

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) สำหรับการผลิตน้ำประปาของสำนักงานการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา สามารถสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

บทสรุปในการศึกษานี้ประกอบด้วยการสรุปผลการศึกษาสภาพปัญหาในระบบผลิตน้ำประปา ในปัจจุบัน การรับรู้ปัญหาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในระบบการผลิตน้ำประปาของ กปภ. การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) เพื่อใช้สำหรับการผลิตน้ำประปา การทดสอบและประเมินผลระบบ รวมทั้งการศึกษาการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

5.1.1. ศึกษาสภาพปัญหาในระบบผลิตน้ำประปา ในปัจจุบัน

จากการศึกษาสภาพปัญหาในระบบผลิตน้ำประปา ของการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ประกอบด้วยสถานีสูบน้ำดิบลำตะคอง สถานีสูบน้ำดิบลำแจะ โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า โรงกรองน้ำอัญญาณ์เดิม สถานีจ่ายน้ำอัญญาณ์ใหม่ โรงผลิตน้ำบ้านใหม่หนองบอน สรุปประเด็นได้ดังนี้

1. ระยะเวลาในการรับ-ส่งข้อมูล จากปัญหาการควบคุมระบบในกระบวนการผลิตน้ำประปา ให้สามารถทำงานได้ตามต้องการ ส่วนใหญ่ยังคงใช้พนักงานเป็นหลัก เนื่องจากพื้นที่กว้างและตั้งอยู่ห่างกัน ทำให้เกิดความล่าช้าในการรับ-ส่งข้อมูล
2. ความครบถ้วนและถูกต้องของข้อมูล พนักงานขาดทักษะการติดต่อสื่อสารข้อมูล และขาดเกณฑ์การตรวจสอบรวมถึงการตรวจสอบเชิงป้องกัน ขาดมาตรฐานในการตรวจสอบหน้างาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไม่แจ้งให้ผู้บริหารทราบ
3. ความคลาดเคลื่อนและความน่าเชื่อถือของข้อมูล เนื่องจากพนักงานขาดมาตรฐานการทำงาน และทักษะการใช้เครื่องมือวัด รวมทั้งประมาทเลินเล่อ ข้อมูลไม่ชัดเจน ได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและขาดความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. รูปแบบการนำเสนอข้อมูล การรายงานข้อมูลไม่มีรูปแบบแน่นอน มักเป็นรูปแบบเอกสารทำให้ชำรุดเสียหายง่าย

5. การดูข้อมูลย้อนหลังเพื่อนำมาวิเคราะห์และควบคุมระบบผลิต และสูบน้ำประปา มักเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลย้อนหลัง ไม่ทันเวลาและการรายงานข้อมูลไม่ต่อเนื่อง
6. ปัญหาประสิทธิภาพ หรือศักยภาพของการผลิตน้ำประปาจากโรงกรองน้ำอัญญาณ์ โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า และ โรงผลิตน้ำบ้านใหม่หนองบอน จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัย สามารถที่จะผลิตน้ำประปาให้ครอบคลุมเขตบริการทั้งหมด
7. ปัญหาการเอาใจใส่ดูแลระบบการผลิตน้ำประปาของเจ้าหน้าที่ที่وبرกับการปฏิบัติตามหลักวิชาการ ยังไม่เพียงพอ หรือถูกต้องได้มาตรฐาน
8. เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน มักจะขัดข้องหรือไม่สามารถทำงานได้ตามปกติบ่อยครั้ง และจะทำการแก้ไขเมื่อพบว่าเครื่องขัดข้องและหยุดทำงาน ทำให้ต้องหยุดการจ่ายน้ำประปาเกิดผลกระทบต่อประชากรผู้ใช้น้ำขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค

5.1.2 ปัญหาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ในระบบการผลิตน้ำประปาของ กปภ.

จากการสืบค้นข้อมูลรายงานสรุปผลสรุปผลการสำรวจข้อมูล ระบบ SCADA ของสำนักงานประปาทั้ง 10 เขต (ข้อมูล ณ พฤศจิกายน 2548) และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่า กปภ. มีสำนักงานประปาที่ติดตั้งระบบ SCADA ในระบบการผลิตน้ำประปารวม 29 แห่ง โดยระบบ SCADA ในสำนักงานประปาจำนวน 18 แห่งไม่สามารถใช้งานได้ในปัจจุบัน การนำระบบ SCADA มาใช้ในสำนักงานประปามิภาคไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากปัญหา 3 ด้านดังนี้

1. ปัญหาด้านบุคลากร

- ความไม่เพียงพอของจำนวนบุคลากรด้านเทคนิคและวิศวกรชั้นสูง
- การขาดความต่อเนื่องในการพัฒนาบุคลากร และองค์ความรู้ด้านวิศวกรรม
- การโยกย้ายตำแหน่งงานของบุคลากรด้านวิศวกรรม
- ความไม่พร้อมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ของบุคลากร

2. ปัญหาด้านการใช้งาน

- จำนวนอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน
- ความพร้อมของการเชื่อมโยงข้อมูล
- การขาดงบประมาณที่เพียงพอในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ปัญหาด้านการบริหารจัดการ

- ขาดความชัดเจนในด้านนโยบาย ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นที่ไปในทิศทางเดียวกัน และขาดความต่อเนื่องในการพัฒนาระบบ
- ไม่มีหน่วยงานหลักที่จะสนับสนุนการดำเนินงานของสำนักงานประปาในพื้นที่
- ขาดการพัฒนาบุคลากรเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิต

5.1.3 การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) เพื่อใช้สำหรับการผลิตน้ำประปา

จากการประยุกต์ใช้โปรแกรมเพื่อใช้เป็นระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) สำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการนำแนวทางการดำเนินการตามระบบการควบคุมโดยมีการรับ – ส่งข้อมูลที่มีระยะในการส่งไกล มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก และสามารถควบคุมกระบวนการผลิตน้ำประปาของโรงกรองน้ำทั้ง 3 แห่งและสถานีสูบน้ำดิบ 2 แห่ง ให้สามารถอ่านส่งข้อมูลที่รวดเร็ว แม่นยำและถูกต้อง และสามารถควบคุมกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ ก่อให้เกิดเสถียรภาพและความน่าเชื่อถือไว้วางใจ โดยเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมกับการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล SCADA จากข้อมูลค่าระดับ (Level Transmitter) ข้อมูลค่าอัตราการไหล (Flow Transmitter) ข้อมูลค่าแรงดัน (Pressure Transmitter) ข้อมูลสถานะของวาล์ว และสถานะของมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ ระบบเดิมใช้พนักงานผลิตทำรายงานทุกสัปดาห์ ส่งเข้าส่วนกลางให้ผู้บริหารได้รับรู้ข้อมูล ใช้เวลาประมาณ 7 วันในการประมวลผลข้อมูล หากในกรณีฉุกเฉินที่ต้องการตัดสินใจเร่งด่วน จะใช้โทรศัพท์ติดต่อและรายงาน ใช้เวลาประมาณ 15 นาที แต่เป็นข้อมูลเฉพาะเพียงค่าเดียว

เมื่อนำระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) มาประยุกต์ใช้สำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา สามารถรายงานผลข้อมูลทันทีทุกนาที สามารถประมวลผลแบบทันที (Real-Time Processing) และมีจัดเก็บประวัติและสำรองข้อมูลย้อนหลัง รวมทั้งสามารถควบคุมกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐาน ลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เนื่องจากเทศบาลมีนโยบายไม่เพิ่มบุคลากร การนำระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) มาสนับสนุนการดำเนินงานจะทำให้สามารถควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในจุดต่าง ๆ ได้จากศูนย์ควบคุมแห่งเดียว การประปา

จึงสามารถบริหารจัดการบุคลากรได้อย่างเหมาะสมและลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงานตามจุดต่าง ๆ ที่ห่างออกไปได้

5.1.4 การทดสอบและประเมินผลระบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) ของกระบวนการผลิตน้ำประปาของสำนักงานการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ได้ทำการหาเฉลี่ยค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้ผลออกมาดังต่อไปนี้

ผลการประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบ มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตสูงสุด คือ ประโยชน์โดยรวมของระบบ ได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 การประเมินความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยที่ 3.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.11 เท่ากับเป็นการประเมินความพึงพอใจในเกณฑ์ดี แสดงให้เห็นถึงประโยชน์โดยรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยสารสนเทศแบบเวลาจริง ว่าสามารถใช้งานได้จริง และผู้บริหารระดับสูงมีความพึงพอใจต่อการประยุกต์ใช้ระบบ

5.1.5. การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

จากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล(SCADA) สำหรับกระบวนการผลิตน้ำประปา ของสำนักงานการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ต่อเงินลงทุน (Benefit/Cost ratio : B/C ratio) ที่ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนระหว่างร้อยละ 8, 10 และ 12 พบว่าผลการคำนวณปรากฏว่า B/C มีค่าเท่ากับ 1.798 , 1.599 และ 1.433 ตามลำดับ

ผลการศึกษาครั้งนี้ได้ตอบสนองวัตถุประสงค์การศึกษา คือ การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) สำหรับการผลิตน้ำประปาของสำนักงานการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา สามารถนำเสนอข้อมูลที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา ติดตามข้อมูล และการประเมินผลต่างๆเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง อีกทั้งยังสามารถประหยัดแรงงาน กำลังคน และประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการ การลดต้นทุนการผลิต และเพื่อใช้ในการตัดสินใจของผู้บริหาร รวมถึงการนำข้อมูลต่างๆไปใช้ในงานของการประปาส่วนท้องถิ่นอื่นหน่วยงานอีกด้วย

โดยการศึกษาครั้งนี้มีการนำเสนอข้อมูลระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) แบบเวลาจริง (Real-time Information) ที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อใช้ในการจัดการประปา โดยใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ PLC (Programmable Logic Control) สำหรับติดตามควบคุมระยะไกลในการผลิตน้ำประปาและการสูบส่งในโรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า โรงกรองน้ำอัยยญาติ และโรงกรองน้ำบ้านใหม่หนองบอน ซึ่งเป็นแหล่งผลิตน้ำประปา ของสำนักงานประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ผ่านเครือข่ายระบบวงจรเช่า (TOT Metro LAN) ในรูปแบบของการแสดงผลแบบกราฟฟิค และมีการจัดเก็บข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลของการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งสามารถเรียกดูย้อนหลังได้ทั้งแบบกราฟ และแบบตารางตัวเลข

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ คือ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก รวดเร็วและถูกต้องมากกว่าเดิม ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลผ่านทางระบบโทรศัพท์ภายในขององค์กรและรายงานการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ ถึง 2 เท่า อีกทั้งยังสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟ สรุปรายงานประจำวันได้อีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและดำเนินการติดตามการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA ครั้งนี้ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของโปรแกรมในด้านต่าง ๆ เช่น

- การเข้าถึงข้อมูลที่สะดวก รวดเร็วขึ้นทั้งในสภาวะปกติ และสภาวะฉุกเฉิน
- การนำข้อมูลไปใช้สำหรับการประชุมด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร
- ลดความผิดพลาดในการให้ข้อมูลผ่านการสนทนาทางโทรศัพท์
- ลดพื้นที่ในการเก็บเอกสาร

จึงเห็นสมควรเสนอให้งานศึกษานี้เป็นโครงการต้นแบบให้กับโรงงานผลิตน้ำอื่น ๆ ของการประปาท้องถิ่นได้นำโปรแกรมไปพัฒนาต่อยอด เพื่อประโยชน์ของท้องถิ่นอื่นต่อไปในอนาคต