ระบบคลองอัตโนมัติ
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง

ระบบ SCADA
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน

สถานีสำรวจอุทกวิทยา K 12

ระบบคลองอัตโนมัติ
วิทยาเขตกำแพงแสน

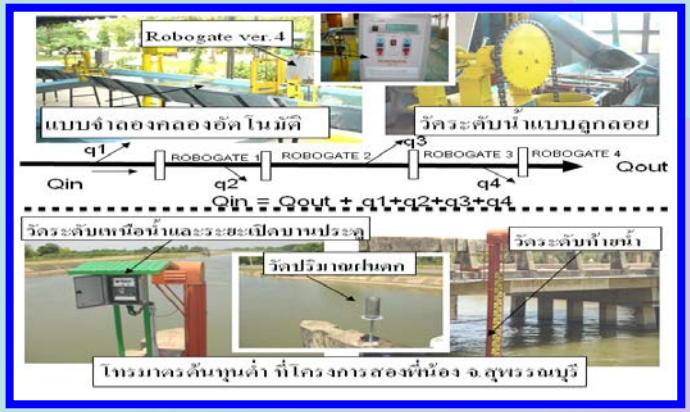
ระบบโทรมาตร
อ่างเก็บน้ำห้วยก้ำแซ้อุบลราชธานี

การพัฒนาและประยุกต์ใช้งาน ระบบคลองอัตโนมัติต้นทุนต่ำในประเทศไทย

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การพัฒนาระบบคลองอัตโนมัติ

Development of Canal Automation System



การพัฒนาระบบคลองอัตโนมัติเกิดจากความต้องการเครื่องมือช่วยบริหารจัดการน้ำแบบ real time ควบคุมการการปิด-เปิด ประตูระบายน้ำระยะไกล

เทคโนโลยีระบบคลองอัตโนมัติ แบ่งออกได้ 3 ระดับ

1.ระบบโทรมาตร (Telemetering) ระบบไม่สามารถตัดสินใจ และทำการควบคุมระยะไกลได้

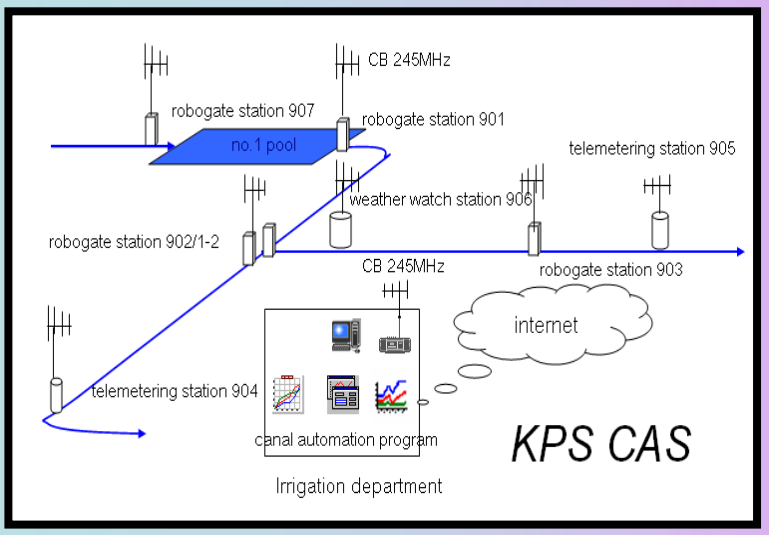
SCADA

2.ระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) คือระบบการตรวจวัดและควบคุมระยะไกล มีระบบโทรมาตรเป็นพื้นฐาน ยังต้องมีคนเป็นหลักในการตัดสินใจ ก่อนสั่งการควบคุมระยะไกล

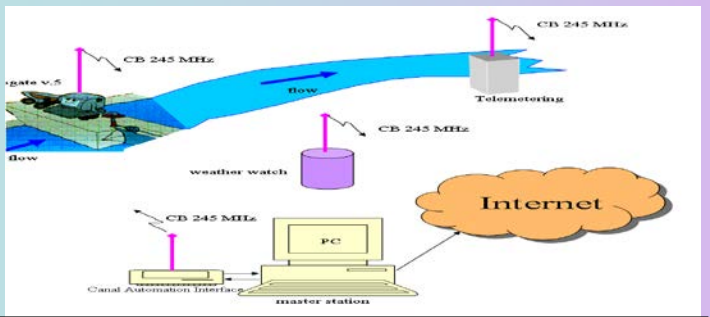
3.ระบบคลองอัตโนมัติ (Canal Automation System, CAS) คือระบบ SCADA ที่ก้าวหน้ามากขึ้น สามารถตรวจวัดและควบคุมน้ำในคลองระยะไกลแบบอัตโนมัติ

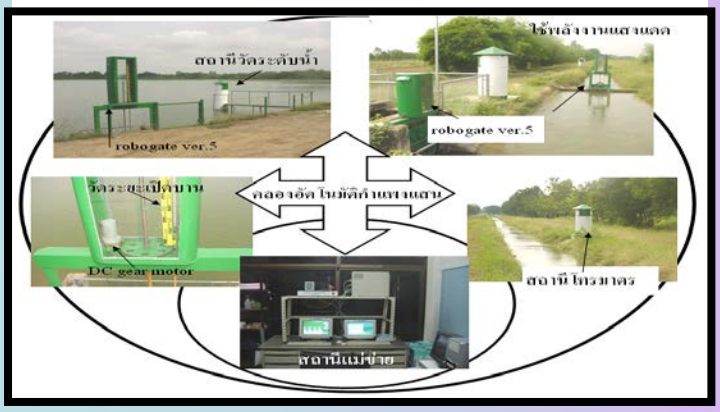
ระบบคลองอัตโนมัติกำแพงแสน

Kamphaengsean Canal Automation System(KPS CAS)



ข้อมูลจากสนามส่งผ่านคลื่นวิทยุ CB(citizen band) 245MHz กำลังส่ง 0.5 W. รัศมีการใช้งานครอบคลุมคลองส่งน้ำทั้งหมด นำเสนอข้อมูล automatic upload ที่หน้าเวปเพจพร้อมกับใช้ host ของ internet เป็น data logger





การติดตั้งอุปกรณ์ระบบคลองอัตโนมัติกำแพงแสน

Robogate สถานี 901 ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 0 + 000

Robogate สถานี 907 ที่ปากคลองเข้าบ่อ 1

robogate สถานี 9021/2 คลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 1 + 150 และปากคลองซอย ควบคุมการเปิด – ปิด ประตูระบายน้ำ จำนวน 2 แห่งใช้พลังงานแสงแดดแปลงเป็นไฟฟ้า

สถานี 904 วัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติ(telemetering) ติดตั้งที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ข้างคอกวัวสัตว์บาล ส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ CB

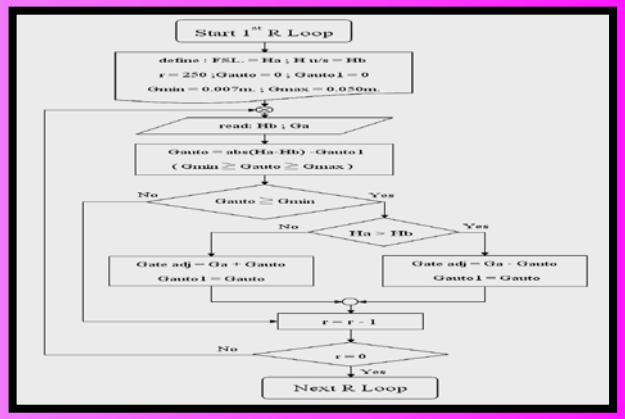
.robogateสถานี 903 กลางคลองซอยหน้าศูนย์วิจัยการใช้น้ำของอ้อยควบคุมระดับน้ำหน้าประตูระบายให้คงที่ FSL.

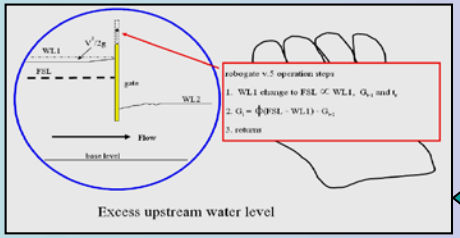
สถานี 906 ตรวจวัดอากาศชลประทาน ประกอบด้วยเครื่องวัดน้ำฝน วัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแบบอัตโนมัติติดตั้งที่แปลงรับน้ำชลประทาน

สถานี 905 วัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติ(telemetering) ติดตั้งที่คลองส่งน้ำสายซอยหน้าสถานีวิจัยประมง อุปกรณ์วัดระดับน้ำชนิดลูกลอย ส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ CB

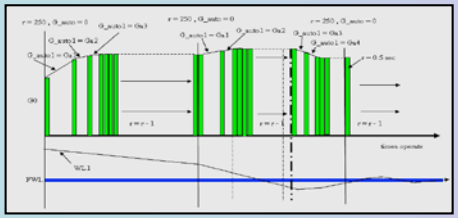
การทำงานของระบบคลองอัตโนมัติกำแพงแสน

ระดับน้ำในคลองส่งน้ำก่อนควบคุมระดับน้ำให้ FSL. แบบอัตโนมัติแบ่งออกได้ 3 กรณีคือ ระดับน้ำต่ำกว่า FSL. สูงกว่า FSL. และพอดีกับ FSL. ซึ่งกรณีหลังนี้คงไม่ต้องทำอะไรเลย

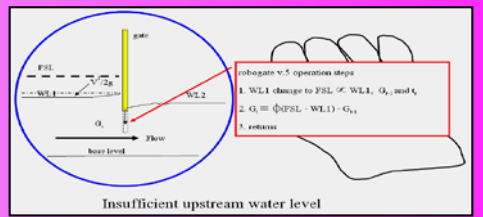




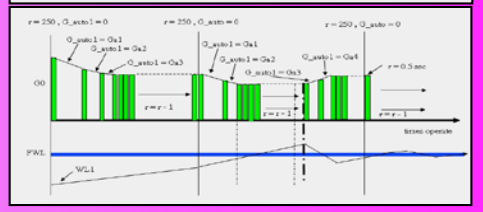
การควบคุมระดับน้ำให้ FSL. ของ Robogate v.5 ในกรณีระดับน้ำหน้าประตูระบายน้ำสูงกว่า FSL. พยายามเปลี่ยน WL1 ลงมาอยู่ที่ FSL. (Excess upstream water level) การปรับระยะเปิดประตูระบายน้ำมีสัดส่วนแปรผันตามระดับน้ำที่แตกต่างกันในช่วงเวลา tr

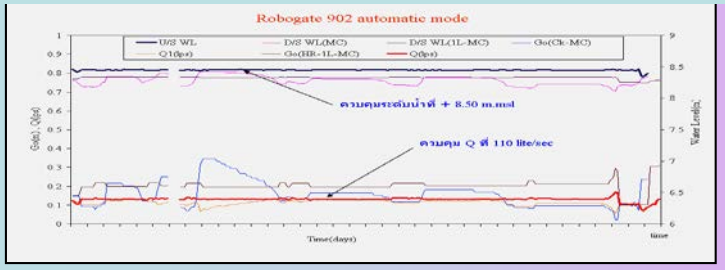


Robogate v.5 Algorithm



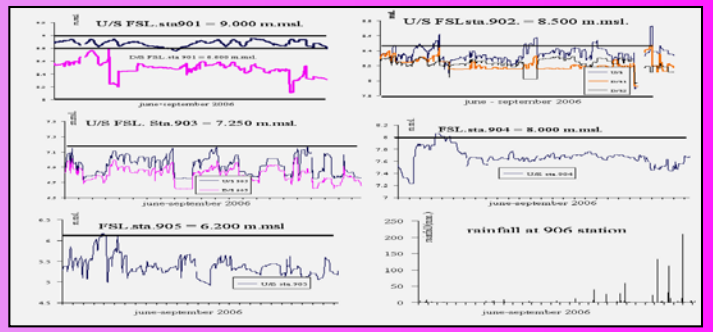
การควบคุมระดับน้ำให้ FSL. ของ Robogate v.5 ในกรณีระดับน้ำหน้าประตูระบายน้ำต่ำกว่า FSL. พยายามเปลี่ยน WL1 ไปอยู่ที่ FSL. (Insufficient upstream water level) ซึ่งการปรับระยะเปิดประตูระบายน้ำมีสัดส่วนแปรผันตามระดับน้ำที่แตกต่างกันในช่วงเวลา tr





ผลการทำงานควบคุมระดับน้ำแบบอัตโนมัติของ Robogate v.5 สถานี 9021/2

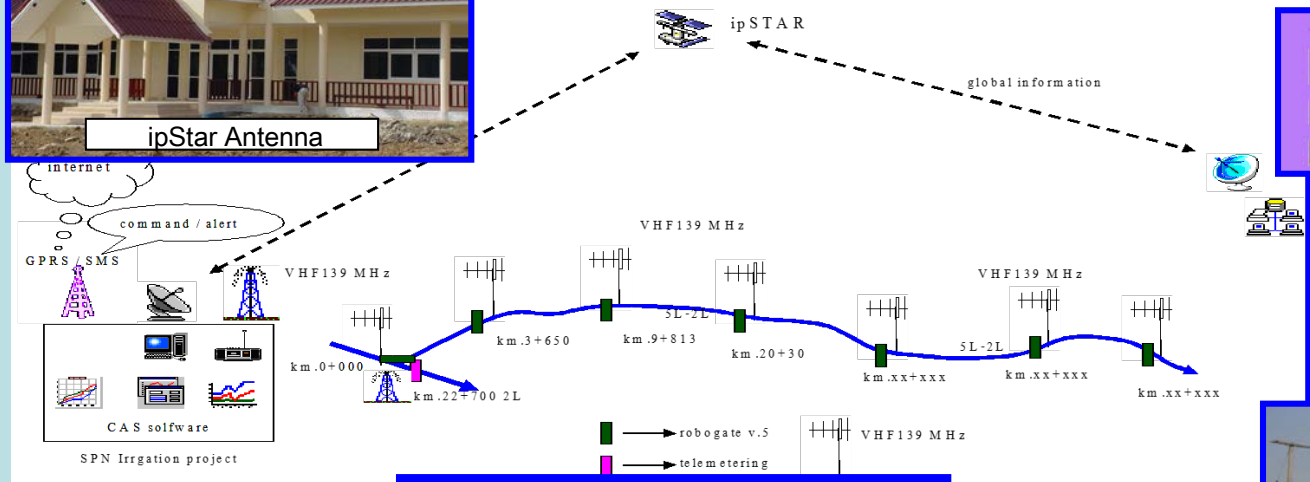
ผลการตรวจวัดระยะไกลของสถานี 901 - 906

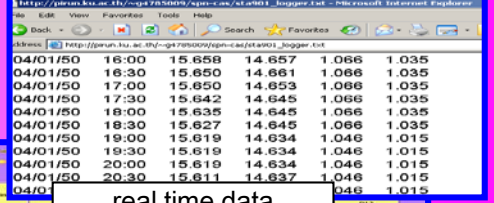


ระบบคลองอัตโนมัติสองพี่น้อง

Songpeenong Canal Automation System

ipStar Antenna





real time data

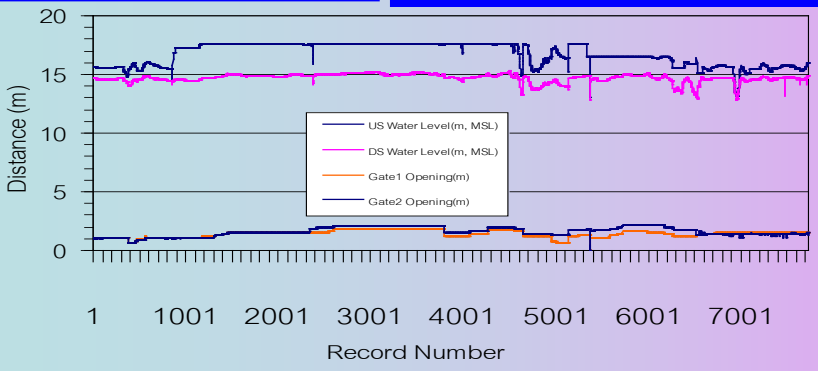
km.20 +300 5L-2L

km.9 +813 5L-2L

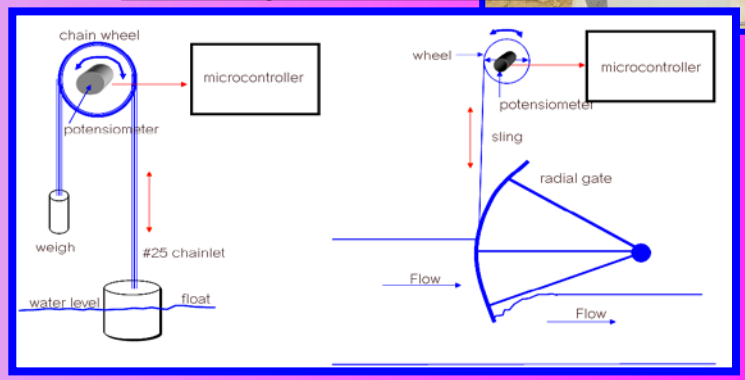
base station

km.3 +650 5L-2L

stilling basin and float



ระดับน้ำและระยะเปิดประตู km.3 +650 5L-2L



หลักการตรวจวัดระดับน้ำและระยะเปิดประตูระบายน้ำ

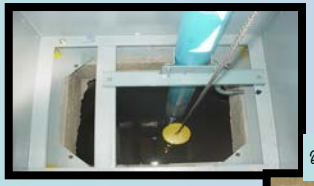
การติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบคลองอัตโนมัติ สองพี่น้อง

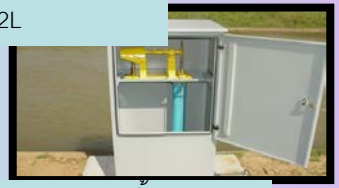
ติดตั้ง robogate km.3+ 650 5L-2L

ติดตั้ง robogate km.9+813 5L-2L

แผนที่ติดตั้งอุปกรณ์

ติดตั้ง robogate km.20+300 5L-2L



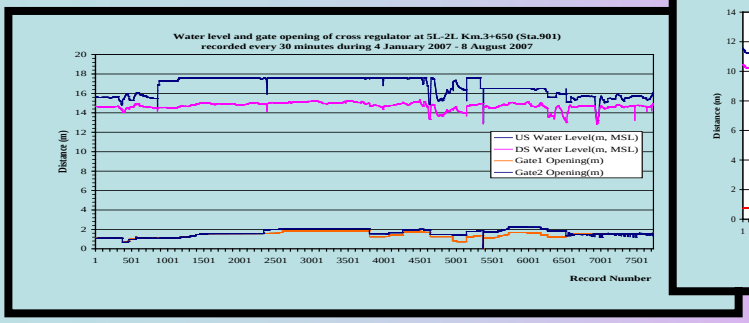


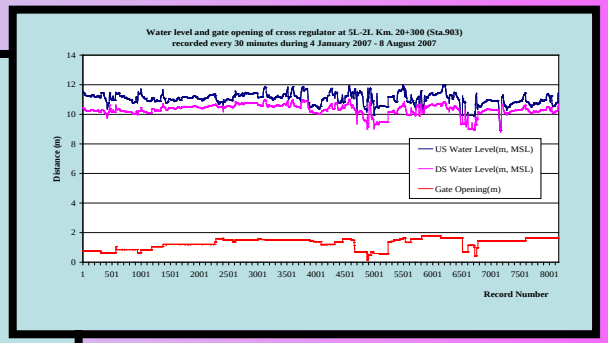
ลูกลอยวัดระดับน้ำ

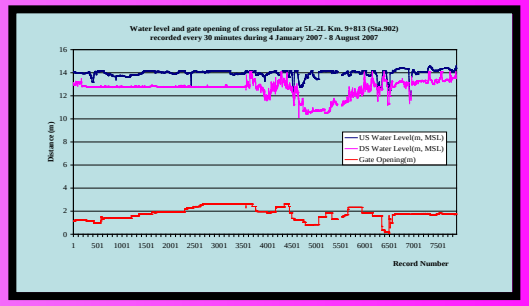
ติดตั้งตู้บ่อน้ำนิ่ง

ใช้ระบบคลองอัตโนมัติ ทำงานเป็นระบบโทรมาตร (Telemetering) ให้พนักงานสามารถควบคุมการส่งน้ำตามปกติ SPN CAS เก็บข้อมูลระดับน้ำและระยะการเปิด ปตร. และบันทึกอัตโนมัติลงใน data logger ฐานข้อมูล ทุกครึ่งชั่วโมง พร้อมกับ internet upload ผ่านดาวเทียม ipstar

ท่อเชื่อมบ่อน้ำนิ่งกับคลองชลประทาน







อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ

ติดตั้ง DC Gear Motor และ Solar cell ที่ km. 3 + 650 คลอง 5L-2L

การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดบานประตูระบายน้ำโดย โดยพัฒนา DC Gear Motor และใช้ solar cell แปลงพลังงานจากแสงแดดเป็นไฟฟ้าประจุเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อขับมอเตอร์

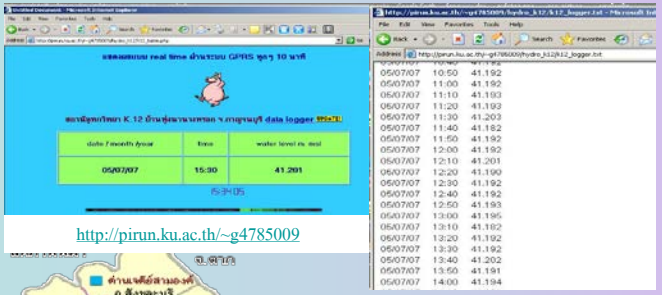
ติดตั้ง DC Gear Motor และ Solar cell ที่ km. 9 + 813 และ km. 20 + 300 คลอง 5L-2L

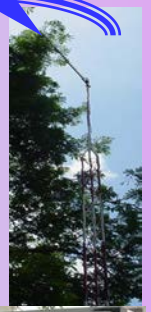
PC Starter

ระบบโทรมาตร สถานีสำรวจอุทกวิทยา K12

วัตถุประสงค์

ตรวจวัดระดับน้ำที่สถานีสำรวจอุทกวิทยา K12 (กรมชลประทาน) ลำตะเพิน ลำน้ำสาขาของแควใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี สามารถส่ง และบันทึกข้อมูลบน internet ทุก ๆ 10 นาที โดยใช้ระบบ GPRS





Robogate 5.0 และ
แผงสายอากาศยากิ 29 E

เครื่องบันทึกข้อมูลระดับน้ำลงกราฟ

Sensor วัดระดับน้ำ

ลูกลอย และบ่อน้ำนิ่ง

หลักการ

1.ติดตั้ง sensor วัดระดับน้ำ ประกอบ ด้วย ลูกลอยวัดระดับน้ำ

2.Robogate 5.0 ส่งข้อมูลระดับน้ำขึ้น pirun internet host server ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ http://pirun.ku.ac.th/~g4785009 แบบอัตโนมัติทุกๆ 10 นาที และบันทึกข้อมูลไว้ที่ host server เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ตลอดเวลา

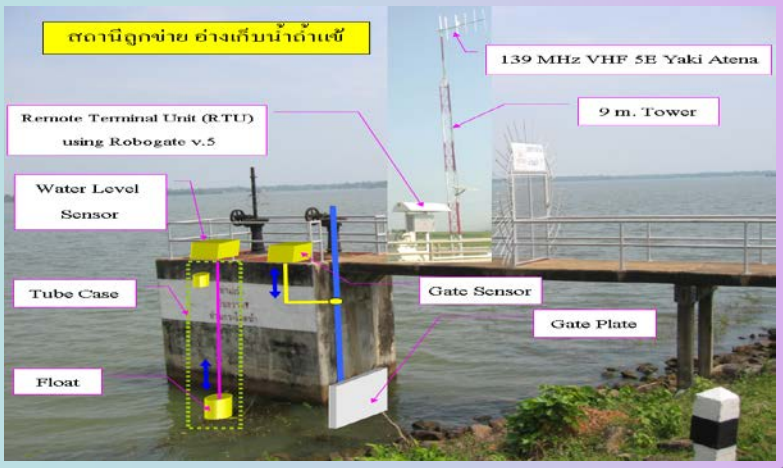
ระยะเวลาดำเนินการ

ได้ทำการทดสอบระบบ โทรมาตรดังกล่าวระหว่างเดือนมกราคม – สิงหาคม พ.ศ. 2550

ระบบโทรมาตร อุบลราชธานี

วัตถุประสงค์

ตรวจวัดระดับน้ำ และระยะเปิด - ปิดประตูระบายน้ำระยะไกลที่อ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี โครงการชลประทานอุบลราชธานี ส่งและบันทึกข้อมูลบน internet ทุก ๆ 30 นาที ผ่านทางเครือข่าย internet ความเร็วสูง



ระยะห่างประมาณ 60 กิโลเมตร

หลักการ

1.ติดตั้ง sensor วัดระดับน้ำและระยะการเปิดประตูระบายน้ำ

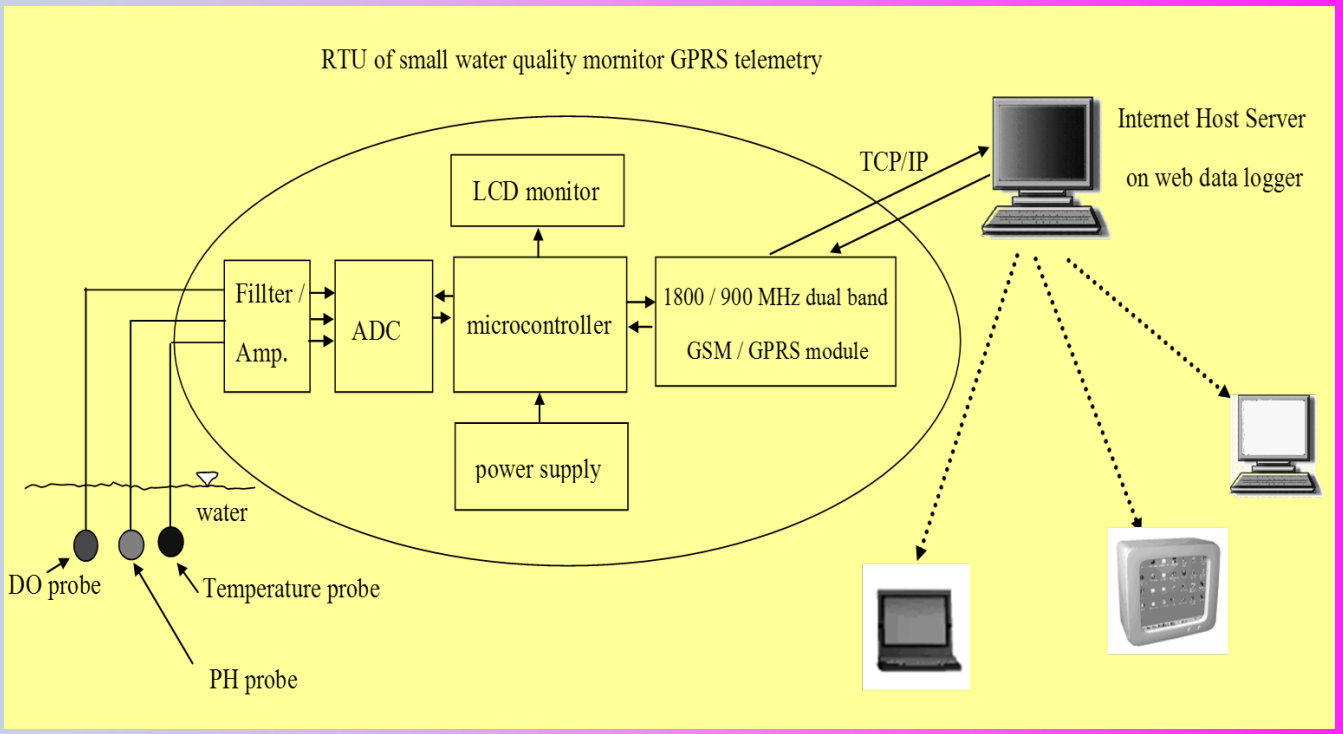
2.สถานีแม่ข่ายที่โครงการชลประทานอุบลเรียกรับข้อมูลระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ ระยะเปิดบานท่อระบายน้ำ บันทึกข้อมูลใน PC และ ส่งข้อมูลขึ้น pirun internet host server ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ http://pirun.ku.ac.th/~g4785009 แบบอัตโนมัติทุกๆ 30 นาที และบันทึกข้อมูลไว้ที่ host server เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ตลอดเวลา

ระยะเวลาดำเนินการ

ได้ทำการทดสอบระบบ โทรมาตรดังกล่าวระหว่างเดือนมิถุนายน 2550 – ปัจจุบัน

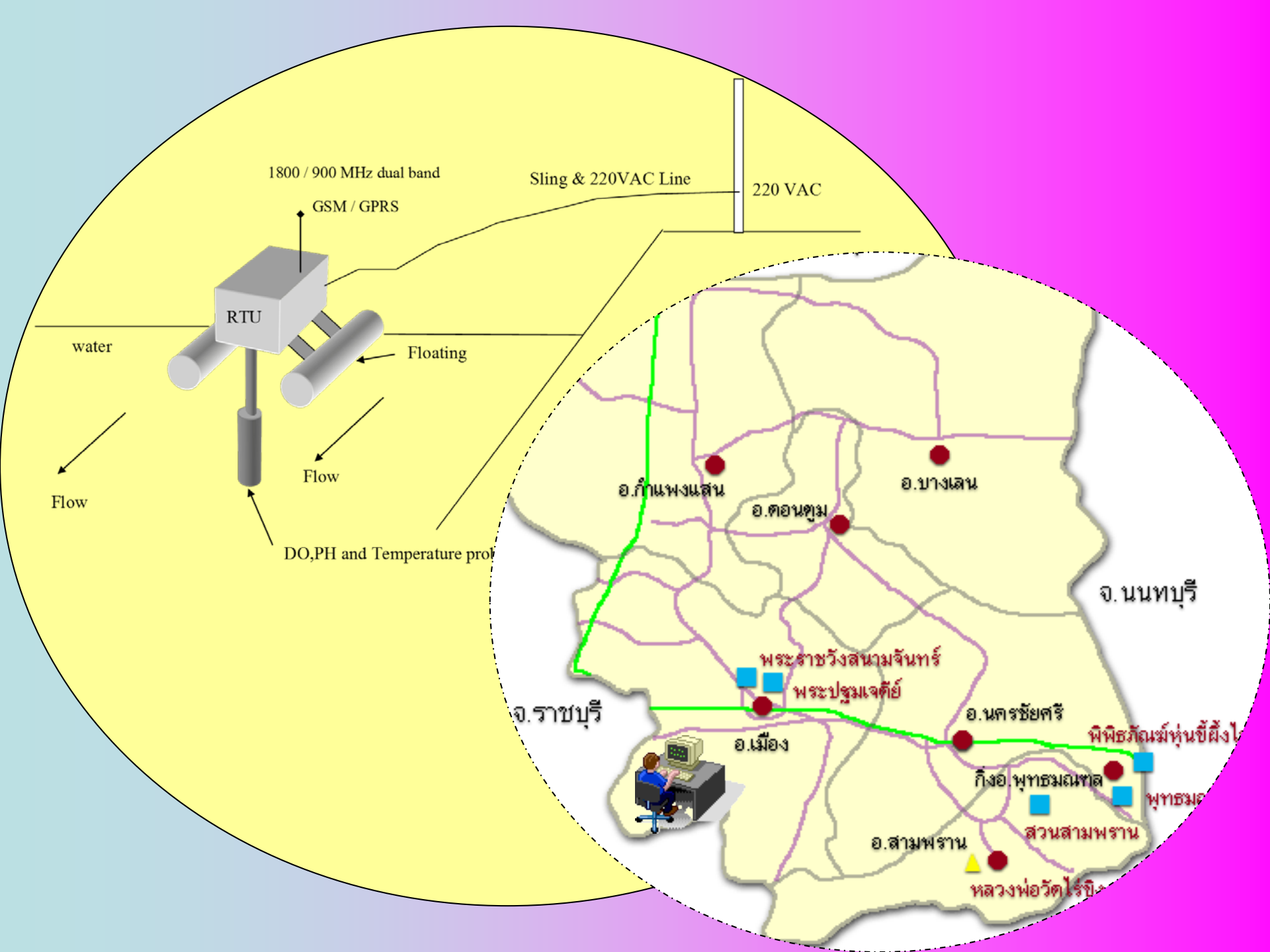
โครงการพัฒนาระบบโทรมาตรขนาดเล็ก สำหรับแสดงผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ เวลาจริง

(Development of Small Telemetry System for Real-Time Water Quality Mornitoring)



DO probe 0 – 20 mg O_2 / l

PH probe และ Temperature probe


1800 / 900 MHz dual band
GSM / GPRS
Sling & 220VAC Line
220 VAC
RTU
water
Floating
Flow
Flow
DO,PH and Temperature prob
อ.กำแพงแสน
อ.ดอนตูม
อ.บางเลน
จ.นนทบุรี
พระราชวังสนามจันทร์
พระปฐมเจดีย์
จ.ราชบุรี
อ.นครชัยศรี
อ.เมือง
กิ่งอ.พุทธมณฑล
สวนสามพราน
อ.สามพราน
หลวงพ่อวัดไร่ขิง

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน
1	งบบุคลากร	
2	งบดำเนินงาน	
	รวมงบประมาณข้อ 1 - 2	493,000
3	งบลงทุน	
	- RTU of small water quality mornitor GPRS telemetry จำนวน 1 สถานี	
	(Remote Terminal Unit of small water quality mornitor GPRS telemetry)	
	สามารถตรวจวัด DO PH และ temperature พร้อมกัน	
	- On web programming	
	ซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ Dtac พร้อมบริการ GPRS อย่างน้อย 40 ชม./เดือน	
	คิดการใช้งาน 1 ปี	
	Domain name ระยะเวลา 1 ปี	
	Internet host server (Linux) ระยะเวลา 1 ปี	
	งานเขียนโปรแกรมรับข้อมูลจาก RTU ผ่านระบบ GPRS	
	และแสดงผล Real - Time บน internet	
	การทดสอบใช้งานจริงและสอบเทียบเครื่องมือ	
	รวมงบประมาณลงทุน ข้อ 3 ต่อ 1 จุดตรวจวัด	385,500
	รวมงบประมาณข้อ 1-3 และค่าใช้จ่ายอื่นๆ (ต่อ 1 จุดตรวจวัด)	902,500
	รวมงบประมาณที่เสนอขอต่อ 1 จุดตรวจวัด	**902,500**
	รวมงบประมาณที่เสนอขอต่อ 6จุดตรวจวัด	**2,830,00**

The End