และพื้นที่การเกษตรอาศัยน้ำฝน

การประเมินที่ดินในรูปของการจัดชั้นความเหมาะสมจะอาศัยวิธีการขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ คุณภาพของที่ดินเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความต้องการการใช้ที่ดิน(ความต้องการของพืชและความต้องการด้านการจัดการ) สามารถจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบยั่งยืน การจำแนกหน่วยที่ดินที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของพืชได้จัดทำโดยเน้นในเขตเกษตรที่อาศัยน้ำฝน หน่วยที่ดินส่วนใหญ่จะมีข้อจำกัดบางอย่างที่เป็นตัวจำกัดชนิดของพืชที่สามารถจะปลูกได้ ซึ่งถ้าหากมีปัจจัยการผลิตที่ดีและเลือกพืชที่ปลูกให้เหมาะสมก็สามารถที่จะทำนาผลผลิตได้ หน่วยที่ดินอื่นนอกเขตการเกษตรอาศัยน้ำฝนก็ได้ประเมินเพื่อความเหมาะสมในการใช้วางแผนทั้งในแง่ของการพัฒนาและอนุรักษ์ ในด้านของผู้บริหารซึ่งมีหน้าที่ในการตัดสินใจระบบที่ได้จัดทำขึ้นจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการให้ข้อสังเกตเชิงพื้นที่และการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวางแผน

**THESIS TITLE : SPATIAL DATABASE SUPPORTING LANDUSE PLANNING WITHIN A WATERSHED :
AN APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AND SATELLITE DATA**

AUTHOR : MR. AKOM SOWANA

THESIS ADVISORY COMMITTEE :

.....  Chairman
(Assistant Professor Dr.Charat Mongkolsawat)

.....  Member
(Mr. Thepparit Tulāphitak)

ABSTRACT

The objectives of this study were to design data set structure and to establish spatial model for land unit including formulation of suitable land use within a watershed.

The study area, the lower Namphong watershed , covers an area of about 3,000 sq kms and is located in Khon Kaen, Maha Sarakham, Kalasin and Udon thani provinces, Northeast Thailand. Geologically, the area is underlain by a thick sequence of Mesozoic rock of the Maha Sarakham Formation. This formation was deeply weathered in the Cretaceous to Tertiary periods. It contains sandstone, siltstone and sandy shale with intermittent interbedded evaporites. The landscape is gently undulating to flat plain with scattered distribution of remnant trees, and is of about 180-220 m above mean sea level. Annual rainfall averages 1,000 mm. Rice is grown in the relative low land and field crops mainly cassava and sugar-cane are restricted to the upland. Isolated patches of Dipterocarp forest remnant are generally found in the area. Soil is inherently low in fertility and have a wide range of textures.

The range of spatial information needed for formulating landuse planning was assessed, taking into the account data availability, reliability as well as its compatibility. This included spatial data and its associated attributes of water resources, land resources, bioresources, climate, infrastructure and administrative boundaries. Spatial data was georeferenced, based on the Universal Transverse Mercator coordinates used by the Royal Thai Survey Department. Data conversion was performed using PAMAP GIS. The data was organized by theme into layers. Bridging spatial data and its associated attributes was done through the use of database tags with corresponding codes. With the set of themes defined, spatial model of land unit could be performed.

The set of themes for determining land unit were irrigated area, terrain, soil type, saline soil, watershed class, conservation forest, landuse and rainfall polygonal covers. The resultant layer is an area of land possessing specified land qualities and land characteristics, which can be demarcated on a map. In addition, the National Rural Development (NRD2C) data has been linked to the village location. This is to offer the comprehensive use of database developed.

The database structure developed consists of metadata, graphic data and its associated attributes. The metadata was established with objective of facilitating the user to understand the existing database information. This information includes data sources, data quality and other related data. The graphic data represents graphic elements in two way : raster and vector representations. The system uses vector to create line drawing of geographic elements and then use these elements to create raster cover for analysis or modeling. The raster cover can link with its associated attributes through database tag. The system provides a tool to create system and user attributes. The structure permits the user to relate many data tables through a common item. Each theme layer and its associated attributes can be used to perform overlay process.

There are 12 land units resulting from the overlay process of the selected theme layers. Each land unit has a unique information for which the formulation of plan is based on. The finding provides both spatial and quantitative information on land qualities : residential areas, water resources, protected area, irrigation and a wide range of rainfed areas.

The evaluation of land in terms of the suitability classes was based on the method as described in FAO guideline for land evaluation for rainfed agriculture. The land qualities when matching to landuse requirements (crop and management requirements) can identify the suitability of land with regards to sustainable land use. Identification of land unit as related to crop suitability was established particularly within the rainfed area. The major part of land unit has some limitations and is restricted to crop range. With input materials and selected crops the considerable crop yield could be reached. The units other than those of the rainfed areas have been evaluated for suitable use planning in terms of development and conservation. From the viewpoint of decision maker, system developed provides a tool in generating spatial information and formulating spatial model best suited for planning.