การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

นายสรศักดิ์ ใจประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542

ISBN 974 – 334 – 231 – 1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18 มิ.ย. 2546
I19235161

A PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY OF A SMALL RESERVOIR PROJECT USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

MR. SORASAK JAIPRASERT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Survey Engineering

Department of Survey Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974 – 334 – 231 – 1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
โดย	นายสรศักดิ์ ใจประเสริฐ
ภาควิชา	วิศวกรรมสำรวจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	นายนิวัติชัย คัมภีร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สวัสดิ์ชัย เกรียงไกรเพชร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(นายนิวัติชัย คัมภีร์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรเจิด พละการ)

นายสรศักดิ์ ใจประเสริฐ : การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (A PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY OF A SMALL RESERVOIR PROJECT USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM) อ. ที่ปรึกษา : ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์, ที่ปรึกษาร่วม นายนิวัติชัย คัมภีร์, 149 หน้า. ISBN 974 – 334 – 231 - 1.

การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางประยุกต์หลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก ที่ผ่านมาการวิเคราะห์ความเหมาะสมนี้เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากหลากหลายชนิด ทั้งแผนที่ เอกสาร และข้อมูลประกอบอื่น ๆ อีกจำนวนมาก ทำให้เกิดความล่าช้าในการเรียกใช้ ค้นหา และคำนวณ การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ในกระบวนการวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กจะเป็นการแก้ปัญหาเหล่านี้ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดลำดับความเหมาะสมโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่แต่ละปีมีโครงการที่ขอการสนับสนุนเป็นจำนวนมาก

การวิจัยครั้งนี้เริ่มจากการศึกษาแนวทางปฏิบัติ ขั้นตอน และข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เพื่อให้ได้รูปแบบและขั้นตอนการประมวลผลในการทำวิจัยนี้ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเหมาะสมของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก วิเคราะห์การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจัดการข้อมูลดังกล่าว ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล สร้างฐานข้อมูลที่ใช้วิจัยครั้งนี้ในพื้นที่ทดลองจังหวัดลำปาง และสร้างระบบวิเคราะห์การใช้งานฐานข้อมูลนี้เป็นโปรแกรมประยุกต์ ตามแนวทางที่เหมาะสมกับงานที่ได้ศึกษาไว้

ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กทำให้ การจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงแก้ไข การค้นหาเรียกใช้ การวิเคราะห์ผลข้อมูลตามเงื่อนไข และการแสดงผลข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ทำให้การวิเคราะห์ความเหมาะสมมีความยืดหยุ่น และสามารถดำเนินการได้หลายทางเลือก ทำให้การตัดสินใจคัดเลือกโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเป็นไปอย่างเหมาะสม นอกจากนั้นผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการจัดสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการศึกษาในรายละเอียดของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก ในขั้นตอนต่อไปในอนาคตได้

ภาควิชา วิศวกรรมสำรวจ ..... **ลายมือชื่อนิสิต** .....

สาขาวิชา วิศวกรรมสำรวจ ..... **ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา** .....

ปีการศึกษา 2542 ..... **ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม** .....

3972008621 : MAJOR SURVEY ENGINEERING

KEYWORD : SPATIAL DATA / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM / PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY OF A SMALL RESERVOIR PROJECT

SORASAK JAIPRASERT : A PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY OF A SMALL RESERVOIR PROJECT USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM . THESIS ADVISOR : ITTHI TRISIRISATAYAWONG, Ph. D. COADVISOR : NIWATCHAI KHAMPEE, 149 pp. ISBN 974 - 334 - 231 - 1.

The preliminary study of small reservoir projects using geographic information system is an application of geographic information system in the suitability analysis of small reservoirs. To date, this kind of analysis involves many kinds of data in the form of maps, documents and other supporting data types and so is time-consuming when query or computation are made. By applying geographic information system in the process of preliminary feasibility analysis, it is expected to help increase the efficiency in the ranking of the projects, a number of which has been requested each year.

This research began by studying current practice, procedures and data required in the preliminary feasibility analysis of small reservoir projects of The Office of Accelerated Rural Development. The involved data is then analyzed, the geographic information system is applied to manage the data, the databases are designed and constructed for the Lampang province which is the pilot area. Finally, an application program utilizing the databases is developed according to the result of study.

The result clearly demonstrates that using geographic information system in the preliminary study of small reservoir projects make data input, updating, query, analysis and display fast and efficient. It provides the required flexibility in the analysis process and enables alternatives to be made. Furthermore, this research paves the way for future implementation of geographic information system for detail study of small reservoir projects.

ภาควิชา Department of Survey ..... **ลายมือชื่อนิสิต** .....

สาขาวิชา Survey Engineering ..... **ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา** .....

ปีการศึกษา 1999 ..... **ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม** .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ที่สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ คำแนะนำ และอบรมสั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. อิทธิ ตริสิริสัตยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และคุณ นิวัติชัย คัมภีร์ ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางแก้ไขปัญหา และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนแนะนำแนวทางการเขียน ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาในการอ่านตรวจสอบ และให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์นี้

อนึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่กองสำรวจและออกแบบ ศูนย์ข้อมูลของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท รวมทั้งเจ้าหน้าที่สำนักวางแผนงานและโครงการ กรมชลประทานทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องแนวทางการศึกษาความเหมาะสมของอ่างเก็บน้ำ และรายงานการศึกษาด้านการพัฒนาแหล่งน้ำที่เกี่ยวข้อง ขอขอบคุณ คุณนิคม สุขสมนิรันดร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านการเขียน Script ของโปรแกรม ArcView ขอขอบคุณ คุณจินตนา สุทวีทรัพย์ ที่กรุณาช่วยพิมพ์วิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ คุณพิริยะ อุไรวงค์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านการแปลภาษาอังกฤษ ตลอดจนขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่อาจมิได้กล่าวชื่อ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ และน้อง ของข้าพเจ้าที่ให้โอกาส และกำลังใจสนับสนุนข้าพเจ้าให้ได้รับการศึกษาสำเร็จถึงปัจจุบัน

สรศักดิ์ ใจประเสริฐ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 แนวเหตุผล ทฤษฎีสำคัญหรือสมมติฐาน 3

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 14

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย 14

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 15

2 แนวความคิดและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาการพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบัน 16

2.2 การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานพัฒนาแหล่งน้ำ 32

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการศึกษา ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก 33

3 ทฤษฎีสำคัญเกี่ยวกับการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

3.1 ความต้องการใช้น้ำ 36

3.2 ลักษณะทางอุทกวิทยาของโครงการ 38

3.3 ลักษณะของสิ่งก่อสร้าง 44

3.4 ประมาณราคาค่าก่อสร้าง 51

3.5 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ 52

3.6 การวิเคราะห์ประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์ 53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

4 การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

4.1 การจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน 56

4.2 การจัดเตรียมแผนที่ 58

4.3 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ 61

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสม 65

5 บทสรุปและข้อมูลเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 84

5.2 ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการดำเนินการวิจัย 86

5.3 ข้อเสนอแนะ 87

รายการอ้างอิง 89

ภาคผนวก 92

ภาคผนวก ก 93

ภาคผนวก ข 124

ภาคผนวก ค 133

ภาคผนวก ง 137

ภาคผนวก จ 141

ภาคผนวก ฉ 146

ประวัติผู้วิจัย 149

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงการเลือกประเภทงาน ลักษณะของแหล่งน้ำ และประโยชน์ใช้สอย	6
2.1	แสดงรายชื่อลุ่มน้ำ 25 ลุ่มน้ำทั่วประเทศไทย	20
2.2	แสดงการเปรียบเทียบงานศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำกับงานวิจัย	24
3.1	สัมประสิทธิ์น้ำท่า	41
3.2	แสดงผลประโยชน์ของพืชบางชนิดและปลา	52
4.1	ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานการวิเคราะห์ความเหมาะสม	65
ข.1	แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตตำบลประเภทรูปปิด (Polygon)	124
ข.2	แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตอำเภอ ประเภทเส้น (Arc)	125
ข.3	แสดงรายละเอียดข้อมูลตำแหน่งหมู่บ้าน	126
ข.4	แสดงรายละเอียดข้อมูลเส้นชั้นความสูง	127
ข.5	แสดงรายละเอียดข้อมูลแนวทางน้ำผิวดิน	128
ข.6	แสดงรายละเอียดข้อมูลเขตป่าไม้	129
ข.7	แสดงรายละเอียดข้อมูลตำแหน่งอ่างเก็บน้ำของสำนักงาน รพช.	130
ข.8	แสดงรายละเอียดข้อมูลประเภทดิน	131
ข.9	แสดงรายละเอียดข้อมูลระวางแผนที่	132
ค.1	จำนวนน้ำสำหรับการเพาะปลูก	133
ค.2	ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคเหนือ	134
ค.3	ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	135
ค.4	ข้อมูลด้านอุทกวิทยา (Hydrological data) สำหรับภาคใต้	136
จ.1	ราคาค่างานเขื่อนดิน	142
จ.2	ราคาอาคารบังคับน้ำและอาคารลดพลังงานของน้ำ	142
จ.3	ราคาคลองส่งน้ำสายหลักและอาคารในคลองส่งน้ำ	145

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	ขั้นตอนและหลักเกณฑ์การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก	10
3.1	การจัดสรรน้ำของอ่างเก็บน้ำและฝาย	46
3.2	รูปตัดทั่วไปของเขื่อนดินขนาดเล็ก	46
3.3	เขื่อนดินถมแบบเนื้อเดียว	47
3.4	เขื่อนดินถมแบบแบ่งส่วน	47
3.5	อาคารบังคับน้ำแบบท่อรับแรงดัน	48
3.6	อาคารระบายน้ำล้นแบบไหลเข้าตรง	48
3.7	อาคารระบายน้ำล้นแบบไหลเข้าเป็นกล่อง	49
3.8	อาคารคลองส่งน้ำดาดผิวคลอง	50
4.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสม	70
4.2	แสดงเมนูเริ่มต้นการทำงานโปรแกรม	71
4.3	แสดงการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	72
4.4	แสดงการกำหนดข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ และอัตราดอกเบี้ย	73
4.5	แสดงการกำหนดแนวแกนเขื่อนดิน และพื้นที่รับน้ำฝน	74
4.6	แสดงผลแผนที่พื้นที่การเกษตร และพื้นที่รับน้ำฝน	75
4.7	แสดงความยาวเขื่อนดิน และพื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก	77
4.8	แสดงผลข้อมูลเบื้องต้น	78
4.9	แสดงผลความต้องการใช้น้ำ	79
4.10	แสดงผลลักษณะทางอุทกวิทยา	80
4.12	แสดงผลลักษณะของสิ่งก่อสร้างเบื้องต้น	81
4.13	แสดงผลการประมาณราคาค่าก่อสร้าง	81
4.14	แสดงผลผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	82
4.15	แสดงผลความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์	82
จ.1	กราฟค่าก่อสร้างอาคารระบายน้ำรางเท ทางน้ำไหลเข้าแบบกล่อง	143
จ.2	กราฟค่าก่อสร้างอาคารระบายน้ำรางเท ทางน้ำไหลเข้าแบบตรง	144