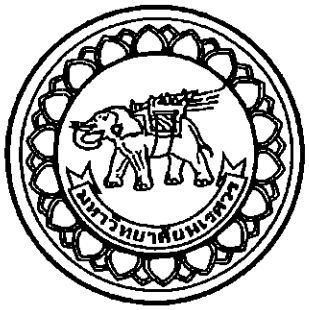


การศึกษาการสูญเสียของน้ำในแปลงนา หน่วยสูบน้ำชลประทาน จังหวัดตาก

STUDY ON-FARM WATER LOSS IN TAK'S PUMPING IRRIGATION UNITS

นางสาวภาวิณี รังสิกรรพุม รหัส 51360479

นายเฉลิมศักดิ์ ดาวลาย รหัส 52370118

นายสมเจตน์ ทิงิ้วงาม รหัส 52370507

บัณฑิตวิทยาลัย
31 ต.ค. 2556
เลขทะเบียน 1644 0708
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ภ479 ก 2556

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2555

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อโครงการ การศึกษาการสูญเสียของน้ำในแปลงนา หน่วยสูบน้ำชลประทาน จังหวัดตาก

ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวภาวิณี รังสิกรรพุม รหัส 51360479
นายเฉลิมศักดิ์ ดาวลาย รหัส 52370118
นายสมเจตน์ ทีงิ้วงาม รหัส 52370507

ที่ปรึกษาโครงการ รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2555

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.สสิกรณ์ เหลืองวิชชเจริญ)

ชื่อโครงการ	การศึกษาการสูญเสียของน้ำในแปลงนา หน่วยสูบน้ำชลประทาน จังหวัดตาก		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวภาวิณี	รังสิกรรพุม	รหัส 51360479
	นายเฉลิมศักดิ์	ดาวลาย	รหัส 52370118
	นายสมเจตน์	ทิงิ้วงาม	รหัส 52370507
ที่ปรึกษาโครงการ	รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
ปีการศึกษา	2555		

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาข้าวของเกษตรกรตามหน่วยสูบน้ำของจังหวัดตาก ซึ่งในการศึกษาได้มีการทำการทดลองในแปลงนาตามสภาพของพื้นที่สำรวจเพื่อเก็บเป็นข้อมูล พร้อมทั้งสำรวจระบบคลองส่งน้ำของชลประทาน โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองและความรู้ด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำมาคำนวณหาความไหลซึมของน้ำ ผลจากการศึกษาทดลองทางคณะผู้จัดทำแนะนำให้เกษตรกรได้ปรับระดับพื้นนาให้ดินแน่นและสม่ำเสมอ เพื่อลดการรั่วซึมและเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งน้ำของชลประทาน มิฉะนั้นจะเปลืองน้ำมากหรือเปลืองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำจากแหล่งอื่นมา นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังรวบรวมปัญหาต่างๆที่พบของระบบชลประทานน้ำของจังหวัดตากเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน

Project title	Study On-farm Water Loss in Tak's Pumping Irrigation Units	
Name	Ms.Pawinee Rangsigunpum	ID 51360479
	Mr.Chalernsak Daoline	ID 52370118
	Mr.Somjed Tinguengam	ID 52370507
Project advisior	ASSC.PROF. DR. SOMBAT CHUENCHOOKLIN	
Major	Civil Engineering	
Department	Civil Engineering , Naresuan University	
Academic year	2012	

Abstract

The purpose of this project is study On-farm water loss in Tak's pumping irrigation units. In this study experiment in field area survey and store of information. Along with systematic survey of irrigation canals. Use information and knowleage of water resources engineering to calculate leakage water in field. Result of the test manipulator recommend cultivator leveling the soil firmly and consistently. Order to reduce leakage and improve efficiency in the delivery of irrigation water. Otherwise cultivator will waste water , fuel or energy from other source. Besides organizer compile problems of irrigation systems in Tak and search for solve way to cultivator.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการนี้ขอขอบคุณบุคคลทุกท่านที่ช่วยทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น สำหรับการเป็นที่ปรึกษาโครงการนี้เป็นอย่างยิ่ง ที่คอยแนะนำ, ให้คำปรึกษาและข้อคิดต่างๆในการทำจัดทำและดำเนินโครงการครั้งนี้ รวมไปถึงการอบรมสั่งสอนทุกเรื่องเกี่ยวกับการจัดทำโครงการ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือและสนับสนุนต่างๆ จนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
ภาวิณี รังสิกรรพุม
เฉลิมศักดิ์ ดาวลาย
สมเจตน์ ทิงิ้วงาม

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ช

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน 1
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 1
1.6 แผนการดำเนินงาน 2
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน 2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น 3
2.1 องค์ประกอบหลักในการเจริญเติบโตของพืช 3
2.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 5
2.3 การไหลซึมลงดิน (Infiltration) 12
2.4 การเจริญเติบโตของข้าว 14

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน 18
3.1 การรั่วซึมด้วยในนาข้าวด้วยถังวัด 18
3.2 หน่วยสูบน้ำ จ.ตากที่ทำการศึกษา 20
3.3 การสำรวจระบบชลประทาน 24

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ 31
4.1 การทดสอบการรั่วซึมในสนาม 31
4.2 ผลการทดสอบระบบชลประทาน 33

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 40
5.1 สรุปผลการทดลอง 40
5.2 ข้อเสนอแนะ 41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เอกสารอ้างอิง.....42

ภาคผนวก ก รูปภาพในการสำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วย.....43

ภาคผนวก ข แบบสอบถามการสัมมนาครั้งที่ 1 (8 สิงหาคม 2556).....51
การรวบรวมปัญหาต่างๆจากใบเสนอความคิดเห็น.....53

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนการศึกษาโครงงาน....2

2.4.1.1 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว....15

2.4.1.2 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกพืชไร่....15

2.4.2.2 ประสิทธิภาพชลประทานกับพื้นที่เพาะปลูก....16

4.1 ตารางการทดสอบการรั่วซึมในสนาม....31

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1.3(ก) การไหลซึมลงดิน....5

2.2.3(ก) การดูดซึมและการระเหย....7

2.2.4.1(ก) การไถดะ....8

2.2.4.1(ข) การไถคราด....8

2.2.4.1(ค) การไถปั่น....9

2.2.4.3(ก) นาหว่าน....10

2.2.4.3(ข) นาดำ....10

2.2.5(ก) ลำดับการคำนวณหาอัตราการใช้น้ำของพืชและหลักการของค่า Kc (FAO no.56)....11

2.2.5(ข) การไหลซึมกรณีที่ 1-3....11

2.3.1(ก) อุปกรณ์วัดการซึมแบบถังกลม....12

2.4(ก) การเจริญเติบโตของข้าวกับช่วงอายุ....14

2.4.3(ก) สำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยจังหวัด ตาก และจุดทดสอบการไหลซึม....17

2.4.3(ข) ผังระบบส่งน้ำเข้านาหน่วยที่ 5....17

2.4.4(ก) การหาการไหลซึมในสนาม....18

3.1.2(ก) การหาการไหลซึมในสนาม....19

3.2(ก) แผนที่โรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยจังหวัด ตาก และจุดทดสอบการไหลซึม....20

3.2(ข) แผนที่ระบบส่งน้ำเข้านาหน่วยที่ 5....20

3.2.1(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 5....21

3.2.2(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 8....22

3.2.3(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 10....23

4.1.2(ก) การทดสอบการรั่วซึมในนาข้าว....33

5.1.1(ก) การติดตั้งถังวัดการรั่วซึมในนาข้าว....40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

จังหวัดตากมีเกษตรกรทำนาข้าวเป็นจำนวนมาก ซึ่งปัญหาที่เกิดในทุกๆปี คือ น้ำที่ใช้การเกษตรกรรมไม่เพียงพอต่อความต้องการ ชาวนาได้รับความเดือนร้อนจากความขาดแคลนน้ำ จึงทำให้ผลผลิตข้าวที่ได้ ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะชลประทานไม่สามารถปล่อยน้ำให้เพียงพอกับการเกษตร จึงทำให้เกษตรกรเลื่อนการทำนาออกไป เป็นต้น นิสิตจึงอยากทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับการรั่วซึมของน้ำในนาข้าว เมื่อได้ทราบค่าการรั่วซึมแล้ว ชาวนาจะได้นำไปปรับปรุงพัฒนาการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาการไหลซึมใกล้ หน่วยสูบน้ำที่ 5 , 8 , 10 จังหวัดตาก

1.2.2 เพื่อศึกษาการขาดแคลนน้ำในการเกษตร

1.2.3 เพื่อศึกษาและสำรวจสภาพของระบบส่งจ่ายน้ำของชลประทาน

1.2.4 เพื่อศึกษาการใช้น้ำในการทำนาน้อยที่สุดเพื่อความประหยัด

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 สามารถใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดในแต่ละด้าน

1.3.2 สามารถแก้ปัญหาความขาดแคลนน้ำในการเกษตร

1.3.3 พัฒนาระบบส่งน้ำและชลประทานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

หน่วยสูบน้ำที่ 5 , 8 , 10 จังหวัดตาก

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การทดสอบการไหลซึม มีขั้นตอนการดำเนินการดั้งนี้ เดินทางหาพื้นที่การทดสอบ โดยเลือกพื้นที่ใช้ประโยชน์ของหน่วยสูบน้ำที่ต้องกาทดสอบโดยเลือกพื้นที่ที่เราสนใจ ได้แก่ หน่วยสูบน้ำที่ 5 , 8 ,

10 จังหวัดตาก เมื่อได้พื้นที่การทดสอบแล้ว ควรเลือกพื้นที่ที่มีน้ำขังอยู่ในนาข้าว ถ้าเป็นที่นาที่ปลูกข้าวใหม่ยิ่งดี ทำการติดตั้งถังกลมโดยตอกลงพื้นดินประมาณ 10 – 15 ซม. แล้วตักน้ำในนาข้าวใส่ในถังประมาณ 15 – 20 ซม.ทำการวัดค่าพร้อมจดบันทึก จับ GPS ตำแหน่งที่ตั้งถังการทดสอบ และปิดปากถังด้วยถุงพลาสติกเพื่อป้องกันน้ำเข้า พร้อมติดป้ายขออนุญาต (กรณีไม่พบเจ้าของนา) ถ่ายรูปภาพประกอบ ตั้งถังทิ้งไว้ประมาณ 7-24 ชั่วโมง แล้วทำการวัดเหมือนขั้นตอนที่ 5 อีกครั้งพร้อมจดบันทึก

การสำรวจหน่วยสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยในจังหวัดตาก ดำเนินการโดยออกสำรวจและจับ GPS ทุกตำแหน่งที่ตรวจสอบดูการเสียหาย พร้อมถ่ายรูปและวิเคราะห์ความเสียหาย

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดาเนินงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	เดือน								
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1. ศึกษาปัญหาการใช้น้ำของระบบชลประทาน จังหวัด ตาก	←	—	—	→					
2. สำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วย และระบบส่งน้ำเข้านา					←	—	→		
3. วิเคราะห์และสรุปผลของข้อมูลที่ได้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช และประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำของชลประทาน จังหวัด ตาก						←	—	→	
4. จัดทารายงานและเข้าเล่ม								←	— →

1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน

ค่าถ่ายเอกสาร	3,000 บาท
รวมเป็นเงิน	3,000 บาท (สองพันบาทถ้วน)

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

เนื่องจากน้ำมีความสำคัญต่อเกษตรกรมากเพราะใช้ในการทำนาข้าวเป็นจำนวนมาก ซึ่งปัญหาในการขาดแคลนน้ำเกิดในทุกๆปี ซึ่งมีปัจจัยอยู่ 3 อย่างคือ พืช น้ำ ดิน ทางนิสิตก็ทำการศึกษาเกี่ยวกับน้ำที่ไหลซึมลงในดินว่ามาน้อยเพียง เมื่อได้ทราบค่าการรั่วซึมแล้ว ชาวนาจะได้นำไปปรับปรุงเรื่องวิธีการทำนา หรือการเตรียมหน้าดินในแน่นมากที่สุด เพื่อให้น้ำขังอยู่ในนานานที่สุด และเป็นพัฒนาการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.1 องค์ประกอบหลักในการเจริญเติบโตของพืช

การเจริญเติบโตเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดซึ่งรวมถึงพืชด้วย การเจริญของพืชสังเกตได้จากการเพิ่มขนาดหรือเพิ่มจำนวน เช่น มีใบเพิ่มจากหนึ่งเป็น 2 ใบ มีรากยาวขึ้นหรือมีลำต้นสูง เป็นต้น กระบวนการเจริญเติบโตของพืชมีองค์ประกอบหลัก คือ พืช น้ำ ดิน ซึ่งทั้ง 3 อย่างสัมพันธ์กันขาดอย่างใดอย่างหนึ่ง การเจริญเติบโตของพืชจะไม่สมบูรณ์แบบ

2.1.1 พืช

พืชชนิดต่างๆต้องการน้ำที่แตกต่างกัน เช่น ข้าว พืชผัก และพืชสวน เป็นต้น ที่กล่าวมาข้างต้นต้องการน้ำที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับอายุของการเพาะปลูกของพืชนั้นในที่นี้จะสนใจข้าวเป็นหลัก

2.1.1.1 ข้าว

ข้าว เป็นเมล็ดของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดข้าวเอเชีย (Oryza sativa) หรือข้าวแอฟริกา (Oryza glaberrima) ข้าวเป็นธัญพืชซึ่งประชากรโลกบริโภคเป็นอาหารสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทวีปเอเชีย ข้าวเป็นธัญพืชสำคัญที่สุดในด้านโภชนาการของมนุษย์ ข้าวนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเจ้า และ ข้าวเหนียว ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันเกือบทุกอย่างแต่ต่างกันตรงที่เนื้อแข็งในเมล็ดหากแบ่งตามนิเวศน์การปลูก จะแบ่งได้ 7 ประเภท

1.ข้าวนาสวน ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังหรือกักเก็บน้ำได้ระดับน้ำลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร ข้าวนาสวนมีปลูกทุกภาคของประเทศไทย แบ่งออกเป็น ข้าวนาสวนนาน้ำฝน และข้าวนาสวนนาชลประทาน

2.ข้าวนาสวนนาน้ำฝน ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปี และอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การกระจายตัวของฝน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาน้ำฝนประมาณ 70% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด

3.ข้าวนาสวนนาชลประทาน ข้าวที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีในนาที่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ โดยอาศัยน้ำจากการชลประทาน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาชลประทาน 24% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคกลาง

4.ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำท่วมขังในระหว่างการเจริญเติบโตของข้าว มีระดับน้ำลึกตั้งแต่ 1-5 เมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน ลักษณะพิเศษของข้าวขึ้นน้ำคือ มีความสามารถในการยืดปล้อง (internode elongation ability) การแตกแขนงและรากที่ข้อเหนือผิวดิน (upper nodal tillering and rooting ability) และการชูรวง (kneeing ability)

5.**ข้าวน้ำลึก** ข้าวที่ปลูกในพื้นที่น้ำลึก ระดับน้ำในนามากกว่า 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร

6.**ข้าวไร่** ข้าวที่ปลูกในที่ดอนหรือในสภาพไร่ บริเวณไหล่เขาหรือพื้นที่ซึ่งไม่มีน้ำขัง ไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ

7.**ข้าวนาที่สูง** ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังบนที่สูงตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป พันธุ์ข้าวนาที่สูงต้องมีความสามารถทนทานอากาศหนาวเย็นได้ดี

2.1.2 น้ำ

น้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกมีมากมายหลายแหล่งที่มา เช่น จากน้ำฝน น้ำที่สูบผ่านระบบชลประทานจากแหล่งน้ำ หรือแม่น้ำ ต่างๆ

2.1.2.1 น้ำฝน

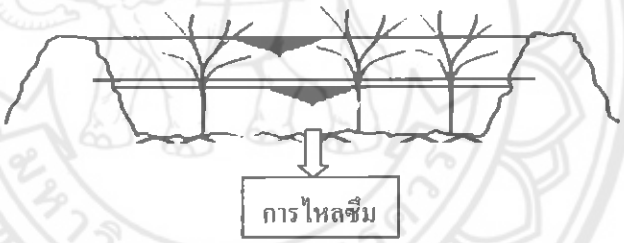
ฝนถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการวางแผนการใช้น้ำและการเพาะปลูก โดยไม่พึ่งพาแหล่งน้ำจากชลประทาน และฝนยังเพิ่มประมาณน้ำในแหล่งน้ำได้เพื่อเพิ่มปริมาณความจุน้ำในแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร

2.1.2.2 น้ำที่สูบผ่านระบบชลประทาน

น้ำที่สูบผ่านระบบชลประทานเป็นน้ำอีกแหล่งที่สามารถทำการเกษตรได้ทั้งปีและส่วนมากจะเป็นการสูบน้ำด้วยระบบไฟฟ้าซึ่งทางรัฐบาลจ่ายค่ากระแสไฟฟ้าให้ประชาชน แต่ ณ ขณะนี้สถานีสูบน้ำสูบไม่ได้เนื่องจากแหล่งน้ำมีน้ำไม่เพียงพอกับเกษตรจึงขาดแคลนน้ำในการเกษตร จึงหาวิธีปรับปรุงดินเพื่อให้น้ำขังอยู่ในนาข้าวนานที่สุด และใช้น้ำให้เป็นประโยชน์สูงสุด

2.1.3 ดิน

ดินที่ใช้ในการเกษตรมีหลายแบบ เช่น ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย และดินที่ปะปนกัน ซึ่งมีความสำคัญกับการเกษตร พืชบางชนิดก็ต้องการดินแตกต่างประเภทกัน พวกข้าวก็ต้องการดินเหนียวที่ต้องการน้ำขังได้นานที่สุด และพืชไร่ หรือพืชสวนก็ต้องการกินที่ระบายน้ำได้ดี พวกดินร่วนปนทราย ถ้าการไหลซึมน้อยๆ จะส่งผลให้ประหยัดน้ำ ถ้าการไหลซึมมีค่าสูงจะส่งผลให้เปรืองน้ำในการเกษตร เป็นต้น



รูปที่ 2.1.3(ก) การไหลซึมลงดิน

2.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

ในการคำนวณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณาโครงการของโครงการต่าง ๆ ด้วยวิธี Penman-Monteith โดยใช้ข้อมูลผลการพยากรณ์อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม จากแบบจำลองการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข “Unified” สำหรับการพยากรณ์อากาศบริเวณประเทศไทย ผลลัพธ์ที่ได้เป็นการพยากรณ์ศักย์การคายระเหยน้ำรายวัน และนำไปใช้คำนวณร่วมกับผลการพยากรณ์ปริมาณฝนจากแบบจำลองเดียวกัน เพื่อพยากรณ์สมดุลน้ำอย่างง่ายต่อไป

2.2.1 วิธี Penman-Monteith

เป็นสูตรหรือวิธีการสำหรับใช้คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration ; ETo) ซึ่งปัจจุบันถือว่าเป็นสูตรที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากรองมาจาก Modified penman เพราะเป็นสูตรที่ให้ค่าที่ค่อนข้างใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

2.2.2 ถังวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeters)

ถังวัดการใช้น้ำแบบระบายน้ำ (Percolation Type) เป็นถังวัดปริมาณการใช้น้ำของพืชที่นิยมใช้ในทางด้านชลประทาน หลักการของถังวัดการใช้น้ำแบบนี้คือ วัดการใช้น้ำด้วยความแตกต่างของจานวนความชื้นของดินในถัง เมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดระยะเวลาที่ทาการวัด ข้อเสียของการใช้เครื่องมือแบบนี้ มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกสูง และจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับตัวถังที่มีการผุกร่อน

การที่จะหาปริมาณการใช้น้ำของพืชในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งโดยอาศัยข้อมูลจากถาดวัดการระเหยนั้นจำเป็นจะต้องทราบสัมประสิทธิ์ของถาดวัดการระเหย (Pan Coefficient) ดูได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับอายุของพืชที่ปลูก ชนิดของพืชและฤดูกาลเพาะปลูกปริมาณการใช้น้ำของพืชอาจเทียบหาจากการระเหยจากถาดวัดได้โดย

$$ETo = KpEp$$

ในเมื่อ ETo เป็นปริมาณการใช้น้ำของพืช Kp เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถาดวัดการระเหยตามรที่และ Ep เป็นการระเหยจากถาดวัดการระเหย การหาค่าสัมประสิทธิ์ของถาดในช่วงอายุการปลูกช่วงใดช่วงหนึ่งก็ให้คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของอายุพืชก่อน โดยการนับจำนวนวันจากเริ่มปลูกจนถึงกึ่งกลางช่วงที่ต้องการ หารด้วยอายุการปลูกทั้งหมดแล้วคูณด้วย 100 จากนั้นจึงเอาเปอร์เซ็นต์อายุที่ได้นี้ไปหาค่า Kp จากตารางข้างต้น

2.2.2.1. ข้อมูลกิจกรรมการเพาะปลูกเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณประกอบด้วยกิจกรรม การเพาะปลูก ได้แก่ ข้อมูลการเตรียมแปลง ปักดำ และเก็บเกี่ยวสำหรับการปลูกข้าว

2.2.2.2. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงจากการศึกษารวบรวมข้อมูลผลการศึกษาพัฒนาลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง พบว่าปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับเตรียมแปลงในฤดูฝนใช้ **เท่ากับ 200 มม. และใช้ 250 มม.ในฤดูแล้ง ระยะเวลาในการเตรียมแปลง 3 สัปดาห์**

2.2.3 ข้าวและการให้น้ำ

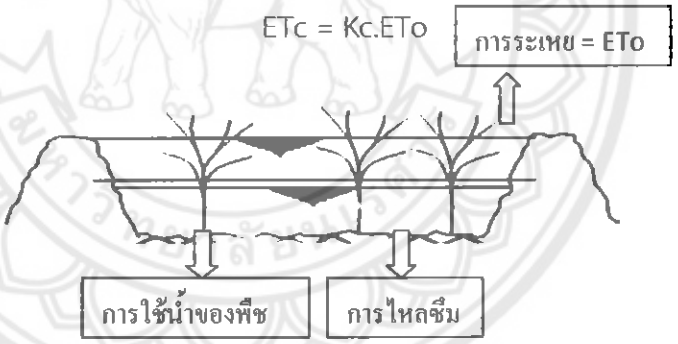
การระเหยของน้ำมีผลกระทบต่อการให้น้ำในนาข้าว ซึ่งการระเหย เกิดจาก ลม แสงแดง อุณหภูมิ เป็นต้น และการใช้น้ำของพืชก็ต้องขึ้นอยู่กับอายุของพืชที่ปลูกโดยทุกอย่างที่กล่าวมาข้างต้นไม่สามารถกำหนดได้เพราะเกิดขึ้นตามปกติในชีวิตประจำวัน แต่มีอีกวิธีที่ทำให้การให้น้ำนาข้าวนั้นขังได้นานที่สุด คือ การกำหนดการไหลซึมด้วยการเตรียมดินในแน่นก่อนการเพาะปลูกนั้นเอง

จากสมการ ถังวัดการใช้น้ำของพืช

$$ETo = Kp.Ep$$

เมื่อหาการใช้น้ำของพืชที่รูปในรูป ETc

$$ETc = Kc.ETo$$



รูปที่ 2.2.3(ก) การดูดซึมและการระเหย

2.2.4 ข้าวและวิธีการปลูก

จากการกำหนดการไหลซึมด้วยการเตรียมดินในแน่นก่อนการเพาะปลูกนั้น มีวิธีการหลายขั้นตอน เช่น ไถดะ ไถคราด ปั่นนา

2.2.4.1 การเตรียมดินในแปลงนา

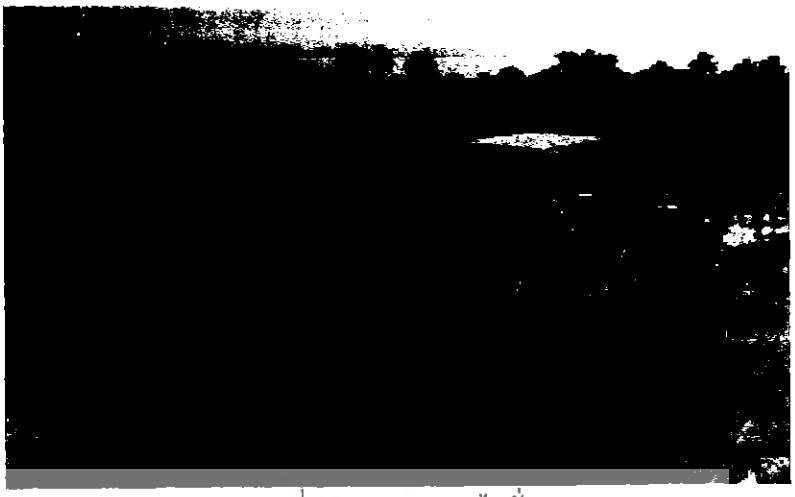
การเตรียมดินสำหรับการทำนา ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ภูมิอากาศ ลักษณะพื้นที่ ตลอดจนแบบวิธีการทำนา และเครื่องมือการเตรียมดินที่แตกต่างกัน การเตรียมดินแยกได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

รูปที่ 2.2.4.1(ก) การไถดะ

1. **การไถดะ และไถแปร** คือ การพลิกหน้าดิน ตากดินให้แห้ง ตลอดจนเป็นการคลุกเคล้าฟาง วัชพืช ฯลฯ ลงไปในดิน เครื่องมือที่ใช้ อาจเป็น รถไถเดินตามจนถึง รถแทรกเตอร์

รูปที่ 2.2.4.1(ข) การไถคราด

2. การคราดหรือใช้ลูกทุบ คือการกำจัดวัชพืช ตลอดจนการทำให้ดินแตกตัว และเป็นเทือกพร้อมที่จะปักดำหรือหว่านได้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากขั้นตอนที่ 1 และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่เหมาะสมในการคราดหรือการใช้ลูกทุบ



รูปที่ 2.2.4.1(ค) การไถปั่น

3. **การไถปั่น** คือการกำจัดวัชพืช ชิ้นใหญ่หรือพวกต่อข้าวเก่าก่อนทำให้ดินแตกตัวในระดับหนึ่ง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากขั้นตอนที่ 2 และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่ละเอียดและแน่นการไหลซึมก็จะมีค่าน้อย

2.2.4.2 **ปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมดินเพาะปลูก**

ปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับเตรียมแปลงในฤดูฝนใช้เท่ากับ 200 มม. และใช้ 250 มม.ในฤดูแล้ง ระยะเวลาในการเตรียมแปลง 3 สัปดาห์ดังนั้นการเตรียมดินในนาข้าวควรใช้น้ำเท่ากับ

$$1 \text{ ไร่} = 1600 \text{ ตร.ม.} \times (250/1000) = 400 \text{ ม}^3 / 1 \text{ ไร่}_{(3 \text{ สัปดาห์})}$$

2.2.4.3 นาหว่าน

การทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดลงไปในนาที่เตรียมพื้นที่ไว้แล้วโดยตรง เป็นวิธีการที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากประหยัดแรงงานและเวลา เริ่มแรกนาข้าวไม่ควรมีน้ำเพราะจะได้ว่านข้าวได้ เมื่อข้าวเจริญเติบโตขึ้นประมาณ 25-30 วัน น้ำในนาหลังจากปลูกข้าวแล้ว ควรจะต้องมีอยู่เสมอประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพราะน้ำในระดับนี้ เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มีต้นเตี้ยประมาณ 100 - 120 เซนติเมตร ซึ่งมีต้นสูงประมาณ 140 เซนติเมตร จะต้องมีน้ำประมาณ 20-30 เซนติเมตร และเมื่อต้นข้าวได้ออกรวงแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ จะต้องไขน้ำออกจากนาให้หมด เพื่อทำให้เมล็ดแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ในขณะที่ดินนานั้นแห้ง ทำให้สะดวกแก่การเข้าไปเก็บ

รูปที่2.2.4.3(ก) นาหว่าน

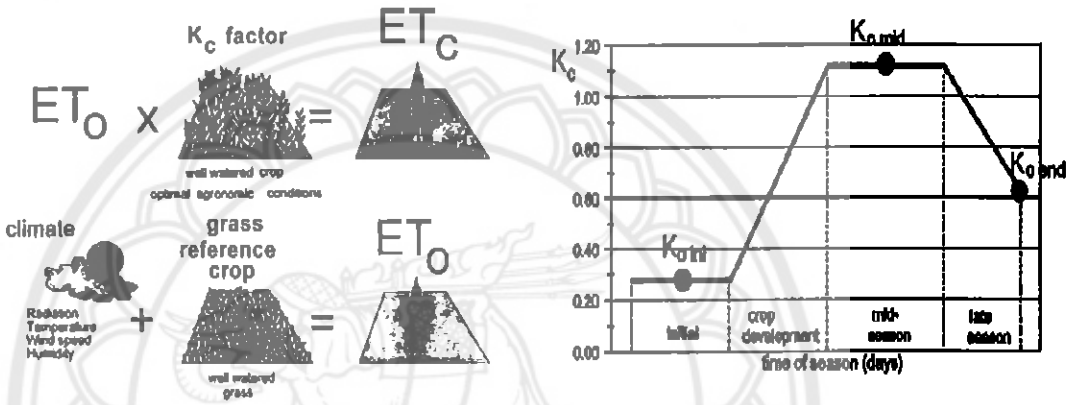
2.2.4.3 นาดำ

การทำนาดำ เป็นวิธีการทำนาที่มีการนำเมล็ดข้าวไปเพาะในแปลงที่เตรียมไว้ (แปลงกล้า)ให้งอกเป็นต้นกล้า แล้วถอนนำต้นกล้าไปปักลงในกระทงนาที่เตรียมเอาไว้ และมีการดูแลรักษาจนให้ผลผลิต การทำนาดำนิยมในพื้นที่ที่มีแรงงานเพียงพอ อายุของต้นกล้าที่เหมาะสำหรับการปักดำควรมีอายุประมาณ 25-30 วัน น้ำในนาหลังจากปลูกข้าวแล้ว ควรจะต้องมีอยู่เสมอประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพราะน้ำในระดับนี้ เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มีต้นเตี้ยประมาณ 100 - 120 เซนติเมตร ซึ่งมีต้นสูงประมาณ 140 เซนติเมตร จะต้องมีน้ำประมาณ 20-30 เซนติเมตร และเมื่อต้นข้าวได้ออกรวงแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ จะต้องไขน้ำออกจากนาให้หมด เพื่อทำให้เมล็ดแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ในขณะที่ดินนานั้นแห้ง ทำให้สะดวกแก่การเข้าไปเก็บ

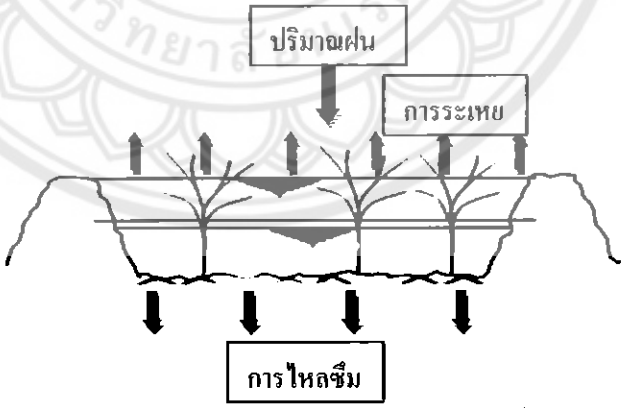
รูปที่ 2.2.4.3(ข) นาดำ

2.2.5 น้ำที่ใช้ในการเจริญเติบโตของข้าว

ดังที่ได้อธิบายไว้แล้วว่า เราอาจคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชที่ช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ได้โดยการคูณสัมประสิทธิ์ในการใช้น้ำของพืชที่ปลูก (KC) กับการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETP ,ETo) ของพื้นที่เพาะปลูกในช่วงนั้น สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชนั้นได้มีผู้ทดลองวัดไว้มากมายซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงสถานที่ที่ทำการทดลองวัด ทั้งนี้เพราะค่าดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืชเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม สำหรับพืชชนิดเดียวกันก็ยังอาจมีอายุการปลูกแตกต่างกันได้ เช่น ข้าวก็ยังมีข้าวเบา ข้าวกลาง และข้าวหนักซึ่งมีอายุการปลูกประมาณ 120, 150 และ180 วันเป็นต้น



รูปที่ 2.2.5(ก) ลำดับการคำนวณหาอัตราการใช้น้ำของพืชและหลักการของค่าKc (FAO no.56)



รูปที่ 2.2.5(ข) การไหลซึมกรณีที่ 1-3

กรณีที่ 1 สมมุติการไหลซึมเท่ากับศูนย์ การระเหยเท่ากับศูนย์ และปริมาณฝนเท่ากับศูนย์ ในกรณีนี้การใช้น้ำของพืชจะขึ้นอยู่กับ พืชเพียงอย่างเดียว

กรณีที่ 2 สมมุติการไหลซึมเท่ากับศูนย์ การระเหยเท่ากับศูนย์ และปริมาณฝนเท่ากับ 12 มม. ในกรณีนี้ถ้าน้ำยุบลง การใช้น้ำของพืชจะขึ้นอยู่กับ พืช + ปริมาณฝนรวมกัน

กรณีที่ 3 สมมุติการไหลซึมเท่ากับศูนย์ การระเหยเท่ากับศูนย์ และปริมาณฝนเท่ากับ 16 มม.ในกรณีนี้ถ้าน้ำเพิ่มขึ้นการใช้น้ำของพืชจะขึ้นอยู่กับ พืช + ปริมาณฝนรวมกัน แต่ปริมาณฝนมากขึ้นจึงทำให้น้ำเพิ่มขึ้น

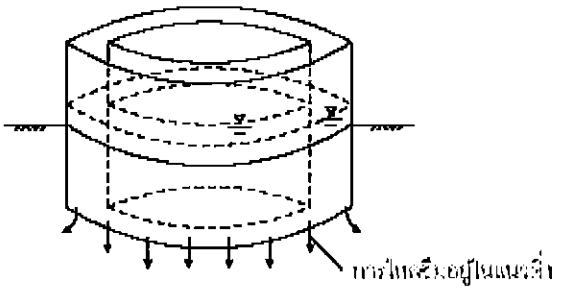
จากกรณีต่างๆที่กล่าวมา ค่าของการไหลซึมไม่เท่ากับ ศูนย์ จึงทำการทดลองในสนามเกี่ยวกับเรื่องการไหลซึม เพราะเป็นอีกหนึ่งตัวแปลที่สามารถมำให้การใช้น้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดนมีการทดสอบการไหลซึมอยู่

2.3 การไหลซึมลงดิน (Infiltration)

การซึมเป็นกระบวนการที่ปริมาณหยาดน้ำฝนเคลื่อนตัวทะลุพื้นผิวดินลงไป และเกิดการเติมความชุ่มชื้นให้กับผิวดินด้วยการกักเก็บไว้ที่ชั้นหิน แล้วจึงกลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นจากพื้นดินในช่วงเวลาที่อากาศแห้ง ในระหว่างที่มีการสะกัดกั้นน้ำ การเก็บกัก และการระเหยนั้น เราสามารถที่จะคำนวณหาจำนวนที่นำเข้าของปริมาณหยาดน้ำที่ก่อให้เกิดกระแสน้ำไหลบนผิวดินได้อัตราค่าของการซึม : f , ในขณะที่เกิดการซึมนั้นจะได้อิทธิพลมาจากองค์ประกอบต่าง ๆเหล่านี้ เช่น ชนิดและขอบเขตของพืชที่ปกคลุมดินอยู่ สภาพของพื้นผิวโลก อุณหภูมิ ความแรงของปริมาณน้ำฝน คุณสมบัติทางกายภาพของดิน และคุณภาพน้ำซึ่งอัตราการซึมจะลดลงตามลำดับจนกระทั่งถึงค่าคงที่ค่าหนึ่ง (ดินชั้นบนเปียกชุ่มหรืออิ่มตัวด้วยน้ำ) ค่าคงที่นี้จะขึ้นอยู่กับอัตราการซึมของดินชั้นล่าง (Percolation Rate)

2.3.1 การวัดการซึม

โดยปกติจะใช้ทฤษฎีในการหาแบบอาศัยการประมาณค่าปริมาตรจากการซึม โดยวิธีวิเคราะห์จาก Hydrograph และศึกษาจากถังกลม (Ring infiltrometer) เครื่องจำลองฝน (rainfall simulator) นี้ตามปกติจะใช้แยกกันระหว่างเครื่องทำฝนเทียมกับการจำลองสถานการณ์น้ำท่วม ในตอนต้นนั้นฝนเทียมที่ทำขึ้นจงมีการเลียนแบบโดยอาศัยเพียงโครงสร้างการทดลองเล็ก ๆ ส่วน flooding infiltrometer เครื่องมือวัดการซึมแบบขังน้ำ จะมีลักษณะเป็นวงแหวนหรือท่อที่สำหรับเรียบลงไปในดินจากนั้นดูดน้ำขึ้นมารักษาไว้ในระดับที่แน่นอน จากนั้นก็อาศัยการสังเกตเพื่อหาอัตราที่เพิ่มมาตามต้องการ



รูปที่ 2.3.1(ก) อุปกรณ์วัดการซึมแบบถังกลม

2.3.2 การคำนวณค่าการซึม

ความแตกต่างในการคำนวณค่าการซึมในแบบใหม่ซึ่งนำมาจากประยุกต์ใช้อัตราเฉลี่ยสำหรับดิน กับ พืช คลุมดินโดยเฉพาะนั้น จะใช้สมการที่มีความแตกต่างกันควบคุมการไหลของน้ำในลักษณะที่ไหลผ่านสื่อซึ่งน้ำไหลผ่านได้โดยไม่มีการซึมซับ สำหรับพื้นที่ที่มีขนาดเล็กนั้น การซึมที่ตอบสนองกับปริมาณน้ำฝนจากพายุจะเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไปและมีความแม่นยำในการใช้ทฤษฎีรองรับได้มาก แต่กับพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ เช่น สันปันน้ำ นั้นจะมีผลลัพธ์ในการไหลของน้ำถึงจุดสูงสุดอยู่หลังอันเนื่องมาจากช่วงพายุที่ยาวนาน ดังนั้น การใช้เพียงค่าเฉลี่ย หรือการแทนค่าก็น่าจะเพียงพอแล้ว แบบฉบับการดูดซับของหลอกฝอยกับความสัมพันธ์ในการควบคุมปริมาตรความชื้นที่อยู่ภายใต้ความลาดที่เป็นหนึ่งเดียว (ขึ้นอยู่กับปริมาตรความชื้นของดิน) โดยการควบคุมความสัมพันธ์นั้น คือ การที่เราควบคุม Capillary ในเรื่องปริมาตรความชื้นโดยเฉพาะ กับการควบคุมความสามารถที่จะซึมผ่าน ดังนั้นมีผู้คิดค้นสมการ การคำนวณดังนี้

2.3.2.1 แบบจำลองการซึมของฮอร์ตัน (Horton's infiltration model)Horton

แบบจำลองการซึมของฮอร์ตัน (Horton's infiltration model)Horton ได้ศึกษากระบวนการซึมอย่างละเอียด และจัดทำแบบจำลองการซึมในช่วงต้น ค.ศ 1930 โดยสามารถหาค่าปริมาตรการซึมได้

2.3.2.2 แบบจำลองการซึมของ Green และ Ampt

แบบจำลองการซึมของ Green และ Ampt วิธีของ Green และ Ampt ได้พัฒนาสูตรดั้งเดิม ใน ค.ศ. 1911 โดยให้สมมติฐานว่าพื้นดินจะปกคลุมไปด้วยน้ำท่วมแบบตื้นค่าการซึมของน้ำในดินที่มีเนื้อชนิดเดียวกัน และปริมาตรของน้ำที่ซึมลงไปจะเท่ากันในตอนแรก น้ำที่ไหลลงไปในดินเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เปียก และส่วนที่ยังไม่เปียกในดินที่เปียกชุ่มจะมีค่าการซึมชลศาสตร์ Ks ตามกฎของดาร์ซี่

2.3.2.3 แบบจำลองการซึมของ Huggins และ Monke

แบบจำลองการซึมของ Huggins และ Monke บ่อยครั้งที่การวิเคราะห์ จะเกิดปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับเวลาในการหาความชื้นของดินอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระ แบบจำลองของ Huggins และ Monke จะนำมาแก้ไขปัญหาได้

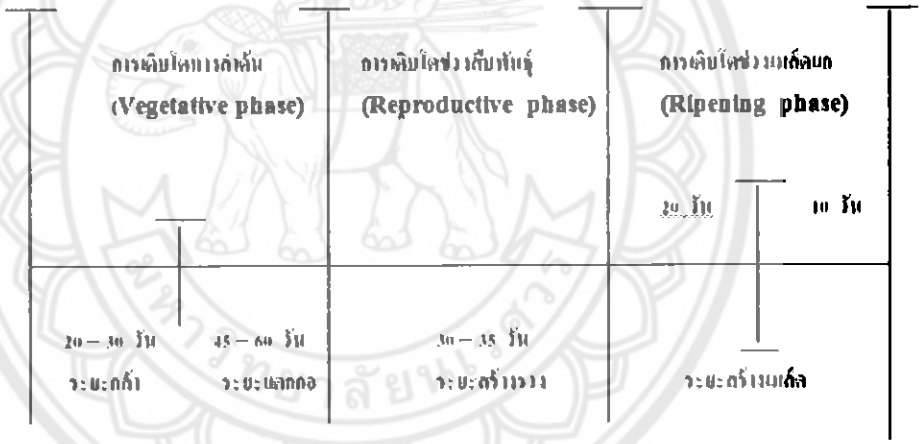
2.3.2.4 แบบจำลองการซึมของ Holtan

2.3.2.5 วิธีดัชนีการซึม-Φ (Phi-index)

วิธีดัชนีการซึม-Φ (Phi-index)การคำนวณหาปริมาณน้ำท่าด้วยการใช้ค่าความซึมผ่านผิวดิน จากสมมติฐานที่ว่าปริมาณน้ำไหลนองที่เกิดจากพายุฝนใด ๆ จะหาได้สมการงบดุลน้ำผิวดิน

2.4 การเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตของข้าวนั้นขึ้นอยู่กับอายุของข้าวและระดับน้ำที่ใช้ในการเจริญเติบโต ตั้งแต่การเตรียมหน้าดินไปจนถึงการหว่านหรือดำนา และไปจนถึงการเก็บเกี่ยว ระดับน้ำนั้นสำคัญต่อเกษตรกรมาก ถ้ารักษาระดับน้ำที่ใช้ได้ดีการทำงานก็จะง่ายและได้ประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.4(ก) การเจริญเติบโตของข้าวกับช่วงอายุ

2.4.1 ปริมาณฝนใช้การ

การคำนวณหาปริมาณฝนใช้การสำหรับการศึกษาครั้งนี้มี 2 ประเภทคือ

2.4.1.1 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว จะพิจารณาถึงระดับน้ำในแปลงเพาะปลูก

ระดับน้ำ	ระดับน้ำในแปลงเพาะปลูก (มม.)
ระดับน้ำในแปลงนาสูงสุดหลังจากฝนตก (STMAX)	120
ระดับน้ำในแปลงนาหลังการให้น้ำชลประทาน (STO)	90
ระดับน้ำในแปลงนาก่อนการให้น้ำชลประทาน (STMIN)	45

ตารางที่ 2.4.1.1 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว

2.4.1.2 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกพืชไร่ ผัก และผลไม้ จะพิจารณาถึงความลึกของรากพืชที่ใช้ในการดูดน้ำ โดยกำหนดไว้ดังนี้

ชนิดพืช	ความลึกของระบบรากพืช (มม.)
พืชไร่	120
ผัก	75
ไม้ผล	1,000

รูปที่ 2.4.1.2 การหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกพืชไร่

2.4.2 ประสิทธิภาพการชลประทาน

ประสิทธิภาพการชลประทานในการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานมีดังนี้

$$\frac{\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องใช้ตามทฤษฎี} + \text{ปริมาณน้ำที่รั่วซึมปริมาณฝนใช้การ}}{\text{ปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้}}$$

2.4.2.1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช

ปริมาณการใช้น้ำของพืช หรือ การคายระเหยน้ำของพืช (Crop Evapotranspiration; ET) หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริงๆ รวมถึงปริมาณน้ำ ที่สูญเสียไปจากแปลงปลูก โดยขบวนการคายน้ำของพืชและการระเหย มีหน่วยเป็นความลึกของน้ำ/หน่วยเวลา

2.4.2.2 ปริมาณฝนใช้การ

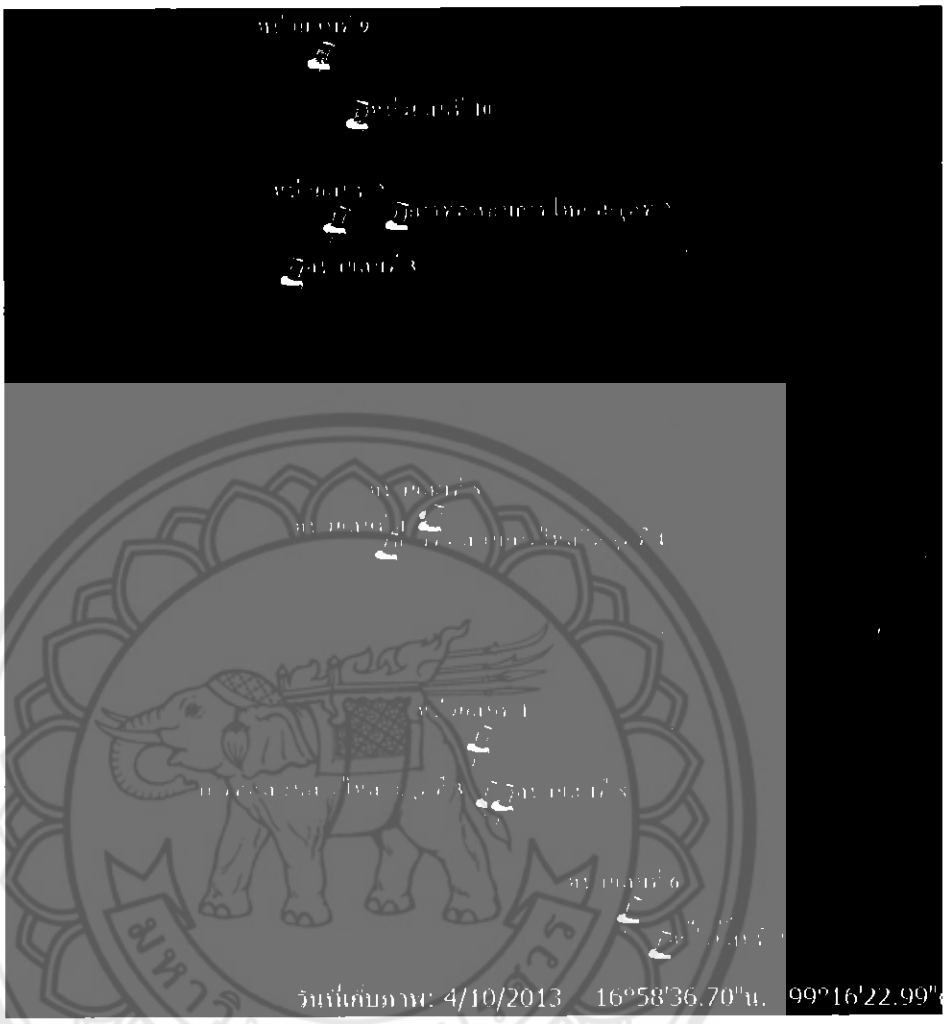
ปริมาณฝนใช้การ เป็นปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 1 ปีที่คำนวณได้สำหรับนำไปในในการวางแผนการจัดสรรน้ำซึ่งแยกเป็น ฝนใช้การของพืชไร่ และ ฝนใช้การของข้าวโดยเกณฑ์เฉลี่ยประสิทธิภาพชลประทานสำหรับการเพาะปลูกข้าว ประสิทธิภาพชล-ประทานที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ เป็นดังนี้

พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ประสิทธิภาพชลประทาน (%)
100,000	40-45
50,000	45-50
25,000	50-55
10,000	55-60
5,000	60-65
2,500	65-70
1,000	70-75
500	75-80

ตารางที่ 2.4.2.2 ประสิทธิภาพชลประทานกับพื้นที่เพราะปลูก

สำหรับการเพาะปลูกข้าวฤดูแล้ง ประสิทธิภาพชลประทานจะสูงกว่าการเพาะปลูกข้าวฤดูฝนประมาณ 5%

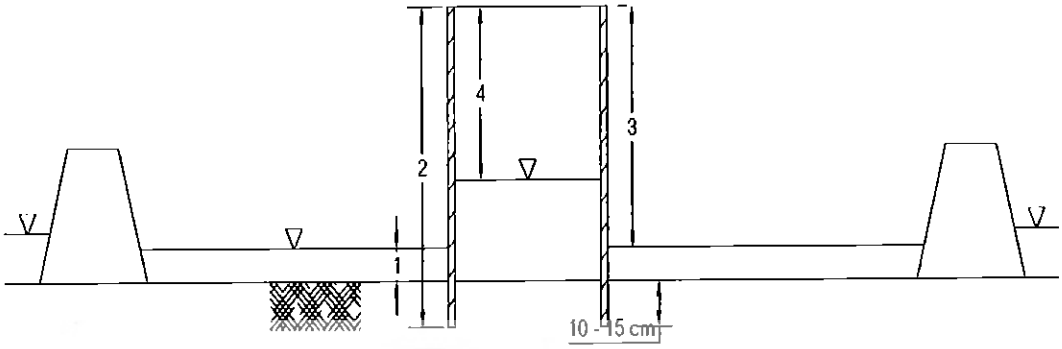
2.4.3 สำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยจังหวัดตาก



รูปที่ 2.4.3(ก) สำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยจังหวัดตาก และจุดทดสอบการไหลซึม

รูปที่ 2.4.3(ข) ผังระบบส่งน้ำเข้านาหน่วยที่ 5

2.4.4 การใช้น้ำในสนาม (Farm application water)



รูปที่ 2.4.4(ก) การหาการไหลซึมในสนาม

ปริมาณน้ำชลประทาน หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดที่พืชต้องการรวมกับปริมาณน้ำรั่วซึมด้วยคลองส่งน้ำ และหาเปอร์เซ็นต์การรั่วซึมของคลองส่งน้ำ หาได้จาก การใช้น้ำของพืช หารด้วยปริมาณน้ำที่ส่งให้ เมื่อรู้การรั่วซึมแล้วควรปรับสภาพคลองส่งน้ำ ถ้าการรั่วซึมมากจะส่งผลถึงปริมาณน้ำไม่เพียงพอ และเปลืองทรัพยากรน้ำมันหรือไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำ แล้วประสิทธิภาพเปอร์เซ็นต์การรั่วซึมของคลองส่งน้ำ สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

การรั่วซึมของคลองส่งน้ำ(%) = การใช้น้ำของพืช / ปริมาณน้ำที่ส่งให้

บทที่ 3
วิธีดำเนินโครงงาน

3.1 การรั่วซึมในนาข้าวด้วยถังวัด

3.1.1 อุปกรณ์

1.เครื่องจับ GPS

2.ถังกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 39.5 ซม.สูง 81.5 ซม.

3.อุปกรณ์ในการตอก

4.อุปกรณ์ในการจดบันทึก

5.ป้ายติดเพื่อขออนุญาต (ในกรณีที่ไม่เจอเจ้าของนาข้าว)

6.ถุงพลาสติกคุมเพื่อป้องกันฝน

3.1.2 วิธีการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 1.เดินทางหาพื้นที่การทดสอบ โดยเลือกพื้นที่ใช้ประโยชน์ของหน่วยสูบน้ำที่ต้องการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2.เมื่อได้พื้นที่การทดสอบแล้ว ควรเลือกพื้นที่ที่มีน้ำขังอยู่ในนาข้าว ถ้าเป็นที่นาที่ปลูกข้าวใหม่ยิ่งดี

ขั้นตอนที่ 3.ทำการติดตั้งถังกลมโดยตอกลงพื้นดินประมาณ 10 – 15 ซม.

ขั้นตอนที่ 4.แล้วตักน้ำในนาข้าวใส่ในถังประมาณ 15 – 20 ซม.

ขั้นตอนที่ 5.ทำการวัดค่าพร้อมจดบันทึก

- วันเดือนปี / เวลา

- จุดที่

- พื้นที่ใช้ประโยชน์ของหน่วยสูบน้ำที่

- พิกัด E , พิกัด N

- สภาพการเพราะปลูก (มี ไม่มี)

- น้ำในนาลึกจากพื้นนา

- ขอบถังสูงจากพื้นนา

- น้ำในนาต่ำจากขอบถัง

- น้ำในถังต่ำจากขอบถัง

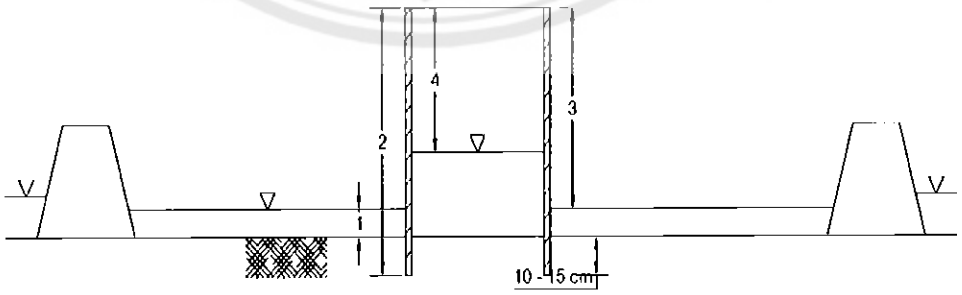
- คำนวณการรั่วซึม (มม./วัน)

ขั้นตอนที่ 6.จับ GPS ตำแหน่งที่ตั้งถังการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 7.ปิดปากถังด้วยถุงพลาสติกเพื่อป้องกันน้ำเข้า พร้อมติดป้าย**ขออนุญาต (กรณีไม่**พบเจ้าของนา)

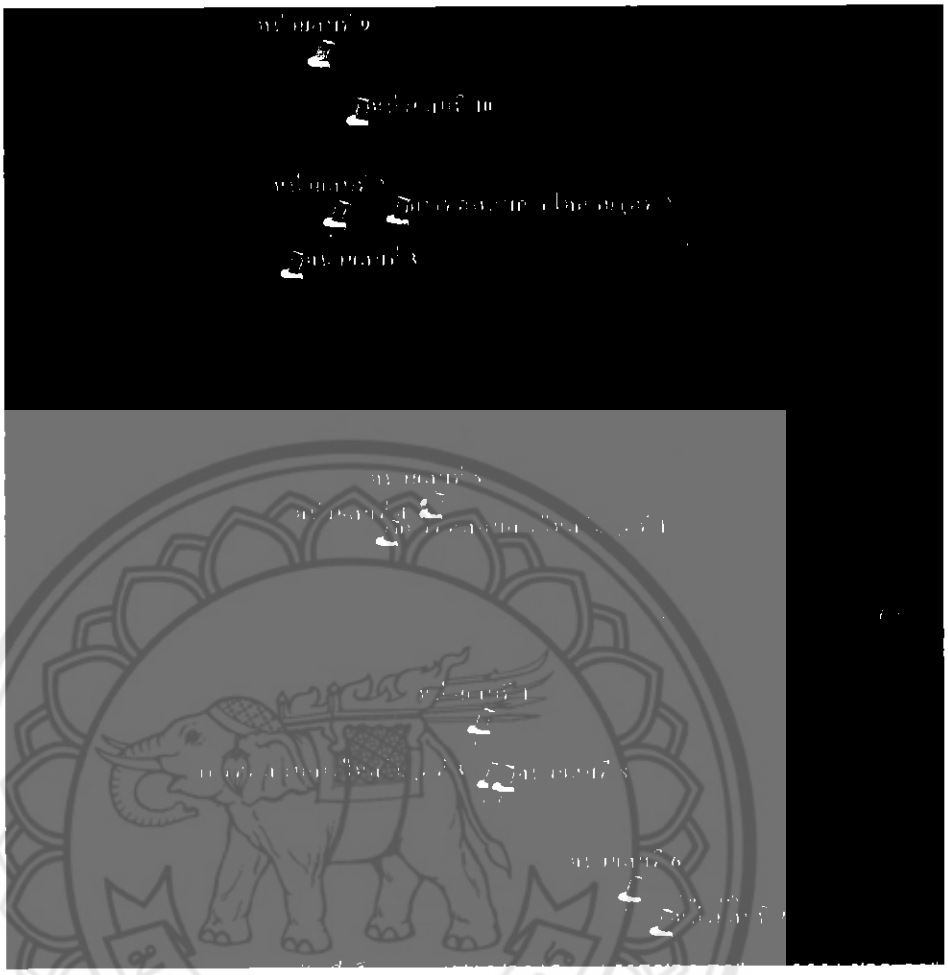
ขั้นตอนที่ 8.ถ่ายรูปภาพประกอบ

ขั้นตอนที่ 9.ตั้งถังทิ้งไว้ประมาณ 7-24 ชั่วโมง แล้วทำการวัดเหมือน**ขั้นตอนที่ 5 อีกครั้ง** พร้อมจดบันทึก



รูปที่ 3.1.2(ก) การหาการไหลซึมในสนาม

3.2 หน่วยสูบน้ำ จ.ตากที่ทำการศึกษา



รูปที่ 3.2(ก) แผนที่โรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยจังหวัดตาก และจุดทดสอบการไหลซึม

รูปที่ 3.2(ข) แผนที่ระบบส่งน้ำเข้านาหน่วยที่ 5

3.2.1 หน่วยสูบน้ำที่ 5

แผนที่ระวาง 4842-IV L7018 | UTM 512034E , UTM 1874864N

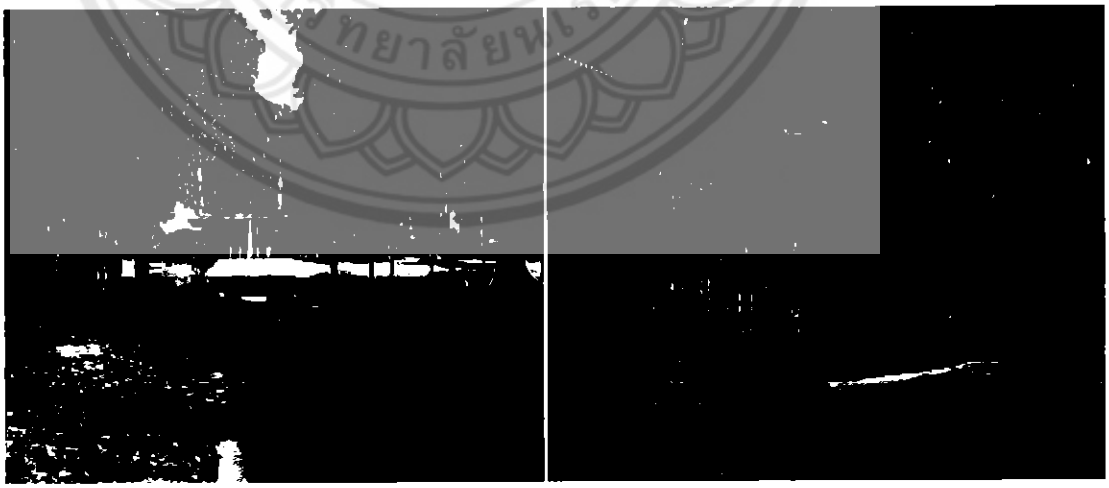
ที่ตั้ง บ้านวังม่วง หมู่ที่ 5ต.ไม้งาม อ.เมือง จ.ตาก

หน่วยสูบน้ำที่ 5 เป็นโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้า อยู่ฝั่งซ้ายของแม่น้ำปิงในเขตลุ่มน้ำปิงเหนือ ที่ตั้งจังหวัดตากขึ้นไปตามลำน้ำปิง 12.900 กม. ก่อสร้างในปี พ.ศ. 2512 แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2515 งบประมาณค่าก่อสร้างเริ่มแรก 4.937 ล้านบาท

ลักษณะของโรงสูบน้ำ ตัวโรงสูบเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก หลังคาทรงไทย ติดตั้งเครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

ระบบส่งน้ำประกอบด้วย มีคลองส่งน้ำดาดด้วยคอนกรีต 2 สาย รวมความยาว 14.820 กม. อาคารตามคลอง 152 แห่ง

ส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกในอำเภอเมืองฝั่งตะวันออก เขตตำบลไม้งาม หมู่ที่ 1 บ้านเกาะตาเถียร หมู่ที่ 2-3 บ้านไม้งาม หมู่ที่ 4-5 บ้านวังม่วง รวม 1 ตำบล 5 หมู่บ้าน พื้นที่ชลประทาน 2,700 ไร่



รูปที่ 3.2.1(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 5

3.2.2 หน่วยสูบน้ำที่ 8

แผนที่ระวาง 4842-II L7018 | UTM 516267E , UTM 1857874N

ที่ตั้ง บ้านคลองห้วยทราย หมู่ที่ 3 ต.หนองบัวใต้ อ.เมือง จ.ตาก

หน่วยสูบน้ำที่ 8 เป็นโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้า อยู่ฝั่งซ้ายของแม่น้ำปิงในเขตลุ่มน้ำปิง ใต้ที่ตั้งจังหวัดตากลงไปตามลำน้ำปิง 10.100 กม. ก่อสร้างในปี พ.ศ. 2512 แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2514งบประมาณค่าก่อสร้างเริ่มแรก 3.683 ล้านบาท

ลักษณะของโรงสูบน้ำ ตัวโรงสูบเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก หลังคาทรงไทย ติดตั้งเครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

ระบบส่งน้ำประกอบด้วย มีคลองส่งน้ำดาดด้วยคอนกรีต 1 สาย รวมความยาว 10.500 กม. อาคารตามคลอง 64 แห่ง

ส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในอำเภอเมืองฝั่งตะวันตก เขตตำบลเชียงทอง หมู่ที่ 3 บ้านประดาง หมู่ที่ 4 บ้านหนองเสือ หมู่ที่ 5 บ้านท่าตะคล้อ หมู่ที่ 8 บ้านเชียงทอง เขตตำบลหนองบัวใต้ หมู่ที่ 3 บ้านคลองห้วยทราย รวม 2 ตำบล 5 หมู่บ้าน พื้นที่ชลประทาน 1,800 ไร่

รูปที่ 3.2.2(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 8

3.2.3 หน่วยสูบน้ำที่ 10

แผนที่ระวาง 4843-III L7018 | UTM 507799E , UTM 1899063N

ที่ตั้ง บ้านป่ายางใต้ หมู่ที่ 1 ต.สามเงา อ.สามเงา จ.ตาก

หน่วยสูบน้ำที่ 10 เป็นโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้า อยู่ฝั่งซ้ายของแม่น้ำปิงในเขตลุ่มน้ำปิง เหนือที่ตั้งจังหวัดตากขึ้นไปตามลำน้ำปิง 45.350 กม. ก่อสร้างในปี พ.ศ. 2501 แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2505 งบประมาณค่าก่อสร้างเริ่มแรก 8.800 ล้านบาท

ลักษณะของโรงสูบน้ำ ตัวโรงสูบเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ขนาด 20 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

ระบบส่งน้ำประกอบด้วย มีคลองส่งน้ำดาดด้วยคอนกรีต 1 สาย รวมความยาว 4.090 กม.

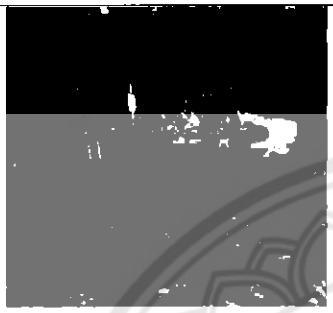
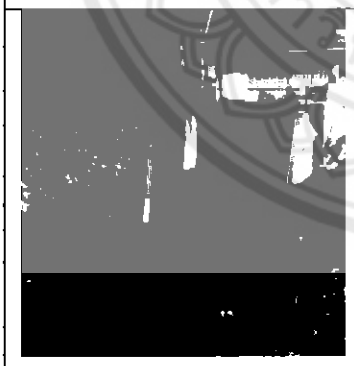
ส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกในอำเภอสามเงา เขตตำบลสามเงา หมู่ที่ 1 บ้านป่ายางใต้ หมู่ที่ 4 บ้านจัดสรร รวม 1 ตำบล 2 หมู่บ้าน พื้นที่ชลประทาน 2,000 ไร่

รูปที่ 3.2.3(ก) โรงสูบน้ำหน่วยที่ 10

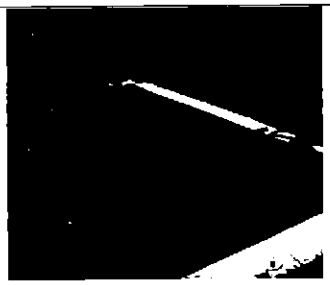
3.3 การสำรวจระบบชลประทาน

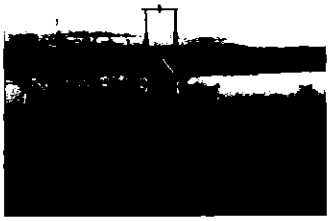
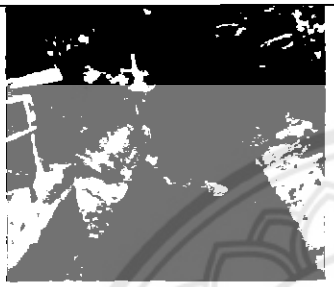
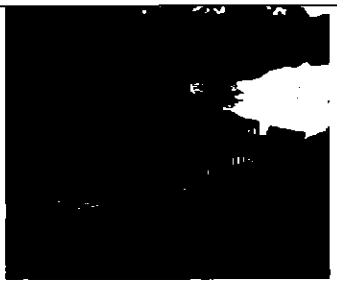
โครงการสำรวจตรวจดูสถานที่ของการสูบน้ำ ระบบส่งน้ำเข้านา และตรวจสอบสภาพว่ามีการรั่วซึม พร้อมถ่ายรูปประกอบ และจับตำแหน่ง GPS เพื่อจะแก้ไขได้ในภายหลัง

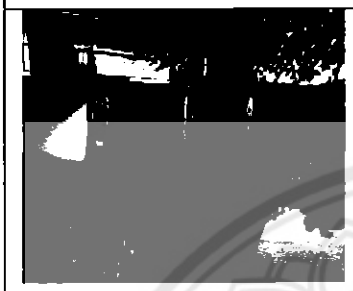
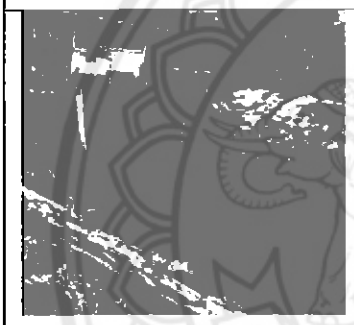
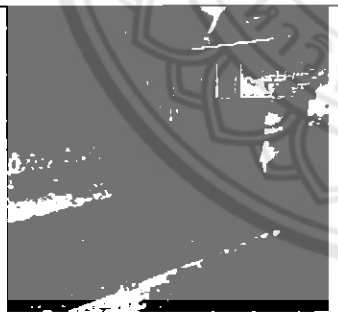
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ท่อลอด-ท่อส่งน้ำเข้านา/หน่วย ๕ สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ ตำแหน่ง GPS : 508564E, 1872374N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ ชป. ขนาด 8 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508705E, 1872766N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ท่อลอด-ท่อส่งน้ำเข้านา สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508753E, 1872759N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ประตูน้ำเอาน้ำจากคลองเข้าหนอง สภาพ : มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508753E, 1872759N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ท่อลอดคลอง สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 509408E, 1873279N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ท่อสูบน้ำขนาด 8 นิ้ว สภาพ : เตรียมการสูบน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 510074, 1873632N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : รางรินส่งน้ำลงคลอง,ส่งน้ำชาวบ้าน สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 510149E, 1873535N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงส่งน้ำที่ 5 ,ท่อสูบน้ำขนาด 8 นิ้ว สภาพ : มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 512028E, 1874868N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ท่อส่งน้ำขนาด 24 นิ้ว สภาพ : มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 512041E, 1874850N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ ขนาด 8 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 510571E, 1895833N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ประตูกั้นน้ำ,คลองส่งน้ำ สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 510555E, 1895839N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : คลองส่งน้ำ,ท่อลอด สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 509962E, 1897047N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : สะพาน,คลองผันน้ำจากแม่น้ำวัง สภาพ : มีการใช้งาน, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 509422E, 1897013N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : สะพานข้ามคลองส่งน้ำ สภาพ : มีการใช้งาน, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508681E, 1897472N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : ประตูลอดคลองส่งน้ำ สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508835, 1898001N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : หน่วยสูบน้ำที่ 10 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 507807E, 1899070N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : หน่วยสูบน้ำที่ 9 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 505528E, 1902707N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : หน่วยสูบน้ำที่ 3 ฝ่ายแม่ยะ สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 503934E, 1889643N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : หน่วยสูบน้ำที่ 3 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 503911E, 1889709N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : สถานีสูบน้ำของชลประทาน สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 507021E, 11884965N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : คลองหลวงพระบาท สภาพ : มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 508067E, 1883534N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : บ็อกเหลี่ยม สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 506725E, 1887328N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : คลองส่งน้ำสายใหญ่ที่ 2 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 507000E, 1892513N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 2 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 506996E, 1892740N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 8 สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 516294E, 1857892N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 1 เครื่องสูบน้ำขนาด 20 นิ้ว 2 เครื่อง สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 515378E, 1860942N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 6 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 523782E, 1851034N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 7 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 525519E, 1848847N
	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : เครื่องสูบน้ำชั่วคราว ขนาด 8 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 507959E, 1871212N

	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ : โรงสูบน้ำหน่วยที่ 4 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว สภาพ : ไม่มีการส่งน้ำ, สภาพดี ตำแหน่ง GPS : 512104E, 1875468N

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1 การทดสอบการรั่วซึมในสนาม

ตารางสำรวจการรั่วซึมในน้ำด้วยตัวเรา

ชื่อผู้สำรวจ_____รีพีเอสหมายเลข_____9_____เส้นผ่าศก.ถัง_39.5_ม.(มีอัตราเร็วปิดฝาถังด้วยสุญญากาศกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลาจุดที่	หน่วยสบที่	พีทีคE	พีทีคN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในน้ำล้กจากพื้นมาขอบถังสูงจากพื้นมา	น้ำในถังด้านจากขอบถัง	ปริมาณ มม/วันหมายเหตุ
9/8/56–10.11	1	5	509473	1873138	ไม่มีการเพราะปลูก	13.1	65.1	50	39.2	10.83	ครั้ง 1
9/8/56–16.50						13.8	63.2	48.8	39.5		ครั้ง 2

ชื่อผู้สำรวจ_____รีพีเอสหมายเลข_____9_____เส้นผ่าศก.ถัง_39.5_ม.(มีอัตราเร็วปิดฝาถังด้วยสุญญากาศกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลาจุดที่	หน่วยสบที่	พีทีคE	พีทีคN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในน้ำล้กจากพื้นมาขอบถังสูงจากพื้นมา	น้ำในถังด้านจากขอบถัง	ปริมาณ มม/วันหมายเหตุ
9/8/56–18.24	2	2	510109	1892981	มี การเพราะปลูกโดยรวมทั้ง	7.1	65.4	58.8	48.5	7.45	ครั้ง 1
10/8/56-10.30						6.5	65.8	59.2	49		ครั้ง 2

ชื่อผู้สำรวจ_____รีพีเอสหมายเลข_____9_____เส้นผ่าศก.ถัง_39.5_ม.(มีอัตราเร็วปิดฝาถังด้วยสุญญากาศกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลาจุดที่	หน่วยสบที่	พีทีคE	พีทีคN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในน้ำล้กจากพื้นมาขอบถังสูงจากพื้นมา	น้ำในถังด้านจากขอบถัง	ปริมาณ มม/วันหมายเหตุ
10/8/56-11.26	3	8	515406	1858056	ไม่มีการเพราะปลูก	12.4	66.9	54.9	47.2	10.28	ครั้ง 1
10/8/56-18.29						12.1	67.8	56.2	47.5		ครั้ง 2

ค่าเฉลี่ยอัตราการรั่วซึมที่วัดได้ในสนาม (ต.แม่สลิต ใกล้หน่วย ๑๐) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.5 มม./วัน จะต้องทำเป็น ลบ.ม/วัน จะได้

ชลประทานทั้ง๓หน่วย =๖๕๐๐ไร่

$$6500 \text{ ไร่} * \frac{1600 \text{ ตร.ม.}}{\text{ไร่}} * \frac{7.5 \text{ มม./วัน}}{1000 \frac{\text{มม.}}{\text{ม.}}} = 78000 \text{ ลบ.ม/วัน}$$

จะต้องทำเป็น ลบ.ม./เดือน จะได้ เท่ากับ 78000 * 31 วัน = 241,800 **ลบ.ม./เดือน**

4.1.2 ศักยภาพของโรงสูบน้ำทั้ง 3 หน่วย

สูบน้ำทั้ง๓โรงสูบมีศักยภาพสูบได้

โรงสูบน้ำหน่วยที่ 5 มีศักยภาพเท่ากับ 0.5ลบ.ม./วินาที

โรงสูบน้ำหน่วยที่ 8 มีศักยภาพเท่ากับ 0.5ลบ.ม./วินาที

โรงสูบน้ำหน่วยที่ 10 มีศักยภาพเท่ากับ 0.25ลบ.ม./วินาที

แปลงค่าจาก ลบ.ม./วินาที เป็น ลบ.ม./วันจะได้

โรงสูบน้ำหน่วย 5

$$0.5 \frac{\text{ลบ. ม.}}{\text{วินาที}} \frac{* 60*60*24 \text{ วินาที}}{1 \text{ วัน}}$$

= 43200 ลบ.ม./วัน

โรงสูบน้ำหน่วย 8

$$0.5 \frac{\text{ลบ. ม.}}{\text{วินาที}} \frac{* 60*60*24 \text{ วินาที}}{1 \text{ วัน}}$$

= 43200 ลบ.ม./วัน

โรงสูบน้ำหน่วย 10

$$0.25 \frac{\text{ลบ. ม.}}{\text{วินาที}} \frac{* 60*60*24 \text{ วินาที}}{1 \text{ วัน}}$$

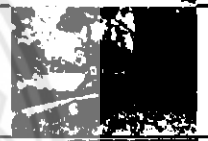
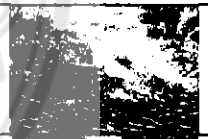
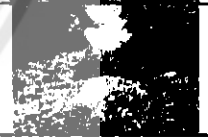
= 21600 ลบ.ม./วัน

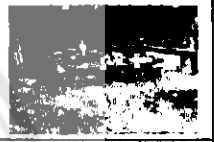
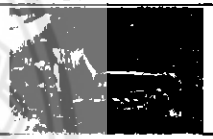
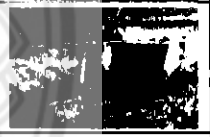
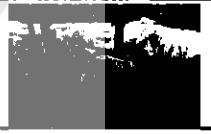
จากข้อมูลการคำนวณจะเห็นได้ว่า เครื่องสูบน้ำทั้ง๓โรงสูบมีศักยภาพสูบได้ 43,200 , 43,200 , 21,600 ลบ.ม./วันตามลำดับ จากการลงสำรวจพื้นที่คือ โรงสูบมีศักยภาพในการสูบน้ำแต่ปัญหาอยู่ที่น้ำไม่เพียงพอ (น้ำแห้ง) และระดับเครื่องสูบอยู่สูงเกินไปจึงทำให้ไม่สามารถสูบน้ำมาใช้ได้

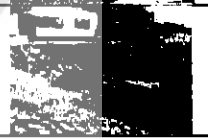
รูปที่ 4.1.2(ก) การทดสอบการรั่วซึมในนาข้าว

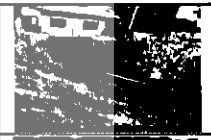
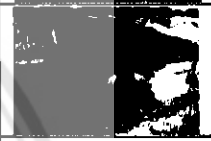
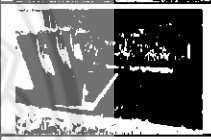
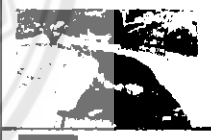
4.2 ผลการทดสอบระบบชลประทาน

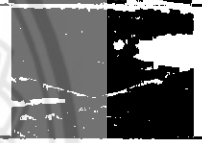
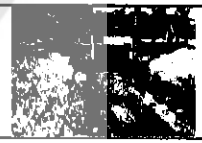
การทดสอบระบบชลประทานนั้นพบว่าสภาพของคลองส่งน้ำนั้นดี แต่มีการสูบน้ำแค่หน่วยเดียวคือ หน่วยสูบน้ำที่ 5 นอกนั้นไม่สามารถสูบน้ำได้ เพราะแม่น้ำปิงนั้นแห้งแล้งได้รับน้ำจากเขื่อนภูมิพลฯ ไม่เพียงพอต่อการเกษตร เกษตรจึงหาวิธีแก้ไขร่วมกับชลประทาน ทางชลประทานจึงให้เครื่องสูบน้ำทดแทน 4 เครื่องจากการสำรวจ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 8 นิ้ว แต่ในการส่งน้ำก็ไม่เพียงพอกับการเกษตร เพราะโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้าทั้ง 10 หน่วย ทำงานยังไม่เต็มประสิทธิภาพ

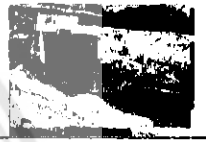
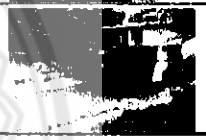
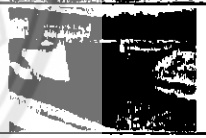
การสำรวจสภาพอาคาร-คลองส่งน้ำ-สถานีสูบน้ำในเขตโครงการชลประทานตาก วันที่ 8-11 ส.ค. 2556										
point#	E	N	ระดับ ม.	ชื่อสถานที่/ปาน	ตำบล	อำเภอ	ชื่ออาคาร/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ	รูปถ่าย	วันที่/เวลา	หมายเหตุ
213	508564	1872374	115	ซอยเลี้ยงหมู	ไม้งาม	เมือง	ท่อลอด-ท่อส่งน้ำเข้านา/หน่วย๔		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๐๙:๓๐	ไม่มีการส่งน้ำ
214	508705	1872766	125	ซอยหนองปลาผอม	ไม้งาม	เมือง	เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ ชป. ขนาด 8 นิ้ว		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๐๙:๔๐	ไม่มีการส่งน้ำ
215	508753	1872759	127	ซอยหนองปลาผอม	ไม้งาม	เมือง	ท่อลอด-ท่อส่งน้ำเข้านา		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๐๙:๔๔	ไม่มีการส่งน้ำ
216	508799	1872743	126	ซอยหนองปลาผอม	ไม้งาม	เมือง	ประตูน้ำเอาน้ำจากคลองเข้าหนอง		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๐๙:๔๔	มีการส่งน้ำ
217	509408	1873279	124	ซอยแสนสุข	ไม้งาม	เมือง	ท่อลอดคลอง		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๑๐	ไม่มีการส่งน้ำ

218	509476	1873138	120							
219	510074	1873632	123	ซอยร่วมใจ	ไม้งาม	เมือง	ท่อสูบน้ำขนาด 8 นิ้ว		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๑๕	เตรียมการสูบน้ำ
220	510149	1873535	119	ซอยร่วมใจ	ไม้งาม	เมือง	รางรินส่งน้ำลงคลอง,ส่งน้ำชาวบ้าน		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๒๕	ไม่มีการส่งน้ำ
221	512028	1874868	121	หน่วยสูบน้ำที่ 5	ไม้งาม	เมือง	โรงส่งน้ำที่ 5 ,ท่อสูบน้ำขนาด 8 นิ้ว		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๔๐	มีการส่งน้ำ
222	512041	1874850	120		ไม้งาม	เมือง	ท่อส่งน้ำขนาด 24 นิ้ว		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๔๕	ไม่มีการส่งน้ำ
223	510571	1895833	141	ทางหลวงชนบท	แม่สลิด	บ้านดาก	เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ ขนาด 8 นิ้ว		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๒๐	ไม่มีการส่งน้ำ

224	510555	1895839	139	ทางหลวงชนบท	แม่สลิด	บ้านดาก	ประตูกั้นน้ำ,คลองส่งน้ำ		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๒๕	ไม่มีการส่งน้ำ
225	509962	1897047	141	ทางหลวงชนบท	แม่สลิด	บ้านดาก	คลองส่งน้ำ,ท่อลอด		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๓๔	ไม่มีการส่งน้ำ
226	509422	1897013	128	บ้านแม่สลิด	แม่สลิด	บ้านดาก	สะพาน,คลองผันน้ำจากแม่น้ำวัง		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๔๐	มีการใช้งาน
227	508681	1897472	137	บ้านแม่สลิด	แม่สลิด	บ้านดาก	สะพานข้ามคลองส่งน้ำ		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๔๐	มีการใช้งาน
228	508835	1898001	135	บ้านแม่สลิด	แม่สลิด	บ้านดาก	ประตูลอดคลองส่งน้ำ		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๔๕	ไม่มีการส่งน้ำ
229	507807	1899070	146	หน่วยสูบน้ำที่ 10	ย่านรี	สามเงา	หน่วยสูบน้ำที่ 10		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๒:๔๐	ไม่มีการส่งน้ำ

230	505528	1902707	150	หน่วยสูบน้ำที่ 9	เกาะตะเภา	สามเงา	หน่วยสูบน้ำที่ 9		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๒๐	ไม่มีการส่งน้ำ
231	503934	1889643	142	หน่วยสูบน้ำที่ 3	เกาะตะเภา	สามเงา	หน่วยสูบน้ำที่ 3 ฝ่ายแม่ยะ		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๔๐	ไม่มีการส่งน้ำ
232	503911	1889709	142	หน่วยสูบน้ำที่ 3	เกาะตะเภา	สามเงา	หน่วยสูบน้ำที่ 3		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๔๕	ไม่มีการส่งน้ำ
233	507021	1884965	135	วัดตอนมูล	ดากออก	ป่าน ดาก	สถานีสูบน้ำของชลประทาน		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๔:๓๐	ไม่มีการส่งน้ำ
234	508067	1883534	136		ดากออก	ป่าน ดาก	คลองหลวงพระบาท		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๔:๔๐	มีการส่งน้ำ
235	506725	1887328	130		ดากออก	ป่าน ดาก	ปีอกเหลี่ยม		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๔:๔๐	ไม่มีการส่งน้ำ

236	506757	1887269	124							
237	507000	1892513	144		ตากออก	บ้านดาก	คลองส่งน้ำสายใหญ่ที่ 2		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๕:๐	ไม่มีการส่งน้ำ
238	506996	1892740	142		แม่สลิด	บ้านดาก	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 2		๐๙ ส.ค. ๕๖ ๑๕:๒๐	ไม่มีการส่งน้ำ
239	510109	1892981	140							
240	515406	1858056	122							
241	516294	1857892	121	บ้านหัวยทราย	ประดาง	เมือง	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 8		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๐:๓๐	ไม่มีการส่งน้ำ

242	515378	1860942	129		วังหิน	เมือง	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 1 เครื่องสูบน้ำขนาด 20 นิ้ว 2 เครื่อง		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๒๐	ไม่มีการส่งน้ำ
243	523782	1851034	107	วังเจ้า	ประดาง	เมือง	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 6 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๑:๕๐	ไม่มีการส่งน้ำ
244	525519	1848847	113	บ้านสมยม	เชียงทอง	เมือง	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 7 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๐	ไม่มีการส่งน้ำ
245	507959	1871212	126		หนองบัวเหนือ	เมือง	เครื่องสูบน้ำชั่วคราว ขนาด 8 นิ้ว		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๑๐	ไม่มีการส่งน้ำ
246	512104	1875468	135		หนองบัวเหนือ	เมือง	โรงสูบน้ำหน่วยที่ 4 เครื่องสูบน้ำขนาด 24 นิ้ว		๑๐ ส.ค. ๕๖ ๑๓:๓๐	ไม่มีการส่งน้ำ

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ผลทดลองการไหลซึม

ผลการวิเคราะห์ มีสาเหตุจากที่เป็นดินปนทรายมากดังในรูปจะเห็นทรายที่จุด2 (ณ ข้างถนนสายเอเชียบริเวณต.แม่สลิต) เห็นได้ชัดเจนแม้ว่าเป็นแปลงที่ปลูกข้าวแล้วแต่เว้นไว้ในช่วงที่มีน้ำขังมีการซึมสูงกว่าค่าที่ใช้โดยกรมชลประทานเคยตรวจวัดไว้เพียง 2-3 มม./วันในนาข้าวภาคเหนือ(ทดลองในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานของพืช) ดังนั้นข้อเสนอแนะจึงควรแนะนำให้เกษตรกรได้ปรับระดับพื้นนาให้ดินแน่นและสม่ำเสมอพอควรเพื่อลดการรั่วซึมลง มิฉะนั้นจะเปลืองน้ำมากหรือเปลืองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำจากแหล่งอื่นมา

รูปที่ 5.1.1(ก) การติดตั้งถังวัดการรั่วซึมในนาข้าว

5.1.2 ผลการสำรวจสภาพระบบโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วยของชลประทาน

จากการสำรวจโรงสูบน้ำทั้ง 10 หน่วย และระบบการส่งน้ำเข้านานั้น จะเห็นว่าถนนรอบชลประทานชำรุดมากเป็นหลุมบ่อ เป็นอุปสรรคในการเดินรถเพื่อการสำรวจ การสำรวจระบบชลประทานนั้นพบว่าสภาพของคลองส่งน้ำนั้นดี แต่มีการสูบน้ำแค่หน่วยเดียวคือ หน่วยสูบน้ำที่ 5 ส่วนหน่วยสูบน้ำที่ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, และ 10 นั้น ไม่สามารถสูบน้ำได้ เป็นเพราะระดับหัวกะโหลก สูบน้ำนั้นอยู่ตื้นเขิน เพราะแม่น้ำปิงนั้นแห้งแล้งได้รับน้ำจากเขื่อน ภูมิพลฯ ไม่เพียงพอต่อการเกษตร เกษตรจึงหาวิธีแก้ไขร่วมกับชลประทาน ทางชลประทานจึงให้เครื่องสูบน้ำทดแทน 4 เครื่องจากการสำรวจ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 8 นิ้ว ทั้งนั้นการส่งน้ำก็ไม่เพียงพอกับการเกษตร เพราะโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้าทั้ง 10 หน่วย ทำงานยังไม่เต็มประสิทธิภาพ และสภาพของคลองส่งน้ำนั้น ต้นคลองก็จะมีสภาพดีเพราะมีการดูแลจากเกษตรกรดีเนื่องจากน้ำมาถึง แต่ปลายคลองสภาพไม่ดีเท่าที่ควร เกินการแตกของปูนซีเมนต์ และมีหญ้าปกคลุมของคลอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จัดสัมมนาเพื่อเพิ่มความรู้ให้แก่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ในการทำนาให้คุ้มค่ามากที่สุด
2. เกษตรกรควรทำตามคำแนะนำที่ได้รับจากวิทยากรหรือกรมชลประทาน
3. จัดสรรการใช้น้ำให้ได้ประโยชน์มากที่สุด
4. ขอหน่วยงานกรมทางเข้ามาช่วยดูแลพัฒนาซ่อมแซมถนน
5. ทำฝายกั้นน้ำและขุดลอกทรายให้สูบน้ำได้
6. สร้างเขื่อนกักน้ำในคลองประดาง ,สร้างเขื่อนในคลองสพยม,สร้างฝายกั้นน้ำรังหว้า
7. ขอสร้างสถานีสูบน้ำเพิ่ม เพราะระยะท่อส่งน้ำยาวมาก
8. อยากให้ลดระดับเครื่องสูบน้ำและแก้ไขให้ใช้งานได้อย่างถาวร
9. อยากได้ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าแบบโป๊ะเรือหรือเรือท้องแบนสามารถขึ้น-ลงตามระดับน้ำ
10. ลดระดับหัวกะโหลกประมาณ 1 หรือ 1.5 ม. เพื่อให้สูบน้ำได้

เอกสารอ้างอิง

ธีระพล ตั้งสมบุญ. (2549). *การใช้น้ำของพืช*. กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทานส่วนการใช้น้ำ: ชลประทานสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

กีรติ ลีวัจนกุล. (2539).วิศวกรรมชลศาสตร์ เล่ม 1, 2, 3, : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต

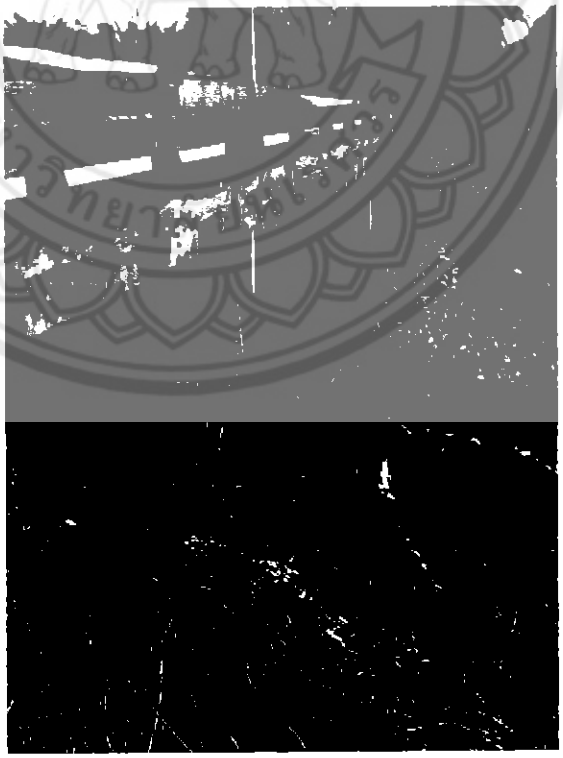
ไพฑูรย์ กิติสุนทร ศุภกร ศิรพจรกุล และอมเรศ บกสุวรรณ. (2552). ชลศาสตร์. กรุงเทพ ฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

สายสุนีย์ พุทธาคุณเจริญ. (2551). วิศวกรรมอุทกวิทยา. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

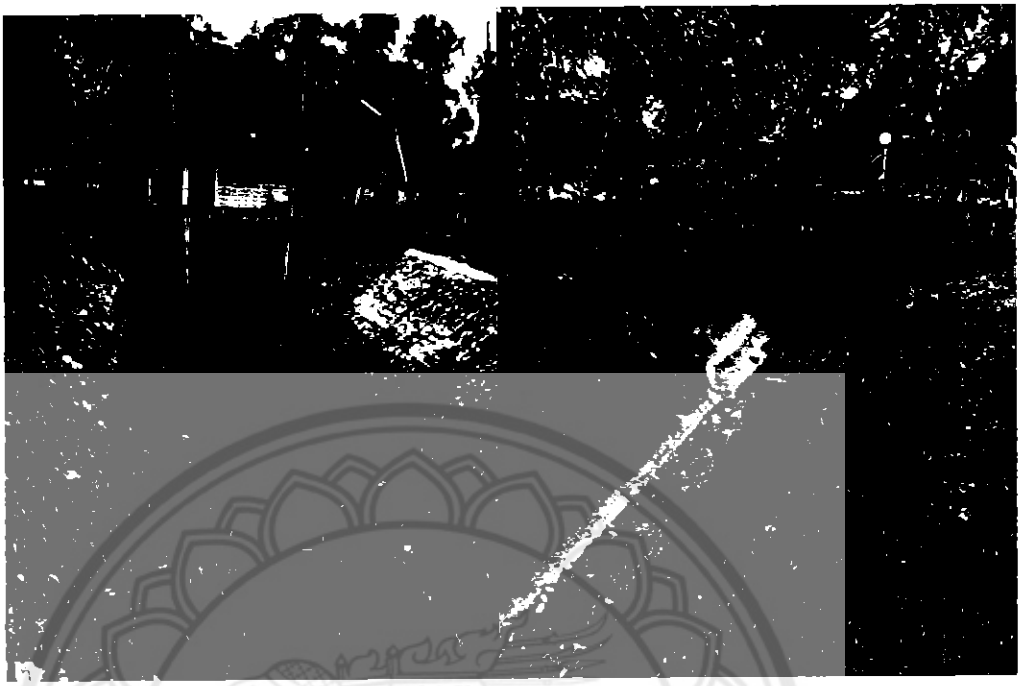
ชัชวาลย์ ทักษอุดม. (2548). วิศวกรรมชลศาสตร์. : สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก ก

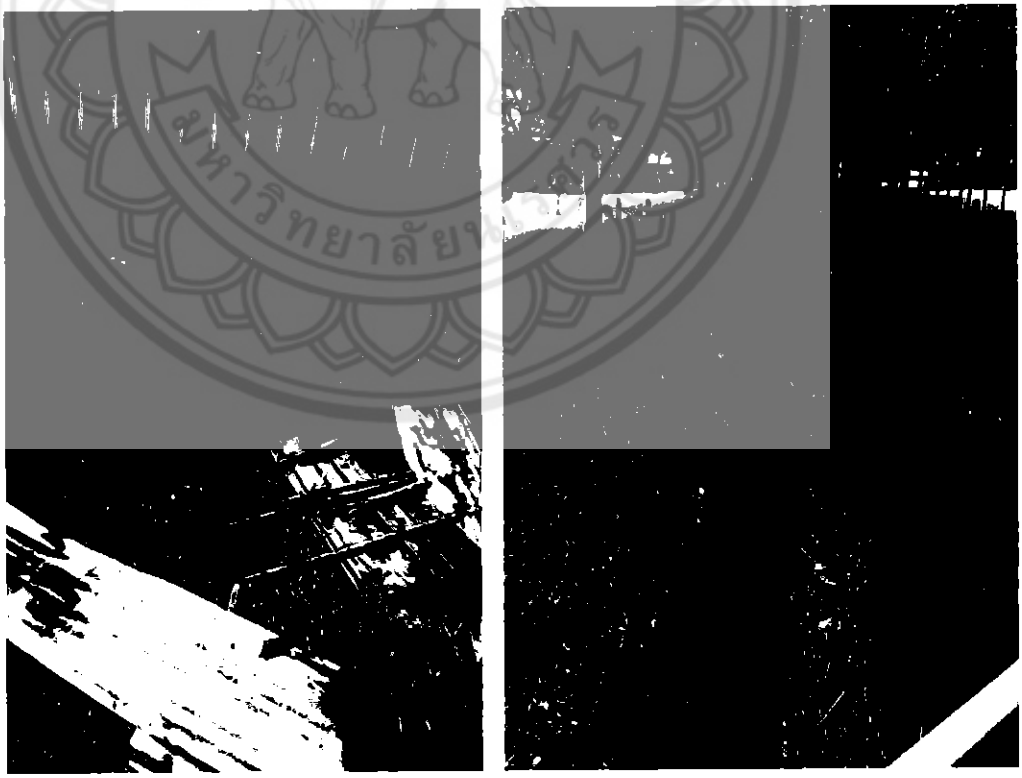
ทำการทดลองการความรั่วซึมของน้ำในแปลงนาโดยใช้ถังวัดการรั่วซึม



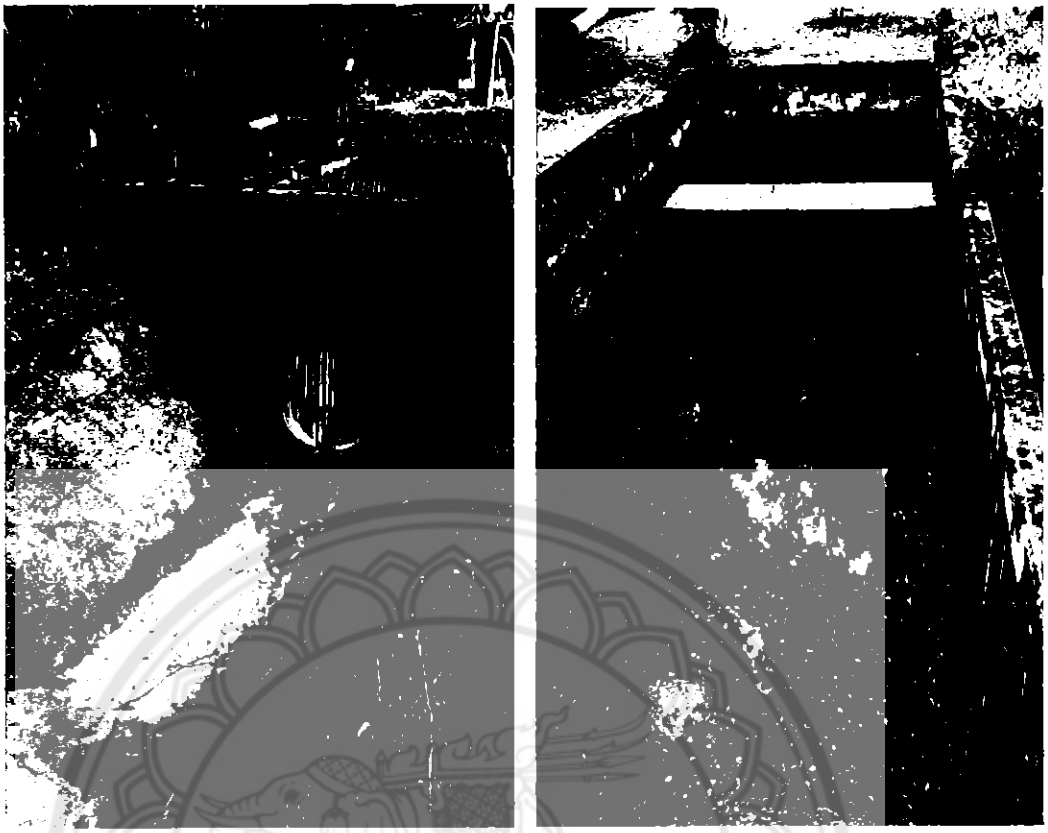
สภาพสะพานทางผ่านของน้ำที่จะเข้าสู่หน่วยสูบน้ำ มีสภาพน้ำแห้งไม่ได้ใช้งาน



หน่วยสูบน้ำสภาพไม่มีการใช้งาน น้ำไม่มีการไหลเข้าหน่วยสูบน้ำ

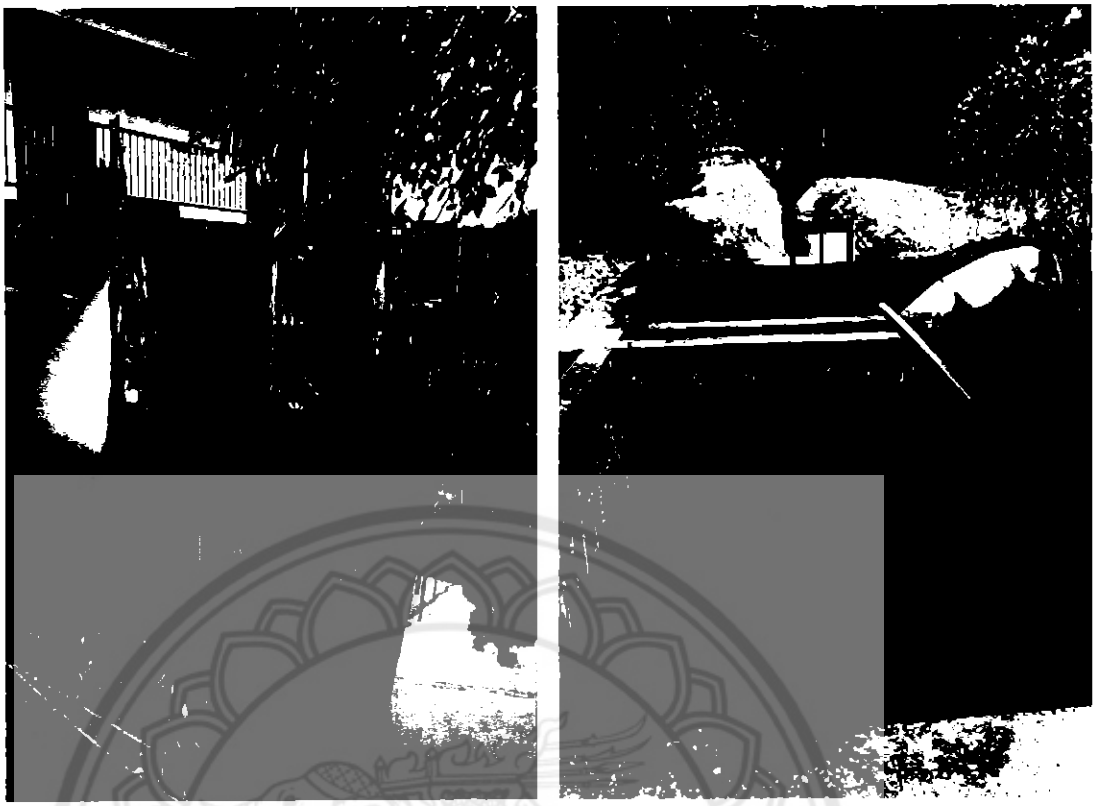


คลองส่งน้ำ สภาพไม่มีการใช้งาน

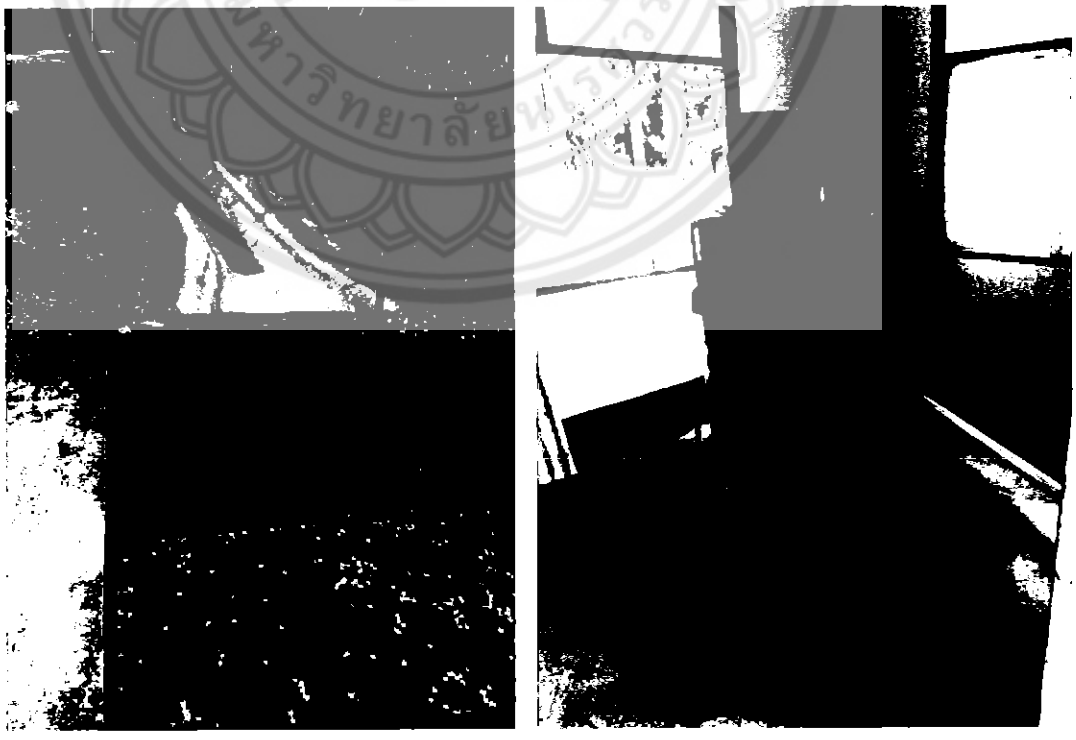


สภาพของคลองส่งน้ำ ไม่มีการใช้งาน

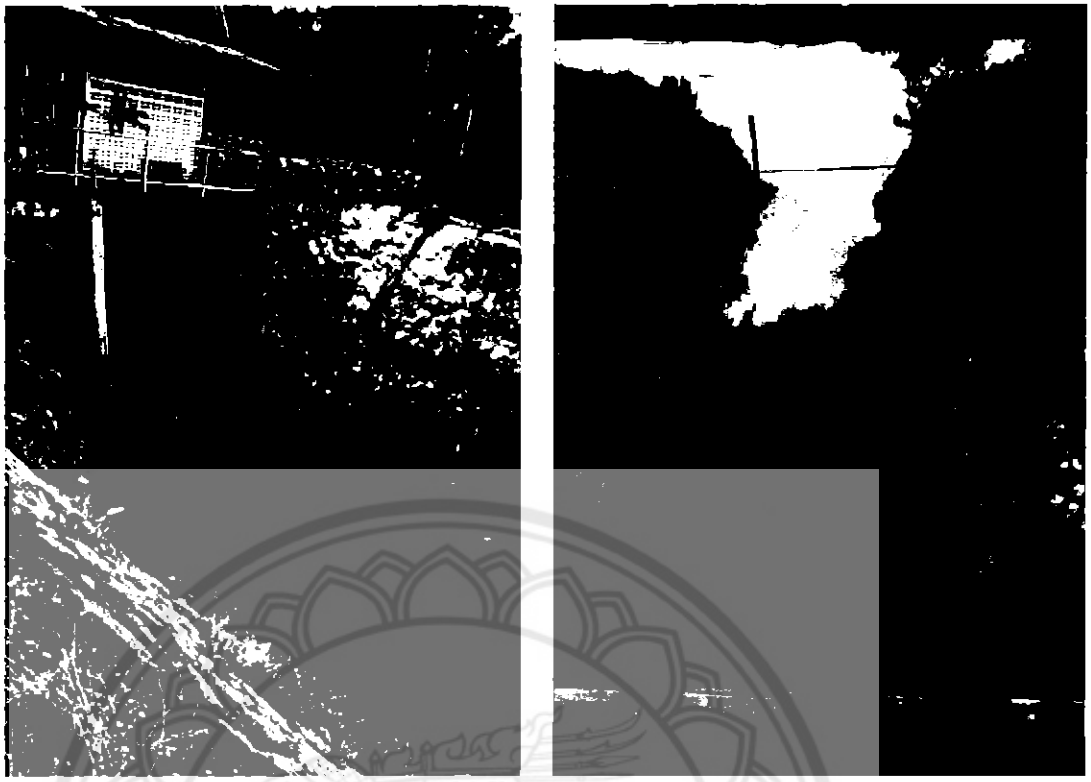
สภาพของเครื่องสูบน้ำ



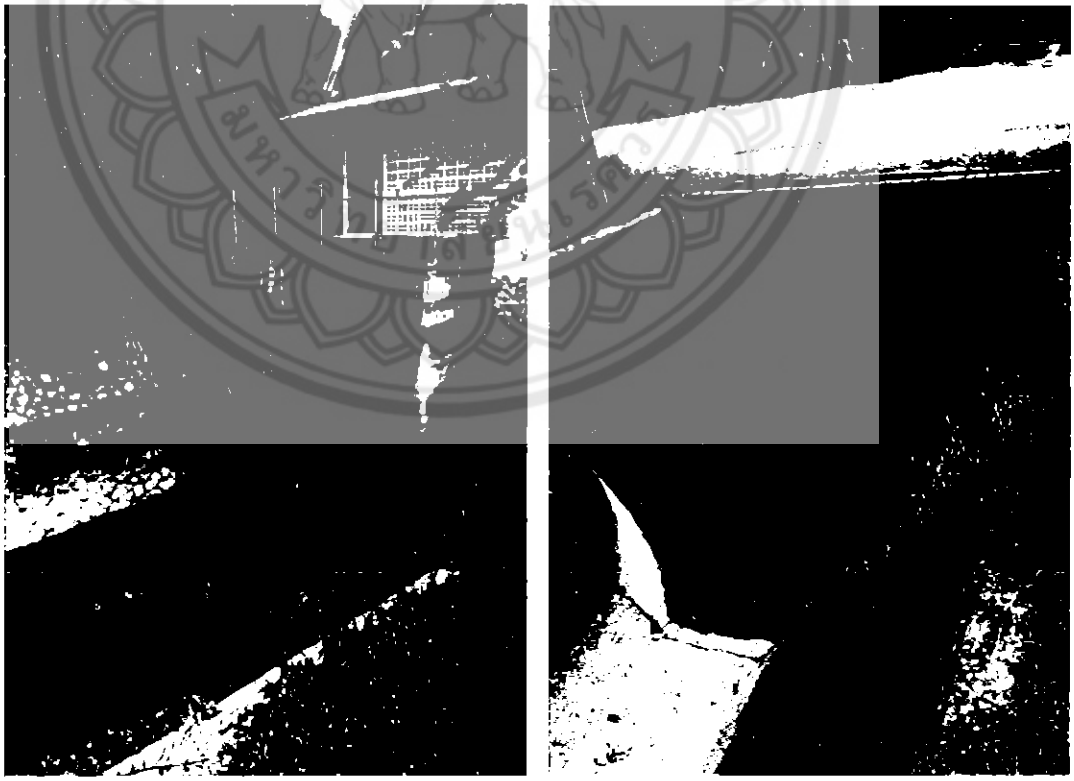
ประตูน้ำส่งน้ำไม่มีการใช้งาน สภาพน้ำแห้ง



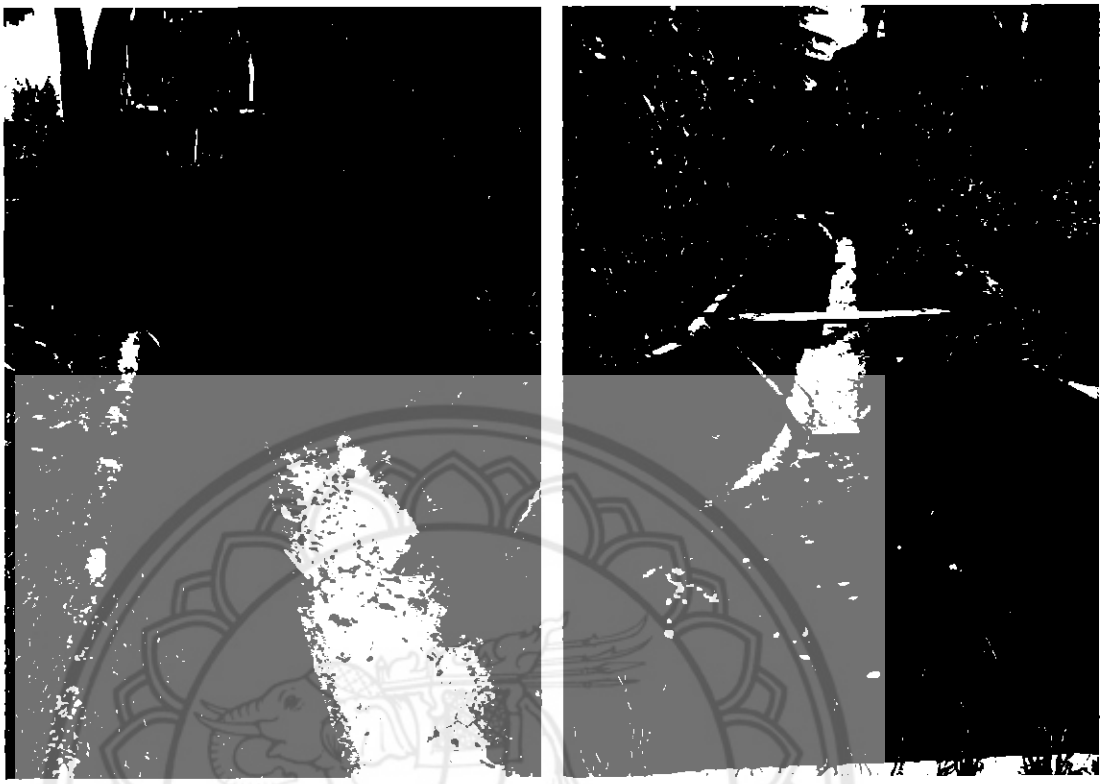
คลองส่งน้ำไม่มีการใช้งาน สภาพน้ำแห้ง , เครื่องสูบน้ำที่ใช้ของหน่วยสูบน้ำ



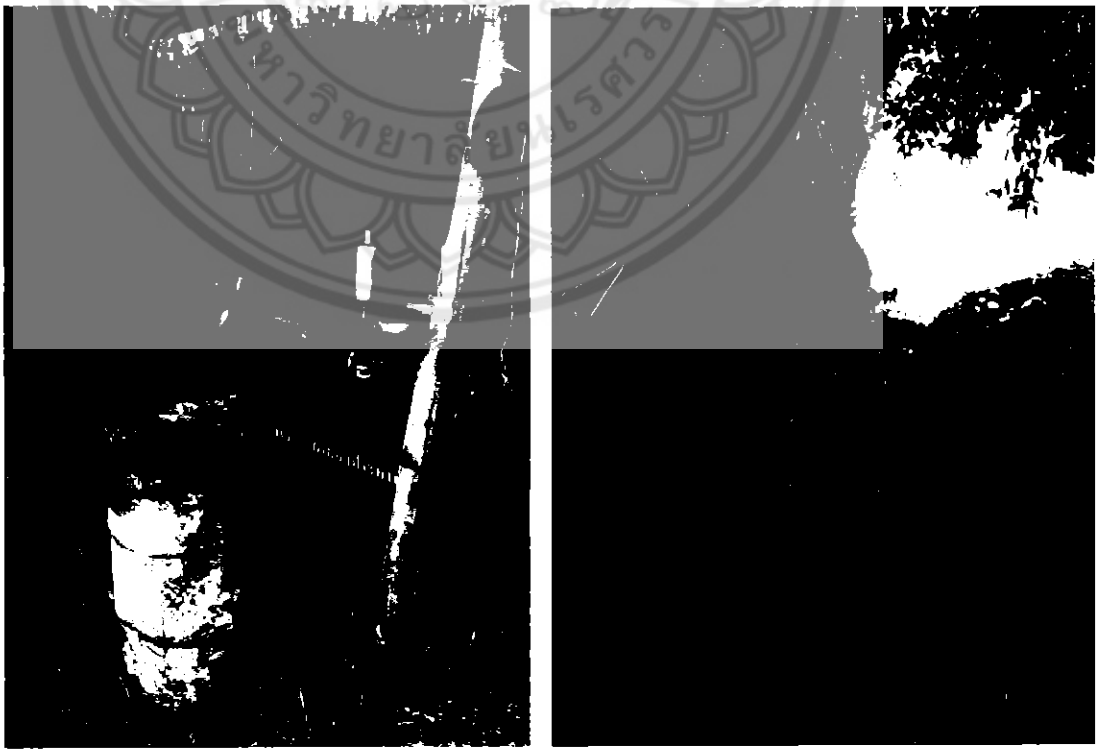
หน่วยสูบน้ำ สภาพไม่ได้ใช้งาน มีน้ำไหลเข้ามาในปริมาณที่น้อยมาก



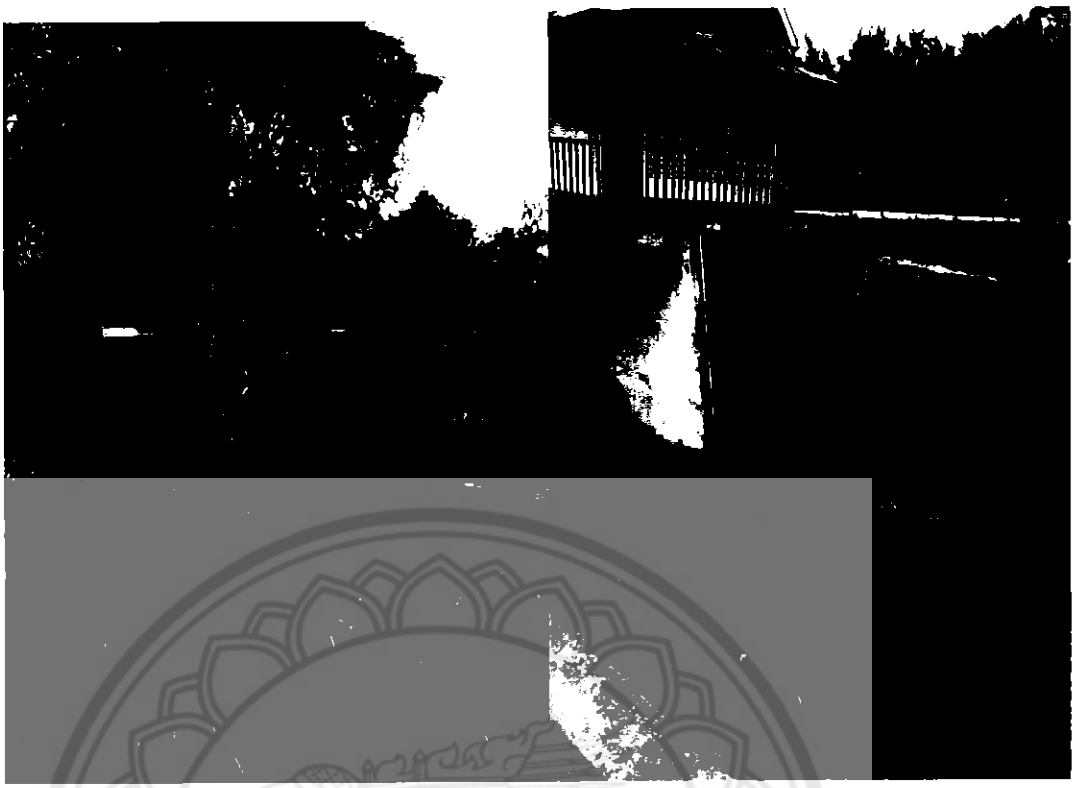
หน่วยสูบน้ำ สภาพไม่ได้ใช้งาน



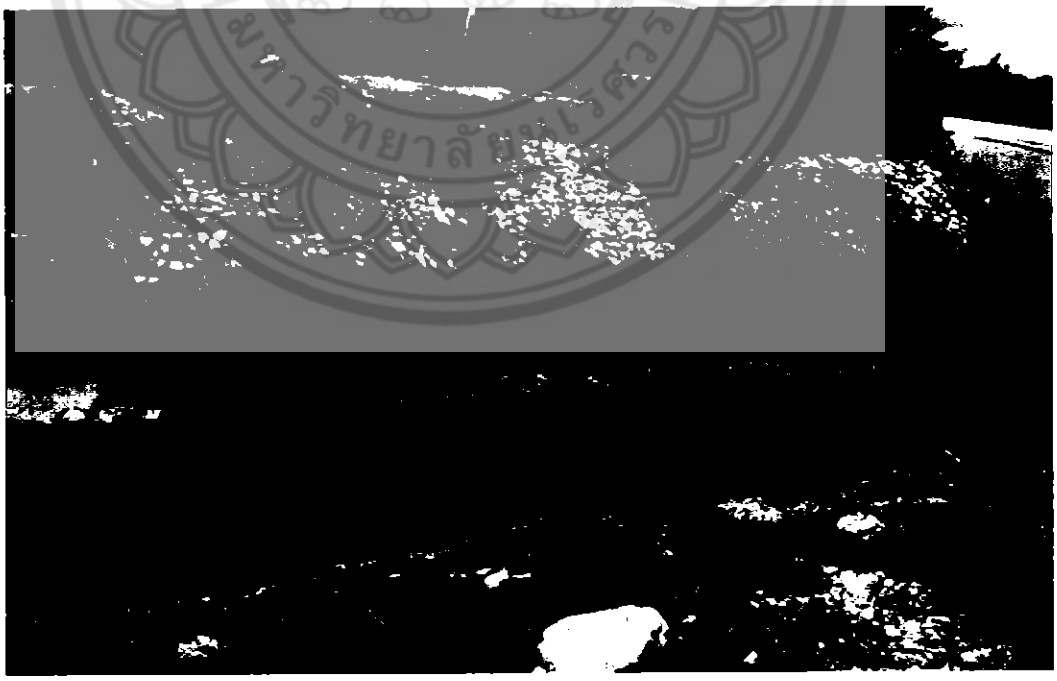
คลองส่งน้ำสภาพไม่มีการใช้งาน



เครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่ของชลประทานตาก เพื่อบรรเทาปัญหาขาดแคลนน้ำของเกษตรกร



สภาพของหน่วยสูบน้ำ ไม่มีการใช้งาน น้ำไม่ไหลเข้าหน่วยสูบน้ำ



น้ำที่ไหลเข้า มีปริมาณน้อยมาก

ชาวบ้านมีการต่อท่อกับหน่วยสูบน้ำเคลื่อนที่ของชลประทานเพื่อพยายามสูบน้ำมาใช้ก่อน

ภาคผนวก ข

การวัดซึมในนาข้าวด้วยถังวัด

ฝาศก.ถัง_39.5_ม.(เมื่อวัดเสร็จปิดฝาถังด้วยถุงพลาสติกกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลา	จุดที่	หน่วยสุบที่	พิกัดE	พิกัดN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในนาลึกจากพื้นนา	ขอบถังสูงจากพื้นนา	น้ำในนาต่ำจากขอบถัง	น้ำในถังต่ำจากขอบถัง	วัดซึม มม/วัน	หมายเหต
9/8/56--10.11	1	5	509473	1873138	ไม่มีการเพราะปลูก	13.1	65.1	50	39.2	10.83	ครั้ง 1
9/8/56--16.50						13.8	63.2	48.8	39.5		ครั้ง 2

ฝาศก.ถัง_39.5_ม.(เมื่อวัดเสร็จปิดฝาถังด้วยถุงพลาสติกกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลา	จุดที่	หน่วยสุบที่	พิกัดE	พิกัดN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในนาลึกจากพื้นนา	ขอบถังสูงจากพื้นนา	น้ำในนาต่ำจากขอบถัง	น้ำในถังต่ำจากขอบถัง	วัดซึม มม/วัน	หมายเหต
9/8/56--18.24	2	2	510109	1892981	มี การเพราะปลูกโดยรอบข้าง	7.1	65.4	58.8	48.5	7.45	ครั้ง 1
10/8/56-10.30						6.5	65.8	59.2	49		ครั้ง 2

ฝาศก.ถัง_39.5_ม.(เมื่อวัดเสร็จปิดฝาถังด้วยถุงพลาสติกกันน้ำฝนลงถัง

วันเดือนปี/เวลา	จุดที่	หน่วยสุบที่	พิกัดE	พิกัดN	สภาพการเพราะปลูก(มี ไม่มี)	น้ำในนาลึกจากพื้นนา	ขอบถังสูงจากพื้นนา	น้ำในนาต่ำจากขอบถัง	น้ำในถังต่ำจากขอบถัง	วัดซึม มม/วัน	หมายเหต
10/8/56-11.26	3	8	515406	1858056	ไม่มีการเพราะปลูก	12.4	66.9	54.9	47.2	10.28	ครั้ง 1
10/8/56-18.29						12.1	67.8	56.2	47.5		ครั้ง 2

ชื่อ-นามสกุล ..... ที่อยู่หมู่ที่ ..(ชื่อบ้าน.....) อยู่ใกล้หน่วยสูบที่ ....บ้าน.....
ตำบล.....อำเภอ..... โทรศัพท์..... อีเมล์.....
สถานะ ( )ผู้นำ/สมาชิกอบต./เทศบาล ( )กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน ( )เกษตรกร/ผู้ใช้น้ำ ( )ส่วนราชการชื่อ..... ( )อื่นๆ.....

ก. แหล่งน้ำที่ใช้ ชื่อลำคลอง/ห้วย..... ชื่อหนอง/สระ/อ่างเก็บน้ำ.....สูบน้ำไฟฟ้าชื่อ.....
.....

ข. ความพอใช้ของแหล่งน้ำใช้ทำการเกษตร(3 ปีย้อนหลัง) ( )พอใช้ ( )ไม่พอใช้ โดยขาดน้ำในเดือน.....
.....

ค. ปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำข้างต้นที่เคยเกิด ( )น้ำท่วมนาน...วัน ( )ขาดแคลนน้ำใช้นาน...วัน ( )ตะกอนทรายทับถม/ตื้นเขิน
ได้แก้ไขปัญหาโดย.....
.....

ง. เกี่ยวกับระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าที่ใช้ พื้นที่นาอยู่ในเขตหน่วยสูบน้ำที่..... ชื่อคลองส่งน้ำ..... ชื่อท่อหรือเอกที่.....
( )น้ำพอใช้ ( )ไม่พอใช้ โดยขาดน้ำในเดือน.....มีสาเหตุจาก.....
ได้แก้ไขปัญหาโดย.....
.....

จ. ควรปรับปรุง/แก้ไขระบบชลประทานโดย ( )ให้ขุดลอกคลองส่งน้ำเพิ่มเติม ( )ให้สร้างฝายปิดลำน้ำเพิ่มที่บ้าน.....
( )ให้สร้างฝายที่บ้าน.....ในลำน้ำชื่อ..... ( )ปรับปรุงคลองส่งน้ำ...สาย ( )อื่นๆ เช่น.....
.....

ฉ. สมาชิกของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ( )ไม่ได้เป็น ( )เป็นสมาชิกชื่อกลุ่ม.....ชื่อประธาน/ผู้จัดการ.....
.....

ช. ความเห็น/ความพึงพอใจ/ต่อการสัมมนาครั้งนี้ [ ] พอใจมาก [ ] ปานกลาง [ ] น้อยควรปรับปรุงด้าน.....
.....

ซ. ข้อเสนอแนะหรือความต้องการของท่าน.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

การรวบรวมปัญหาต่างๆจากใบเสนอความคิดเห็น

ปัญหาที่	ปัญหาจากใบเสนอความคิดเห็น	การแก้ไขปัญหา
1	การร่าง พรบ.การจัดการน้ำ มีการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้ากับเกษตรกร	ขอการยกเว้นการเก็บค่ากระแสไฟฟ้าเพราะยังจัดการน้ำได้ไม่ดีเท่าที่ควร
2	ถนนรอบชลประทานชำรุดมาก	ขอหน่วยงานกรมทางเข้ามาช่วยดูแลพัฒนาซ่อมแซมถนน
3	หน่วยสูบน้ำที่ 9 ปล่อยน้ำออกน้อยมาก	ทำฝายกั้นน้ำ
4	หน่วยสูบน้ำที่ 10 สูบน้ำไม่ได้เพราะทรายตื้นเขิน	ทำฝายกั้นน้ำและขุดลอกทรายให้สูบน้ำได้
5	หน่วยสูบน้ำที่ 8 ขาดแคลนน้ำในการเกษตรกรรม	สร้างเขื่อนกักน้ำในคลองประดาง ,สร้างเขื่อนในคลองสพยม,สร้างฝายกั้นน้ำรังหว้า
6	หน่วยสูบน้ำที่ 7 ส่งน้ำไม่เพียงพอ	ขอสร้างสถานีสูบน้ำเพิ่ม เพราะระยะท่อส่งน้ำยาวมาก
7	ปัญหาปากท่อสูบน้ำเข้าคลอง ต.หนองบัวเหนือ สูงเกินไป	อยากให้ลดระดับเครื่องสูบน้ำและแก้ไขให้ใช้งานได้อย่างถาวร
8	ปัญหาเรื่องท่อสูบกะระดับน้ำ	อยากได้ระบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้าแบบโป๊ะเรือหรือเรือท้องแบนสามารถขึ้น-ลงตามระดับน้ำ
9	หน่วยสูบน้ำที่ 6 หัวกระโหลกสูงเกินไป	ลดระดับหัวกระโหลกประมาณ 1 หรือ 1.5 ม. เพื่อให้สูบน้ำได้