

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชน
ขนาดใหญ่ในพื้นที่ตำบลฝักปิ้ง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ



โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2556

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชน
ขนาดใหญ่ในพื้นที่ตำบลฝักปึง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ศ. ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(รศ. ดร.ฉัตรชัย โชติษฐียงกูร)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

นก ลากเงิน : การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของ
ชุมชนขนาดใหญ่มาก ในพื้นที่ตำบลฝักปิง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ (FEASIBILITY
STUDY FOR A LARGE WATER SUPPLY PROJECT IN THE PAKPANG DISTRICT
PHUKHIEO DISTRICT CHAIYAPHUM PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค ในตำบลฝักปิง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็น
ปัญหาที่ทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนมาโดยตลอด โดยเฉพาะหมู่ที่ 8 และหมู่ที่ 16 ปัจจุบัน
ทั้ง 2 หมู่บ้านใช้ระบบประปาของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งคุณภาพน้ำที่จ่ายแก่บ้านเรือนยังไม่ได้มาตรฐาน
และขาดงบประมาณในการจัดการ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างที่เพียงพอต่อ
ความต้องการใช้น้ำในอนาคต ศึกษารูปแบบระบบประปาที่เหมาะสม พร้อมประมาณราคาค่า
ก่อสร้าง และศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ รูปแบบการก่อสร้างเป็นแบบประปาผิวดินขนาด
ใหญ่มาก โดยใช้แบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม พิจารณา
ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า โครงการใช้งบประมาณในการก่อสร้างทั้งสิ้น
5,900,000 บาท และจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4% โดย
ทำการเปรียบเทียบอัตราค่าน้ำทั้ง 3 ค่า อัตราค่าน้ำคงที่ราคาจำหน่ายน้ำประปahunยละ 8 บาท/ลบ.
ม. มีค่า NPV เท่ากับ -2,219,690 บาท มีค่า B/C เท่ากับ 0.74 อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ
3 ปี มีค่า NPV เท่ากับ -1,770,948 มีค่า B/C 0.79 อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี มีค่า NPV
เท่ากับ -1,846,486 มีค่า B/C 0.78 ดังนั้นโครงการก่อสร้างระบบประปาที่ศึกษานี้ไม่เหมาะสมกับ
การลงทุน ทั้งนี้ส่วนราชการที่รับผิดชอบ มีหน้าที่ต้องดำเนินการเพื่อแก้ไขความเดือดร้อนให้กับ
ประชาชน โดยค่าก่อสร้างให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ และหากทำการคำนวณ
โดยไม่นำค่าเสื่อมราคามาคิดรวม และใช้ในอัตราค่าน้ำคงที่เท่ากับ 8 บาท/ลบ.ม. ให้ค่าเท่ากับ NPV
1,682,292 บาท มีค่า B/C เท่ากับ 1.36 เหมาะสมกับการลงทุน

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NOK LABNGERN : FEASIBILITY STUDY FOR A LARGE WATER
 SUPPLY PROJECT IN THE PAKPANG DISTRICT PHUKHIEO DISTRICT
 CHAIYAPHUM PROVINCE. ADVISOR : ASSOC. PROF. AVIRUT
 CHINKULKIJNIWAT, Ph.D.

The insufficient water supply in Phak Pang Sub-district, Phu Khiao District, Chaiyaphum Province has been realized for many years, especially at Moo. 8 and Moo. 6. Presently, these villages use their own water supply system. However, poor quality of water and lack of financial support are major problems for these villages. This project aims to determine an appropriate model of a new water supply project using huge water resource. The extremely large construction patterns were used for a ground water supply which implemented the standard patterns from the Department of Water Resources. Likewise, the Ministry of Natural Resources and Environment was examined the worthiness of an economic action for this activity. The results of this study showed that the budget of this project was 5,900,000 Baht. Three scenarios with different selling price of water supply were studied. Case I: the selling price of water supply of 8.00 Baht per cubic meter yields NPV (Net Present Value) of -2,219,690 Baht and the B/C (Benefit Cost Ratio) of 0.74. Case II: the selling price of water supply begins at 8.00 Baht per cubic meter and is increased 0.5 Baht every three year yields NPV of -1,770,948 Baht and B/C of 0.79. Case III: the selling price of water supply begins at 8.00 Baht per cubic meter and is increased 1.00 Baht every five year yields NPV of -1,846,486 Baht and B/C of 0.78. As such, this project was not appropriate to successfully invest. However, one major mission of the Local Administration is to serve people needs and the construction cost should be subsidized by Local Administration. The calculation without deprivation of the building and machines yields NPV of 1,682,292 Baht and B/C of 1.36.

School of Civil Engineering
 Academic Year 2013

Student's Signature _____
 Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการ และ ข้อมูลในการดำเนินโครงการในครั้งนี้ จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ได้แก่

นายประนอม สุวะนาม ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ ออกแบบก่อสร้าง ประมาณราคาค่าก่อสร้าง ของโครงการนี้

นางเกื้อกุล รัตนสุวรรณ ผู้อำนวยการกองระบบผลิตและควบคุมคุณภาพน้ำ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6 จังหวัดขอนแก่น ที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำดิบ พร้อมกำหนดอัตราส่วนผสมของสารละลายที่ใช้ผลิตน้ำประปา

รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้คำปรึกษา คำแนะนำ และกำลังใจ อีกทั้งช่วยแก้ปัญหาและให้แนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูล

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และคณะกรรมการสอบทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า และขอบพระคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการศึกษา และการทำโครงการมหัศจรรย์ของข้าพเจ้า

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภคทุกท่าน ที่ช่วยเหลือกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

ขอบคุณนายอายุช ชายชีวินลิขิต นายกองค้การบริหารส่วนตำบลฝักบัว ที่ให้ความช่วยเหลืออนุเคราะห์สถานที่และอำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆในการศึกษาครั้งนี้

ขอบคุณพนักงานเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลฝักบัว ที่ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำของโครงการนี้

ขอบคุณบิดา มารดา ตลอดจนเครือญาติ ที่ให้โอกาสทางการศึกษาในครั้งนี้ พร้อมทั้งสร้างกำลังใจ อีกทั้งความเอาใจใส่ จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	4
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ปรัชญ์นั้วรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 สภาพทั่วไป.....	5
2.1.1 ลักษณะที่ตั้ง.....	5
2.1.2 อาชีพ.....	5
2.1.3 เขตการปกครอง.....	6
2.1.4 หน่วยธุรกิจในพื้นที่.....	6
2.1.5 การศึกษา.....	7
2.1.6 สถาบันและองค์กรทางศาสนา.....	7
2.1.7 การสาธารณสุข.....	7
2.1.8 ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน.....	7
2.1.9 การคมนาคมและขนส่ง.....	7
2.1.10 ระดับอำเภอ.....	7
2.1.11 ระดับตำบล.....	8
2.1.12 การโทรคมนาคม.....	8
2.1.13 การไฟฟ้า.....	8

2.1.14	แหล่งน้ำธรรมชาติ	8
2.1.15	แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	8
2.1.16	ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่	9
2.1.17	มวลชนจัดตั้ง	9
2.1.18	รายได้ขององค์การบริหารส่วนตำบล	9
2.1.19	รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา	9
2.2	ระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	10
2.3	การประเมินความต้องการใช้น้ำประปา	10
2.3.1	ปริมาณน้ำใช้	10
2.3.2	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวัน	11
2.4	การคาดการณ์จำนวนประชากร	11
2.4.1	การคาดการณ์ประชากรแบบ Graphic method	12
2.4.2	การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression	12
2.4.3	การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate of growth	12
2.5	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	13
2.5.1	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV)	13
2.5.2	อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio, B/C ratio)	13
2.5.3	อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)	14
2.6	รูปแบบการบริหารกิจการประปา	14
2.6.1	รูปแบบที่ 1 ประชาชนบริหารเอง	14
2.6.2	รูปแบบที่ 2 ประชาชนและ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมมือกัน ในการบริหาร	15
2.6.3	รูปแบบที่ 3 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารเอง	16
2.6.4	รูปแบบที่ 4 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจ้างเอกชนบริหาร	17
2.7	งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับโครงการศึกษา	18
3	วิธีการดำเนินโครงการ	22
3.1	ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินโครงการ	22
3.1.1	ศึกษาเอกสาร ข้อระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	22

3.2	การคาดการณ์จำนวนประชากรของพื้นที่ศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า.....	22
3.3	การออกแบบก่อสร้างระบบประปาและระบบท่อจ่ายน้ำ.....	23
3.4	ค่าก่อสร้างระบบประปา และแนวดินท่อส่งจ่ายน้ำ.....	24
3.4.1	ค่าก่อสร้าง.....	24
3.4.2	ค่าดำเนินการ.....	25
3.4.3	ค่าเสื่อมราคา.....	25
3.4.4	อัตราดอกเบี้ย.....	26
4	ผลการศึกษา.....	27
4.1	ผลของการคาดการณ์จำนวนประชากรของพื้นที่ศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า.....	27
4.2	คาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำ.....	30
4.3	การออกแบบก่อสร้างระบบประปา.....	31
4.4	ออกแบบแนวดินท่อส่งจ่ายน้ำ.....	31
4.5	ค่าก่อสร้างระบบประปา และแนวดินท่อส่งจ่ายน้ำ.....	33
4.6	การคิดอัตราค่าน้ำประปาของโครงการศึกษา.....	34
4.7	ค่าเสื่อมราคา.....	35
4.8	ประมาณการต้นทุนของโครงการ.....	36
4.9	ผลตอบแทนโครงการ.....	37
4.10	กระแสเงินสดของโครงการ.....	39
4.11	วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์.....	42
4.12	สรุปรูปแบบโครงการก่อสร้างระบบประปาที่เหมาะสม.....	47
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	49
5.1	สรุปผลการศึกษา.....	49
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	50
	เอกสารอ้างอิง.....	51
	ภาคผนวก ก แบบแปลนก่อสร้างระบบประปา.....	52
	ภาคผนวก ข ผังแนวดินท่อส่งจ่ายน้ำ.....	113
	ภาคผนวก ค BOQ , ประมาณราคา,รายการคำนวณ HEAD LOSS, ตาราง Discount Factor.....	118

ภาคผนวก ง	ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษา	
	ระบบประปาหมู่บ้านพ.ศ. 2548.....	190
	ประวัติผู้เขียน.....	198



สารบัญตาราง

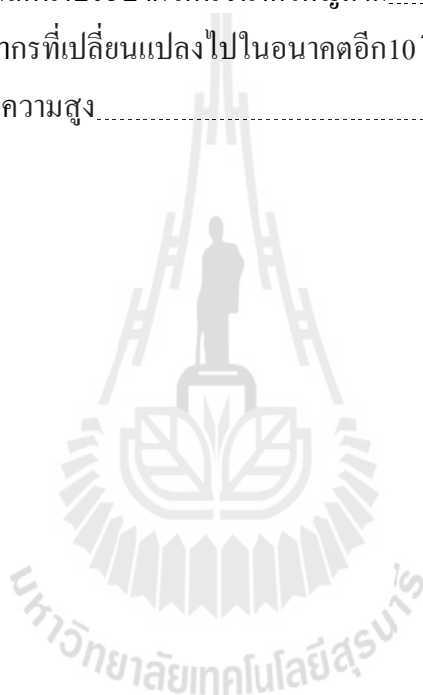
ตารางที่	หน้า
2.1 รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรในเขตตำบลฝักบัว.....	6
2.2 รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 หมู่บ้าน.....	9
2.3 ที่มาอัตราการใช้น้ำพื้นฐาน.....	11
2.4 รูปแบบการบริหารกิจการประปา(ประชาชนบริหารเอง).....	15
2.5 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (ประชาชนและอปท. ร่วมมือกันในการบริหาร).....	16
2.6 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (อปท. บริหารเอง).....	16
2.7 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (อปท. จ้างเอกชนบริหาร).....	17
3.1 ข้อมูลสถิติจำนวนประชากร จากทะเบียนบ้าน เฉพาะในพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 หมู่บ้าน (ประจำเดือนธันวาคม ของทุกปี).....	23
4.1 การคาดการณ์จำนวนประชากรที่เปลี่ยนแปลงของทั้ง 2 หมู่บ้าน อีก 10 ปีข้างหน้า.....	28
4.2 จำนวนประชากรเป็นระยะเวลา 10 ปี(เพิ่มประชากรปีละ 9คน).....	29
4.3 คาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ศึกษาในอนาคต อีก 10 ปีข้างหน้า.....	30
4.4 ขนาดของท่อเมนหลัก และระยะทางจากระบบจนถึงปลายท่อ.....	32
4.5 ขนาดของท่อเมนหลัก และการสูญเสียแรงดันในเส้นท่อ(HEAD LOSS).....	33
4.6 สรุปประมาณราคาแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก พร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำขนาดต่างๆ.....	33
4.7 อัตราค่าน้ำประปา.....	35
4.8 ประมาณการผลตอบแทน โครงการ(อัตราค่าน้ำคงที่).....	37
4.9 ประมาณการผลตอบแทน โครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ3 ปี).....	38
4.10 ประมาณการผลตอบแทน โครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี).....	38
4.11 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา(อัตราค่าน้ำคงที่).....	39
4.12 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น0.50บาททุกๆ3ปี).....	40
4.13 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี).....	40
4.14 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำคงที่).....	41
4.15 ค่า MLR และ อัตราเงินเฟ้อ.....	42
4.16 มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(อัตราค่าน้ำคงที่).....	43

4.17	มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ3 ปี).....	44
4.18	มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี).....	45
4.19	มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำคงที่).....	46



สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 ระบบประปา บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 8.....	2
1.2 แหล่งน้ำดิบหนองเชียงชา ที่มีน้ำเพียงพอที่จะผลิตน้ำประปา.....	2
1.3 ระบบประปา บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 16.....	3
1.4 ระบบประปาผิวดิน ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปิ้ง.....	3
3.1 ผังแสดงระบบการผลิตน้ำประปาผิวดินขนาดใหญ่.....	24
4.1 แนวโน้มของประชากรที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า.....	27
4.2 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง.....	32



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค เป็นปัญหาที่ทำให้ประชาชนทั่วทุกภาคประสบความเดือดร้อนทุกปี ถึงแม้ว่ารัฐบาลจะมีนโยบายในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคมาโดยตลอด โดยการก่อสร้างระบบประปาที่ได้มาตรฐาน ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด แต่การก่อสร้างระบบประปายังไม่ครอบคลุมทุกหมู่บ้าน และการก่อสร้างระบบประปาไปแล้วก็ยังมีอีกจำนวนมากที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค อันเนื่องมาจากสาเหตุระบบการผลิตน้ำประปาเล็กเกินไป การขยายตัวของชุมชนเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างวัสดุอุปกรณ์และระบบท่อจ่ายน้ำชำรุดเสียหายใช้การไม่ได้ เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน แหล่งน้ำดิบมีปริมาณน้อย คุณภาพน้ำไม่สะอาด เนื่องจากเป็นระบบสูบจ่ายตรงไม่ได้ผ่านกระบวนการกรอง ดังนั้นการแก้ไขปัญหาที่ผ่านมาจึงเป็นการแก้ไขปัญหาแบบรายหมู่บ้าน ซึ่งไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้อย่างเบ็ดเสร็จสมบูรณ์อย่างถาวรได้ และหมู่บ้านใกล้เคียงอาจจะได้รับการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค ต่อไป

ตำบลฝักปัง อำเภอกู่เจียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ได้รับความสะดวกด้านการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคที่สะอาด โดยเฉพาะในพื้นที่ บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 8 และบ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 16 ซึ่งทั้ง 2 หมู่บ้านนี้เป็นหมู่บ้านที่มีพื้นที่ติดต่อกันและที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปัง รวมเป็นชุมชนขนาดใหญ่ มีระบบประปาที่ใช้ร่วมกันอยู่ 3 แห่ง ดังนี้

จุดที่ 1 บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 8 เป็นระบบน้ำประปาผิวดิน ที่มีคุณภาพน้ำไม่สะอาด มีระบบกรองแต่ไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และ 1.2

จุดที่ 2 บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 16 เป็นระบบประปาผิวดินมีคุณภาพน้ำที่ไม่สะอาด มีระบบกรองแต่ไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน ดังแสดงในรูปที่ 1.3

จุดที่ 3 ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปัง ที่ใช้น้ำร่วมกับราษฎรหมู่ 8, 16 เป็นระบบน้ำประปาผิวดิน มีปัญหาน้ำไม่สะอาดเนื่องจากเป็นระบบสูบจ่ายตรงไม่ได้ผ่านกระบวนการกรอง และแหล่งน้ำเพียงพอที่จะผลิตน้ำประปาเพื่อไว้สำหรับรองรับประชาชนที่มาใช้บริการ ดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.1 ระบบประปา บ้านหนองเชียงซา หมู่ที่ 8



รูปที่ 1.2 แหล่งน้ำดิบหนองเชียงซา ที่มีน้ำเพียงพอที่จะผลิตน้ำประปา



รูปที่ 1.3 ระบบประปา บ้านหนองเชียงซา หมู่ที่ 16



รูปที่ 1.4 ระบบประปาผิวดิน ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักขี้

ระบบประปาที่ได้กล่าวมาข้างต้น เป็นระบบประปาที่ชาวบ้านแต่ละหมู่ได้หางบประมาณมาก่อสร้างเอง พร้อมทั้งได้บริหารจัดการเอง ดังนั้น องค์การบริหารส่วนตำบลฝักขี้ได้มองเห็นความสำคัญของราษฎรในพื้นที่ ที่จะต้องมีการดูแลในเรื่องอุปโภคบริโภคและให้เพียงพอกับความ ต้องการ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะเสนอแนวทางและระบบการบริหารการจัดการ

กิจการประปาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งคำนวณหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยคาดคะเนความต้องการใช้ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตของทั้ง 2 หมู่บ้านและที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปึง จากจำนวนประชากรที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคตอีก 10 ปี

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาโครงสร้างและวิธีการบริหารจัดการระบบประปาที่เหมาะสม

1.2.2 เพื่อประมาณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้จะคาดคะเนปริมาณความต้องการใช้น้ำของประชากรทั้ง 2 หมู่บ้านและที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปึงที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตอีก 10 ปี โดยเลือกสถานที่แหล่งน้ำดิบ โดยเลือกหนองเชียงซา ซึ่งเป็นหนองน้ำสาธารณะที่มีพื้นที่ประมาณ 200 ไร่ ดังแสดงในรูปที่ 1.2 โดยแบ่งออกแบบเป็นระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ โดยใช้แบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมศึกษาปริมาณและคุณภาพน้ำสำหรับใช้ผลิตประปา และคัดเลือกวิธีการบริหารกิจการประปาที่เหมาะสมที่สุด โดยร่างเป็นข้อบังคับกลุ่มสมาชิก ผู้ใช้น้ำ กำหนดอัตราค่าใช้บริการน้ำ และบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน พร้อมทั้งคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราษฎรในพื้นที่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงรูปแบบและวิธีการบริหารจัดการกิจการประปาที่เหมาะสมในการใช้ร่วมกัน ทั้ง 2 หมู่บ้านและที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปึง

1.4.2 ทราบถึงอัตราการเติบโตของประชากรและปริมาณความต้องการใช้น้ำทั้ง 2 หมู่บ้าน และที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปึง

บทที่ 2

ปฏิสน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพทั่วไป

2.1.1 ลักษณะที่ตั้ง

ตำบลฝักปึง เป็นหนึ่งในจำนวน 11 ตำบล ของอำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ มีที่ตั้งทางทิศ ตะวันออกของอำเภอ มีระยะห่างประมาณจากอำเภอภูเขียว จุดใกล้สุด 0.5 กม. และจุดไกลสุด ประมาณ 8 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 61.67 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 38,540 ไร่ และมีอาณา เขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ ตำบลหนองคอนไทย และตำบลโคกสะอาด อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
ทิศใต้	ติดต่อกับ ตำบลโอด ตำบลวางโจนและเทศบาลตำบลธาตุทอง อำเภอ ภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ ตำบลโอด อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ ตำบลหนองตมและเทศบาลตำบลบ้านแก้ง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

2.1.2 อาชีพ

ราษฎรในตำบลฝักปึงส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมเป็นหลักเช่นการทำนา, ทำสวน, ทำไร่, เลี้ยงสัตว์, เลี้ยงปลา, ทำไร่นาสวนผสม ส่วนในเวลาว่างจากฤดูทำนาของราษฎร ส่วนมากก็จะประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไปเสริมไปด้วย นอกจากนี้ยังมีอาชีพจากการประกอบการ พาณิชย์ เช่น การทำตะโกตัด การทำโรงงานอุตสาหกรรม ภายในครอบครัว เช่น โรงสี, ร้านขาย ของชำ, ร้านอาหาร และมีประชากรอีกจำนวนหนึ่งจะประกอบอาชีพ รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ ซึ่ง พอที่จะจำแนกประเภทอาชีพ ออกเป็นสัดส่วน ดังนี้

- อาชีพทำการเกษตร (ทำนา, ทำสวน, ทำไร่, เลี้ยงสัตว์, เลี้ยงปลา) 75%
- อาชีพรับจ้างทั่วไป 10%
- ประกอบการพาณิชย์ 5%
- รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ 5%
- อื่น ๆ 5%

2.1.3 เขตการปกครอง ตำบลฝักปิ้ง แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 17 หมู่บ้าน ดังนี้

ตารางที่ 2.1 รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรในเขตตำบลฝักปิ้ง

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	ประชากร		รวม	ครัวเรือนทั้งหมด (ครัวเรือน)
		ชาย(คน)	หญิง(คน)		
1	ฝักปิ้ง	527	544	1,071	642
2	ฝักปิ้ง	200	181	381	191
3	โนนงาม	326	358	684	312
4	โนนทรายคำ	452	453	905	277
5	แไข่	440	474	914	312
6	หัวาทอง	599	667	1,266	384
7	โนนดินแดง	386	416	802	280
8	หนองเชียงซา	360	377	737	255
9	พรมใต้	321	357	678	251
10	หนองสองห้อง	378	356	734	277
11	โนนสลวย	254	220	474	198
12	โนนกลาง	261	267	528	203
13	โนนเจริญ	141	144	285	86
14	แไข่	626	617	1,243	437
15	หนองบัวทอง	591	605	1,196	364
16	หนองเชียงซา	490	520	1,010	277
17	ธาตุงาม	453	483	936	300
รวมทั้งสิ้น		5,046	6,805	7,039	13,844

2.1.4 หน่วยธุรกิจในเขต อบต.

- ธนาคาร	-	แห่ง
- โรงงานอุตสาหกรรม	3	แห่ง
- โรงสีข้าว	25	แห่ง
- ปั้มน้ำมัน	3	แห่ง

- ร้านอาหาร	2	แห่ง
- ร้านค้า	51	แห่ง
2.1.5 การศึกษา		
- ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	5	แห่ง
- โรงเรียนประถมศึกษา	8	แห่ง
- โรงเรียนมัธยม(ขยายโอกาส)	-	แห่ง
- ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน	8	แห่ง
- หอกระจายข่าวประจำหมู่บ้าน	17	หมู่
2.1.6 สถาบันและองค์กรทางศาสนา		
- วัด/ สำนักสงฆ์(ศาสนาพุทธ)	13	แห่ง
2.1.7 การสาธารณสุข		
- สถานีอนามัย	-	แห่ง
- สถานพยาบาลเอกชน	-	แห่ง
- อัตราการมีสุขอนามัย	100	เปอร์เซ็นต์
2.1.8 ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน		
- ศูนย์อาสาป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน	1	แห่ง
- สถานีตำรวจ	-	แห่ง
- ศูนย์ต่อสู้และป้องกันเพื่อเอาชนะยาเสพติด (ศตส.)	1	แห่ง
2.1.9 การคมนาคมและขนส่ง		
<p>ตำบลฝักปึงมีเส้นทางสายหลัก ได้แก่ ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 201 โดยเริ่มเข้าเขตตำบลฝักปึง ทางด้านทิศตะวันออก เขตติดต่อกับตำบลโอโโล เริ่มจากหมู่ 14 บ้านแซ่ หมู่ 5,1,2,4,9,16,8 จนมาถึงหมู่ที่ 10 เชื่อมเข้าเขตตำบล โลกสะอาด อำเภอภูเขียว ในการกำหนดโครงการระบบถนนภายในชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อจะแบ่งประเภทหน้าที่การใช้สอยและการให้บริการโดยจัดระบบถนนเชื่อมโยงโครงข่ายในระดับอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และความปลอดภัยในการติดต่อสำหรับการกำหนดหน้าที่การใช้สอย และโครงการระบบถนนในระดับต่าง ๆ ประกอบด้วย</p>		
2.1.10 ระดับอำเภอ		
<p>ก. โครงการปรับปรุงถนนสาย ก 1 ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 201 จากเขตติดต่อกับตำบลโอโโล ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ เข้าเชื่อมเขตตำบลฝักปึง บริเวณ</p>		

หมู่ที่ 14 ผ่านหมู่ที่ 5,2 เข้าเขตเทศบาล และต่อจากเขตเทศบาลทางทิศเหนือ เข้าสู่หมู่ที่ 9,8,16,10 เข้าสู่เขตตำบลโคกสะอาด

- ข. โครงการปรับปรุงจราจรลาดยาง ถนนสาย ก 2 ทางหลวงจังหวัด หมายเลข จากเขตติดต่อตำบลผักปัง เข้าสู่เชื่อมกับตำบลบ้านแก้งด้านทิศตะวันตกบริเวณ หมู่ที่ 10
- ค. โครงการปรับปรุงผิวจราจรลาดยาง ถนนสาย ก 3 ทางหลวงจังหวัดหมายเลข จากเขตติดต่อกับตำบลผักปัง เข้าสู่เชื่อมกับตำบลหนองคอนไทย ด้านทิศตะวันออก บริเวณหมู่ที่ 10

2.1.11 ระดับตำบล

- ก. โครงการปรับปรุงผิวจราจรลาดยาง ถนนสาย ข 1 ถนนแยกจาก 201 บริเวณหมู่ที่ 8 ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่เขตตำบลหนองคอนไทย
- ข. โครงการปรับปรุงผิวจราจรลาดยาง ถนนสาย ข 2 บ้านพรหมใต้ หมู่ที่ 9 เลียบลำน้ำพรหม ตำบลโอโธ
- ค. โครงการปรับปรุงผิวจราจรลาดยาง ถนนสาย ข 3 เชื่อมระหว่างหมู่ที่ 1 บ้านผักปัง ผ่านหมู่ที่ 7 หมู่ที่ 6 เข้าสู่เชื่อมกับหมู่ที่ 11 บ้านโนนสลวย
- รพช. หมายเลข 11012 เชื่อมระหว่างอำเภอภูเขียว - อำเภอภูเขียว ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 2037 เชื่อมระหว่างอำเภอภูเขียว - อำเภอเกษตรสมบูรณ์ และถนน รพช. หมายเลข 1106 เชื่อมระหว่างตำบลผักปังและตำบลหนองคอนไทย

2.1.12 การโทรคมนาคม

- | | | | |
|-------------------------|-------|----|------|
| - ที่ทำการไปรษณีย์เอกชน | จำนวน | - | แห่ง |
| - ตู้โทรศัพท์สาธารณะ | จำนวน | 30 | ตู้ |

2.1.13 การไฟฟ้า

ตำบลผักปัง มีไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคใช้ครบทุกหมู่บ้าน แต่ยังไม่ครบทุกครัวเรือน และยังอยู่ในระหว่างการขยายเขตเพิ่มเติมอีกหลายครัวเรือน

- | | | | |
|---------------------------|-------|-----|-----|
| - ไฟฟ้าสาธารณะ(ไฟกิ่ง) มี | จำนวน | 130 | จุด |
|---------------------------|-------|-----|-----|

2.1.14 แหล่งน้ำธรรมชาติ

- | | | |
|-----------------|----|------|
| - ลำน้ำ, ลำห้วย | 10 | แห่ง |
| - หนองน้ำ | 5 | แห่ง |

2.1.15 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น

- | | | |
|-------------------------------------|----|------|
| - ฝาย | 14 | แห่ง |
| - คลองส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม | 1 | แห่ง |

- บ่อบาดาล	35	แห่ง
- บ่อน้ำตื้น	5	แห่ง
- ประปาหมู่บ้าน	12	แห่ง

2.1.16 ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่

- พื้นที่ป่าในบริเวณภูหอยก
- อ่างเก็บน้ำสงเปือย

2.1.17 มวลชนจัดตั้ง

- ลูกเสือชาวบ้าน	จำนวน 1 รุ่น	จำนวน	120	คน
- ไทยอาสาป้องกันชาติ	จำนวน - รุ่น			
- อาสาตำรวจชุมชนประจำตำบล	จำนวน - รุ่น			
- สมาชิก อปพร.	จำนวน 3 รุ่น	จำนวน	307	คน
- สมาชิก อสม.		จำนวน	85	คน
- กลุ่มพัฒนาสตรี		จำนวน	340	คน

2.1.18 รายได้ขององค์การบริหารส่วนตำบล

ประจำปีงบประมาณ 2554	56,111,419.84	บาท
- รายได้ที่ อบต. จัดเก็บเอง	2,061,076.87	บาท
- รายได้ที่ส่วนราชการต่าง ๆ เก็บให้	20,209,049.97	บาท
- เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	33,841,293.00	บาท

2.1.19 รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา

การศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ โดยนำข้อมูลประชากรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลตักปังโดยได้เลือกเอา บ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 8 และบ้านหนองเชียงชา หมู่ที่ 16 ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ซึ่งเป็นหมู่บ้านขนาดใหญ่อีกหมู่บ้านหนึ่งของตำบล และมีความพร้อมในเรื่องของแหล่งน้ำ

ตารางที่ 2.2 รายชื่อหมู่บ้านและจำนวนประชากรที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 หมู่บ้าน

หมู่ที่	ประชากร		รวม	จำนวนครัวเรือน
	ชาย	หญิง		
หมู่ที่ 8	360	377	737	255
หมู่ที่ 16	490	520	1,010	277
รวม	852	896	1464	532

ที่มา : สำนักงานทะเบียนอำเภอภูเขียว สํารวจ ณ เดือน ธันวาคม 2555

2.2 ระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้านที่เป็นทรัพย์สินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถให้บริการขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีพและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชน ร่วมรับผิดชอบบริหารกิจการและบำรุงรักษาประปาหมู่บ้านในเชิงธุรกิจด้วยตนเอง

การศึกษาโครงการนี้ ขออ้างถึง ระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พ.ศ. 2548 และขอสรุประเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พ.ศ. 2548 มีทั้ง 3 หมวด ดังนี้ ส่วนรายละเอียดในระเบียบนี้จะอยู่ในภาคผนวก

หมวดที่ 1 ข้อความทั่วไป ว่าด้วยการอธิบายความหมายของข้อความต่างๆที่ใช้ในระเบียบนี้ เช่น ระบบประปาหมู่บ้าน หมายความว่า ระบบประปาซึ่งเป็นทรัพย์สินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แต่ไม่หมายความรวมถึงระบบประปาที่อยู่ในความรับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาคการประปานครหลวง หรือกิจการประปาระบบหลักที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจัดตั้งขึ้น เพื่อให้บริการประชาชนและอยู่ภายใต้การบริหารจัดการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น เป็นต้น

หมวดที่ 2 คณะกรรมการบริหารกิจการและบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน ว่าด้วยวิธีการคัดเลือกคณะกรรมการ อำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการ คุณสมบัติของคณะกรรมการ และวาระการดำรงตำแหน่งของคณะกรรมการ

หมวดที่ 3 การบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน ว่าด้วยการออกข้อบังคับกิจการประปาค่าธรรมเนียม ค่าปรับ รายได้และรายจ่าย การเก็บรักษาเงินของกิจการประปา

2.3 การประเมินความต้องการใช้น้ำประปา

2.3.1 ปริมาณน้ำใช้

ทวิศกดิ์ วังไพศาล (2554) ได้อธิบายถึงปริมาณน้ำใช้สามารถประเมินได้จากอัตราการใช้น้ำทุกประเภท รวมทั้งค่าตัวคูณสำหรับเผื่อในกรณีต่าง ๆ ที่จำเป็น อัตราการใช้น้ำเป็นหน่วยปริมาตรต่อเวลา เช่น ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ลูกบาศก์เมตรต่อวัน อัตราการใช้น้ำอาจบอกเป็นปริมาตรต่อคนต่อวันได้ เช่น ลิตรต่อหน้าที่ ยูเอสแกลลอนต่อวัน หรือ ยูเอสแกลลอนต่อคนต่อวัน

2.3.2 อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวัน

โดยทั่วไปแล้วอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวันจะถูกใช้เป็นหน่วยพื้นฐานของอัตราการใช้น้ำประปา ซึ่งใช้ในการคำนวณหรือแปลงอัตราการใช้น้ำในหน่วยอื่นๆได้ ทั้งนี้อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวันสามารถหาได้จากปริมาณน้ำใช้ในรอบหนึ่งปีหารด้วยจำนวนวันใน 1 ปี สำหรับอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อคนต่อวันจะหาได้จากอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวันหารด้วยจำนวนประชากรในชุมชน โดยความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้น้ำพื้นฐานต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.3 ที่มาอัตราการใช้น้ำพื้นฐาน

อัตราการใช้น้ำพื้นฐาน	หน่วยที่ใช้	ที่มา
1. ปริมาณน้ำใช้ในรอบปี	ลูกบาศก์เมตร	-
2. อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวัน	ลูกบาศก์เมตร ต่อ วัน	ปริมาณน้ำใช้ในรอบปี/365 วัน
3. อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อคนต่อวัน	ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวัน/ จำนวนประชากรในชุมชน
4. อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวันต่อคนที่ ได้รับบริการ	ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวัน/ จำนวนประชากรที่ได้รับ บริการ

ที่มา : ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล (2554)

อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในรอบวันจะไม่ใช่ปริมาณน้ำที่ถูกใช้จริง แต่จะเป็นปริมาณน้ำรวมทั้งหมดที่จ่ายเข้าสู่ระบบ ส่วนอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อคนต่อวัน ก็จะหมายถึงอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยโดยประชากรเฉลี่ยจากทั้งชุมชน

2.4 การคาดการณ์จำนวนประชากร

ในการก่อสร้างระบบประปา สิ่งที่จะต้องทราบ นอกจากแหล่งน้ำดิบ และปริมาณน้ำดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปาแล้ว จำนวนประชากรที่ใช้น้ำในปัจจุบัน และในอนาคต เป็นองค์ประกอบที่ต้องนำมาพิจารณา ซึ่งจำนวนประชากรในอนาคตจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบระบบประปาที่จะให้กิจการประปาสามารถรองรับความต้องการใช้น้ำในปัจจุบันและในอนาคตได้ การคาดการณ์ไม่มีวิธีการ หรือคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ดังนั้น การคาดการณ์จำนวนประชากร จึงต้องอาศัยการคาดการณ์อย่างมีวิธีการ หรือมีข้อมูลที่เพียงพอ โดยต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้คาดการณ์ประกอบจึงจะ

ทำให้การคาดการณ์มีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น วิธีการคาดการณ์จำนวนประชากร สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.4.1 การคาดการณ์ประชากรแบบ Graphic method

คือการรวบรวมข้อมูลในแต่ละปีประมาณ 10 -15 ปีขึ้นไป แล้วนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรกับเวลาแล้วลากเส้นกราฟหาแนวโน้มของประชากรในปีที่ต้องการคาดการณ์ โดยเพิ่มสมมติฐานของการเปลี่ยนแปลงตามความชำนาญของผู้คาดการณ์ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ เข้าร่วมตั้งสมมติฐาน เช่นการขยายตัวเศรษฐกิจการเมือง และการปกครอง เป็นต้น

2.4.2 การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression

คือการรวบรวมข้อมูลประชากรในแต่ละปีเพื่อนำมาเขียนกราฟ แล้วหาเส้นแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นที่มีความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรกับเวลา แล้วลากเส้นตรงที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะคำนวณสมการเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับเวลาโดยใช้สมการ

$$Y = a + bx \quad (2.1)$$

เมื่อ

Y	=	จำนวนประชากรที่คาดการณ์ในปีที่ 0, 1, 2, 3,...,n
x	=	จำนวนปีที่เริ่มนับ ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3,...,n
a,b	=	ค่าคงที่

2.4.3 การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate of growth

คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการเพิ่มของประชากรผู้ใช้น้ำประปาการประปาบ้านหนองเชียงขาแบบ Exponential ซึ่งพิจารณารายปี โดยผู้คาดการณ์ประชากรในอนาคต 10 ปีข้างหน้าหรือ พ.ศ 2556

$$P_n = P_o e^{mn} \quad (2.2)$$

เมื่อ

P_n	=	จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)
P_o	=	จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อต้นช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)
n	=	จำนวนปีระหว่างช่วงต้นเวลาและปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

$$r = \text{อัตราดอกเบี้ย}$$

$$\log e = \text{ค่าคงที่ เท่ากับ 0.4342945}$$

2.5 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การศึกษาวเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ โดยการเปรียบเทียบผลประโยชน์กับการลงทุนเพื่อวัดความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งการประเมินค่าการลงทุนแบบคิดค่าปัจจุบันของเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (Benefit cost ratio, B/C ratio) และอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

2.5.1 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV)

เป็นการวิเคราะห์การลงทุนโดยพิจารณาที่มูลค่าผลตอบแทนสุทธิซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ซึ่งการลงทุนที่มีโอกาสทำกำไรได้จะมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิต่ำกว่าศูนย์ และจะมีกำไรมากขึ้นตามมูลค่าของผลตอบแทนที่สูงขึ้นในทางบวก ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าผลตอบแทนที่ได้มีค่าในทางลบ ก็แสดงว่าการลงทุนดังกล่าวไม่คุ้มทุน การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิสามารถทำได้โดย

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (2.3)$$

เมื่อ	B_t	=	ผลตอบแทนในปีที่ t ($t= 1, 2, 3, \dots, n$)
	C_t	=	ต้นทุนในปีที่ t ($t= 1, 2, 3, \dots, n$)
	i	=	อัตราดอกเบี้ย หรือ หรืออัตราคิดลด
	n	=	อายุโครงการ

การประเมินโครงการด้วย NPV นี้มีข้อจำกัดว่าไม่สามารถนำไปจัดอันดับความสำคัญของโครงการได้ เพราะค่า NPV ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการหรือเงินลงทุน โครงการที่มีขนาดใหญ่จะมี NPV สูงกว่าโครงการขนาดเล็ก เนื่องจากมีความสามารถในการผลิตมากกว่า

2.5.2 อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio, B/C ratio)

หมายถึงอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมด โครงการจะมีความเหมาะสมในการลงทุนถ้า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 เพราะอัตราส่วนที่

คำนวณได้จะเป็นการแสดงผลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าของต้นทุน ดังนั้นขนาดของโครงการจึงไม่มีอิทธิพลต่อค่า B/C ratio โดย

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}} \quad (2.4)$$

เมื่อ	Bt	=	ผลตอบแทนในปีที่ t (t = 1, 2, 3,...n)
	Ct	=	ต้นทุนในปีที่ t (t = 1, 2, 3,...n)
	i	=	อัตราดอกเบี้ย หรือ หรืออัตราคิดลด
	n	=	อายุโครงการ

2.5.3 อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) คือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการมีค่าเท่ากับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรก หลักเกณฑ์ กิจการจะตอบรับโครงการลงทุน ถ้าอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ (r) นั่นคือ ตอบรับโครงการลงทุนเมื่อ $IRR > r$

วิธี IRR ใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบมูลค่าของเงิน 2 ประเภท คือ มูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการกับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรก ณ จุดเวลาเดียวกันเพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการวางแผนให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ และงบประมาณที่เหมาะสม

2.6 รูปแบบการบริหารกิจการประปา

การศึกษาโครงการนี้ ผู้ศึกษาได้เลือกใช้รูปแบบการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน ตามที่ได้กล่าวไว้ในที่มาและรูปแบบการบริหารกิจการประปา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งในปี พ.ศ. 2542 กรมทรัพยากรน้ำ ได้สรุปรูปแบบของการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน พร้อมทั้งข้อดี และข้อเสียของแต่ละรูปแบบไว้ 4 รูปแบบด้วยกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำประชาคม เพื่อให้กลุ่มสมาชิกผู้ใช้น้ำคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด

2.6.1 รูปแบบที่ 1 ประชาชนบริหารเอง

เป็นการบริหารแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปา และดำเนินการบริหารเองทั้งหมด ตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

ตารางที่ 2.4 รูปแบบการบริหารกิจการประปา(ประชาชนบริหารเอง)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1	- เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชนเนื่องจากประชาชนได้มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา	- อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก	เหมาะสำหรับ - ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง มีผู้บริหารชุมชนที่มีความ
2	- การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอนในการดำเนินการต่างๆ เหมือนราชการ	- ขาดการตรวจสอบการบริหารจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพราะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอาจคิดว่าเมื่อให้ประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง	รับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
3	- มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่างๆ แยกกันไป ทำให้การทำงานคล่องตัวรวดเร็ว	- การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการจัดทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบบริหารของทางราชการ	- ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และมีความโปร่งใสในการบริหาร
4	- ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ	- หากงบประมาณมาสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ประปา หรือการขยายระบบประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ของท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแล เพราะมีความรู้สึกว่าไม่ได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น	

2.6.2 รูปแบบที่ 2 ประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมมือกันในการบริหาร

ใช้รูปแบบตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535 เหมือนรูปแบบที่1แต่คณะกรรมการบริหารกิจการประปามาจากการเลือกตั้งจากสมาชิกผู้ใช้น้ำส่วนหนึ่งและแต่งตั้งโดยตำแหน่งจากเจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนหนึ่ง

ตารางที่ 2.5 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (ประชาชนและอปท. ร่วมมือกันในการบริหาร)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1	- ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหาร งาน ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	- อาจเกิดความล่าช้าในการดำเนินการต่าง ๆ เนื่องจากต้องทำตามระเบียบ ข้อบังคับและขั้นตอน ของทางราชการ	เหมาะสำหรับ - ชุมชน และ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความเข้มแข็งในระดับปานกลาง - ชุมชนที่มีปัญหาในการบริหาร ในด้านการตัดสินใจ และการสั่งการ
2	- มีการจัดทำบัญชีที่เป็นระบบ และมีการตรวจสอบ เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	- มีความคล่องตัวในการบริหารจัดการน้อยกว่ารูปแบบที่ 1	- ผู้บริหารชุมชนไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินการ จึงต้องมีการร่วมมือกันระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
3	- ท้องถิ่นต้องบริหารงานตาม กฎระเบียบต่างๆ ของทางราชการ		
4	- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีส่วนร่วมและรับรู้ในการบริหาร		

2.6.3 รูปแบบที่ 3 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารเอง

เป็นรูปแบบการบริหารที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นผู้บริหารกิจการเองทั้งหมด ทั้งในด้านบุคลากร การเงิน วัสดุอุปกรณ์ และ การดำเนินการ ได้แก่ การคัดเลือกและจ้างผู้ดูแลระบบประปา การจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ การวางระเบียบข้อบังคับ เป็นต้น

ตารางที่ 2.6 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (อปท. บริหารเอง)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1	- มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ มีการตรวจสอบที่ดี และการเก็บหลักฐานในเรื่องต่างๆ ครบถ้วน	- ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารงานโดยตรง	เหมาะสำหรับ - ชุมชนที่ยังไม่เข้มแข็งพอ

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
2	- มีงบประมาณจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสนับสนุน	- อาจเกิดความล่าช้าเนื่องจากระบบของราชการ ซึ่งมีระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ และการดำเนินงานอย่างเป็นทางการเป็นขั้นตอน	- ชุมชนที่มีปัญหาในการบริหาร ในด้านการตัดสินใจ และการตั้งการ
3	- สามารถเลือกสรรและจ้างผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปาที่มีความเหมาะสมกับหน้าที่และให้ค่าตอบแทนได้ด้วยอัตราสูง	- บางหมู่บ้านไม่ต้องการขมอมอบการบริหารกิจการระบบประปาให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้บริหารเพราะประชาชนสามารถบริหารงานกันเอง จึงไม่ยอมรับการบริหารจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	- ชุมชนที่ผู้บริหารชุมชนมีการศึกษามาก ไม่มีเวลาเข้ามาบริหารงานกิจการระบบประปา - ชุมชนที่ไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ในการบริหาร
4	- สามารถควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ดีขึ้น	- มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสูงขึ้น อาจจะส่งผลให้ค่าน้ำประปาสูงขึ้นกว่ารูปแบบที่ 1 และ 2	- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความเข้มแข็ง แต่มีงบประมาณน้อย

2.6.4 รูปแบบที่ 4 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจ้างเอกชนบริหาร

เป็นรูปแบบที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจ้างเอกชนมาดำเนินการ โดย เอกชนเป็นผู้บริหารกิจการเองทั้งหมด ทั้งในด้านบุคลากร ด้านการเงิน ด้านวัสดุอุปกรณ์ และด้านการดำเนินการ ได้แก่ การคัดเลือกและจ้างผู้ดูแลระบบประปา การจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ การวางระเบียบข้อบังคับ เป็นต้น โดย องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ควบคุมการบริหารงาน

ตารางที่ 2.7 รูปแบบการบริหารกิจการประปา (อปท. จ้างเอกชนบริหาร)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
1	- มีการบริหารกิจการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะผู้รับจ้างต้องมีประสบการณ์ มีความรู้ ความสามารถในการบริหารงานกิจการระบบประปาเป็นอย่างดี	- ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างภาคเอกชนเข้ามาบริหาร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น	เหมาะสำหรับ - ชุมชนที่ยังไม่เข้มแข็งพอ - องค์กรปกครอง

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
2	- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่สูญเสียบุคลากรที่จะต้องไปดูแลระบบประปา ทำให้สามารถใช้บุคลากรไปบริหารงานด้านอื่นๆ ได้	- ราคาต้นทุนประปาจะสูงขึ้นกว่าการบริหารรูปแบบอื่นๆ	ส่วนท้องถิ่นที่มีความเข้มแข็ง ทันสมัย และมีงบประมาณมาก - องค์กรปกครอง
3	- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถวางแผน และควบคุมการทำงานได้	- ขาดการมีส่วนร่วมในการบริหารจากประชาชนโดยตรง	ส่วนท้องถิ่นที่ขาดบุคลากรที่มีความรู้
4	- สามารถควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ดี		ความสามารถในการบริหาร

อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากรูปแบบที่กรมทรัพยากรน้ำนำเสนอนี้ อาจยังมีรูปแบบการบริหารกิจการประปาในรูปแบบที่เหมาะสมอื่นๆ อีก ดังนั้น ในการเลือกรูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาชนบท องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่นทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และความพร้อมของชุมชน ทั้งนี้เมื่อมีการบริหารที่ดี ระบบประปาชนบทนั้นๆ ย่อมดำเนินการไปได้ด้วยดี ผลที่ได้คือ ประชาชนมีน้ำสะอาดอุปโภคและบริโภคอย่างเพียงพอ อันนำมาซึ่งความผาสุกของประชาชน

2.7 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับโครงการศึกษา

ชัตตยรัตน์ สงวนสัตย์ (2554) ได้ศึกษาศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉูด ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต 20 ปี จำนวนผู้ใช้น้ำของกิจการประปากระฉูดมีจำนวนทั้งสิ้น 2,617 คน มีปริมาณการใช้น้ำ 141,368 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเกินกำลังการผลิตของระบบการผลิตน้ำประปาเดิม โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหา ได้แก่ปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปาเดิม กับก่อสร้างระบบการผลิตน้ำประปาใหม่ ซึ่งทั้ง 2 แนวทาง มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4.00 % ราคาต้นทุนประปาหน่วยละ 5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือก มีค่า NPV เท่ากับ -547,682 บาท, B/C เท่ากับ 0.93 และ NPV เท่ากับ -2,049,231 บาท, B/C เท่ากับ 0.78 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ทางเลือกไม่เหมาะสมที่จะลงทุนจึงเสนอแนวทางเพื่อเพิ่ม

รายได้ โดยเพิ่มราคาต้นทุนประปาเป็น 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือกมีค่า NPV เท่ากับ 922,997 บาท, B/C เท่ากับ 1.12 และ NPV เท่ากับ -578,522 บาท, B/C เท่ากับ 0.94

ตามลำดับ ดังนั้น กิจการประปาควรลดควรเลือกการปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปา ใช้งบประมาณ 1,229,000 บาท และเพิ่มราคาค่าน้ำประปาเป็นหน่วยละ 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร จึงจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

นิยม ไชยอรธนาภรณ์ (2543) ได้ศึกษาสถานการณ์และระดับความรู้เกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน กรมอนามัย จังหวัดอำนาจเจริญ โดยศึกษาในระบบประปา 60 แห่ง และคณะผู้บริหาร 80 คน พบว่ามีคณะกรรมการที่เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ร้อยละ 46.3 คณะกรรมการส่วนใหญ่ร้อยละ 63.4 ได้จากการเลือกตั้ง และระบบประปาส่วนใหญ่ร้อยละ 83.3 มีกฎระเบียบข้อบังคับชัดเจนเป็นรายลักษณะอักษร มีการประชุมและการจดบันทึกการประชุมร้อยละ 86.7 มีการกำหนดวาระการดำเนินงานของคณะกรรมการร้อยละ 61.6 สำหรับความรู้ความเข้าใจของคณะกรรมการในภาพรวม คณะกรรมการมีความรู้อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 76.3 แต่เมื่อพิจารณาแยกเป็นหมวดคำถามแล้ว พบว่า ส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีความรู้ในเรื่องมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมขั้นตอนในการผลิตน้ำประปา แต่หมวดที่มีความรู้คือเรื่องการบริหารกิจการประปา และเรื่องเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ

เกษม ประสาทเขตการ (2544) ได้ประเมินระบบการบริหารของการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินที่สนับสนุนการก่อสร้างโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ในจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 30 แห่งพบว่า ในด้านกำลังคน งบประมาณส่วนใหญ่มีความพร้อม ด้านโครงสร้าง มีปัญหาเรื่องเครื่องจ่ายคลอรีนเสียหายร้อยละ 50 ไม่มีระบบไฟฟ้าอัตโนมัติร้อยละ 30 ในด้านการบริหาร พบว่ากว่าร้อยละ 50 ขาดการกำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจน ส่วนด้านคุณภาพน้ำพบว่าคุณภาพน้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านกายภาพร้อยละ 26.7 ด้านเคมีทั่วไปร้อยละ 20 ด้านโลหะหนักและสารพิษร้อยละ 30 และด้านแบคทีเรียร้อยละ 66.7 สำหรับการประเมินในด้านผลกำไร พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ 23 ประสบปัญหาขาดทุน ส่วนการประเมินปัจจัยจากภายนอก พบว่า มีองค์การบริหารส่วนตำบลพยายามเข้ามาบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านที่มีผลประกอบการกำไร ร้อยละ 46.7

นฤมล ประภาสมุทร (2549) ได้ศึกษาการดูแลระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาสภาพการดูแลระบบผลิตน้ำประปา ของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน รวมถึงคุณภาพน้ำของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดิน ในเขตจังหวัดขอนแก่น โดยการคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย จำนวน 11 แห่ง และระบบประปาขนาดเล็กของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) ที่มีลูกจ้างเป็นผู้ดูแลจำนวน 6 แห่ง เก็บข้อมูลในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบสำรวจ และเก็บตัวอย่างน้ำประปาวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่ามัธย

ฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า การปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษาอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 90.10 ส่วนลูกจ้างเหมาซึ่งดูแลระบบผลิตน้ำประปาขนาดเล็กรของ กปภ. การปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษาอยู่ในระดับสูง ส่วนผลการสำรวจสภาพระบบประปา พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ 59.11 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ระบบประปาขนาดเล็กรของ กปภ. จัดอยู่ในระดับดีร้อยละ 83.33 และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ร้อยละ 90.10 พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคส่วนคุณภาพน้ำประปาของ กปภ. ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ซึ่งสิ่งที่ระบบประปาหมู่บ้านแต่ละแห่งควรคำนึงถึงนอกจากคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาที่ผลิตแล้ว ก็คือการจัดการกากตะกอนสารส้มที่เกิดขึ้นจากระบบประปา เพื่อป้องกันปัญหาการระคายเคืองตา สารส้มกลับลงสู่แหล่งน้ำดิบ และหน่วยงานที่รับผิดชอบควรให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านให้ดีขึ้น และนำไปสู่การบริหารระบบแบบพึ่งตนเองได้อย่างแท้จริง

รัตนา พลอิสระกุล (2550) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการน้ำประปาดื่มได้ กรณีศึกษาพื้นที่สำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมุ่งเน้นที่ศึกษาถึงพฤติกรรมและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำเพื่อการบริโภค ก่อนและหลังมีโครงการน้ำประปาดื่มได้ และวิเคราะห์ต้นทุนต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ของโครงการน้ำประปาดื่มได้ของสำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าหลังมีโครงการประชาชนมีความพึงพอใจในการบริโภคน้ำประปามากขึ้น ซึ่งก่อนมีโครงการประชกรมีการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด น้ำกรอง และน้ำดื่ม หลังจากมีโครงการการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดลดลง 0.31 ลิตรต่อคนต่อวัน น้ำกรองลดลง 0.16 ลิตรต่อคนต่อวัน และน้ำดื่มลดลง 0.38 ลิตรต่อคนต่อวัน ผลการศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ พบว่าประชกรสามารถประหยัดการใช้ทรัพยากรเพื่อการดื่มน้ำบรรจุขวดและน้ำดื่มที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 6.00 % ผลจากการคำนวณได้ค่า NPV เท่ากับ 3,979,183 บาท และได้ค่า BCR เท่ากับ 10.50 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ได้ค่าการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนเท่ากับ 905.65 และการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์เท่ากับ 90.06 จากการศึกษาสรุปได้ว่าโครงการน้ำประปาดื่มได้ของสำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรีมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและมีความเสี่ยงต่ำ

ธรรมนุญ ธรรมะ (2555) ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค เป็นปัญหาที่ทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนมาโดยตลอด ตำบลฝักบัวอำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ได้รับความเดือดร้อนด้านการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค โดยเฉพาะในพื้นที่ชุมชนใหญ่รวมกันจำนวน 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 4,9,14,15,16,17 ปัจจุบันทั้ง 6 หมู่บ้านใช้ระบบประปาของแต่ละหมู่บ้าน ปริมาณแหล่งน้ำดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชน คุณภาพน้ำ

ไม่ได้มาตรฐาน ทั้งการบริหารกิจการประปาไม่สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขาดงบประมาณในการจัดการ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกแหล่งน้ำดิบที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในอนาคต ศึกษารูปแบบและวิธีการจัดการระบบประปาที่เหมาะสม พร้อมประมาณราคาก่อสร้าง และศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การเลือกแหล่งน้ำดิบจะพิจารณาจากปริมาณความต้องการใช้น้ำของทั้ง 6 หมู่บ้าน จากการคาดคะเนความต้องการใช้น้ำที่อาจเพิ่มขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า พร้อมทั้งคุณภาพของแหล่งน้ำดิบ รูปแบบการก่อสร้างเป็นแบบประปาผิวดินขนาดใหญ่พิเศษ โดยใช้แบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม พิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า โครงการศึกษาใช้งบประมาณในการก่อสร้างทั้งสิ้น 19,780,000 บาท จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตอีก 10 ปี มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 4,077 คน มีปริมาณการใช้น้ำทั้งสิ้น 220,320 ลบ.ม./ปี ระบบประปามีกำลังการผลิตที่ 259,200 ลบ.ม./ปี และจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4% ราคาจำหน่ายน้ำประปาหน่วยละ 8 บาท/ลบ.ม. มีค่า NPV เท่ากับ -7,697,757 บาท , ค่า B/C เท่ากับ 0.64 , ค่า IRR เท่ากับ -18.6 % ดังนั้น

โครงการก่อสร้างระบบประปาที่ศึกษานี้ไม่เหมาะสมกับการลงทุน ถ้าจะให้คุ้มค่ากับการลงทุนจะต้องเพิ่มราคาน้ำประปา พร้อมทั้งพัฒนาปรับปรุงแหล่งน้ำดิบ โดยค่าก่อสร้างให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ โดยเลือกรูปแบบการบริหารกิจการประปา 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ประชาชนและ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ร่วมมือกันในการบริหาร รูปแบบที่ 2 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารเอง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินโครงการ

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ข้อระเบียบกฎหมาย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ศึกษา โดยการวิเคราะห์เอกสาร และการสำรวจออกแบบเก็บข้อมูล ระบบการผลิตน้ำประปาที่ก่อสร้างใหม่ ระยะทางที่วางท่อส่งจ่ายน้ำ พร้อมออกแบบและประมาณการค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมทั้งค่าซ่อมบำรุง พร้อมทั้งคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำของชุมชนที่ศึกษาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า โดยการคาดคะเนจำนวนอัตราประชากรในอีก 10 ปีข้างหน้า เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของแหล่งน้ำดิบ เมื่อได้ข้อมูลต่างๆ ครบถ้วน จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากนั้นจึงทำการศึกษารูปแบบและวิธีการบริหารจัดการระบบประปาที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยการจัดทำเวทีประชาคมของผู้ที่มีส่วนได้เสียกับโครงการศึกษา ดังแสดงรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสาร ข้อระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการนี้ ขออ้างถึง ระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พ.ศ. 2548 และข้อสรุประเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พ.ศ. 2548 มีทั้ง 3 หมวด ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 2.2

3.2 การคาดการณ์จำนวนประชากรและประมาณการตามความต้องการของพื้นที่ศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า

การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต มีด้วยกันหลายแบบ เช่น การคาดการณ์ประชากรแบบ Graphic method หรือ การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression หรือ การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate of growth ซึ่งแต่ละแบบไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าจะใช้แบบใดที่เหมาะสม แต่ในการศึกษาคครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกใช้การคาดการณ์จำนวนประชากรแบบ Linear regression เนื่องจากเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการคาดการณ์จำนวนประชากร โดยจากการศึกษาแนวโน้มของจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นของพื้นที่ศึกษา มีข้อมูลของประชากรในพื้นที่ย้อนหลังเพียงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 – 2555 คิดเป็นข้อมูลย้อนหลัง 7 ปี ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสถิติจำนวนประชากร จากทะเบียนบ้าน เฉพาะในพื้นที่ศึกษา จำนวน 2 หมู่บ้าน (ประจำเดือนธันวาคม ของทุกปี)

ตำบลฝักปิ้ง	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
หมู่ที่ 8 บ้านหนองเชียงซา	749	741	730	723	722	727	732
หมู่ที่ 16 บ้านหนองเชียงซา	1,015	1,023	1,071	1,019	1,019	999	1,008
รวม(จำนวนประชากร)	1,764	1,764	1,747	1,742	1,741	1,726	1,740

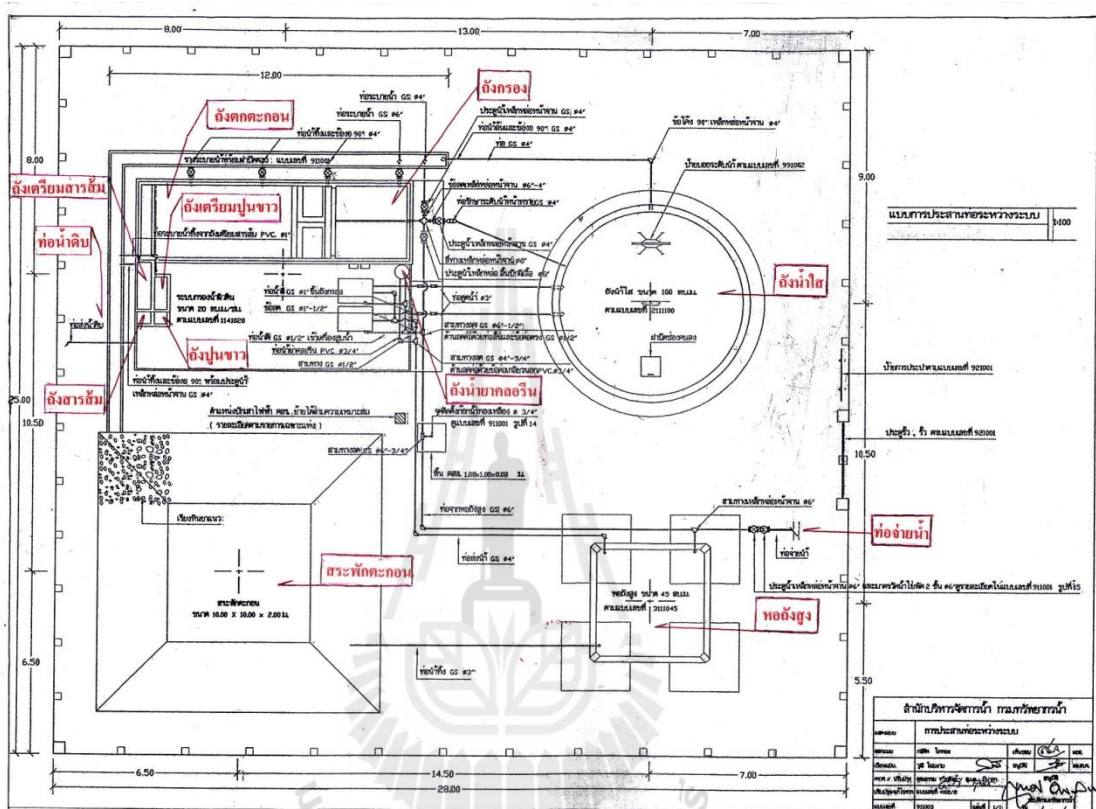
ที่มา : สำนักงานทะเบียนอำเภอภูเขียว สํารวจ ณ เดือน สิงหาคม 2556

การคาดการณ์ปริมาณน้ำจะคำนวณได้จากจำนวนประชากร คูณด้วยการใช้น้ำต่อคนต่อวันต่อลิตร จากข้อมูลของส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้จัดทำแผนพัฒนาน้ำอุปโภคบริโภคระดับตำบล พ.ศ. 2555 พบว่า จะมีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 150 ลิตร / คน / วัน

3.3 การออกแบบก่อสร้างระบบประปาและระบบท่อจ่ายน้ำ

ในการศึกษารั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จาก สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น เพื่อดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคา ก่อสร้างระบบประปาพร้อมแนวเดินท่อจ่ายน้ำของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา ตามหนังสือองค์การบริหารส่วนตำบลฝักปิ้ง ที่ ชย 74201/508 ลงวันที่ 29 สิงหาคม 2556 และสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น ได้ดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคาก่อสร้างพร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ รายละเอียดการก่อสร้างตามหนังสือ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 จังหวัดขอนแก่น ที่ ทส 0614/2498 ลงวันที่ 26 กันยายน 2556 โดยผลการออกแบบได้ออกแบบเป็นระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่ (ดังในรูปที่ 3.1) มีขนาดกำลังผลิตตั้งแต่ 20 ลบ.ม./ชม. ขึ้นไป ซึ่งเป็นระบบที่ใช้สำหรับชุมชนที่มีจำนวนหลังคาเรือนมากกว่า 301-700 หลังคาเรือน ในพื้นที่ศึกษาปัจจุบันมีจำนวน 524 หลังคาเรือน โดยใช้แบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน ขนาด 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาดบรรจุ 100 ลูกบาศก์เมตร หอดึงสูง ขนาด 45 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดีบพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีบพร้อม

อุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด อุปกรณ์จ่ายน้ำยากโลรีนฆ่าเชื้อโรค (ดังแสดงในรูปที่ 3.1) และใช้แหล่งน้ำดิบที่หนองเชียงซา (แบบก่อสร้างตามเอกสารภาคผนวก) การศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้แหล่งน้ำดิบมีปริมาณน้ำสำหรับใช้ผลิตระบบประเพณีงพอตลอดอีก 10 ปีข้างหน้า



รูปที่ 3.1 ผังแสดงระบบการผลิตน้ำประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก

สำหรับการออกแบบท่อส่งจ่ายน้ำ จะออกแบบโดยขอความอนุเคราะห์จาก สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น เพื่อดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคาก่อสร้างระบบประปาพร้อมแนวเดินท่อจ่ายน้ำของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาให้

3.4 ค่าก่อสร้างระบบประปาและแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ

โดยเลือกรูปแบบระบบประปาที่เหมาะสมต่อพื้นที่และจำนวนประชากรที่คำนวณได้จากข้อ 3.3 หลังจากเลือกรูปแบบแล้วจะคิดต้นทุนเพื่อนำมากำหนดอัตราค่าน้ำ โดยได้พิจารณาได้ดังนี้

3.4.1 ค่าก่อสร้าง

ประมาณราคาค่าก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก โดยแยกประเภทงานก่อสร้างดังนี้

- ประเภทงานอาคารและงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ค่าวัสดุและค่าแรงงาน เป็นเงิน 4,495,357.-บาท ค่า Factor F เท่ากับ 1.2625 เป็นเงิน 1,180,031.- บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 5,675,388.-บาท
- ประเภทงานครุภัณฑ์และอื่น ๆ เป็นทั้งสิ้น 206,200.-บาท
- ประเภทค่าใช้จ่ายพิเศษที่จำเป็น เป็นทั้งสิ้น 56,400.-บาท

สรุปค่าก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก พร้อมการเดินท่อส่งจ่ายน้ำขนาดต่าง ๆ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 5,937,988.-บาท (คิดเป็นเงินประมาณการ 5,900,000.-บาท)

3.4.2 ค่าดำเนินการ

การกำหนดอัตราค่าน้ำ คิดจากต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย

- ค่าไฟฟ้า คิดจากอัตรการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง คือ เครื่องสูบน้ำ เครื่องจ่ายสารเคมี ไฟฟ้าแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงานทุกอย่าง แล้วคิดออกมาเป็นอัตรการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยทั้งปี (บาท/เดือน)
- ค่าสารเคมี คือ สารส้ม ปูนขาว คลอรีน เฉลี่ยทั้งปี (บาท/เดือน)
- ค่าบำรุงรักษารายปี คือ ค่าซ่อมท่อ ค่าทรายกรอง ค่าซ่อมเครื่อง ค่าอุปกรณ์ประปา เฉลี่ยทั้งปี (บาท/เดือน)
- ปริมาณน้ำที่ผลิต เฉลี่ยทั้งปี (ลบ.ม./เดือน)
- ค่าต้นทุนน้ำดิบ (ถ้ามี) (บาท/ลบ.ม.)
- ค่าตอบแทน ค่าจ้าง เฉลี่ยทั้งปี (บาท/เดือน)
- ปริมาณน้ำสูญเสีย เช่น น้ำล้างทรายกรอง น้ำดับเพลิง น้ำเพื่อสาธารณะ น้ำจากท่อแตก – รั่ว ประมาณ 20 %
- ค่าทดสอบคุณภาพน้ำดิบ โดยการทำทดสอบจาร์เทสต์

3.4.3 ค่าเสื่อมราคา

- ค่าเสื่อมราคางานโครงสร้าง ประกอบด้วย งานอาคารโรงสูบน้ำดิบ, โรงกรองและถังตกตะกอน, ถังน้ำใสพร้อมโรงสูบน้ำดี, หอถังสูง, งานสาธารณูปโภคและงานทาง มีมูลค่ารวม 5,675,388.-บาท มีอายุการใช้งาน 20 ปี ไม่มีมูลค่าซาก ได้คิดค่าเสื่อมราคาต่อปี เป็นเงิน 283,769.-บาท
- ค่าเสื่อมราคางานครุภัณฑ์ ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำและเครื่องจ่ายสารเคมี มีมูลค่ารวม 206,200.-บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี มีมูลค่าซาก 10,000.-บาท ได้คิดค่าเสื่อมราคาต่อปี 196,200.-บาทต่อปี

สรุปค่าเสื่อมราคางานโครงสร้างและงานครุภัณฑ์เท่ากับ $283,769 + 196,200 = 479,969$.-บาทต่อไป

3.4.4 อัตราดอกเบี้ย

- การศึกษาครั้งนี้ใช้อัตราดอกเบี้ยต่ำสุดที่ธนาคารให้กับลูกค้าชั้นดี ประเภทเงินกู้มีระยะเวลา หรือ (Minimum Loan Rate, MLR) เฉลี่ยในช่วง 10 ปี ค่า MLR ย้อนหลังและอัตราเงินเฟ้อค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.44 ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ใช้อัตราคิดลดแท้จริง = 4% (ตามตาราง Real Discount Rate, R)



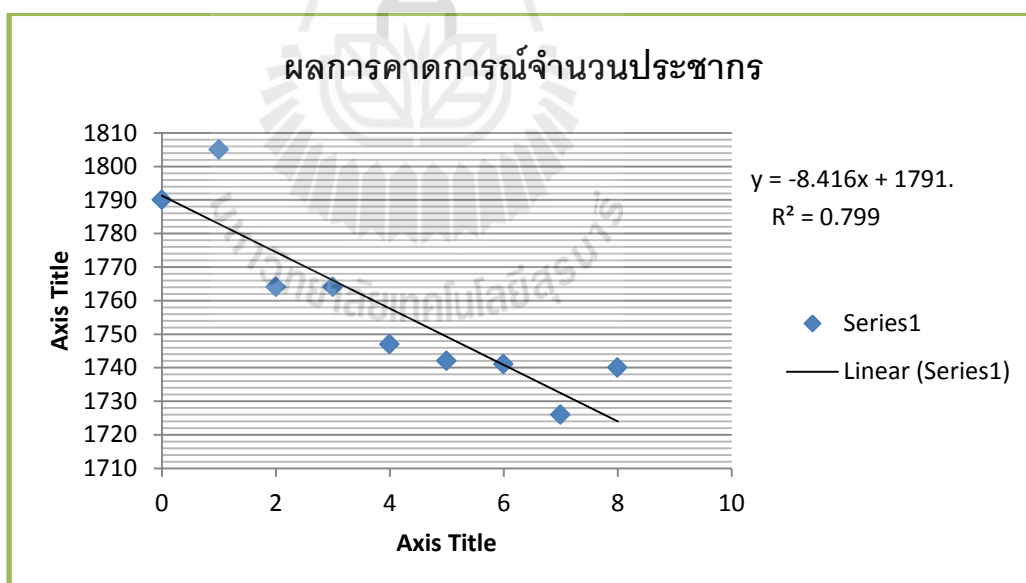
บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาคือความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชนขนาดใหญ่ในพื้นที่ตำบลฝักปึง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นการศึกษาเพื่อ ออกแบบระบบประปาที่มีปริมาณเพียงพอสำหรับการอุปโภคและบริโภค น้ำประปามีคุณภาพ และคำนวณหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยคาดคะเนความต้องการใช้น้ำที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตของทั้ง 2 หมู่บ้าน โดยอาศัยข้อมูลประชากรที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตอีก 10 ปี พร้อมทั้งหาวิธีการบริหารจัดการมีคุณภาพ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

4.1 ผลของการคาดการณ์จำนวนประชากรของพื้นที่ศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า

ผลการคาดการณ์ผลการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตทั้ง 2 หมู่บ้าน โดยวิธี Linear regression



รูปที่ 4.1 แนวโน้มของประชากรที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า

จากแบบจำลองเส้นตรง ซึ่งได้ค่าสมการที่ใช้ในการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า ดังนี้

$$Y = -8.416x + 1791 \quad (4.1)$$

เมื่อ

$$a = 1791$$

$$b = -8.416$$

$$R^2 = 0.799$$

$$x = \text{จำนวนปีที่เริ่มตั้งแต่ } 0 - 10 \text{ ปี}$$

ผลการคาดการณ์จำนวนประชากรที่เปลี่ยนแปลงของทั้ง 2 หมู่บ้าน อีก 10 ปีข้างหน้า โดยวิธีแบบ Linear regression ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การคาดการณ์จำนวนประชากรที่เปลี่ยนแปลงของทั้ง 2 หมู่บ้าน อีก 10 ปีข้างหน้า

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	หมายเหตุ
y0 (2555)	1740	ข้อมูลจริง
y1 (2556)	1707	คาดคะเน
y2 (2557)	1699	คาดคะเน
y3 (2558)	1691	คาดคะเน
y4 (2559)	1682	คาดคะเน
y5 (2560)	1674	คาดคะเน
y6 (2561)	1665	คาดคะเน
y7 (2562)	1657	คาดคะเน
y8 (2563)	1648	คาดคะเน
y9 (2564)	1640	คาดคะเน
y10 (2565)	1632	คาดคะเน

ผลการคาดการณ์โดยใช้สมการ $-8.416x + 1791$ ได้จำนวนประชากรที่คาดการณ์ในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า ดังนี้

$$\text{พ.ศ. 2549} = 1,764 \text{ คน (ข้อมูลจริง จากตารางที่ 3.1)}$$

$$\text{พ.ศ. 2555} = 1,740 \text{ คน (ข้อมูลจริง จากตารางที่ 4.1)}$$

$$\text{พ.ศ. 2565} = 1,632 \text{ คน (ข้อมูลจากการคาดการณ์ จากตารางที่ 4.1)}$$

จากผลการคาดการณ์ที่ได้ จะเห็นได้ว่าจำนวนประชากรในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้าจะมีจำนวนลดลง เนื่องจากข้อมูลย้อนหลัง 7 ปีที่ได้มาจำนวนประชากรจะลดลงทุกปี สาเหตุอาจเนื่องมาจากการย้ายถิ่นฐานไปทำงานในเขตเมืองภาคอุตสาหกรรม แต่ในภาพรวมนั้นจะเห็นได้ว่าค่าการเปลี่ยนแปลงของประชากรมีน้อยมาก จากปี พ.ศ. 2549 ถึง ปี พ.ศ. 2555 จำนวน 7 ปี มีประชากรลดลงเพียง 24 คน คิดเป็นร้อยละ 0.24 % ต่อปี และจากปี พ.ศ. 2555 ถึง ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 10 ปีที่คาดการณ์ มีจำนวนประชากรลดลง 108 คน คิดเป็นร้อยละ 1.08 % ต่อปี ซึ่งเป็นค่าเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำข้อมูลของจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษามาทำการแสดงและวิเคราะห์คาดการณ์จำนวนประชากรที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า โดยใช้วิธีแบบ Linear regression เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรในอนาคต โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 จากข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดข้างต้น ผู้ศึกษาขอสมมติฐานว่า ไม่มีปัจจัยภายนอกอื่นที่จะมาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรและทำให้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาขอกำหนดให้จำนวนประชากรในอนาคตอีก 10 ปีมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากปัจจุบัน 5 % ซึ่งในการออกแบบโครงการต่างๆจะต้องมีการเพิ่มประชากร ซึ่งเฉลี่ยแล้วจำนวนประชากรที่ผู้ศึกษาคาดการณ์ให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นจะมีประชากรเพิ่มปีละ 9 คน เหตุผลประกอบที่ทำให้คาดว่าประชากรจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากสาเหตุดังนี้

- นโยบายค่าแรงงานขั้นต่ำ 300 บาททั่วประเทศ จะทำให้ผู้ที่ไปขายแรงงานในต่างจังหวัดกลับมาทำงานในพื้นที่ถิ่นฐานเดิมของตนเอง
- ราคาพืชผลทางการเกษตรมีราคาสูงขึ้น เช่น โครงการรับจำนำข้าว โครงการประกันราคาพืชไร่ อ้อย มันสำปะหลัง และปัจจุบันภาคอีสานมีการ อ้อย ปลูกยางพารา และปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้น

จากเหตุผลข้างต้นจะได้จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนประชากรเป็นระยะเวลา 10 ปี (เพิ่มประชากรปีละ 9 คน)

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)
2555	1,740 (ข้อมูลจริง)
2556	1,749 (ข้อมูลคาดการณ์)
2557	1,758 (ข้อมูลคาดการณ์)
2558	1,767 (ข้อมูลคาดการณ์)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)
2559	1,776 (ข้อมูลคาดการณ์)
2560	1,785 (ข้อมูลคาดการณ์)
2561	1,794 (ข้อมูลคาดการณ์)
2562	1,803 (ข้อมูลคาดการณ์)
2563	1,812 (ข้อมูลคาดการณ์)
2564	1,821 (ข้อมูลคาดการณ์)
2565	1,830 (ข้อมูลคาดการณ์)

4.2 คาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำ

จากการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้มีปริมาณการใช้น้ำ 150 ลิตร / คน / วัน ซึ่งเป็นข้อมูลของส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้จัดทำแผนพัฒนาน้ำอุปโภคบริโภคระดับตำบล พ.ศ. 2555 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรจากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตเป็นระยะเวลา 10 ปี จะได้ปริมาณการใช้น้ำต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ศึกษาในอนาคต อีก 10 ปีข้างหน้า

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรที่คาดการณ์	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อคนต่อวัน (ลบ.ม.ต่อคนต่อวัน)	ปริมาณการใช้น้ำต่อวัน (ลบ.ม.ต่อวัน)	ปริมาณการใช้น้ำต่อปี (ลบ.ม.ต่อปี)
2556	1,749	0.15	262	95,630
2557	1,758	0.15	264	96,360
2558	1,767	0.15	265	96,725
2559	1,776	0.15	266	97,090
2560	1,785	0.15	268	97,820
2561	1,794	0.15	269	98,185
2562	1,803	0.15	270	98,550
2563	1,812	0.15	272	99,280
2564	1,821	0.15	273	99,645
2565	1,830	0.15	275	100,375

4.3 การออกแบบก่อสร้างระบบประปา

ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำหน้าที่ขอความอนุเคราะห์จาก สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น เพื่อดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคาก่อสร้างระบบประปาพร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา ตามหนังสือองค์การบริหารส่วนตำบลฝักบัว ที่ ขย 74201/508 ลงวันที่ 29 สิงหาคม 2556 และสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น ได้ดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคาก่อสร้างพร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ รายละเอียดการก่อสร้างตามหนังสือ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 จังหวัดขอนแก่น ที่ ทส 0614/2498 ลงวันที่ 26 กันยายน 2556 โดยผลการออกแบบได้ออกแบบเป็นระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก (ดังในรูปที่ 3.1) มีขนาดกำลังผลิตตั้งแต่ 20 ลบ.ม./ชม. ขึ้นไป ซึ่งเป็นระบบที่ใช้สำหรับชุมชนที่มีจำนวนหลังคาเรือนมากกว่า 301-700 หลังคาเรือน ในพื้นที่ศึกษาปัจจุบันมีจำนวน 524 หลังคาเรือน โดยใช้แบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รายการก่อสร้างประกอบด้วยโรงสูบน้ำระบบกรองน้ำผิวดิน ขนาด 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถังน้ำใส ขนาดบรรจุ 100 ลูกบาศก์เมตร หอดังสูง ขนาด 45 ลูกบาศก์เมตร เครื่องสูบน้ำดีบพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด เครื่องสูบน้ำดีบพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 2 ชุด อุปกรณ์จ่ายน้ำยาคลอรีนฆ่าเชื้อโรค (ดังแสดงในรูปที่ 3.1) และใช้แหล่งน้ำดิบที่หนองเชียงซา (แบบก่อสร้างตามเอกสารภาคผนวก ก) การศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้แหล่งน้ำดิบมีปริมาณน้ำสำหรับใช้ผลิตระบบประปาเพียงพอตลอดอีก 10 ปี ข้างหน้า

4.4 ออกแบบแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ขอความอนุเคราะห์จาก สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ จังหวัดขอนแก่น เพื่อดำเนินการสำรวจออกแบบและประมาณราคาก่อสร้างระบบประปาพร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาให้ (ผังแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ ตามเอกสารภาคผนวก ข) โดยพื้นที่ศึกษามีเส้นชั้นความสูงอยู่ระหว่าง 210 จุดที่ตั้งหอดังสูงเพื่อส่งจ่ายน้ำ อยู่ที่บริเวณเส้นชั้นความสูงที่ 210 และหอดังสูงออกแบบมีความสูง 18.20 เมตร (ดังแสดงในรูปที่ 4.2)



รูป 4.2 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง

ซึ่งดูตามสภาพพื้นที่แล้วแรงดันน้ำสามารถส่งจ่ายน้ำได้ทั่วถึงตลอดจนถึงปลายทางแนวเดินท่อ เพื่อเป็นการยืนยันตามเหตุผลข้างต้น ผู้ศึกษาได้คำนวณการสูญเสียแรงดันในเส้นท่อ (HEAD LOSS) ว่าแรงดันน้ำสามารถส่งจ่ายน้ำได้ทั่วถึงตลอดจนถึงปลายทางแนวเดินท่อเมนหลักหรือไม่แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้คำนวณการสูญเสียแรงดันในเส้นท่อ (HEAD LOSS) เฉพาะในส่วนของท่อจ่ายน้ำเมนหลักเท่านั้น

ตารางที่ 4.4 ขนาดของท่อเมนหลัก และระยะทางจากระบบจนถึงปลายทาง

ชนิดท่อ , ขนาดท่อ	ระยะทางจากระบบจ่ายน้ำ จนถึงปลายทาง (เมตร)	หมายเหตุ
PVC. ชั้น 8.5 Ø 6" (0.15 ม.)	700	0.15 เมตร
PVC. ชั้น 8.5 Ø 4" (0.10 ม.)	1,552	0.10 เมตร
PVC. ชั้น 8.5 Ø 3" (0.075 ม.)	3,200	0.075 เมตร

ที่มา : จากผังบริเวณแนววางท่อจ่ายน้ำ และรายละเอียดปริมาณงาน

ตารางที่ 4.5 ขนาดของท่อเมนหลัก และการสูญเสียแรงดันในเส้นท่อ(HEAD LOSS)

ชนิดท่อ , ขนาดท่อ	ระยะทางจากระบบจ่ายน้ำ จนถึงปลายท่อ (เมตร)	แรงดันที่ปลายท่อที่เหลือ (เมตร)
PVC. ชั้น 8.5 Ø 6" (0.15 ม.)	700	14.67
PVC. ชั้น 8.5 Ø 4" (0.10 ม.)	1,552	14.00
PVC. ชั้น 8.5 Ø 3" (0.075 ม.)	3,200	12.40

ที่มา : จากผังบริเวณแนววางท่อจ่ายน้ำ และรายการคำนวณการสูญเสียในเส้นท่อ

4.5 ค่าก่อสร้างระบบประปา และแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ

ค่าก่อสร้างระบบประปาแบบฝิวดินขนาดใหญ่มาก เหมาะสำหรับชุมชนที่มีผู้อยู่ใช้น้ำตั้งแต่ 310 – 700 หลังคาเรือนขึ้นไป และมีแหล่งน้ำฝิวดินที่มีปริมาณน้ำเพียงพอตลอดทั้งปี และมีกำลังผลิตได้ไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง พร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำขนาดต่างๆ โดยรูปแบบดังกล่าวมีรายการสรุปค่าก่อสร้างและราคาค้างแสดงในตารางที่ 4.6 (รายละเอียดปริมาณงาน BOQ. ตามเอกสารภาคผนวก ค)

ตารางที่ 4.6 สรุปประมาณราคาแบบฝิวดินขนาดใหญ่มาก พร้อมแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำขนาดต่างๆ

ลำดับที่	รายการ	ค่าวัสดุและ ค่าแรงงาน (บาท)	FACTOR F	ค่าก่อสร้าง ทั้งหมด (บาท)
1.	ประเภทงานอาคารและงานโครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็ก	4,495,357	1.2625	5,675,388
2.	ประเภทงานสาธารณูปโภคและงานทาง	-	-	-
3.	ประเภทงานครุภัณฑ์และอื่นๆ	206,200	-	206,200
4.	ประเภทค่าใช้จ่ายพิเศษที่จำเป็น	56,400	-	56,400
	เงินไข			
	เงินล่วงหน้าจ่าย 15.00%			
	เงินประกันผลงานหัก 0.00%			
	ดอกเบี้ยเงินกู้ 7.00%			
	ดอกเบี้ยเงินฝาก			
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงินทั้งสิ้น			5,937,988
	คิดเป็นเงินประมาณการ			5,900,000

ที่มา : รายละเอียดประมาณราคา ส่วนบริหารจัดการนำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 จ.ขอนแก่น

หมายเหตุ :

- (1) ราคาค่าก่อสร้างนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามราคาค่าขายระบบไฟฟ้า และค่าวัสดุก่อสร้างต่างๆ
- (2) ราคานี้ไม่รวมค่า มาตรฐานน้ำ ค่าใช้จ่ายในการต่อท่อเข้าบ้าน และอุปกรณ์อื่นๆ
- (3) ราคาค่าก่อสร้างเมื่อเดือน กันยายน 2556

4.6 การคิดอัตราค่าน้ำประปาของโครงการศึกษา

จากผลการออกแบบ และ ค่าทดสอบคุณภาพน้ำดิบ ได้ข้อมูลดังนี้

- ๑ ระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่มากของโครงการศึกษา มีกำลังผลิต 20 ลูกบาศก์เมตร / ชั่วโมง ผลิตน้ำวันละ 18 ชั่วโมง (ตั้งแต่เวลา 04.00 น. – 22.00 น.) มีเครื่องสูบน้ำขนาด 3 แรงม้า (2.24 กิโลวัตต์) จำนวน 1 เครื่อง มีเครื่องสูบน้ำขนาด 7.5 แรงม้า (5.60 กิโลวัตต์) จำนวน 1 เครื่อง (เครื่องสูบน้ำดิบ และเครื่องสูบน้ำดี อย่างละ 1 เครื่อง) ข้อมูลจากรายการประกอบแบบ
- ๑ เครื่องจ่ายสารเคมีขนาด 0.5 กิโลวัตต์ จำนวน 3 เครื่อง (เครื่องจ่ายสารละลายปูนขาว เครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน อย่างละ 1 เครื่อง) ข้อมูลจากรายการประกอบแบบ
- ๑ หลอดไฟฟ้าขนาด 40 วัตต์ (0.04 กิโลวัตต์) จำนวน 12 หลอด อุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงาน (ไม่มี) ค่ากระแสไฟฟ้าประมาณหน่วยละ 6.50 บาท/กิโลวัตต์ (รวมค่าบำรุงรักษาหม้อแปลง เนื่องจากเป็นหม้อแปลงที่ใช้เฉพาะราย) ข้อมูลจากรายการประมาณราคา และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ๑ ค่าสารเคมี คือ สารส้ม กิโลกรัมละ 20 บาท ใช้วันละ 8.25 กิโลกรัม ข้อมูลจากผลการทดลองการทำจาร์เทสต์
- ๑ ค่าสารเคมี คือ ปูนขาว ไม่ต้องใช้ ข้อมูลจากผลการทดลองการทำจาร์เทสต์
- ๑ ค่าสารเคมี คือ ผงคลอรีน ไม่ต้องใช้ ข้อมูลจากผลการทดลองการทำจาร์เทสต์
- ๑ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษารายปี คือ ค่าซ่อมท่อ ค่าทรายกรอง ค่าซ่อมเครื่อง ค่าอุปกรณ์ประปา เป็นเงิน 3,500 บาท/เดือน ข้อมูลจากกรมทรัพยากรน้ำภาค 4
- ๑ ค่าตอบแทน ค่าจ้าง ผู้ควบคุมการผลิต 1 คน เป็นเงิน 5,000 บาท/เดือน

สรุปอัตราค่าน้ำประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก กำลังผลิตไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ตามตารางที่ 4.7

4.7 ค่าเสื่อมราคา

- ค่าเสื่อมราคางานโครงสร้าง ประกอบด้วย งานอาคารโรงสูบน้ำดิบ โรงกรองและถังตกตะกอนขนาด 20 ลบ.ม./ชั่วโมง ถังน้ำใสขนาด 100 ลบ.ม. พร้อมโรงสูบน้ำดี หอถังสูงขนาด 45 ลบ.ม. งานสาธารณูปโภคและงานทาง มีมูลค่ารวม 5,675,388 บาท มีอายุการใช้งาน 20 ปี ไม่มีมูลค่าซาก

$$\begin{aligned}\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี(1)} &= (5,675,388 - 0) / 20 \text{ ปี} \\ &= 283,769 \text{ บาท ต่อ ปี}\end{aligned}$$

- ค่าเสื่อมราคางานครุภัณฑ์ ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ และเครื่องจ่ายสารเคมี มีมูลค่ารวม 206,200 บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี มีมูลค่าซาก 10,000 บาท

$$\begin{aligned}\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี(2)} &= (206,200 - 10,000) / 5 \text{ ปี} \\ &= 196,200 \text{ บาท ต่อ ปี}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นค่าเสื่อมราคารวมทั้งสิ้น (1) + (2)} &= 283,769 + 196,200 \\ &= 479,969 \text{ บาท ต่อ ปี}\end{aligned}$$

ตารางที่ 4.7 อัตราค่าน้ำประปา

รายการ	ราคา/หน่วย
ปริมาณน้ำที่ผลิตได้สุทธิ	= ปริมาณน้ำที่ผลิต - ปริมาณน้ำสูญเสีย
ปริมาณน้ำที่ผลิต	= กำลังการผลิต x ชั่วโมงการทำงาน x ระยะเวลาทำงาน 30 วัน = 20 ลบ.ม./ชม. x 18 ชั่วโมง x 30 วัน = 10,800 ลูกบาศก์เมตร/เดือน
ปริมาณน้ำสูญเสีย	= 20 % ของปริมาณน้ำที่ผลิต = (10,800 x 20) / 100 = 2,160 ลูกบาศก์เมตร/เดือน
ปริมาณน้ำที่ผลิตได้สุทธิ	= 10,800 - 2,160 = 8,640 ลูกบาศก์/เดือน
ค่าไฟฟ้า	= (กำลังไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำ + กำลังไฟฟ้าของเครื่องจ่ายสารเคมี + กำลังไฟฟ้าของไฟฟ้าแสงสว่าง) x ชั่วโมงการทำงาน x ระยะเวลาทำงาน 30 วัน x ค่ากระแสไฟฟ้าต่อหน่วย = [(2.24 + 5.60) + (0.5 x 3) + (12 x 0.04)] x 18 x 30 x 6.50 = 34,468 บาท/เดือน

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการ	ราคา/หน่วย
ค่าสารเคมี	$= (\text{ปริมาณสารส้ม กก./วัน} \times \text{ราคาสารส้ม/กก.}) + (\text{ปริมาณปูนขาว กก./วัน} \times \text{ราคาปูนขาว/กก.}) + (\text{ปริมาณคลอรีน กก./วัน} \times \text{ราคา คลอรีน/กก.}) \times \text{ระยะเวลาทำงาน 30 วัน}$ $= (8.25 \times 20) \times 30$ $= 4,950 \text{ บาท/เดือน}$
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	= 3,500 บาท/เดือน
ค่าตอบแทน	= 5,000 บาท/เดือน
ต้นทุนค่าน้ำ	$= (\text{ค่าไฟฟ้า} + \text{ค่าสารเคมี} + \text{ค่าบำรุงรักษา} + \text{ค่าตอบแทน}) / \text{ปริมาณน้ำที่ผลิตได้สุทธิ}$ $= (34,468 + 4,950 + 3,500 + 5,000) / 8,640$ $= 5.55 \text{ บาท/ลูกบาศก์เมตร}$
อัตราค่าน้ำที่เหมาะสมคือ	= ต้นทุนค่าน้ำ + ค่าดำเนินการ 10% + กำไร 15%
ค่าดำเนินการ 10%	= $(5.55 \times 10) / 100 = 0.55 \text{ บาท/ลบ.ม.}$
กำไร 15%	= $[(5.55 + 0.55) \times 15] / 100 = 0.92 \text{ บาท/ลบ.ม.}$
อัตราค่าน้ำที่เหมาะสม คือ	= $5.55 + 0.55 + 0.92 = 7.02 \text{ บาท/ลบ.ม.}$
ปรับให้เหมาะสม คือ	= 8.00 บาท/ลูกบาศก์เมตร

4.8 ประมาณการต้นทุนของโครงการ

จากการศึกษาโครงการก่อสร้างระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่ของพื้นที่ศึกษา ได้ข้อมูลค่าก่อสร้างระบบผลิตและจำหน่าย ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าตอบแทน และค่าเสื่อมราคา รวมเป็นต้นทุนรวมรายปี เป็นระยะเวลา 10 ปี

การศึกษาครั้งนี้ ต้นทุนรวมของแต่ละปีจะมีค่าเท่ากันไปตลอดทั้ง 10 ปี เนื่องจากโครงการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ยังไม่ได้ดำเนินการก่อสร้าง จึงทำให้ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ มาวิเคราะห์และกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยได้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ใช้ข้อมูลการกำหนดค่าใช้จ่ายต่างๆ จากตารางที่ 4.7 ซึ่งเป็นข้อมูลการกำหนดค่าใช้จ่ายของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาใช้เป็นค่าอ้างอิง

$$\text{ต้นทุนโครงการ} = \text{ค่าไฟฟ้า} + \text{ค่าสารเคมี} + \text{ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา} + \text{ค่าตอบแทน} + \text{ค่าเสื่อมราคา}$$

$$\begin{aligned}
 &= (34,468 \times 12) + (4,950 \times 12) + (3,500 \times 12) + (5,000 \times 12) + 479,969 \\
 \text{ดังนั้นต้นทุนโครงการ} &= 1,054,985 \quad \text{บาท ต่อ ปี}
 \end{aligned}$$

4.9 ผลตอบแทนโครงการ

4.9.1 คำนวณค่าที่

ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนโครงการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผลตอบแทนทางตรงที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้ ซึ่งได้แก่รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา โดยนำผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำต่อปีคูณกับราคาจำหน่ายน้ำ (ราคาลูกบาศก์เมตรละ 8.00 บาท) ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ปริมาณการผลตอบแทนโครงการ (อัตราค่าน้ำคงที่)

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี)	ราคาน้ำ ต่อ ลบ.ม. (บาท)	รายได้รวม ต่อ ปี (บาท)
2556	95,630	8.00	765,040
2557	96,360	8.00	770,880
2558	96,725	8.00	773,800
2559	97,090	8.00	776,720
2560	97,820	8.00	782,560
2561	98,185	8.00	785,480
2562	98,550	8.00	788,400
2563	99,280	8.00	794,240
2564	99,645	8.00	797,160
2565	100,375	8.00	803,000

4.9.2 คำนวณเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ 3 ปี

ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนโครงการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผลตอบแทนทางตรงที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้ ซึ่งได้แก่รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา โดยนำผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำต่อปีคูณกับราคาน้ำต่อหน่วย ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ประมาณการผลตอบแทนโครงการ (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ 3 ปี)

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี)	ราคาน้ำ ต่อ ลบ.ม. (บาท)	รายได้รวม ต่อ ปี (บาท)
2556	95,630	8.00	765,040
2557	96,360	8.00	770,880
2558	96,725	8.00	773,800
2559	97,090	8.50	825,265
2560	97,820	8.50	831,470
2561	98,185	8.50	834,572
2562	98,550	9.00	886,950
2563	99,280	9.00	893,520
2564	99,645	9.00	896,805
2565	100,375	9.50	953,562

4.9.3 ค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี

ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนโครงการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผลตอบแทนทางตรงที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้ ซึ่งได้แก่รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา โดยนำผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำต่อปีคูณกับราคาน้ำต่อหน่วย ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ประมาณการผลตอบแทนโครงการ (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี)	ราคาน้ำ ต่อ ลบ.ม. (บาท)	รายได้รวม ต่อ ปี (บาท)
2556	95,630	8.00	765,040
2557	96,360	8.00	770,880
2558	96,725	8.00	773,800
2559	97,090	8.00	776,720
2560	97,820	8.00	782,560
2561	98,185	9.00	883,665
2562	98,550	9.00	886,950
2563	99,280	9.00	893,520
2564	99,645	9.00	896,805
2565	100,375	9.00	905,375

4.9.4 ประมาณการต้นทุนของโครงการ (โดยไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำค่างที่)

จากการศึกษาโครงการก่อสร้างระบบประปาแบบฝิวดินขนาดใหญ่มาก ของพื้นที่ศึกษา ในการประมาณการต้นทุนโครงการ จากข้อ 4.8 นั้น ผู้ศึกษาได้คำนวณศึกษาเปรียบเทียบโดยไม่ได้นำค่าเสื่อมราคามาคิดรวม คิดเฉพาะค่า ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าตอบแทนรวมเป็นต้นทุนโครงการ เป็นระยะเวลา 10 ปี

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนโครงการ} &= \text{ค่าไฟฟ้า} + \text{ค่าสารเคมี} + \text{ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา} + \text{ค่าตอบแทน} \\ &= (34,468 \times 12) + (4,950 \times 12) + (3,500 \times 12) + (5,000 \times 12) \\ &= 575,016 \end{aligned}$$

ดังนั้นต้นทุนโครงการที่ไม่รวมค่าเสื่อมราคา = 575,016 บาท ต่อปี

4.10 กระแสเงินสดของโครงการ

4.10.1 กระแสเงินสดของโครงการ(อัตราค่าน้ำค่างที่)

จากมูลค่าทางการเงินของต้นทุน ข้อ 4.8 และมูลค่าผลตอบแทนของโครงการ ตามตารางที่ 4.8 สามารถนำไปคำนวณหากระแสเงินสดของโครงการ ก่อสร้างระบบประปาฝิวดินขนาดใหญ่มากของพื้นที่ศึกษาเป็นระยะเวลา 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา(อัตราค่าน้ำค่างที่)

ปี พ.ศ.	รายได้ (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	เงินสดสุทธิ (บาท)
2556	765,040	1,054,985	-289,954
2557	770,880	1,054,985	-284,105
2558	773,800	1,054,985	-281,265
2559	776,720	1,054,985	-278,265
2560	782,560	1,054,985	-272,425
2561	785,480	1,054,985	-269,505
2562	788,400	1,054,985	-266,585
2563	794,240	1,054,985	-260,745
2564	797,160	1,054,985	-257,825
2565	803,000	1,054,985	-251,985

4.10.2 กระแสเงินสดของโครงการ (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุก ๆ 3 ปี)

จากมูลค่าทางการเงินของต้นทุน ข้อ 4.9 และมูลค่าผลตอบแทนของโครงการ ตาม ตารางที่ 4.9 สามารถนำไปคำนวณหากระแสเงินสดของโครงการ ก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ มากของพื้นที่ศึกษาเป็นระยะเวลา 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุก ๆ 3 ปี)

ปี พ.ศ.	รายได้ (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	เงินสดสุทธิ (บาท)
2556	765,040	1,054,985	-289,945
2557	770,880	1,054,985	-284,105
2558	773,800	1,054,985	-281,185
2559	825,265	1,054,985	-229,720
2560	831,470	1,054,985	-223,515
2561	834,572	1,054,985	-220,413
2562	886,950	1,054,985	-168,035
2563	893,520	1,054,985	-161,465
2564	896,805	1,054,985	-158,180
2565	953,562	1,054,985	-101,423

4.10.3 กระแสเงินสดของโครงการ (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

จากมูลค่าทางการเงินของต้นทุน ข้อ 4.10 และมูลค่าผลตอบแทนของโครงการ ตามตารางที่ 4.10 สามารถนำไปคำนวณหากระแสเงินสดของโครงการ ก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ มากของพื้นที่ศึกษาเป็นระยะเวลา 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการก่อสร้างระบบประปา (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

ปี พ.ศ.	รายได้ (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	เงินสดสุทธิ (บาท)
2556	765,040	1,054,985	-289,945
2557	770,880	1,054,985	-284,105
2558	773,800	1,054,985	-281,185

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	รายได้ (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	เงินสดสุทธิ (บาท)
2559	776,720	1,054,985	-278,265
2560	782,560	1,054,985	-272,425
2561	883,665	1,054,985	-171,320
2562	886,950	1,054,985	-168,035
2563	893,520	1,054,985	-161,465
2564	896,805	1,054,985	-158,180
2565	905,375	1,054,985	-149,610

4.10.4 กระแสเงินสดของโครงการ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราน้ำค้างที่)

จากการประมาณการต้นทุนโครงการ ข้อ 4.9.4 และมูลค่าผลตอบแทนของโครงการ ตามตารางที่ 4.10 สามารถนำไปหากระแสเงินสดของโครงการ ก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ มากของพื้นที่ศึกษา เป็นระยะเวลา 10 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 กระแสเงินสดสุทธิของโครงการ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราน้ำค้างที่)

ปี พ.ศ.	รายได้ (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)	เงินสดสุทธิ (บาท)
2556	765,040	575,016	190,024
2557	770,880	575,016	195,864
2558	773,800	575,016	198,784
2559	776,720	575,016	201,704
2560	782,560	575,016	207,544
2561	785,480	575,016	210,464
2562	788,400	575,016	213,384
2563	794,240	575,016	219,224
2564	797,160	575,016	222,144
2565	803,000	575,016	227,984

4.11 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) แต่เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้ต้องคำนวณจาก มูลค่าเงินปัจจุบัน คือแปลงมูลค่าต้นทุน และผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน โดยใช้อัตราคิดลดทางสังคม

4.11.1 แปลงมูลค่าต้นทุน และผลประโยชน์สุทธิในอนาคตเป็นมูลค่าปัจจุบัน

การศึกษาครั้งนี้ใช้อัตราดอกเบี้ยต่ำสุดที่ธนาคารให้กับลูกค้าชั้นดี หรือ (Minimum Lone Rate , MLR) เฉลี่ยในช่วง 10 ปี แต่เนื่องจากค่า MLR เป็นอัตราคิดลดของตลาดที่ยังมีเงินเฟ้อ จึงต้องทำให้เป็นอัตราคิดลดที่แท้จริง (real discount rate , r)

$$\begin{aligned} \text{โดยคำนวณได้จาก} \quad r &= \frac{(1+R)}{(1+Fe)} - 1 & (4.2) \\ \text{เมื่อ} \quad r &= \text{อัตราคิดลดที่แท้จริง} \\ R &= \text{อัตราคิดลดของตลาด} \\ Fe &= \text{อัตราเงินเฟ้อที่คาดว่าจะเกิดขึ้น} \end{aligned}$$

ค่า MLR เฉลี่ยในช่วง 10 ปี ย้อนหลัง และอัตราเงินเฟ้อ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.15 ค่า MLR และ อัตราเงินเฟ้อ

ปี พ.ศ.	MLR	อัตราเงินเฟ้อ
2545	6.50	0.7
2546	5.75	1.8
2547	5.75	2.4
2548	6.12	4.5
2549	7.50	4.1
2550	7.50	2.3
2551	8.75	5.0
2542	6.50	-0.2
2553	5.875	3.1
2554	7.125	3.3
ค่าเฉลี่ย	6.74	2.7

ที่มา : ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) , สำนักดัชนีการค้า

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าใน สมการ (3.2)} \quad r &= \frac{(1 + 0.0674)}{(1 + 0.027)} - 1 \\ &= 3.9\% \end{aligned}$$

ดังนั้น ในการศึกษาค้างนี้ใช้อัตราคิดลดแท้จริง = 4 %

4.11.2 มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและผลประโยชน์

มูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคต สามารถปรับให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน เพื่อให้อยู่บนฐานของเวลาเดียวกันได้

$$\begin{aligned} \text{โดยคำนวณได้จาก} \quad PV &= F \times DF \\ \text{เมื่อ} \quad PV &= \text{มูลค่าในปัจจุบัน} \\ F &= \text{มูลค่าในอนาคต} \\ DF &= \text{Discount Factor (ใช้ค่าในตารางที่ 4\%)} \end{aligned}$$

4.11.3 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV), อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio, B/C ratio)

4.11.3.1 แสดงมูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (อัตราค่าคงที่ ราคา 8.00 บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

จากข้อมูลต่างๆ และผลการคำนวณที่ได้มาทั้งหมด สามารถนำมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.16 มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (อัตราค่าคงที่)

ปี พ.ศ.	F รายได้	F ต้นทุนรวม	F รายได้สุทธิ	DF 4%	PV รายได้	PV ต้นทุนรวม	PV รายได้สุทธิ
2556	765,040	1,054,985	-289,945	0.9615	735,585	1014,368	-278,783
2557	770,880	1,054,985	-284,105	0.9246	712,755	975,439	-262,684
2558	773,800	1,054,985	-281,185	0.8890	687,908	937,881	-249,973
2559	776,720	1,054,985	-278,265	0.8548	663,940	901,801	-237,861
2560	782,560	1,054,985	-272,425	0.8219	643,186	867,092	-223,906
2561	785,480	1,054,985	-269,505	0.7903	620,764	833,754	-212,990
2562	788,400	1,054,985	-266,585	0.7599	599,105	801,683	-202,578
2563	794,240	1,054,985	-260,745	0.7307	580,351	770,877	-190,526
2564	797,160	1,054,985	-257,825	0.7026	560,084	741,232	-181,148
2565	803,000	1,054,985	-251,985	0.6756	542,506	721,747	-179,241
รวม	7,837,280	10,549,850	-2,712,570		6,346,184	8,565,874	-2,219,690

ผลรวมของค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	=	6,346,184	บาท
ผลรวมของค่าปัจจุบันของต้นทุน ดังนั้น	=	8,565,874	บาท
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	=	6,346,184 – 8,565,874	
	=	-2,219,690	บาท
อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)	=	6,346,184 / 8,565,874	
	=	0.74	

4.11.3.2 แสดงมูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (อัตรากำน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุก ๆ 3 ปี)

จากข้อมูลต่างๆ และผลการคำนวณที่ได้มาทั้งหมด สามารถนำมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.17 มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (อัตรากำน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ 3 ปี)

ปี พ.ศ.	F รายได้	F ต้นทุน รวม	F รายได้ สุทธิ	DF 4%	PV รายได้	PV ต้นทุน รวม	PV รายได้ สุทธิ
2556	765,040	1,054,985	-289,945	0.9615	735,585	1,014,368	-278,783
2557	770,880	1,054,985	-284,105	0.9246	712,755	975,439	-262,684
2558	773,800	1,054,985	-281,185	0.8890	687,908	937,881	-249,973
2559	825,265	1,054,985	-229,720	0.8548	705,522	901,801	-196,279
2560	831,470	1,054,985	-223,515	0.8219	683,385	867,092	-183,707
2561	834,572	1,054,985	-220,413	0.7903	659,562	833,754	-174,192
2562	886,950	1,054,985	-168,035	0.7599	673,993	801,683	-127,690
2563	893,520	1,054,985	-161,465	0.7307	652,895	770,877	-117,982
2564	896,805	1,054,985	-158,180	0.7026	630,095	741,232	-111,137
2565	953,562	1,054,985	-101,423	0.6756	644,226	712,747	-68,521
รวม	8,431,864	10,549,850	-2,117,986		6,785,926	8,556,874	-1,770,948

ผลรวมของค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	=	6,785,926	บาท
ผลรวมของค่าปัจจุบันของต้นทุน ดังนั้น	=	8,556,874	บาท
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	=	6,785,926 – 8,556,874	
	=	-1,770,948	บาท

อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)

$$= 6,785,926 / 8,556,874$$

$$= 0.79$$

4.11.3.3 แสดงมูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

จากข้อมูลต่างๆ และผลการคำนวณที่ได้มาทั้งหมด สามารถนำมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.18 มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ(อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

ปี พ.ศ.	F รายได้	F ต้นทุน รวม	F รายได้สุทธิ	DF 4%	PV รายได้	PV ต้นทุน รวม	PV รายได้สุทธิ
2556	765,040	1,054,985	-289,945	0.9615	735,585	1014,368	-278,783
2557	770,880	1,054,985	-284,105	0.9246	712,755	975,439	-262,684
2558	773,800	1,054,985	-281,185	0.8890	687,908	937,881	-249,973
2559	776,720	1,054,985	-278,265	0.8548	663,940	901,801	-237,861
2560	782,560	1,054,985	-272,425	0.8219	643,186	867,092	-223,906
2561	883,665	1,054,985	-171,320	0.7903	698,360	833,754	-135,394
2562	886,950	1,054,985	-168,035	0.7599	673,993	801,683	-127,690
2563	893,520	1,054,985	-161,465	0.7307	652,895	770,877	-117,982
2564	896,805	1,054,985	-158,180	0.7026	630,095	741,232	-111,137
2565	905,375	1,054,985	-149,610	0.6756	611,671	712,747	-101,076
รวม	8,335,315	10,549,850	-2,214,535		6,710,388	8,556,874	-1,846,486

ผลรวมของค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	=	6,710,388	บาท
ผลรวมของค่าปัจจุบันของต้นทุน คั้งนั้น	=	8,556,874	บาท
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	=	6,710,388 – 8,556,874	
	=	-1,846,486	บาท
อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)	=	6,710,388 / 8,556,874	
	=	0.78	

4.11.3.4 แสดงมูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำ

คงที่ ราคา 8.00 บาท ต่อ ลูกบาศก์เมตร

จากข้อมูลต่างๆ และผลการคำนวณที่ได้มาทั้งหมด สามารถนำมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 มูลค่าปัจจุบันตลอดโครงการ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำคงที่)

ปี พ.ศ.	F รายได้	F ต้นทุน รวม	F รายได้สุทธิ	DF 4%	PV รายได้	PV ต้นทุนรวม	PV รายได้ สุทธิ
2556	765,040	575,016	190,024	0.9615	735,585	552,877	182,708
2557	770,880	575,016	195,864	0.9246	712,755	531,659	181,096
2558	773,800	575,016	198,784	0.8890	687,908	511,189	176,719
2559	776,720	575,016	201,704	0.8548	663,940	491,523	172,417
2560	782,560	575,016	207,544	0.8219	643,186	472,605	170,581
2561	785,480	575,016	210,464	0.7903	620,764	454,435	166,329
2562	788,400	575,016	213,384	0.7599	599,105	436,954	162,151
2563	794,240	575,016	219,224	0.7307	580,351	420,164	160,187
2564	797,160	575,016	222,144	0.7026	560,084	404,006	156,078
2565	803,000	575,016	227,984	0.6756	542,506	388,480	154,026
รวม	7,837,280	5,750,160	2,087,120		6,346,184	4,663,892	1,682,292

ผลรวมของค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	=	6,346,184	บาท
ผลรวมของค่าปัจจุบันของต้นทุน คั้งนี้	=	4,663,892	บาท
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	=	6,346,184 – 4,663,892	
	=	1,682,292	บาท
อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)	=	6,346,184 / 4,663,892	
	=	1.36	

4.12 สรุปรูปแบบโครงการก่อสร้างระบบประปาที่เหมาะสม

พร้อมทั้งวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการศึกษา โดยได้ทำการเปรียบเทียบอัตราค่าน้ำ ดังนี้

4.12.1 ทำการวิเคราะห์อัตราค่าน้ำคงที่

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ของโครงการก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ พบว่าโครงการขาดทุนจากการลงทุนเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -2,219,690 บาท ถือว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมในการลงทุนด้านการเงิน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) ของโครงการมีค่าน้อยกว่า 1 คือ 0.74 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

4.12.2 ทำการวิเคราะห์อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุกๆ 3 ปี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ของโครงการก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ พบว่าโครงการขาดทุนจากการลงทุนเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,770,948 บาท ถือว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมในการลงทุนด้านการเงิน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) ของโครงการมีค่าน้อยกว่า 1 คือ 0.79 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

4.12.3 ทำการวิเคราะห์อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ของโครงการก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ พบว่าโครงการขาดทุนจากการลงทุนเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ - 1,846,486 บาท ถือว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมในการลงทุนด้านการเงิน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) ของโครงการมีค่าน้อยกว่า 1 คือ 0.78 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

จากผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการศึกษารุ่นนี้ ผู้ศึกษา ยังไม่ได้นำมามูลค่าลงทุนครั้งแรก คือค่าก่อสร้างซึ่งมีมูลค่า 5,900,000 บาท มารวมกันค่าต้นทุน ผู้ศึกษาวิเคราะห์เฉพาะต้นทุนที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา กับรายได้ที่จำหน่ายน้ำประปานั้น หากนำค่าก่อสร้างมาคิดรวมจะยิ่งทำให้ตัวเลขที่วิเคราะห์ออกมาเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

แต่เนื่องจากว่า ตามกฎหมายกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องจัดให้มีน้ำสำหรับใช้อุปโภคบริโภคให้กับประชาชนอย่างเพียงพอ เพราะฉะนั้นงบประมาณที่ใช้ลงทุนในการก่อสร้างทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบ หากไม่มีงบประมาณที่เพียงพอ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องประสานของบประมาณเพื่อมาก่อสร้างจากหน่วยงานอื่นๆ

4.12.4 ทำการวิเคราะห์อัตราค่าน้ำคงที่ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำคงที่ราคา 8.00 บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ของโครงการก่อสร้างระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก (โดยไม่รวมค่าเสื่อมราคา) พบว่าโครงการจากการลงทุนเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,682,292 บาท ถือว่าโครงการนี้เหมาะสมในการลงทุนด้านการเงิน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือ 1.36 คือผลตอบแทนที่ได้รับมากกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่น่าลงทุน

สาเหตุที่ทำให้โครงการนี้ ไม่เหมาะสมในการลงทุน ผู้ศึกษาสามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้

- ๑ แหล่งน้ำดิบไม่มีคุณภาพ เนื่องจากมีสีเขียว อาจเกิดจากการเน่าเปื่อยของวัชพืชที่อยู่ในแหล่งน้ำ ทำให้ต้องใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้นทุนมีราคาสูง
- ๑ เครื่องสูบน้ำดิบ และน้ำดี มีขนาดแรงม้าสูง ทำให้สิ้นเปลืองค่ากระแสไฟฟ้า
- ๑ สมาชิกผู้ใช้น้ำมีจำนวนน้อย
- ๑ ค่าก่อสร้างมีมูลค่าสูง ทำให้ค่าเสื่อมราคาสูงตามไปด้วย ซึ่งต้องนำมาคิดรวมเป็นค่าต้นทุน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า โครงการก่อสร้างระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่มากของพื้นที่ศึกษา มีกำลังการผลิตของระบบประปาเต็มกำลังการผลิต คือ 288 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดจากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า คือ 275 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งปริมาณการผลิตน้ำมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชน โดยกำหนดให้ประชากร 1 คนใช้น้ำ 150 ลิตรต่อคนต่อวัน

ในการศึกษาโครงการก่อสร้างระบบประปาแบบผิวดินขนาดใหญ่มากผู้ศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบอัตราค่าน้ำ ดังนี้

5.1.1 อัตราค่าน้ำคงที่ (ราคาน้ำ 8.00 บาท ต่อลูกบาศก์เมตร)

โดยมีต้นทุนรวมตลอดอีก 10 ปี เท่ากับ 8,565,874 บาท แต่มีรายได้รวมที่อีก 10 ปี เท่ากับ 6,346,184 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิขาดทุน เท่ากับ -2,219,690 บาท มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ -2,219,690 ซึ่งถือว่าไม่เหมาะสมกับการลงทุนด้านการเงิน อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 0.74 มีค่าน้อยกว่า 1 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

5.1.2 อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 0.50 บาท ทุก ๆ 3 ปี

โดยมีต้นทุนรวมตลอดอีก 10 ปี เท่ากับ 8,556,874 บาท แต่มีรายได้รวมที่อีก 10 ปี เท่ากับ 6,785,926 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิขาดทุน เท่ากับ -1,770,948 บาท มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,770,948 ซึ่งถือว่าไม่เหมาะสมกับการลงทุนด้านการเงิน อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 0.79 มีค่าน้อยกว่า 1 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

5.1.3 (อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้น 1 บาท ทุก 5 ปี)

โดยมีต้นทุนรวมตลอดอีก 10 ปี เท่ากับ 8,556,874 บาท แต่มีรายได้รวมที่อีก 10 ปี เท่ากับ 6,710,388 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิขาดทุน เท่ากับ -1,846,486 บาท มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,846,486 ซึ่งถือว่าไม่เหมาะสมกับการลงทุนด้านการเงิน อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 0.78 มีค่าน้อยกว่า 1 คือผลตอบแทนที่ได้รับน้อยกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

5.1.4 ทำการวิเคราะห์อัตราค่าน้ำค้างที่ (ไม่รวมค่าเสื่อมราคาและอัตราค่าน้ำค้างที่ราคา 8.00 บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

โดยมีต้นทุนรวม (โดยไม่รวมค่าเสื่อมราคา) ตลอดอีก 10 ปี เท่ากับ 4,663,892 บาท แต่มีรายได้รวมที่อีก 10 ปี เท่ากับ 6,346,184 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิ เท่ากับ 1,682,292 บาท มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,682,292 ซึ่งถือว่าเหมาะสมกับการลงทุนด้านการเงิน อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 1.36 มีค่ามากกว่า 1 คือผลตอบแทนที่ได้รับมากกว่าเงินที่ลงทุนไป จึงเป็นโครงการที่น่าลงทุน

แต่เนื่องจากโครงการศึกษานี้ เป็นโครงการที่เป็นงานด้านโครงสร้างขั้นพื้นฐานที่มีความจำเป็นแก่ประชาชนหากประชาชนได้รับความเดือดร้อนในด้านน้ำอุปโภคบริโภค ถึงแม้ว่าโครงการนี้เป็นโครงการไม่น่าลงทุน แต่ส่วนราชการที่รับผิดชอบจะต้องดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนใช้กับประชาชน โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา คือ องค์การบริหารส่วนตำบลฝักขี้จักต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อมาดำเนินการตามโครงการดังกล่าว

5.2 ข้อเสนอแนะ

หากมีการก่อสร้างตามโครงการศึกษานี้ ควรดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำดิบไปพร้อมด้วย เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำดิบไม่มีคุณภาพ พร้อมทั้งขยายแนวท่อส่งจ่ายน้ำไปยังหมู่บ้านอื่นที่อยู่ข้างเคียง เพื่อจะได้เป็นการเพิ่มสมาชิกผู้ใช้น้ำ แต่ต้องไม่เกินกว่ากำลังการผลิตของระบบน้ำประปา พร้อมทั้งคัดเลือกรูปแบบวิธีการบริหารจัดการประปาที่เหมาะสม และที่สำคัญควรให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง

- คู่มือการบริหารกิจการประปา.(2549). สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- แผนพัฒนาน้ำอุปโภคบริโภคระดับตำบลฝักปึง.(2554). โครงการจัดทำแผนพัฒนาน้ำอุปโภคบริโภคระดับตำบล องค์การบริหารส่วนตำบลฝักปึง อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ ร่วมกับส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ระเบียบกระทรวงมหาดไทย.(2548). ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน.
- คู่มือผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปา (2548) ระบบประปาผิวดิน กรมทรัพยากรน้ำ.
- ขัตติยรัตน์ สงวนทรัพย์.(2554). สักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉูด ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา.
- นิยม ไชยอรจนารถ.(2543). ได้ศึกษาสถานการณ์และระดับความรู้เกี่ยวกับประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน กรมอนามัย จังหวัดอำนาจเจริญ.
- เกษม ประสาทเขต.(2544). การได้ประเมินระบบการบริหารของการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินที่สนับสนุนการก่อสร้างโดยกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข ในจังหวัดอุทัยธานี.
- นฤมล ประภาสมุท.(2549). ได้ศึกษาการดูแลระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น.
- รัตนา พลอิสริยะกุล. (2550). ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการน้ำประปาดื่มได้ กรณีศึกษาพื้นที่สำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี.
- สมศักดิ์ ไชยโคตร. (2554). ความคุ้มทุนในการใช้ระบบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม ในพื้นที่หมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 14 ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา.
- ธรรมบุญ ธรรมะ.(2555). ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค เป็นปัญหาที่ทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนมาโดยตลอด ตำบลสามสวน อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ.



ภาคผนวก ก
แบบแปลนก่อสร้างระบบประปา

ภาคผนวก ข
ผังแนวเดินท่อส่งจ่ายน้ำ





ภาคผนวก ค

BOQ. ประมาณราคา, ราคาคำนวณ HEAD LOSS, ตาราง Discoust Factor

ภาคผนวก ง
ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการบริหารกิจการและ
การบำรุงรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พ.ศ. 548



ประวัติผู้เขียน

นายณก ลาภเงิน เกิดวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2515 สถานที่เกิด 85 หมู่ 4 ตำบลหนองข่า อำเภอกะชังสมุทร จังหวัดชัยภูมิ ที่อยู่ปัจจุบัน 90 หมู่ 14 บ้านแซ่ ตำบลฝักปิ้ง อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2528 - 2533 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกุฉีชัย อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ พ.ศ. 2533 - 2537 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง) พ.ศ. 2548 - 2550 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ศศบ. (พัฒนาชุมชน) พ.ศ. 2550 - 2552 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ วทบ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง) ประวัติการทำงาน เริ่มรับราชการครั้งแรกเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2541 ในตำแหน่ง หัวหน้าส่วนโยธา (เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง 2) องค์การบริหารส่วนตำบลหนองคอนไทย อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ วันที่ 3 กันยายน 2542 ตำแหน่ง หัวหน้าส่วนโยธา (เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง 3) องค์การบริหารส่วนตำบลหนองคอนไทย อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ วันที่ 22 กันยายน 2546 ตำแหน่ง หัวหน้าส่วนโยธา (เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง 4) องค์การบริหารส่วนตำบลหนองคอนไทย อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ วันที่ 5 ตุลาคม 2547 ตำแหน่ง หัวหน้าส่วนโยธา (เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง 5) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านหัน อำเภอกะชังสมุทร จังหวัดชัยภูมิ วันที่ 8 พฤษภาคม 2551 ตำแหน่ง หัวหน้าส่วนโยธา (เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง 6) วันที่ 10 กันยายน 2554 ตำแหน่ง นักบริหารงานช่าง ระดับ 7 องค์การบริหารส่วนตำบลฝักปิ้ง อำเภอ กุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ ปัจจุบัน ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองช่าง ระดับ 7 องค์การบริหารส่วนตำบลฝักปิ้ง อำเภอกุฉีชัย จังหวัดชัยภูมิ

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103		104	105	106	107	108	109	110	111	112		113	
114	115	116		117	118	119	120	121	122	123	124	125		126	
	127	128	129		130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	
	140	141	142		143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	
153	154	155		156	157	158	159	160	161	162	163	164	165		

