

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรดิน น้ำ สำหรับระบบการผลิตพืชหลัก ในพื้นที่ศึกษา 3 จังหวัดในภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัด เชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย รวมทั้งสร้างระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อประเมิน ศักยภาพทรัพยากรดินและประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรน้ำ และพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูล เชิงพื้นที่ซึ่งสามารถนำเข้า ประมวลผล วิเคราะห์และแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิง ปริมาณในรูปแบบต่างๆ เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจในงานเชิงบูรณาการระดับจังหวัด หรือกลุ่มจังหวัด

ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ ได้แก่ ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน ดิน ระบบชลประทาน เครือข่ายลุ่มน้ำ และฐานข้อมูลระบบการผลิตพืชซึ่งได้จากการบูรณาการ ผลลัพธ์ระหว่างโครงการนี้และโครงการอื่นในเครือข่าย *ครส.ลำานนา* ในการจัดทำฐานข้อมูลภูมิ สารสนเทศได้ใช้หลักการของการสร้างผัง UML (Unified Modeling Language) เพื่อจัดทำ โครงสร้าง (Schema) ของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอธิบายเพื่อจัดเก็บและเรียกใช้งานใน ระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System, GIS)

งานวิจัยนี้ได้ผลิตโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ 5 โปรแกรมซึ่งมีขนาดและ วัตถุประสงค์แตกต่างกันแต่มีลักษณะบางประการที่คล้ายคลึงกันคือ ทำงานโดยอาศัยการเขียน โปรแกรมที่เรียกใช้วัตถุ (ArcObject) ของระบบภูมิสารสนเทศ ArcMap ให้มีส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้ และการแสดงผลเป็นภาษาไทย โปรแกรมดังกล่าวคือ โปรแกรมจัดลำดับชั้น ให้รหัสกำกับลุ่มน้ำ และวิเคราะห์ลุ่มน้ำ (L-Wshed) โปรแกรมประเมินผลผลิตภาพการใช้น้ำชลประทานเชิงพื้นที่ (WaterPro) โปรแกรมประเมินคุณภาพที่ดินอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ (FuzzySuit) โปรแกรม ประเมินความเหมาะสมเชิงเศรษฐกิจของที่ดิน (EconSuit) และระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการ ทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ (*รสทก.*)

*รสทก.* เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการวิจัยนี้ เนื่องจากทำหน้าที่บูรณาการชั้น ข้อมูลทั้งหมดในโครงการ รวมทั้งข้อมูลและผลการวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างโครงการในกลุ่ม *ครส. ลำานนา* ระบบ *รสทก.* ได้รับการออกแบบให้เป็นระบบ “เปิด” กล่าวคือ มีความยืดหยุ่นในการจัด ชั้นข้อมูลเป็นกลุ่มตามหัวข้อเรื่องและในการนำเข้าชั้นข้อมูลที่มีความหลากหลาย ผู้ใช้สามารถ นำเข้า แสดงผล และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภท จุด เส้น และพื้นที่ในระบบภูมิสารสนเทศ พร้อมทั้งแสดงสัญลักษณ์และคำอธิบายสัญลักษณ์ ดังนั้นจึงสามารถรองรับการแสดงผลข้อมูลเชิง พื้นที่อื่นๆ ในอนาคต โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาออกแบบสัญลักษณ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ใหม่ ผู้ใช้ สามารถกำหนดชื่อฟิลด์เป็นภาษาไทยได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสื่อสารกับผู้ใช้งานในการ ประชุมร่วมกัน ผู้ใช้อาจเชื่อมตารางเพิ่มเติมเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่ออธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม ได้ตามต้องการ

**รศทก.** มีเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ที่ไม่มีพื้นฐานการใช้งานระบบ GIS ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านทรัพยากรเกษตรเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ โดยการบูรณาการข้อมูลผ่านระบบ **รศทก.** ระบบยังช่วยสืบค้นข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลอรรถาธิบาย เพื่อให้การใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถสนับสนุนยุทธศาสตร์ทางการเกษตร การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการบริการในระดับจังหวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**รศทก.** สามารถแสดงข้อมูลเป็นแผนภาพประเภทต่างๆ ทำให้แสดงผลและสื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ทุกระดับตั้งแต่ระดับปฏิบัติการถึงผู้วางนโยบาย ผู้ใช้สามารถพิมพ์แผนที่ที่ยืดหยุ่นตามการออกแบบของตนเอง นอกจากนี้ **รศทก.** ยังสามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมการวิเคราะห์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อโปรแกรมดังกล่าววิเคราะห์ผลเป็นแผนที่แล้ว ผู้ใช้สามารถนำผลการวิเคราะห์เข้ามาแสดงร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นใน **รศทก.** เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในงานเชิงบูรณาการต่อไป

## **Abstract**

This research project aims to develop geodatabases, analysis packages for land and water productivity, and user interfaces to integrate and display spatial information in different forms in order to support decision making on land and water resources and major production systems at the provincial level for Chiang Mai, Chiang Rai and Lamphun provinces.

The geodatabases that have been developed include infrastructures, soils, irrigation systems, watershed network, and major crop production systems resulting from integrated efforts among the several research projects under the decision supporting systems network for the upper northern Thailand (DSS-Lanna Network). The schema of geodatabases were properly designed using Unified Modeling Language (UML) and imported into a geographic information system (GIS).

Five computer programs were developed in this project with different objectives and functions. However, all of them are based on libraries of objects available in ArcMap to develop user interfaces in Thai to facilitate different analyses and visualization techniques. The developed packages are L-Wshed, a program for generating boundaries, hierarchy, and unique identity of the watersheds; WaterPro a program for assessing water productivity of irrigation systems; FuzzySuit, a program for physical land evaluation using fuzzy set approach; EconSuit, a program for economic suitability assessment of agricultural land; and DSSARMS, a Decision Support System for Agricultural Resource Management and Services program.

DSSARMS is designed to be a key component of the project. It serves as a platform for integrating spatial data generated from various projects in DSS-Lanna Network. The software is also designed to have flexibility for users to organize geodatabases in hierarchy and themes according to the purposes of their projects. The users may import different types of features and grids in DSSARMS, select map symbols and rename the fields in Thai to facilitate visualization and interpretation of the results in the meeting of interdisciplinary nature such as an integrated development project. The user may join a relate table to the map feature in order to further explain the features on the map.

DSSARMS also provides necessary tools for users who are not familiar with GIS therefore they can have benefits from using agricultural resources databases to support their decisions. The system also facilitate both attribute and spatial queries to ensure the effective uses of spatial information in strategic planning and management of agriculture and natural resource management at the provincial level.

The quantitative data may be displayed in graphical forms in DSSARMS to enhance visualization and interpretation in order to facilitate the communication among various groups of users ranging from practitioners to policy makers. The users may design their own map layout for printing. DSSARMS also provides a function that links with the analysis packages above. The results generated from those programs may be imported in DSSARMS to be displayed with other map layers which are already available in DSSARMS to support integrated development projects.