ทิศทางและเทคโนโลยีการควบคุมอาคารชลประทานแบบอัตโนมัติของไทย

Direction of Local Automation Control Structure and Technology Development in Thailand

รศ.ดร. วราวุธ วุฒิวณิชย์[1] และ นายวิชญ์ ศรีวงษา[2]

คำนำ

ปัจจุบัน ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติงานควบคุมการส่งน้ำในโครงการชลประทาน ต้องการข้อมูลแบบ real time และการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว-แม่นยำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมน้ำชลประทานให้ทันต่อสถานการณ์ ลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรสนามในการเก็บ บันทึก วิเคราะห์ข้อมูล และการควบคุมการปิด-เปิด ปตร. จึงมีการนำใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการควบคุมการส่งน้ำในคลองชลประทานมาใช้มากขึ้น เช่น**ระบบโทรมาตร (Telemetering)** ซึ่งใช้ตรวจวัดน้ำในระยะไกลให้ข้อมูลแบบ Real Time แต่การควบคุมอาคารชลประทานยังต้องใช้พนักงาน หรือ**ระบบ SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition) ซึ่งเป็นเครื่องมือตรวจวัดระดับน้ำและควบคุมการเปิด – ปิด ประตูระบายน้ำระยะไกลแบบอัตโนมัติ มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วนคือ (1) ระบบตรวจวัด (2) ระบบสื่อสาร (3) ระบบตัดสินใจ และ (4) ระบบควบคุมระยะไกลโดย Supervisor อย่างไรก็ตาม ทั้งระบบโทรมาตร และ ระบบ SCADA ในปัจจุบันยังมีราคาสูง ประกอบกับโครงการชลประทานยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน และดูแลบำรุงรักษาระบบ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมชลประทานจึงได้ร่วมมือทำการวิจัย "**โครงการนำร่องการใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการชลประทาน**" ซึ่งเริ่มต้นใน ปี พ.ศ. 2547 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดน้ำและควบคุมน้ำที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ เหมาะกับสภาพโครงการชลประทานในประเทศไทย ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่หาได้ในประเทศ ราคาไม่แพง และสามารถปรับปรุงและพัฒนาต่อไปได้ เป้าหมายในการวิจัยและพัฒนาคือเพื่อพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการควบคุมน้ำในคลอง ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า **"ระบบคลองอัตโนมัติ (Canal Automation System)"**

การวิจัยและพัฒนาระบบตรวจวัดและควบคุมน้ำในคลองชลประทาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับ **โครงการนำร่องการใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการชลประทาน** พอจะแบ่งออกเป็นช่วง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- **ช่วงก่อนเริ่มโครงการความร่วมมือ**

---

[1] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม

[2] นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม

- 2546 - การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดน้ำและควบคุมระยะไกล ผ่านระบบวิทยุสื่อสาร ซึ่งได้ทดสอบการทำงานที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน จ.นครปฐม (เป็นโครงการวิจัยระดับวิทยานิพนธ์)
- 2547 - สร้างแบบจำลองขนาด 4 x 8 $ม^2$ เพื่อทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบควบคุม ปตร. ที่ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

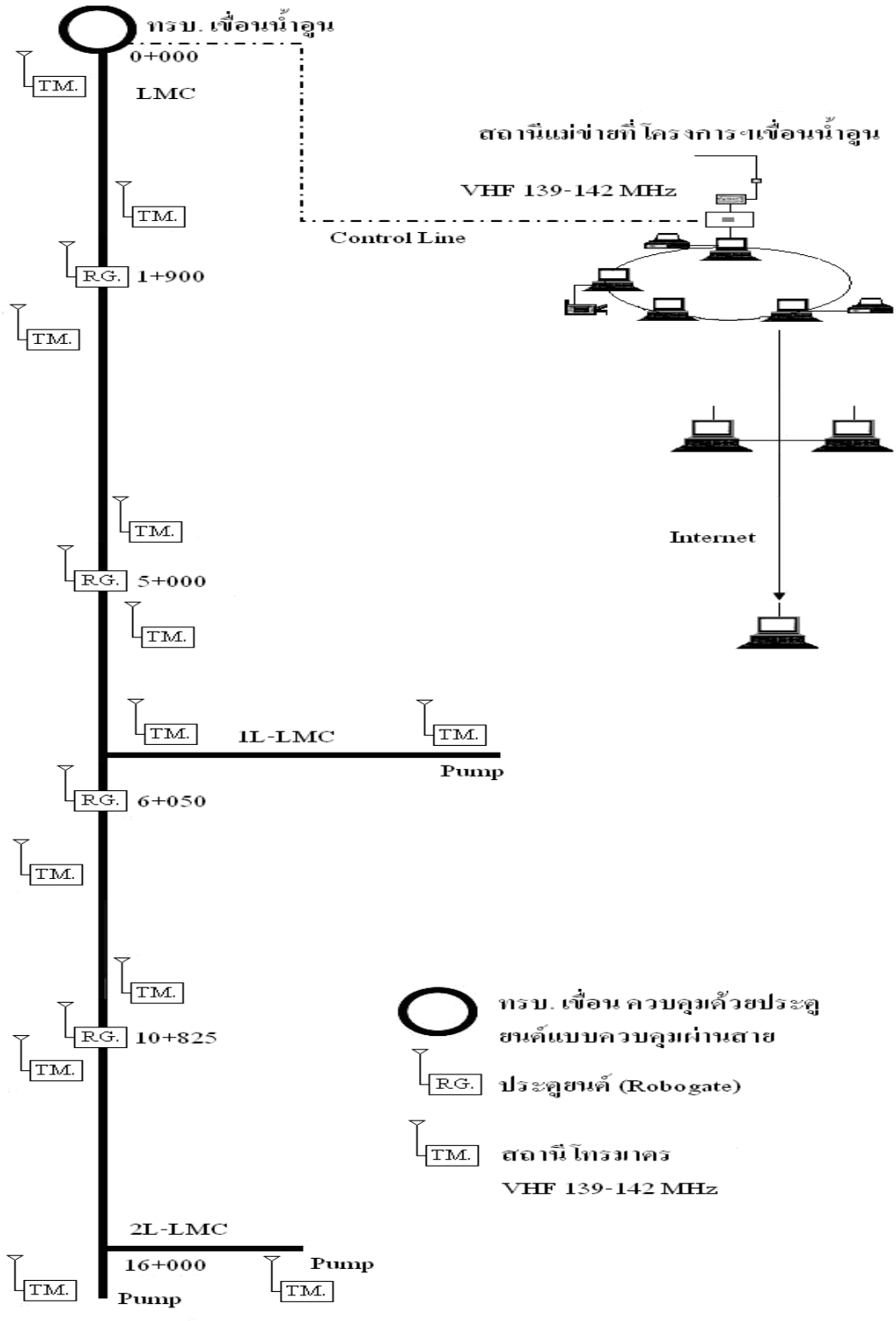
- **ช่วงหลังเริ่มโครงการความร่วมมือ**
  - 2548 – การพัฒนาระบบ SCADA สำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน
  - 2549 – การพัฒนาระบบคลองอัตโนมัติ สำหรับระบบคลองส่งน้ำของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (ติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว กำลังอยู่ระหว่างการทดสอบและปรับปรุง Software)
  - 2549 - การพัฒนาระบบคลองอัตโนมัติ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง จ. สุพรรณบุรี (ออกแบบ-สร้างอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว กำลังอยู่ระหว่างการติดตั้งอุปกรณ์ระยะแรกที่โครงการ)

ต่อไปจะได้กล่าวถึงการผลการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ เพื่อให้เห็นภาพทิศทางและเทคโนโลยีการควบคุมอาคารชลประทานแบบอัตโนมัติของไทยในปัจจุบัน

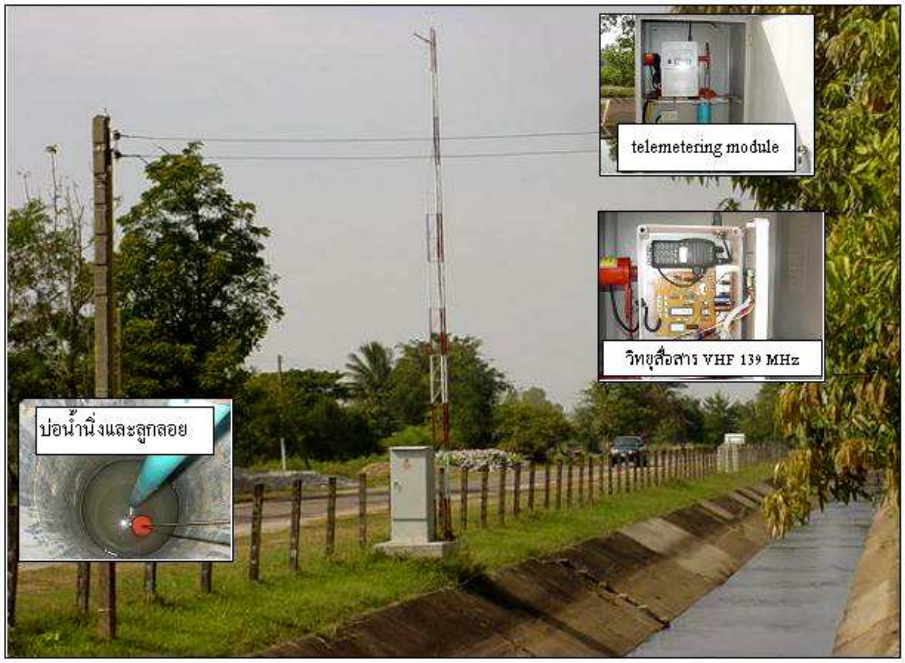
ระบบ SCADA น้ำอูน
(NAM-OON SCADA)

ระบบ SCADA นำร่องของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน ซึ่งต่อไปจะเรียกสั้นๆว่า ระบบ NAM –OON SCADA ประกอบด้วยสถานีโทรมาตร (Telemetering Station) 13 สถานี ประตูยนต์รุ่นที่ 4 (Robogate v.4) 5 ตัว และสถานีคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ดังแสดงในรูปที่ 1 สถานีโทรมาตรและประตูยนต์ จะติดต่อสื่อสารกับสถานีแม่ข่ายผ่านระบบวิทยุสื่อสาร VHF ความถี่ 139 MHz ของกรมชลประทาน ซึ่งมีรัศมีทำการปะมาณ 30 กม. ทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสื่อสารข้อมูล Hardware และ Software ของระบบ SCADAได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นเองทั้งหมด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ในประเทศและมีราคาไม่แพง สถานีโทรมาตรตรวจวัดน้ำโดยใช้ลูกลอยติดตั้งในบ่อน้ำนิ่ง ดังรูปที่ 2 ลูกลอยจะเชื่อมต่อกับเฟืองและเพลาด้วยโซ่ และเพลาจะเชื่อมต่อกับตัวต้านทานแบบ Potentiometer เพื่อส่งสัญญาณแบบแอนนาลอกเข้าสู่แพงควบคุม ซึ่งเป็นกลไกแบบง่ายๆ สามารถสร้างเองได้และมีความแม่นยำสูง และราคาไม่แพง (วิชญ์และวราวุธ. 2546; วราวุธและวิชญ์.2548) ประตูยนต์ (Robogate) หรือประตูน้ำควบคุมระยะไกลแบบอัตโนมัติ

(วราวุธและวิชญ์.2547) คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมระบบเกียร์มอเตอร์เพื่อ เปิด-ปิด ประตูระบายน้ำ โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถเขียนโปรแกรมสั่งให้ทำงานได้ ทั้งในโหมดของการควบคุมอัตราการไหล (Discharge Control) และการควบคุมระดับน้ำ (Water Level Control) และสามารถโปรแกรมให้ทำงานทั้งในแบบควบคุมจากศูนย์ด้วยคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Centralized Computerized Control) และแบบทำงานอิสระแบบอัตโนมัติ (Automatic Localized Control) (ดูรูปที่ 3) ประตูยนต์แต่ละตัวจะติดตั้งอุปกรณ์วัดระยะการเปิดบาน เพื่อใช้คำนวณหาอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบาย หลักการควบคุมน้ำในคลอง LMC ของโครงการน้ำอูน คือใช้ประตูยนต์ 4 ตัว ติดตั้งที่ ปตร. กลางคลอง กม. 1+900, 5+000, 6+050 และ 10+885 ซึ่งถูกโปรแกรมให้ทำงานแบบควบคุมเหนือน้ำ (Upstream Control) เพื่อควบคุมระดับน้ำหน้า ปตร.ให้คงที่ ที่ระดับใช้การ สถานีโทรมาตรทั้ง 13 แห่ง จะรายงานระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและในคลองให้สถานีคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทราบตามระยะเวลาที่ถูกโปรแกรมไว้ เช่น ทุกชั่วโมง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะมวลผลว่าปริมาณน้ำในคลองสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสั่งประตูยนต์ที่อ่างเก็บน้ำให้ปล่อยน้ำเข้าสู่คลอง LMC เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำบริเวณท้ายคลอง แนวคิดดังกล่าวคือการนำระบบควบคุมทั้งแบบเหนือน้ำและแบบท้ายน้ำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้การควบคุมน้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ดูรูปที่ 4 ประกอบ) NAM –OON SCADA นับเป็นระบบ SCADA ที่พัฒนาขึ้นเองภายในโครงการความร่วมวิจัยระหว่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมชลประทาน โดยมีภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน สถาบันพัฒนาการชลประทาน และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูนร่วมกัน ถือเป็นต้นแบบ SCADA ต้นทุนต่ำระบบแรก ที่พัฒนาขึ้นเองเพื่อควบคุมน้ำทั้งคลองสายใหญ่ ตัวระบบกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบการใช้งานจริงในสนาม เพื่อนำข้อบกพร่องต่างๆ กลับมาพัฒนาให้ระบบ SCADA มีความสมบูรณ์เหมาะสมกับสภาพของโครงการชลประทานในประเทศ และถือเป็นก้าวแรกในอันที่จะพัฒนาระบบคลองอัตโนมัติ (Canal Automation) (วราวุธและวิชญ์. 2548) เพื่อเป็นเครื่องมือให้โครงการชลประทานใช้ในการควบการส่งน้ำน้ำชลประทานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



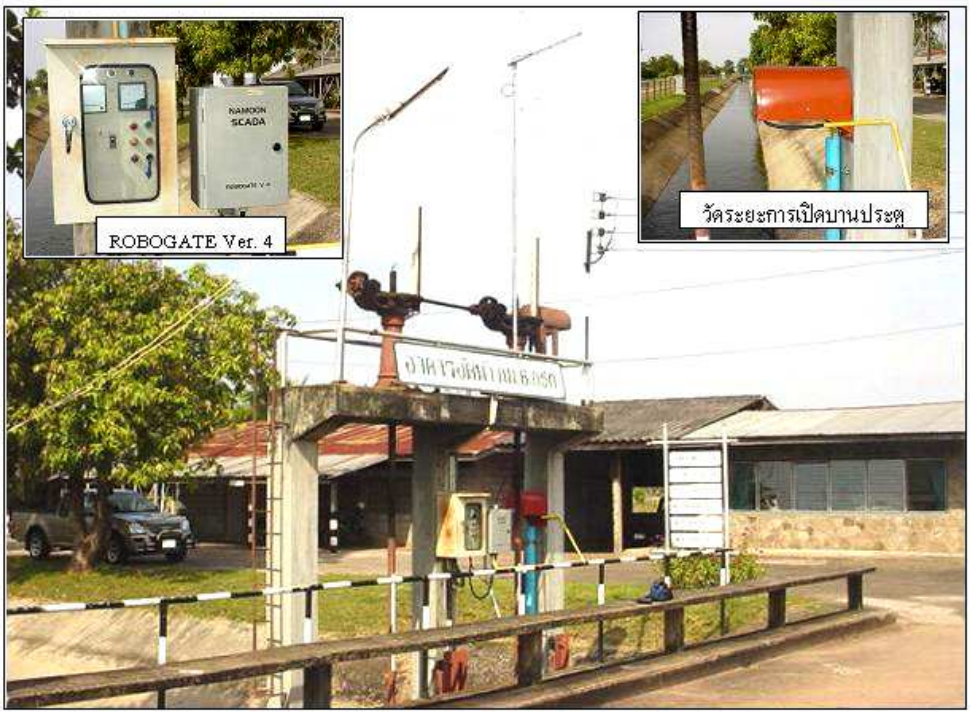
รูปที่ 1 ผังการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ SCADA น้ำอูน



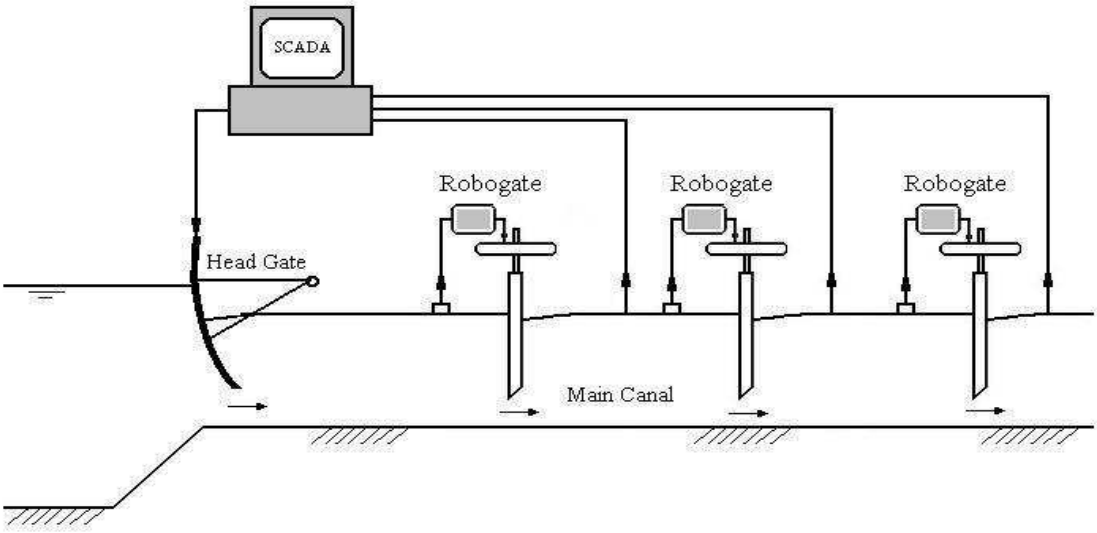
ระบบเฟืองและเพลาซึ่งเชื่อมลูกลอยเข้ากับ Potentiometer

รูปที่ 2.1 สถานีโทรมาตรท้ายประตูระบายน้ำหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

รูปที่ 2.2 สถานีโทรมาตรหน้าสถานีสูบน้ำ บ้านอุ่มเหม้า



รูปที่ 3 ประตูยนต์ควบคุมประตูระบายน้ำหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2

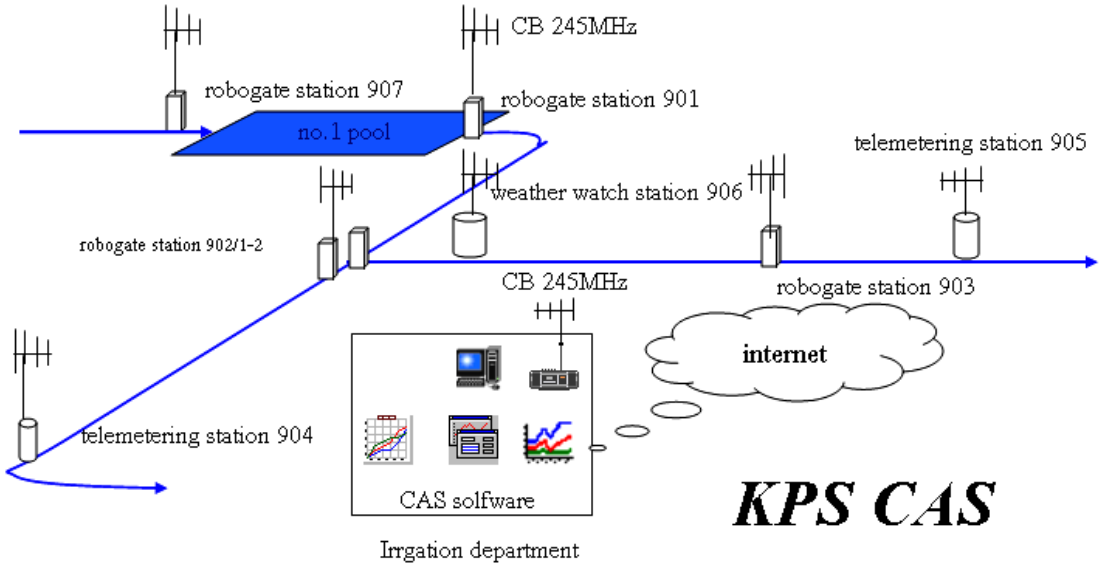


รูปที่ 4 การประยุกต์ประตูยนต์กับระบบ SCADA ในการควบคุมน้ำในคลองทั้งในแบบการควบคุมท้ายน้ำและแบบการควบคุมเหนือน้ำ

ระบบคลองอัตโนมัติ วิทยาเขตกำแพงแสน

(Kamphaengsaen Canal Automation System, KPS CAS)

การทดสอบใช้งาน NAM–OON SCADA ยังไม่จบลงเพียงการทดสอบใช้งานแต่ที่สำคัญคือต้องเขียนโปรแกรม NAM-OON CAS เพื่อ upgrade ให้เป็น NAM-OON CAS ซึ่งเครื่องมือได้ออกแบบรองรับการ upgrade ไว้แล้วรอเพียงโปรแกรม NAM-OON CAS เท่านั้น การเขียนโปรแกรมให้ทำงานดีต้องอาศัยข้อมูลจากการทดสอบใช้งาน และการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นร่วมกับอุปกรณ์ของจริงอย่างใกล้ชิดตลอดเวลาอีกทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหลายท่านร่วมกันทำงานพร้อมกัน ซึ่งเป็นการยากที่จะมีเวลาพร้อมกัน ดังนั้นเพื่อให้งานพัฒนา CAS ทำได้ต่อเนื่องและนำเทคโนโลยีส่งไปใช้กับ NAM-OON CAS หรือโครงการชลประทานแห่งอื่นที่อยู่ห่างไกล ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน จึงได้พัฒนา KPS CAS (Kamphaengsaen Canal Automation System) ซึ่งได้ติดตั้งทดสอบการใช้งานที่คลองส่งน้ำภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม แนวคิดการออกแบบยังคงให้เป็นระบบที่ใช้ต้นทุนต่ำ รูปที่ 5 ข้อมูลจากสนามส่งผ่านคลื่นวิทยุ CB(citizen band) 245MHz ใช้กำลังส่งต่ำเพียง 0.5 W. รัศมีการใช้งานครอบคลุมคลองส่งน้ำทั้งหมด คัดแยกช่องความถี่ย่อยโดยใช้ CTCSS tone รับ-ส่งข้อมูลเข้ารหัส DTMF encoder/decoder ที่พัฒนาขึ้น การนำเสนอข้อมูลแบบ upload อัตโนมัติที่หน้า Webpage พร้อมกับใช้ host ของ internet เป็น data logger



รูปที่ 5 แนวคิดการออกแบบ KPS CAS

การทำงานโดยทั่วไปประกอบด้วย การใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ(Robogate) ควบคุมปริมาณน้ำภายในคลองส่งน้ำ สามารถติดตามวิเคราะห์ละเอียดและส่งคำสั่งการทำงานผ่านคลื่นวิทยุ CB 245 MHz ใช้พลังงานแสงแดดสำหรับเครื่องมือที่ติดตั้งบริเวณที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า ในปัจจุบัน Robogate ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้การใช้งานสามารถรองรับโปรแกรมขั้นสูง การสื่อสารกับสถานีแม่ข่ายในทุกเวลาที่ต้องการ Robogate v.5 ที่พัฒนาขึ้นใช้ ระบบฝังตัวประกอบด้วยไมโครคอนโทลเลอร์หลักทำงานแบบคู่กัน 2 ตัวโดยตัวแรกทำหน้าที่ควบคุมการตรวจวัด การควบคุมปรับประตูระบายน้ำ บันทึกข้อมูลควบคุมจากฐานเวลาจริง ส่วนตัวที่สองทำหน้าที่ด้านการสื่อสารทั้งหมดรายละเอียดการติดตั้งเครื่องมือมีดังต่อไปนี้

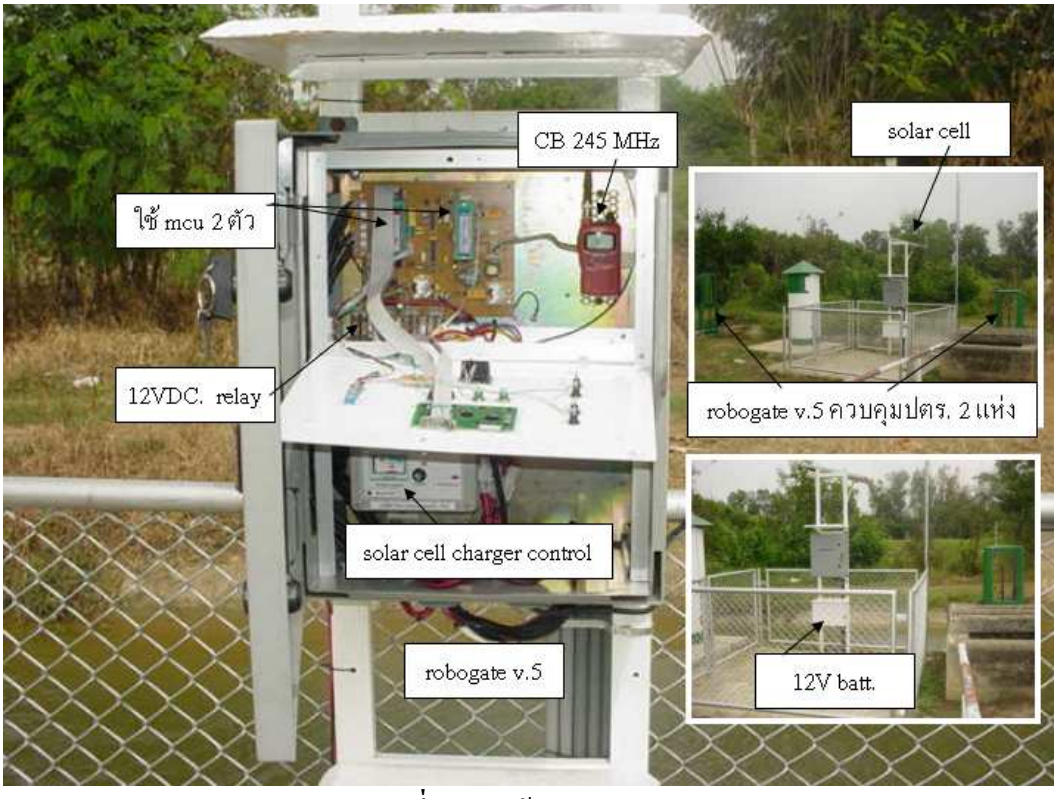
1. Robogate ที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 0 + 000 (รูปที่6) ควบคุมปริมาณน้ำไหลผ่านประตูแบบ down stream volume control อุปกรณ์วัดระดับน้ำชนิดลูกลอย วัดระดับน้ำในบ่อ 1 และทางท้ายน้ำที่ กม. 0 + 050 ส่งข้อมูลให้ Robogate ทำงานตามโปรแกรมวิเคราะห์และควบคุมการเปิด – ปิด ประตูระบายน้ำโดย DC เกียร์มอเตอร์ ที่สถานีแม่ข่ายควบคุมจะรับข้อมูลระดับน้ำและการทำงานผ่านคลื่นวิทยุ CB ทำการวิเคราะห์ละเอียดสามารถส่งคำสั่งพิเศษให้ Robogate ทำงานตามต้องการ

รูปที่ 6 Robogate v.5 ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 0 + 000

2. Robogate คลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 1 + 150 และปากคลองซอย กม. 0 + 000 (รูปที่7 -8)ควบคุมปริมาณน้ำไหลผ่านประตูแบบ Upstream water level control อุปกรณ์วัดระดับน้ำชนิดลูกลอย วัดระดับน้ำด้านเหนือน้ำ-ท้ายน้ำ ส่งข้อมูลให้ Robogate วิเคราะห์และควบคุมการเปิด – ปิด ประตูระบายน้ำจำนวน 2 แห่งโดย DC เกียร์มอเตอร์ ที่สถานีแม่ข่ายควบคุมจะรับข้อมูลระดับน้ำและการทำงานผ่านคลื่นวิทยุ CB รูปที่ 9บริเวณที่ตั้งแห่งนี้ไม่มีกระแสไฟฟ้าต้องใช้พลังงานแสงแดดแปลงเป็นไฟฟ้ามีแบบเตอรี่สำรองทำงานได้ตลอด 5 วันโดยไม่หยุดพักการทำงาน

รูปที่ 7 Robogate คลองส่งน้ำสายใหญ่ กม. 1 + 150 และปากคลองซอย กม. 0 + 000

รูปที่ 8 ส่วนประกอบของ Robogate v.5



รูปที่ 9 การใช้ CB 245MHz

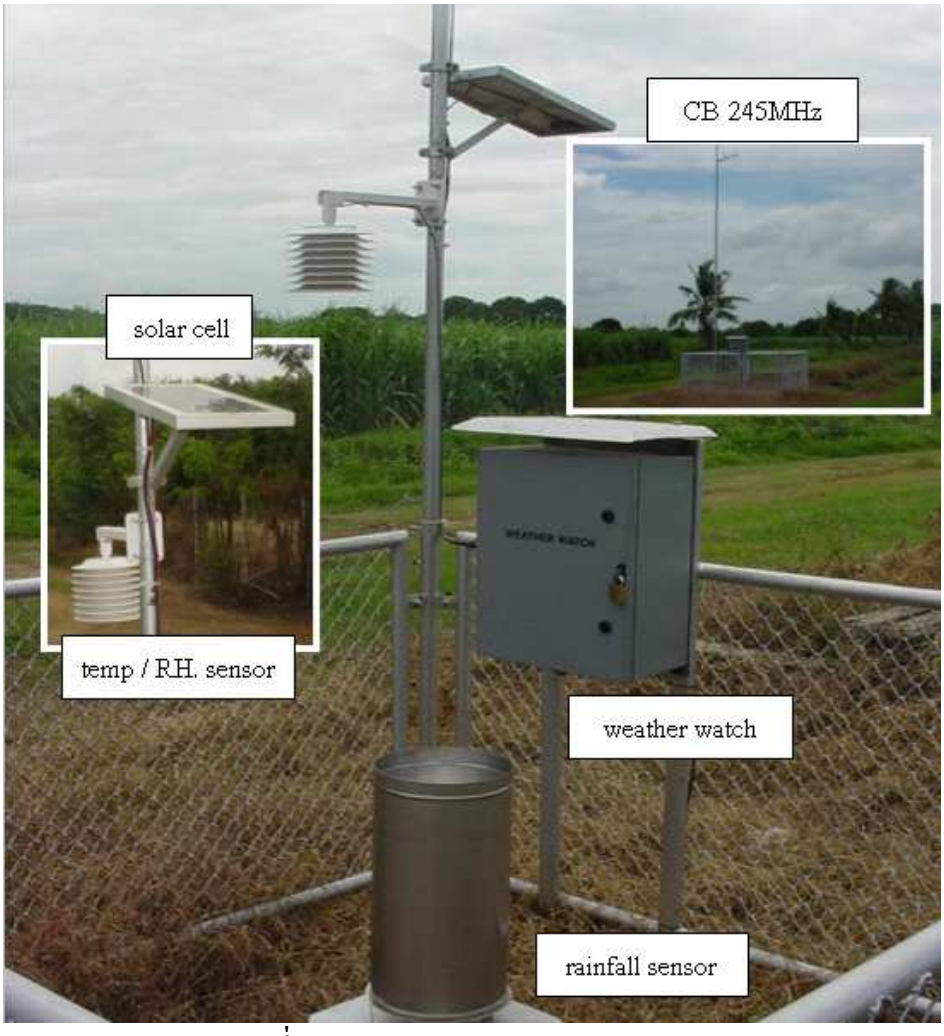
3. Robogateกลางคลองซอยหน้าศูนย์วิจัยการใช้น้ำของอ้อยควบคุมปริมาณน้ำไหลผ่านประตูแบบ up stream water level control อุปกรณ์วัดระดับน้ำชนิดลูกลอย วัดระดับน้ำด้านเหนือน้ำ-ท้ายน้ำ

4. สถานีวัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติ(Telemetering)จำนวน 2 แห่งติดตั้งที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ข้างคอกวัวสัตว์บาล และคลองซอยที่หน้าสถานีวิจัยคณะประมง ใช้อุปกรณ์วัดระดับน้ำชนิดลูกลอย วัดระดับน้ำส่งข้อมูลแบบเข้ารหัสผ่านคลื่นวิทยุ CB (รูปที่10)

รูปที่10 สถานีวัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติ(Telemetering)

5. สถานีตรวจวัดอากาศชลประทานจำนวน 1 แห่ง(รูปที่ 11) ประกอบด้วยเครื่องวัดน้ำฝนชนิดถ้วยกระดก sensorวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศแบบอัตโนมัติติดตั้งที่แปลงรับน้ำชลประทาน ส่ง

ข้อมูลแบบเข้ารหัสผ่านคลื่นวิทยุ CB สถานีนี้ใช้พลังงานจากแสงแดดดังนั้นจึงสามารถเคลื่อนย้ายไปติดตั้งในบริเวณอื่นที่ต้องการได้



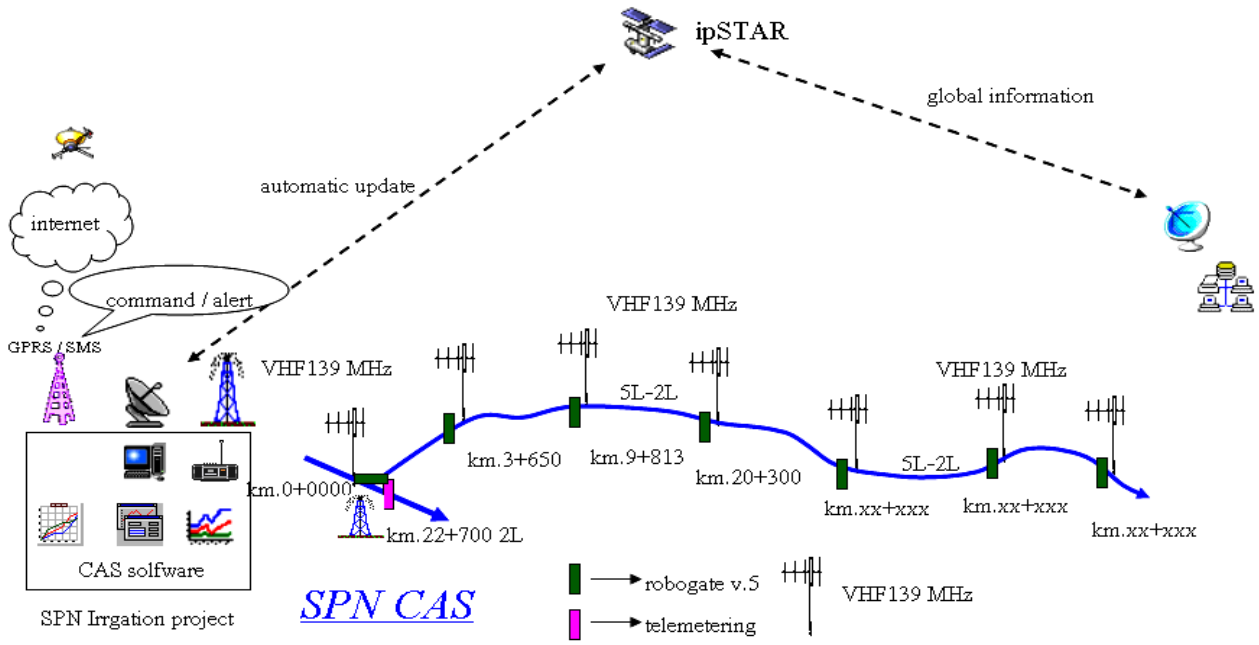
รูปที่ 12 สถานีตรวจวัดอากาศชลประทาน

6. สถานีแม่ข่ายควบคุมประกอบด้วยอุปกรณ์เชื่อมต่อ PC ผ่าน serial port เขียนโปรแกรม KPS CAS เรียกรับข้อมูลจาก Robogate สถานีวัดระดับน้ำ(Telemetering) และ สถานีตรวจวัดอากาศชลประทานแบบอัตโนมัติ ผ่านคลื่นวิทยุ CB ข้อมูลเก็บลงในฮาร์ทดิสของ PC และ upload ข้อมูลเพื่อนำเสนอทาง Internet แบบอัตโนมัติทุก ½ ชั่วโมง ผู้สนใจสามารถเข้าชมได้ที่ http://pirun.ku.ac.th/~g4785009

ระบบคลองอัตโนมัติสองพี่น้อง

(Song Phi Nong Canal Automation System, SPN CAS)

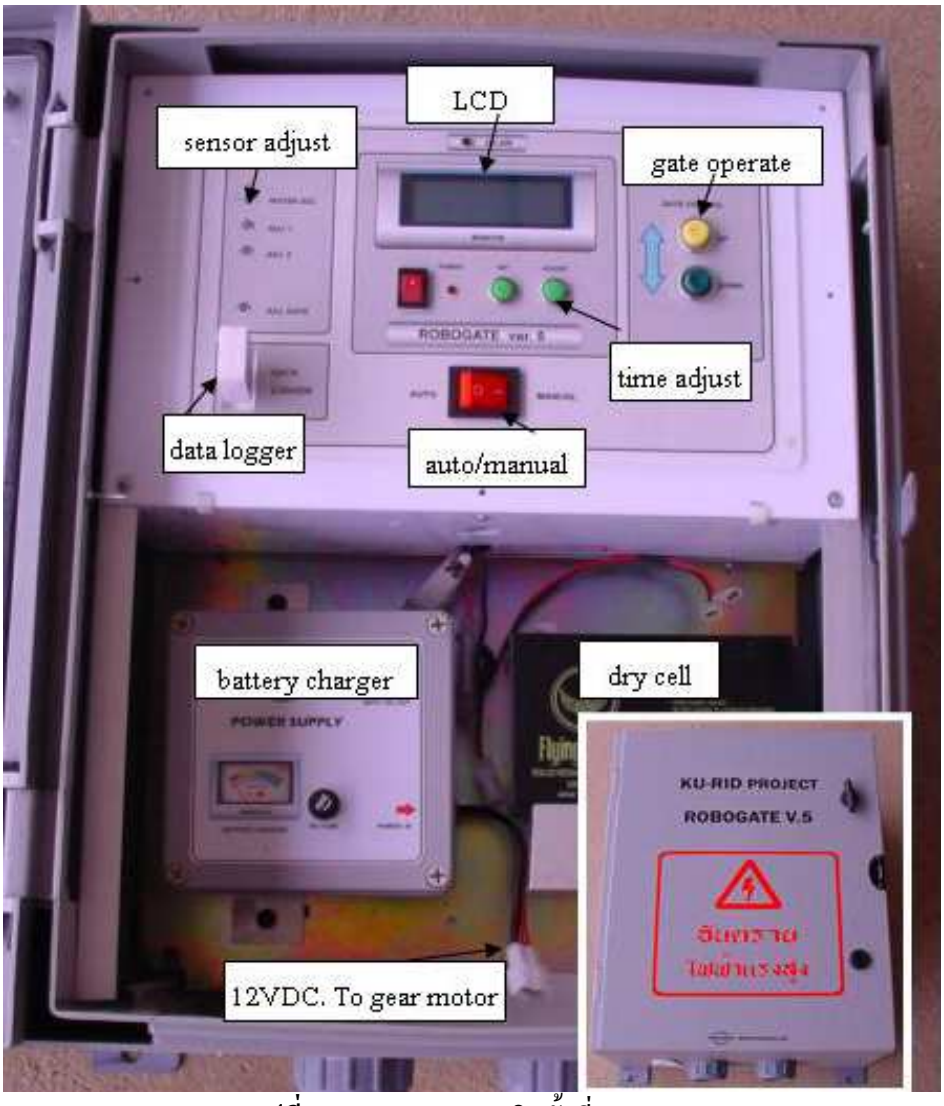
การนำเทคโนโลยีที่พัฒนาได้ไปทดสอบในสนามในลักษณะของโครงการนำร่อง เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและอุปนิสัยของคนไทย คณะทำงานโครงการวิจัยร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมชลประทาน เลือกโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง จ. สุพรรณบุรี เพื่อติดตั้งทดสอบการใช้งานเครื่องมือ SPN CAS แนวคิดการออกแบบ SPN CAS คล้ายกับ KPS CAS มีส่วนที่เพิ่มเติมคือการนำเสนอข้อมูลแบบ automatic upload ผ่าน internet เลือกใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียม ipSTAR ของ TOT ที่ครอบคลุมการใช้งาน internet ความเร็วสูงในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายรวมติดตั้งจานดาวเทียมที่ไม่แพง ภายในโครงการสามารถร่วมใช้งาน internet และ IP-Phone พร้อมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายมาก การส่งข้อความเตือนหรือคำสั่งพิเศษแบบอัตโนมัติจากแม่ข่ายโดยส่งSMS ไปที่โทรศัพท์มือถือของพนักงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง



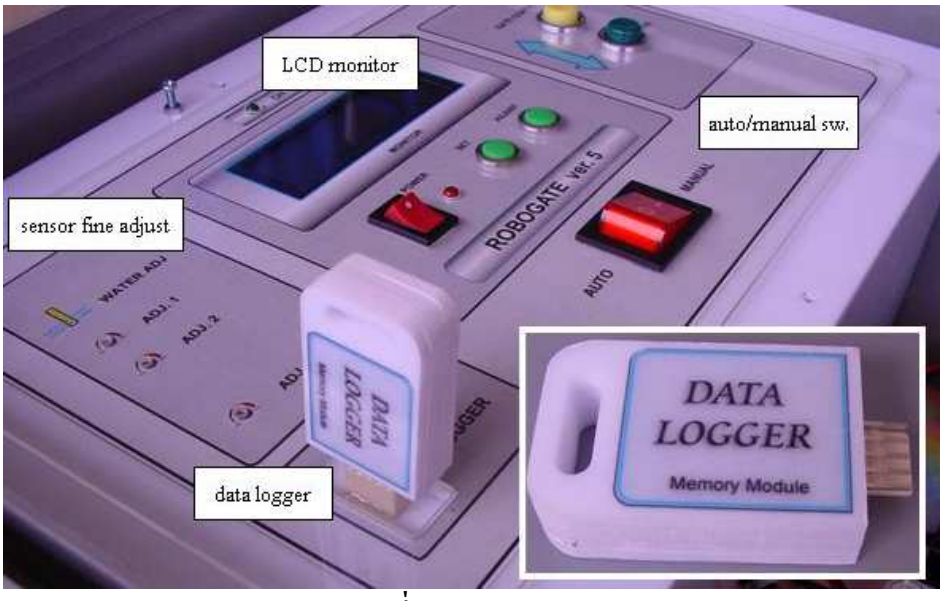
รูปที่ 13 แนวคิดการออกแบบ SPN CAS

การทำงานโดยทั่วไป Robogate v.5 (รูปที่ 14) สามารถรองรับโปรแกรมขั้นสูง ควบคุมปริมาณน้ำภายในคลองส่งน้ำ รับ-ส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ VHF 139MHz เนื่องจากบริเวณติดตั้งไม่มีกระแสไฟฟ้าต้องใช้

พลังงานจากแสงแดดชาร์ตแบตเตอรี่ Robogate v.5 ใช้ ระบบฝังตัวประกอบด้วยไมโครคอนโทลเลอร์หลัก ทำงานแบบคู่กัน 2 ตัวโดยตัวแรกทำหน้าที่ควบคุมการตรวจวัด การควบคุมปรับประตูระบายน้ำ บันทึกข้อมูล ควบคุมจากฐานเวลาจริง ส่วนตัวที่สองทำหน้าที่ด้านการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุมี port เผื่อไว้สำหรับ GPRS นอกจากนี้ยังสามารถวัดปริมาณฝนตกไปพร้อมกันได้โดยต่อเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนแบบถ้วยกระดก การติดตั้งเครื่องมือในระยะแรกเลือกคลองส่งน้ำ 5L -2Lติดตั้ง Robogate v.5 ที่ประตูระบายน้ำกลางคลอง กม. 3+650 กม. 9+813 และ กม. 20+300 รายละเอียดเครื่องมือซึ่งขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างติดตั้งแสดงอยุในรูปที่ 14-16 โปรแกรมควบคุมและแสดงผล แสดงอยู่ในรูปที่ 17 ตัวอย่างกราฟแสดงผลแสดงอยู่ในรูปที่ 18

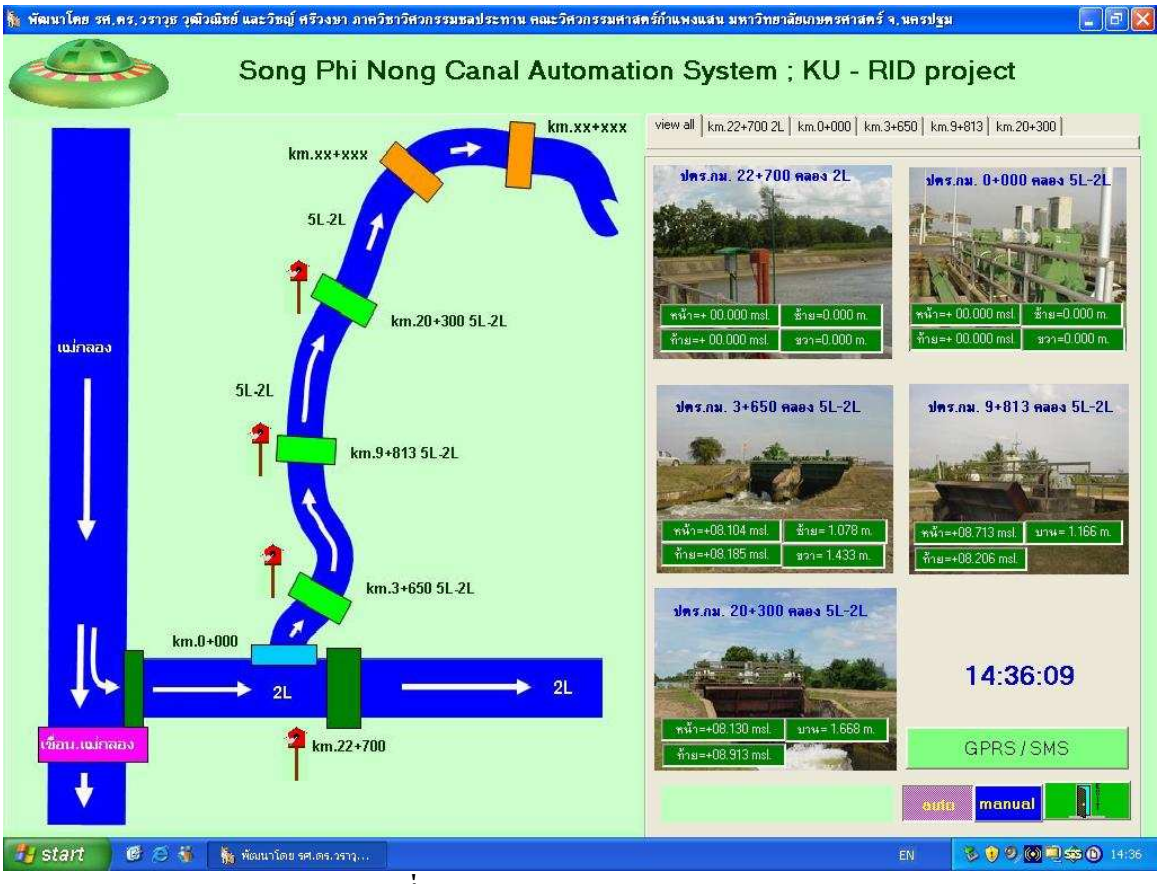


รูปที่ 14 Robogate v.5 ติดตั้งที่ SP CAS

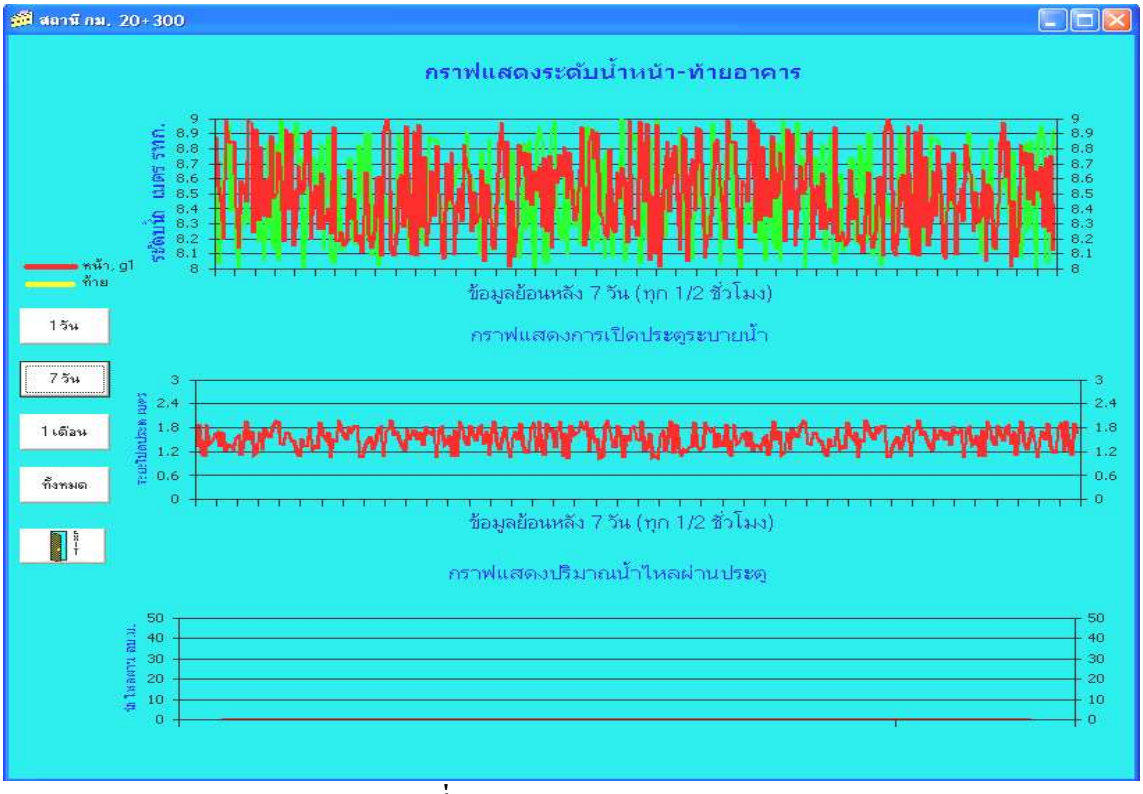


รูปที่ 15 data logger

รูปที่ 16 แนวคิดการออกแบบ SPN CAS



รูปที่ 17 GUI(Graphic user interface)



รูปที่ 18 ตัวอย่างกราฟแสดงผล

สรุป

การบริหารจัดการน้ำปัจจุบันต้องการความรวดเร็วและข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจที่ถูกต้อง และเป็นเวลาปัจจุบัน ประกอบกับอัตรากำลังคนในปัจจุบันลดน้อยลงทุกปีเนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายลดจำนวนคนในหน่วยราชการ จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยทดแทนการทำงานของคน การพัฒนาเครื่องมือ NAM-OON SCADA , KPS CAS และ SPN CAS ติดตั้งใช้งานจริงในโครงการชลประทานเพื่อทดลองปฏิบัติงานจริง และพัฒนาระบบช่วยในการตัดสินใจ (DSS- Decision Support System) ในการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ จะเป็นตัวอย่างของทิศทางและเทคโนโลยีการควบคุมอาคารชลประทานแบบอัตโนมัติของไทย

เอกสารอ้างอิง

1. วิชญ์ ศรีวงษา และ วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2546. การพัฒนาระบบวัดระดับน้ำและควบคุมการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำระยะไกล. การประชุมวิชาการประจำปี 2546. สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น.549-559.
2. วราวุธ วุฒิวณิชย์ และวิชญ์ ศรีวงษา. 2547. ต้นแบบประตูยนต์. หนังสือ วันชูชาติ 4 มกราคม 2547. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์. นนทบุรี. น. 66-73.
3. วราวุธ วุฒิวณิชย์ และ วิชญ์ ศรีวงษา. 2548. ระบบคลองอัตโนมัติ. หนังสือ วันชูชาติ 4 มกราคม 2548. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน ในพระบรมราชูปถัมภ์. นนทบุรี. น. 61-70.