

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สภาพทั่วไป.....	1
1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	8
1.4 ขั้นตอนการศึกษา	8
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	8
1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	9
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	10
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 กรอบความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	12
2.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 การดำเนินการศึกษา	36
3.1 ขั้นตอนการศึกษา.....	36
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
3.3 การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) เพื่อใช้สำหรับการผลิตประปา	40
3.4 การทดสอบและประเมินระบบ.....	46
3.5 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการ.....	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานศึกษา.....	49
4.1 สภาพปัญหาในระบบผลิตน้ำประปา ของการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา.....	49
4.2 ปัญหาการประยุกต์ใช้ระบบ SCADA	64
4.3. การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA)	66
4.4 การทดสอบและประเมินผลระบบ.....	73
4.5 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการ.....	75
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	83
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	83
5.2 ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	88
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล (SCADA) สำหรับกระบวนการผลิต น้ำประปาสำนักงานการประปาเทศบาลนครนครราชสีมา กรณีศึกษา โรงกรองน้ำ บ้านใหม่หนองบอน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา.....	91
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม.....	113
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	116

สารบัญรูป

หน้าที่

รูปที่ 2.1 ตำแหน่งสถานีสูบน้ำดิบลำตะคอง และ โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า โรงกรองน้ำอัยุฎวงศ์.....	5
รูปที่ 2.2 ตำแหน่งสถานีสูบน้ำดิบลำแชะ และ โรงผลิตน้ำบ้านใหม่หนองบอน.....	6
รูปที่ 2.1 แผนผังกระบวนการผลิตน้ำประปา.....	17
รูปที่ 2.2 องค์ประกอบการเชื่อมโยงของระบบSCADAทั้งระบบ.....	25
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานศึกษาศึกษา.....	37
รูปที่ 3.2 แผนผังสรุประบบสื่อสารของระบบควบคุมระยะไกล (SCADA).....	41
รูปที่ 3.3 การทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูป FactoryTalw View Site.....	42
รูปที่ 3.4 ผังงานโปรแกรมสำหรับส่วนควบคุมการทำงานของระบบ.....	44
รูปที่ 3.5 ผังงานโปรแกรมสำหรับส่วนเก็บข้อมูล และ ผลวิเคราะห์.....	45
รูปที่ 4.1 กระบวนการทำงานของสถานีสูบน้ำดิบอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำตะคอง.....	36
รูปที่ 4.2 กระบวนการทำงานของสถานีสูบน้ำดิบอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำแชะ.....	39
รูปที่ 4.3 แผนภูมิการทำงานในระบบสูบน้ำดิบและเก็บรวบรวมข้อมูลประจำวัน.....	49
รูปที่ 4.4 กระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำประปาที่โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า.....	52
รูปที่ 4.5 กระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำประปาที่สถานีสูบน้ำอัยุฎวงศ์ใหม่.....	56
รูปที่ 4.6 กระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำประปาที่โรงกรองน้ำอัยุฎวงศ์เดิม.....	58
รูปที่ 4.7 กระบวนการทำงานของระบบผลิตน้ำประปาที่โรงผลิตน้ำประปาบ้านใหม่หนองบอน.....	59
รูปที่ 4.8 การดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลประจำวัน.....	60
รูปที่ 4.9 แผนภูมิการทำงานในระบบผลิตน้ำประปาและเก็บรวบรวมข้อมูลประจำวัน.....	59
รูปที่ 4.10 Cause – and – Effect Diagram ของระบบงานผลิตน้ำประปาในปัจจุบัน.....	64
รูปที่ 4.11 หน้าต่างแรกของโปรแกรม.....	69
รูปที่ 4.12 หน้าต่างการเข้าสู่ข้อมูลของ โรงกรองน้ำอัยุฎวงศ์.....	70
รูปที่ 4.13 หน้าต่างของ โรงผลิตน้ำบ้านใหม่หนองบอน.....	70
รูปที่ 4.14 หน้าต่างแสดงข้อมูลการตกตะกอนและกรองน้ำ.....	71
รูปที่ 4.15 หน้าต่างแสดงข้อมูลของระบบสูบน้ำประปา.....	71
รูปที่ 4.16 หน้าต่างแสดงข้อมูลการจ่ายสารเคมี.....	72

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้าที่

รูปที่ 4.17 Mimic (ภาพเสมือน) ที่แสดงการนำเสนอข้อมูลทั้งหมดของระบบผลิตแบบภาพรวม...	72
รูปที่ 4.18 หน้าต่างแสดงค่าพารามิเตอร์ ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ.....	73
รูปที่ 4.19 ปริมาณน้ำสูญเสียในระบบประปา ก่อนมีโครงการฯ.....	78
รูปที่ 4.20 ปริมาณน้ำสูญเสียในระบบประปาเมื่อมีโครงการฯ.....	79

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 1.1 ประชากรของเทศบาลนครนครราชสีมาระหว่างปี 2551-2555	3
ตารางที่ 1.2 จำนวนผู้ใช้น้ำในเขตรับผิดชอบของการประปาเทศบาลนครราชสีมา.....	4
ตารางที่ 3.1 สรุปรายละเอียดอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละสถานีและระบบสื่อสาร.....	42
ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การให้คะแนนของการประเมิน.....	46
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของการประเมิน.....	46
ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลประจำวัน.....	53
ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลประจำวัน.....	60
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลจำนวนผู้ใช้น้ำประปา ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต ปริมาณน้ำที่จ่ายให้ ประชาชน.....	61
ตารางที่ 4.4 การสรุปประเด็นสำคัญและปัญหาในระบบประปาในปัจจุบัน.....	62
ตารางที่ 4.5 การใช้งานระบบ SCADA ในสำนักงานประปาภูมิภาค.....	65
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมกับการใช้ระบบ SCADA.....	74
ตารางที่ 4.7 สรุปผลประเมินความพึงพอใจ.....	75
ตารางที่ 4.8 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน.....	77
ตารางที่ 4.9 ค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารระยะไกลสำหรับ SCADA ต่อปี.....	77
ตารางที่ 4.10 ประมาณการค่าใช้จ่ายรวม การนำระบบ SCADA	78
ตารางที่ 4.11 ต้นทุนการดำเนินการระบบผลิตน้ำประปา(ก่อนมีโครงการ) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554.....	80
ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำสูญเสีย และต้นทุนการดำเนินการฯ ของระบบเดิมเมื่อไม่มีโครงการฯ กับหลังมีโครงการฯ.....	81
ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมระยะไกล.....	82