

การพัฒนาการชลประทาน อดีต ปัจจุบัน และอนาคต กรณีศึกษาโครงการรังสิต



นาย โกศล ประสงค์สม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2539

ISBN. 974 - 635 - 958 - 4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I1715103X

IRRIGATION DEVELOPMENT - PAST , PRESENT AND FUTURE : CASE STUDY OF  
THE RANGSIT PROJECT



Mr. Kosol Prasongsom

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University


Academic Year 1996

ISBN. 974 - 635 - 958 - 4

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาการชลประทาน อดีต ปัจจุบัน และอนาคต กรณีศึกษา  
 โครงการรังสิต  
 โดย                              นาย โกศล ประสงค์สม  
 ภาควิชา                         วิศวกรรมโยธา  
 อาจารย์ที่ปรึกษา             อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี


---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
 (ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยพันธุ์ รักษิณ)

ประธานกรรมการ

  
 (อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

  
 (อาจารย์ ดร. เสรี จันทรโยธา)

กรรมการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โกศล ประสงค์สม : การพัฒนาการชลประทาน อดีต ปัจจุบัน และอนาคต กรณีศึกษาโครงการรังสิต (IRRIGATION DEVELOPMENT-PAST PRESENT AND FUTURE:CASE STUDY OF THE RANGSIT PROJECT) อ.ที่ปรึกษา : อ.ชัยยุทธ สุขศรี ; 188 หน้า. ISBN 974-635-958-4.

การพัฒนาการชลประทาน อดีต ปัจจุบัน และอนาคต กรณีศึกษาโครงการรังสิต เป็นการศึกษา แนวความคิด นโยบายการพัฒนาการชลประทาน และศึกษาวิวัฒนาการ รูปแบบและการดำเนินงานของระบบ แหล่งน้ำและระบบชลประทาน โดยมีเงื่อนไขทางด้านกายภาพ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีวิศวกรรม เศรษฐกิจและสังคมในแต่ละช่วงเวลาเป็นตัวกำหนด รวมทั้งวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การจัดการระบบ แหล่งน้ำและระบบชลประทาน ตั้งแต่เริ่มขุดคลองรังสิตประยูรศักดิ์เป็นต้นมา ตลอดจนศึกษา วิเคราะห์ แนวโน้มการพัฒนาการชลประทานในอนาคต เพื่อหาแนวทางแก้ไข ปรับปรุงรวมทั้งข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ในด้านการวางแผนและปรับปรุงงานชลประทาน

การศึกษาใช้การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ในการค้นคว้าข้อมูลหลักฐาน จากเอกสาร หนังสือ รูปภาพที่มีการบันทึกไว้ และการสำรวจในบริเวณพื้นที่โครงการรังสิตตามสภาพปัจจุบันเพื่อดำเนินการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้านต่างๆตามลำดับช่วงเวลา โดยใช้หลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ ระบบ (System Analysis Approach) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นความสำคัญของพื้นที่โครงการรังสิตที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยนำเทคนิคการชลประทานที่ก้าวหน้ามาใช้ก่อนพื้นที่อื่นๆในประเทศไทย ในระยะแรกเป็นการชลประทาน แบบรับน้ำนอง (Inundation Irrigation) ซึ่งมีอาคารควบคุมน้ำไม่ซับซ้อนนัก ต่อมาพัฒนาเป็นการชลประทาน แบบอาศัยแรงโน้มถ่วง (Gravity Irrigation) ในพื้นที่ตอนบนของโครงการ ในที่สุดได้มีระบบการชลประทาน แบบสูบน้ำ (Pumping Irrigation) มาใช้ควบคุมน้ำที่เกินความต้องการและส่งน้ำเพื่อการชลประทานด้วย จากสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบันพื้นที่บางส่วนพัฒนาไปเป็นที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และสถานศึกษา แต่พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมยังมีความสำคัญที่สุด ประกอบกับมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ/ ชลประทานที่กำลังก่อสร้างและจะก่อสร้างขึ้นใหม่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบนและลุ่มน้ำข้างเคียงที่สามารถ ส่งน้ำสนับสนุนพื้นที่บริเวณนี้ ในอนาคตจึงต้องมีการศึกษาการจัดการน้ำระหว่างโครงการเดิมกับโครงการที่ เกิดขึ้นใหม่ให้เหมาะสม โดยจะต้องพิจารณาการพัฒนาและแก้ปัญหาที่ผ่านมามีด้วย รวมทั้งควรมีการกำหนด นโยบายการใช้และจัดการน้ำที่ชัดเจนและมีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงสำหรับพื้นที่บริเวณนี้ ทั้งในด้านการส่งน้ำเพื่อการชลประทาน การบรรเทาอุทกภัยและการจัดการน้ำเสีย นอกจากนี้ในกรณีจะรื้อฟื้น และปรับปรุงระบบคลองรังสิตเพื่อการคมนาคมจะต้องปรับปรุงอาคารควบคุมน้ำกลางคลองให้สามารถตอบสนองความต้องการทั้งในด้านการส่งน้ำและคมนาคมได้พร้อมกัน

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมแหล่งน้ำ  
ปีการศึกษา.....2539

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



\*\* C615131 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: DEVELOPMENT / IRRIGATION / OPERATION AND MAINTENANCE / RANGSIT PROJECT

KOSON PRASONGSOM : IRRIGATION DEVELOPMENT - PAST PRESENT AND FUTURE: CASE STUDY OF THE RANGSIT PROJECT THESIS ADVISOR:MR.CHAİYUTH SUKSRI, 188 pp. ISBN 974-635-958-4

"Irrigation Development - Past, Present and Future: Case Study of Rangsit Project" is a study on concepts, policies on irrigation development and on evolution, patterns and procedures on water resources and irrigation system development under certain physical, environmental, engineering, and socio-economic constraints for each particular period.

The study includes an analysis of effects resulting from operation and management of various water resources and irrigation systems from the early period of the excavation of the "Rangsitprayasakdi Canal" to the present; and also an analysis on trend for future irrigation development in order to identify alternatives for improvement and suggestions/recommendations on planning and rehabilitation of irrigation system.

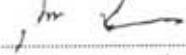
The study employs a historical-based technique in searching for data/information and evidences from documents, books, photographic archives and a field investigation on the present condition of the Area. System analysis and qualitative research approaches are used to analyze and identify relationships among data/information for each particular period.

The result of the study reveals the importance of the Rangsit Area, in terms of irrigation development in Thailand, which has been continuously developed by introducing advanced irrigation techniques before any other areas. In the beginning an "inundation irrigation" method with simple water control structures was introduced. Later on a "gravity irrigation" technique was employed in the upper part of the Area. Furtheron, a "pumping irrigation" system is utilized for controlling excess/flooded water and to deliver irrigation water. With present land-use condition whereby parts of agricultural land has been transformed into residential, industrial, commercial and educational areas, agricultural land, however, remains the most important part of the Rangsit Area. Moreover, several new on-going and planned water resources development projects in the upper part of the Chao Phraya and the nearby basins could supply additional water to the Area. Consequently, in the future there is a strong need for a study on an appropriated water allocation among existing and newly developed projects. This study shall include consideration and evaluation on the past development and problem-solving strategies, and also include a clear policy on water utilization and management. A specific government agency with a particular/direct responsibility for water allocation, operation and maintenance of irrigation water, flood mitigation and waste water control shall be established. Furthermore, in case of a suggestion on revitalizing and improvement of canals' control structures to be able to serve both irrigation water and navigational requirements simultaneously.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา (แหล่งน้ำ)

สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ

ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย และอาจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา ซึ่งได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณ อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าเป็นพิเศษ ซึ่งได้ช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ ในการศึกษาวิทยานิพนธ์เล่มนี้มาโดยตลอด นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบรรดาคณาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆทางด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำให้แก่ข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคุณเผ่าพงศ์ การรัมย์ หัวหน้างานออกแบบชลประทาน 10 กองออกแบบ กรมชลประทาน ที่ให้การสนับสนุนข้าพเจ้าในระหว่างการศึกษา ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆ ที่ให้การสนับสนุน และกำลังใจในขณะทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณคุณชนินทร ไชยมาเสรีกุล เจ้าหน้าที่บริหารภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำและคุณพรพนี หงษ์ยศ ที่ช่วยจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จบริบูรณ์

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณพี่ๆ และขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ได้สนับสนุนให้กำลังใจเสมอมา กระทั่งข้าพเจ้าสามารถสำเร็จการศึกษาถึงขั้นนี้

โกศล ประสงค์สม

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา.....	5
1.3 หลักการที่ใช้ในการศึกษา.....	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2. การพัฒนาการชลประทานตั้งแต่กรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น- ก่อนการเปลี่ยนแปลงการปกครองระหว่าง พ.ศ.2325-พ.ศ.2475	
2.1 การขุดคลองสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นระหว่าง พ.ศ.2431-พ.ศ.2442.....	9
2.2 การขุดคลองรังสิตประยูรศักดิ์ระหว่าง พ.ศ.2431-พ.ศ.2444.....	18
2.3 การจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านการชลประทานจากต่างประเทศ การจัดตั้งและงานของกรมคลองระหว่าง พ.ศ.2445-พ.ศ.2456.....	28
2.4 การขอความช่วยเหลือผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศครั้งที่ 2 การจัดตั้งและงานของกรมท่อน้ำระหว่าง พ.ศ.2457-พ.ศ.2470.....	38
2.5 การจัดตั้งและงานของกรมชลประทาน.....	61
2.6 สรุปการพัฒนาการชลประทานระหว่าง พ.ศ.2325-พ.ศ.2475.....	62
บทที่ 3. การพัฒนาการชลประทานหลังเปลี่ยนแปลงการปกครอง-ปัจจุบัน ระหว่าง พ.ศ.2476-ปัจจุบัน	
3.1 การดำเนินงานของกรมชลประทานระหว่าง พ.ศ.2476-พ.ศ.2495.....	64
3.2 การดำเนินงานของกรมชลประทานระหว่าง พ.ศ.2496-พ.ศ.2520.....	69
3.3 คลองรังสิตฯตั้งแต่ปี พ.ศ.2521 - ปัจจุบัน.....	92

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 สรุปการพัฒนาการชลประทานในปัจจุบัน.....	139
บทที่ 4. การพัฒนาการชลประทานเขตพื้นที่โครงการรังสิตในอนาคต	
4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเขตโครงการรังสิต.....	145
4.2 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคตที่มีผลกระทบต่อโครงการรังสิต.....	145
4.3 การจัดการน้ำที่เป็นไปได้ระหว่างโครงการที่เกิดขึ้นใหม่กับโครงการเจ้าพระยาใหญ่.....	155
4.4 สรุปการพัฒนาการชลประทานในอนาคต.....	156
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 แนวความคิดและนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาชลประทาน.....	158
5.2 งานชลประทานที่ก่อสร้างขึ้น การปฏิบัติงานและผลกระทบต่อสิ่งที่ปฏิบัติไปแล้ว.....	162
5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางแก้ไข ปรับปรุงและข้อเสนอแนะ.....	175
รายการอ้างอิงภาษาไทย.....	177
รายการอ้างอิงภาษาอังกฤษ.....	179
ภาคผนวก ก. ....	181
ภาคผนวก ข. ....	183
ประวัติผู้เขียน.....	188



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2-1 ระบบคลองของโครงการรังสิตและอาคารประกอบ.....	22
ตาราง 2-2 โครงการ ค่าใช้จ่าย และพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ที่เสนอโดยเซอร์ โทมัส วอร์ด.....	40
ตาราง 2-3 จำนวนวันและปริมาณน้ำจากแม่น้ำป่าสักที่ผันเข้าคลองระพีพัฒน์.....	47
ตาราง 2-4 ระบบคลองของโครงการป่าสักใต้และอาคารประกอบ.....	48
ตาราง 2-5 พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานจากโครงการป่าสักใต้โดยตรง.....	49
ตาราง 2-6 พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานที่เหลือจากโครงการป่าสักใต้.....	50
ตาราง 2-7 ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดอยุธยาเปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูก ที่เสียหายระหว่างปี พ.ศ.2460-พ.ศ.2470.....	52
ตาราง 2-8 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกที่เสียหายระหว่างพื้นที่โครงการป่าสักใต้ กับพื้นที่ใกล้เคียงปี พ.ศ.2468-พ.ศ.2470.....	53
ตาราง 2-9 ปริมาณน้ำที่ส่งให้พื้นที่เพาะปลูกโครงการป่าสักใต้เทียบเป็นความลึกของ น้ำรวมกับน้ำฝนระหว่างเดือน มิถุนายน-พฤศจิกายน.....	53
ตาราง 2-10 สรุปการพัฒนาการชลประทานระหว่าง พ.ศ.2325-พ.ศ.2475.....	63
ตาราง 3-1 พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการแม่น้ำสุพรรณ.....	67
ตาราง 3-2 ปริมาณน้ำรายเดือนที่ไหลลงสู่เขื่อนภูมิพล.....	81
ตาราง 3-3 ปริมาณน้ำรายเดือนที่ไหลลงสู่เขื่อนสิริกิติ์.....	84
ตาราง 3-4 ลักษณะการใช้ที่ดินในเขตโครงการขรังสิตไต่ในปัจจุบัน.....	93
ตาราง 3-5 ผลผลิตโดยเฉลี่ยของข้าวนาปีและข้าวนาปรัง โครงการขรังสิตไต่.....	94
ตาราง 3-6 บัญชีระดับน้ำเก็บกักรายเดือนของโครงการขรังสิตไต่.....	96
ตาราง 3-7 แผนการส่งน้ำฤดูแล้งทั้ง 3 โครงการ แหล่งน้ำและปริมาณน้ำที่นำมาใช้ ในการทำนาปรังปี พ.ศ.2536 และแผนที่จะนำมาใช้ในฤดูแล้งปี พ.ศ.2537.....	106
ตาราง 3-8 แสดงปริมาณน้ำท่าเหนือเขื่อนพระรามหก.....	108
ตาราง 3-9 พื้นที่เพาะปลูกของโครงการขรังสิตเหนือ.....	114
ตาราง 3-10 พื้นที่เพาะปลูกของโครงการขรังสิตไต่.....	119
ตาราง 3-11 ตารางสรุปการส่งน้ำให้พื้นที่ NR <sub>1</sub> , NR <sub>2</sub> , SR <sub>1</sub> , SR <sub>2</sub> และSR <sub>3</sub> .....	140
ตาราง 3-12 สรุปการพัฒนาการชลประทานในปัจจุบัน.....	143
ตาราง 4-1 สรุปการพัฒนาการชลประทานในอนาคต.....	157
ตาราง 5-1 สรุปเหตุการณ์และงานพัฒนาการชลประทานที่สำคัญ ระหว่าง พ.ศ.2325-ปัจจุบัน.....	168
ตาราง 5-2 สรุปการพัฒนาการชลประทานระหว่าง พ.ศ.2325 - ปัจจุบัน.....	171

## สารบัญรูป

	หน้า
รูป 1-1 พื้นที่โครงการเจ้าพระยา.....	2
รูป 1-2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	7
รูป 2-1 คลองขุดที่ดำเนินการโดยรัฐบาล ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น.....	14
รูป 2-2 คลองขุดที่ดำเนินการโดยเอกชน ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น.....	15
รูป 2-3 คลองที่ใช้เป็นเส้นทางคมนาคมระหว่างกรุงเทพฯกับหัวเมืองภาคตะวันออก และตะวันตก.....	17
รูป 2-4 พื้นที่โครงการรังสิต.....	20
รูป 2-5 ระบบคลองของโครงการรังสิต.....	23
รูป 2-6 คลองของโครงการรังสิตที่ดินเขิน.....	26
รูป 2-7 การขุดคลองในโครงการรังสิตด้วยเครื่องจักร.....	27
รูป 2-8 เครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามาใช้ทำนาในพื้นที่คลองรังสิตประยูรศักดิ์.....	37
รูป 2-9 พื้นที่โครงการป่าสักใต้.....	43
รูป 2-10 ผังบริเวณห้วงงานโครงการป่าสักใต้.....	45
รูป 2-11 คลองระพีพัฒน์.....	46
รูป 2-12 การก่อสร้างฐานรากเขื่อนพระรามหกตอนซ้าย.....	55
รูป 2-13 การก่อสร้างประตูระบายน้ำ.....	57
รูป 2-14 การก่อสร้างประตูเรือสัญจร.....	58
รูป 3-1 โครงการแม่น้ำสุพรรณ.....	66
รูป 3-2 โครงการชลประทานเขื่อนเจ้าพระยา.....	73
รูป 3-3 โครงการเขื่อนภูมิพล.....	79
รูป 3-4 โครงการเขื่อนสิริกิติ์.....	82
รูป 3-5 สายบังคับบัญชาในด้านการจัดสรรน้ำ.....	89
รูป 3-6 ขั้นตอนการส่งน้ำนาปีของโครงการขรังสิตใต้.....	98
รูป 3-7 ระบบเก็บกักน้ำรายเดือนที่ ปตท.เสาวภาผ่องศรี ปตร.กลางคลอง 8-9 และ ปตร.จุฬาลงกรณ์ ของคลองรังสิตขเทียบกับระดับดินเดิม.....	99
รูป 3-8 ขั้นตอนการส่งน้ำนาปรังของโครงการขรังสิตใต้.....	102

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูป 3-9 เส้นทางไหลของน้ำ ในทุ่งเจ้าพระยาตะวันออก จากเขื่อนเจ้าพระยาถึงคลองแสนแสบ.....	111
รูป 3-10 แหล่งน้ำและพื้นที่ NR1 , NR2 ของโครงการขรังสิตเหนือ.....	113
รูป 3-11 แหล่งน้ำและพื้นที่ SR1 , SR2 & SR3 ของโครงการขรังสิตใต้.....	117
รูป 3-12 พื้นที่เพาะปลูกของโครงการขรังสิตเหนือ.....	122
รูป 3-13 การส่งน้ำในฤดูฝนของพื้นที่ NR1 , NR2 กรณีปีที่มีน้ำปกติ และกรณีปีที่มีน้ำมาก.....	124
รูป 3-14 การส่งน้ำในฤดูแล้งของพื้นที่ NR1 , NR2 กรณีปีที่มีน้ำปกติ และกรณีปีที่มีน้ำน้อย.....	127
รูป 3-15 พื้นที่เพาะปลูกของโครงการขรังสิตใต้.....	131
รูป 3-16 การส่งน้ำในฤดูฝนของพื้นที่ SR1 , SR2 & SR3 กรณีปีที่มีน้ำปกติ และกรณีปีที่มีน้ำมาก.....	132
รูป 3-17 การส่งน้ำในฤดูแล้งของพื้นที่ SR1 , SR2 & SR3 กรณีปีที่มีน้ำปกติ และกรณีปีที่มีน้ำน้อย.....	136
รูป 4-1 การใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการขรังสิตปัจจุบัน.....	146
รูป 4-2 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำป่าสัก อันเนื่องมาจากพระราชดำริ.....	148
รูป 4-3 โครงการเขื่อนทดน้ำบางปะกง.....	150
รูป 4-4 โครงการแก่งเสือเต้น.....	152
รูป 4-5 โครงการผันน้ำ กก-อิง-น่าน.....	153