

การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน

กรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย

อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน
กรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง
พฤษภาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษาและคณบดีวิทยาลัยการศึกษาต่อเนื่อง ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน กรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยพะเยา

.....
(รองศาสตราจารย์กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ นพรัก)

คณบดีวิทยาลัยการศึกษาต่อเนื่อง

พฤษภาคม 2556



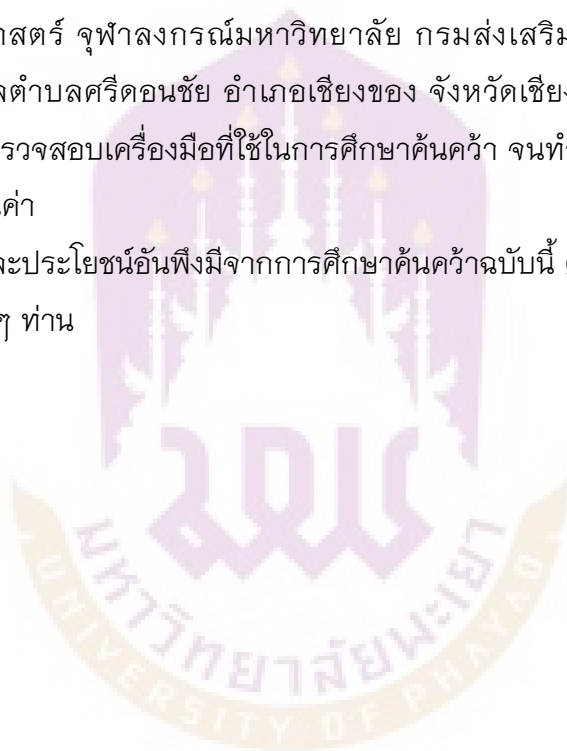
กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ และดร.ธีระพจน์ ศุภวิริยะกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา และ คณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการบริหารระบบประปาชุมชนศรีดอนชัยทุกท่าน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานเทศบาลตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อมูล แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สมบูรณ์ และมีคุณค่า

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศ แต่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

กীরติ บุคดี



ชื่อเรื่อง	การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน กรณีศึกษา ระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
ผู้ศึกษาค้นคว้า	กิริติ บุคดี
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วศ.ม. สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง, มหาวิทยาลัยพะเยา, 2555
คำสำคัญ	การบริหารจัดการระบบประปาชุมชน

บทคัดย่อ

ตำบลศรีดอนชัยเป็นอีกตำบลหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาความล้มเหลวในการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตของประชาชนผู้ใช้น้ำ การศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนนี้ จึงใช้ข้อมูล ด้านรายรับ-รายจ่าย จำนวนครัวเรือนผู้ใช้น้ำ อัตราการใช้น้ำต่อครัวเรือน ต้นทุนต่อหน่วย อัตราค่าบริการ นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยนำเสนอในรูปแบบตารางเพื่อศึกษาหาค่าการดำเนินการที่ควรจะเป็น พบว่าต้องมีจำนวนผู้ใช้น้ำต่อครัวเรือน 90% ของผู้ใช้น้ำทั้งหมด มีปริมาณการใช้น้ำ 16 ลบ.ม. ขึ้นไปต่อครัวเรือน ค่าบริการน้ำประปา 6-8 บาทต่อหน่วย และมีต้นทุนการผลิต 7-8 ต่อ ลบ.ม. โดยเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือนในแต่ละปี รวมทั้งศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในด้านคน การเงิน เศรษฐกิจชุมชน วัสดุอุปกรณ์ การจัดการ คุณภาพน้ำ ความเพียงพอและแรงดันของน้ำประปา วัฒนธรรมในการบริโภคน้ำ ปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์ การรณรงค์ การออกกฎระเบียบ ข้อบังคับที่จะสามารถสังเคราะห์ผลให้กิจการประปาฟื้นฟูกลับมาใช้งานได้อีกครั้งอย่างยั่งยืน

Title A STUDY OF COMMUNITY WATER SYSTEM MANAGEMENT
SRIDONCHAI COMMUNITY WATER SYSTEM CASE STUDY CHIANG
KHONG DISTRICT,CHIANG RAI PROVINCE

Author Keerati Buddee

Advisor Associate Professor. Kitipong Wutthichamnong

Academic Paper Independent Study M. Eng in Construction Management, University of
Phayao, 2013

Keywords Community water system management

ABSTRACT

Sridonchai sub district is one of sub district that has been affected by the failure of community water system management. These problems affect the lifestyle of the people who use the water. A study of community water system management has used the revenue – expenses, Number of households with water, Rate of water consumption per household, Cost per unit, Rate of service and they were analyzed by comparing the percentages and presented in the table to determine the action that should be found that the number of consumers per household, 90% of all water users. found that the volume of water up to 16 cubic meters per household. The water supply was 6–8 Baht per unit. And production costs by an average 7–8 per cubic meter per month in each year. Including the study and analysis of the financial problems of the community. Materials, management, water quality and the adequacy of the water supply pressure, Culture in water consumption. A public relations, campaign to shorten, the regulations to be able to synthesize the water works rehabilitation back to sustainable work.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่น.....	4
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน.....	5
แนวคิดเรื่องการพัฒนาสถาบันท้องถิ่นเพื่อการสาธารณสุขภาคในชนบท.....	6
ทฤษฎีการบริหารจัดการ.....	8
กฎ ระเบียบ ข้อบังคับประปาหมู่บ้าน.....	9
ความรู้เบื้องต้นสำหรับการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	61
3 วิธีดำเนินการวิจัย	67
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง.....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิจัย	70
ข้อมูลทั่วไปของ ต.ศรีดอนชัย อ.เชียงของ จ.เชียงราย.....	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
ตอนที่ 1.....	75
ตอนที่ 2.....	86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 3	89
ตอนที่ 4	99
ตอนที่ 5	100
ตอนที่ 6	102
5 บทสรุป	108
ข้อเสนอแนะ	108
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	108
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	109
บรรณานุกรม	110
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า	114



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย พ.ศ. 2543	29
2	แสดงปริมาณวัสดุกรอง (ปริมาณ ลิตร)	34
3	แสดงความสามารถในการกำจัดไอออนต่าง ๆ ของระบบออสโมซิสย้อนกลับ.....	40
4	แสดงการเปรียบเทียบหน่วยความดันเป็นความสูงของน้ำ	50
5	แสดงข้อมูลประชากรแยกตามหมู่บ้าน ปี 2555.....	71
6	แสดงข้อมูลทั่วไประบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่12 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	76
7	แสดงข้อมูลรายรับระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่12 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	78
8	แสดงข้อมูลรายจ่ายระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่12 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	78
9	แสดงข้อมูลทั่วไประบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	80
10	แสดงข้อมูลรายรับระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	81
11	แสดงข้อมูลรายจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	82
12	แสดงข้อมูลทั่วไประบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	83
13	แสดงข้อมูลรายรับระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	85
14	แสดงข้อมูลรายจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554และปี 2555	85
15	แสดงข้อมูลทั่วไประบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547และปี 2548	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	แสดงข้อมูลรายรับระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547และปี 2548	88
17	แสดงข้อมูลจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547และปี 2548	89
18	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ปี 2554 และปี 2555.....	90
19	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายรับของระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ปี 2554 และปี 2555.....	91
20	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายจ่ายของระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ปี 2554 และปี 2555.....	91
21	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555.....	92
22	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายรับของระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555.....	93
23	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายจ่ายของระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555.....	94
24	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ปี 2554 และปี 2555	95
25	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายรับของระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ปี 2554 และปี 2555	95
26	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายจ่ายของระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ปี 2554 และปี 2555	96
27	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548.....	97
28	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายรับของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548.....	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
29	แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายจ่ายของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548.....	98
30	แสดงข้อมูลค่าดำเนินการที่ควรจะเป็นของระบบประปาชุมชนตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย	103



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงสระเก็บน้ำ.....	17
2 แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ.....	21
3 แสดงเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำ(Submersible pump).....	26
4 แสดงลักษณะการสูบน้ำโดยปั๊มหอยโข่ง.....	28
5 แสดงอุปกรณ์ภายนอกถังกรองตะกอนและสนิมเหล็ก.....	33
6 แสดงอุปกรณ์ภายในถังกรองตะกอนและสนิมเหล็ก.....	33
7 แสดงถังกรองตะกอนและสนิมเหล็กระบบกรองซ้ำ.....	35
8 แสดงหอดังเหล็กแบบทรงกลมขอบเหลี่ยม ขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร.....	44
9 แสดงหอดังเหล็กรูปแชมเปญ.....	46
10 แสดงถังบรรจุน้ำติดตั้งบนโครงเหล็ก.....	47
11 แสดงถังคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	48
12 แสดงเกจวัดระดับน้ำ.....	49
13 แสดงสวิตช์ควบคุมระดับน้ำแบบใช้แรงดัน.....	52
14 แสดงสวิตช์ควบคุมน้ำชนิด 2 ลูกตุ้ม.....	53
15 แสดงระบบท่อเมนแบบท่อลอย.....	54
16 แสดงระบบท่อเมนแบบครบวงจร.....	55
17 แสดงระบบท่อเมนแบบผสม.....	55
18 แสดงรูปแบบการติดตั้งมาตรวัดน้ำ.....	57
19 แสดงการติดตั้งมาตรวัดน้ำในระบบประปา.....	58
20 .แสดงมาตรวัดน้ำยี่ห้อเฮาส์ (HOUSE model CP-605-13D2).....	60
21 แสดงมาตรวัดน้ำยี่ห้อโลตัส (LOTUS) ขนาด 13 มม.....	61
22 แสดงแผนที่อาณาเขตตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย.....	68
23 แสดงระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล.....	76
24 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านหวาย.....	79
25 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น.....	83
26 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง.....	86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

27	แสดงรายละเอียดปั๊มสูบน้ำ Mitsubishi.....	101
----	--	-----



อักษรย่อ

ลบ.ม.	= ลูกบาศก์เมตร
อปท.	= องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
มอก.	= มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ชม.	= ชั่วโมง
อปพร.	= อาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
กม.	= กิโลเมตร
Kw.	= kilowatt
Ft	= Float time



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

องค์การบริหารส่วนตำบล จัดตั้งตามพระราชบัญญัติสภาตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 มีฐานะเป็นนิติบุคคลมีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาตำบลในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และโครงสร้างพื้นฐาน ภายใต้ข้อบังคับกฎหมาย แต่มีความเป็นอิสระในการกำหนดนโยบาย การปกครอง การบริหารงานบุคคล การเงินการคลัง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นแต่ละท้องถิ่น ตลอดจนสนองนโยบายแห่งรัฐ แบ่งเบาภารกิจของรัฐบาลในการบริหารประเทศ จากสภาพปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อให้มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐในเรื่องการปฏิรูปการเมืองการปกครอง จึงมีการกระจายอำนาจการปกครอง การบริหารงาน และถ่ายโอนภารกิจต่าง ๆ ให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นจำนวนมาก

ในปี พ.ศ.2542 องค์การบริหารส่วนตำบลศรีดอนชัยได้ดำเนินการให้มีแผนงานโครงการระบบประปาชุมชนขึ้นซึ่ง มีพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กำหนดภารกิจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือการให้มีน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภคแก่ประชาชนด้วย (แหล่งน้ำ และระบบประปาชุมชน) โดยองค์การบริหารส่วนตำบลศรีดอนชัย เป็นผู้ดำเนินการ การก่อสร้างโดยการบริหารกิจการประปาอยู่ภายใต้การดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้บริหารกิจการประปาจะได้รับการแต่งตั้งหรือเลือกตั้งให้มีหน้าที่บริหารกิจการประปาเพื่อบริการน้ำสะอาด โดยใช้งบประมาณจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หลังจากการก่อสร้างระบบประปาชุมชนให้แก่ชุมชนในท้องถิ่นแล้ว จึงได้เกิดการบริหารกิจการประปาขึ้นของแต่ละชุมชน กิจการประปาบางแห่งก็ประสบความสำเร็จ มีผลกำไรสูง กิจการประปาบางแห่งก็ไม่ประสบความสำเร็จ ขาดทุน

ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น อาจเกิดจากการบริหารงานของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาของหมู่บ้าน และจากการตรวจสอบข้อร้องเรียนของประชาชนผู้ใช้น้ำ ซึ่งพบว่า ระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ ผลิตน้ำที่ได้ต่ำกว่ามาตรฐาน การจัดการทางการเงินประสพปัญหาในสภาวะขาดทุน ระบบประปาขาดการบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ รวมไปถึงปัญหาการขาดแคลนน้ำ ทำให้ระบบประปาชุมชนไม่ประสบความสำเร็จจึงทำให้ระบบหยุดการผลิตไปโดยสิ้นเชิงถึง 6 หมู่บ้านจาก 9 หมู่บ้าน

ตำบลศรีดอนชัยเป็นอีกชุมชนหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชน ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัย สนใจที่จะทำการศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนในเขตพื้นที่ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษา นำมาวิเคราะห์ จุดบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างที่เกิดขึ้น จัดทำเป็นรูปเล่มคู่มือปฏิบัติการสำหรับการบริหารกิจการระบบประปาหมู่บ้านที่ดี เพื่อเป็นแนวทางให้คณะกรรมการได้นำไปใช้ในการปรับปรุง และ พัฒนาการให้บริการเพื่อตอบสนองของความต้องการ ของผู้ใช้น้ำประปาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน 4 แห่ง ในตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงฟื้นฟูระบบประปาชุมชนในเขตพื้นที่ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายที่หยุดการผลิตให้กลับมาใช้ได้อย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

1. สํารวจข้อมูลและความคิดเห็นจากคณะกรรมการบริหารประปาชุมชน 4 หมู่บ้าน
2. สํารวจข้อมูลและความคิดเห็นของผู้ใช้น้ำประปาชุมชน 4 หมู่บ้าน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ปรับปรุงฟื้นฟูระบบประปาชุมชนในเขตพื้นที่ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายที่หยุดการผลิตให้กลับมาใช้ได้อย่างยั่งยืนและใช้เปรียบเทียบกับการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนอื่นที่ประสบปัญหาในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

คณะกรรมการประปาหมู่บ้าน หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับการคัดเลือกจากกลุ่มสมาชิก

ผู้ใช้น้ำ เข้ามาเป็นตัวแทนของสมาชิกผู้ใช้น้ำ ทำการบริหารกิจการประปาชุมชน แต่ละหมู่บ้าน

ผู้ใช้น้ำ หมายถึง บ้านผู้ใช้น้ำที่มีการติดตั้งมาตรวัดน้ำ และยอมรับที่จะปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับประปา ในเขตตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

แหล่งน้ำดิบ หมายถึง แหล่งน้ำใต้ดินหรือบ่อบาดาล น้ำที่ได้จากบ่อบาดาล แหล่งน้ำ
ผิวดิน อาทิ ห้วย หนอง คลอง บึง สระ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน แม่น้ำ น้ำตก น้ำซับ และบ่อน้ำตื้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนในเขตพื้นที่ ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ในครั้งนี้ได้นำเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่น
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน
3. แนวคิดเรื่องการพัฒนาสถาบันท้องถิ่นเพื่อการสาธาณูปโภคในชนบท
4. ทฤษฎีการบริหารจัดการ
5. กฎ ระเบียบ ข้อบังคับประปาหมู่บ้าน
6. ความรู้เบื้องต้นสำหรับการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่น

การปกครองส่วนท้องถิ่นในรูปแบบของการปกครองตนเอง (Local self government) ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยาม หรือความหมาย ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอกสารเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1.1 ความหมายของการปกครองส่วนท้องถิ่น

1.1.1 การปกครองส่วนท้องถิ่นในรูปแบบการปกครองตนเองเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่จะยกความเป็นอยู่ของประชาชน และก่อให้เกิดการปกครองตนเองกับการมีส่วนร่วมอย่างกว้างขวางจากประชาชนในการพัฒนาชุมชน ได้มีผู้ทรงคุณวุฒิหลายๆ ท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1.1.2 วิลเลียม วี.ฮอลโลเวย์ (William V. Holloway, อ้างในโกวิท พวงงาม, 2549: 2)นิยามว่า การปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง องค์การที่มีอาณาเขตแน่นอนอนมีประชากรตามหลักที่กำหนดไว้ มีอำนาจการปกครองตนเอง มีการบริหารการคลังตนเอง และมีสภาท้องถิ่นที่สมาชิกได้รับการเลือกตั้งจากประชาชน

1.1.3 แฮร์ริส จี.มอนตาญ (Haris G.Montagu, อ้างในโกวิทย์ พวงงาม, 2549: 2) นิยามว่า การปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง การปกครองซึ่งหน่วยการปกครองส่วนท้องถิ่นได้มีการเลือกตั้งโดยอิสระเพื่อเลือกผู้ทำหน้าที่บริหารการปกครองท้องถิ่น มีอำนาจอิสระพร้อมความรับผิดชอบซึ่งตนสามารถที่จะใช้ได้โดยปราศจากการควบคุมของหน่วยการบริหารราชการส่วนกลางหรือภูมิภาค แต่ทั้งนี้หน่วยการปกครองท้องถิ่นยังต้องอยู่ภายใต้บทบังคับว่าด้วยอำนาจสูงสุดของประเทศไม่ได้กลายเป็นรัฐอิสระใหม่แต่อย่างใด

1.1.4 ประธานกระทรวงศึกษาธิการ (อ้างในโกวิทย์ พวงงาม, 2549: 2) นิยามว่า การปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นระบบการปกครองที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการกระจายอำนาจทางการปกครองของรัฐ และโดยนัยนี้ก็จะเกิดองค์การทำหน้าที่ปกครองท้องถิ่นโดยคนในท้องถิ่นนั้น ๆ องค์การนี้จัดตั้งและถูกควบคุมโดยรัฐบาล แต่ก็มีอำนาจในการกำหนดนโยบายและควบคุมให้การปฏิบัติให้เป็นไปตามนโยบายของตนเอง

1.1.5 สาย หุตะเจริญ (อ้างในผาณิต คำหอม, 2547: 12) ให้ความหมายว่า การปกครองท้องถิ่น คือ การจัดตั้งสถาบันขึ้นเพื่อประชาชนจะได้ใช้เป็นที่จัดการงานของตนเอง และจัดให้มีบริการต่าง ๆ ตามที่ประชาชนต้องการ การปกครองท้องถิ่นเป็นของคู่กันไปกับการปกครองระบอบประชาธิปไตย การจัดให้มีหน่วยการปกครองท้องถิ่นทุกชุมชนก็เพราะถือว่าการปกครองท้องถิ่นเป็นโรงเรียน และฝึกหัดการปกครองระบอบประชาธิปไตยนั่นเอง ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการปกครองท้องถิ่น คือ อำนาจและความรับผิดชอบในการวิจัยปัญหาตนเอง ในการแก้ไขปัญหาท้องถิ่นจะต้องให้เกิดความรู้ลึกด้วยว่า ปัญหาของท้องถิ่นเป็นปัญหาของประชาชนซึ่งต้องรับผิดชอบช่วยกันแก้ไขปัญหาและช่วยกันทำ

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

2.1 มิ่ง สรรพ์ ขาวสะอาด (อ้างในสุฟ้า บัณชุกุล, 2540: 4) รัฐบาลมองปัญหาการจัดการน้ำกินน้ำใช้ในเชิงของความขาดแคลน ไม่เพียงพอและไม่สะอาด (Supply Problem) หน่วยงานของรัฐจำนวนมากหลาย หน่วยงานจึงมีภารกิจในการจัดหา (Provision) เพื่อตอบสนองความต้องการปัญหาความไม่พอเพียงของน้ำในกิจการต่าง ๆ ของประชาชน ทั้งภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และอุปโภคบริโภค ในครัวเรือน

2.2 และเนื่องจากโครงสร้างของระบบราชการไทย เป็นโครงสร้างแบบรวมศูนย์ อำนาจที่ส่วนกลาง การวางแผน การกำหนดเป้าหมาย งบประมาณและวิธีการในการดำเนินงานจึงถูกกำหนดให้เป็นรูปแบบทำนองเดียวกันทั่วประเทศ (โกวิทย์ กังสนันท์ อ้างในสุฟ้า บัณชุกุล, 2540: 5) อาจมีความแตกต่างกันบ้างในเรื่องของขนาด และหน่วยการดำเนินการ กิจกรรมเพื่อการจัดหาน้ำกินน้ำใช้ในชนบทนั้น มีหลายกิจกรรม ได้แก่ การจัดสร้างฝายชะลอน้ำ

น้ำ บ่อบาดาล บ่อน้ำใต้ดิน และระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ระบบประปาหมู่บ้านเป็นกิจกรรมที่สามารถให้บริการจำนวนครัวเรือนต่อหน่วยกิจกรรมสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกิจกรรมอื่น ๆ ประกอบกับความสะดวกสบาย ในปี พ.ศ. 2534 รัฐมีนโยบายเร่งรัด การจัดหา¹น้ำสะอาดในชนบท โดยรูปแบบประปาชนบท กำหนดเป้าหมายในการก่อสร้างระบบประปาครอบคลุมร้อยละ 70 ของหมู่บ้านชนบททั่วประเทศในปี พ.ศ. 2544

2.3 จากการประเมินผลการก่อสร้างระบบประปาชนบท สำนักงานประปาในปี พ.ศ. 2538 ได้เสนอให้ทบทวน เป้าหมายการก่อสร้างให้สอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริง และให้ความสำคัญด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพของระบบประปามากขึ้น

2.4 รัฐยังคงมองปัญหาน้ำกินน้ำใช้ เป็นภารกิจที่จะต้องเร่งรัดจัดหาเพิ่มเติม โดยใช้วิธีการจัดหาแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อการก่อสร้างระบบประปา เนื่องจากแหล่งน้ำ บาดาล เริ่มขาดแคลน (กองประปาชนบทอ้างในสุฟ้า บัณฑุกุล, 2540: 5) และยังคงมุ่งให้ความสนใจเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ได้รูปแบบระบบประปาที่เป็นมาตรฐาน โดยถือเป็นเกณฑ์ที่สะดวก ในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณสนับสนุน

2.5 ในภาพรวมของการจัดการทรัพยากรน้ำ เนื่องจากปัจจุบันมีหน่วยราชการเป็นจำนวนมากที่มีบทบาทที่ซ้ำซ้อนกันในการจัดหาแหล่งน้ำ รัฐจึงมีแนวความคิดในการพยายามผลักดันให้มีพระราชบัญญัติ²น้ำ และรวบรวมหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมารวมกัน พร้อมกับประกาศเป็นกฎหมายให้น้ำเป็นสมบัติของรัฐ

3. แนวคิดเรื่องการพัฒนาสถาบันท้องถิ่นเพื่อการสาธารณสุขปโภคในชนบท

3.1 สุฟ้า บัณฑุกุล (2540: 8) การจัดหา¹น้ำสะอาดในชนบท (Water Supply) จัดเป็นหนึ่งในสาธารณสุขปโภคขั้นพื้นฐานหลาย ๆ ประเภทที่มีความจำเป็นในการพัฒนาชนบท ประสิทธิภาพของการให้บริการน้ำสะอาดขึ้นอยู่กับการจัดการของสถาบันท้องถิ่น (Local Institutions) การเลือกใช้เทคโนโลยี (Technology) และระบบจ่ายน้ำ (Distribution System) การจัดหา¹น้ำสะอาด เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค

3.2 ดังนั้นสถาบันท้องถิ่นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้ามามีบทบาทในการจัดการระบบจัดหา¹น้ำสะอาด และเนื่องจากประชาชนทุกคนในฐานะผู้ใช้¹น้ำจะได้รับประโยชน์จากสาธารณสุขปโภคนั้น ประชาชนจึงควรเข้ามีส่วนร่วมในการดูแลและตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการระบบจัดหา¹น้ำสะอาดของชุมชนด้วย

3.3 พิเชษฐ พันธุ์รัตน์ (2550: 10) สถาบันท้องถิ่นในระดับชุมชนหมู่บ้าน (Membership Organizations) ได้แก่ คณะกรรมการประปาหมู่บ้าน หรือผู้ที่ได้รับแต่งตั้งขึ้นมาทำหน้าที่กรรมการ รับผิดชอบบริหารจัดการระบบจัดหา¹น้ำสะอาดหรือการประปาหมู่บ้าน โดยส่วน

ใหญ่จะดำเนินการได้เป็นอย่างดี ในเรื่องของการจัดสร้าง (Creating Infrastructure) มากกว่าการบริหารจัดการและบำรุงรักษา (Maintenance) ดังนั้น หน่วยงานของรัฐจึงควรให้การสนับสนุนสถาบันท้องถิ่นให้มีความสามารถในการบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภคได้ดีขึ้น

3.4 สำหรับกลุ่มสมาชิกผู้ใช้น้ำ (Users) ซึ่งสามารถมีส่วนร่วมในการจัดการ ด้วยการตรวจสอบการทำงานของกรรมการหรือผู้นำ ในการบำรุงรักษาระบบอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้น้ำมักจะมีการตรวจสอบเพียงชั่วระยะเวลาหนึ่ง เมื่อได้รับการสนับสนุนจากรัฐในระยะเริ่มต้น ดังนั้นการนิเทศและติดตามผล การดำเนินกิจการจากหน่วยงานของรัฐจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่การผลิตและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) จะดำเนินการต่อเนื่องไปได้

3.5 เช่นเดียวกับการสาธารณูปโภคอื่น ๆ การจัดหาน้ำสะอาดจะต้องกำหนดวิธีการของการเข้ามาใช้ประโยชน์ คือ การใช้น้ำสะอาดถ้าสมาชิกทุกคนเห็นพ้องต้องกันว่า การจัดหาน้ำสะอาดโดยรวมของชุมชนด้วยระบบประปามีความเหมาะสมมากกว่าการลงทุนของแต่ละครัวเรือนในการขุดบ่อน้ำและติดตั้งสูบน้ำ สมาชิกทุกคนจะต้องยอมรับมติข้อตกลงหรือกฎระเบียบต่าง ๆ ของการประปาหมู่บ้าน ดังนั้นลักษณะสำคัญของการประปาหมู่บ้าน จึงประกอบด้วย

3.5.1 การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) ในการจัดสร้างโครงสร้างทางกายภาพเพื่อผลิตและจ่ายน้ำ

3.5.2 การลงทุนในการก่อสร้าง (Investment) และการจัดการการเงิน (Fiscal) เพื่อให้กิจการดำเนินการต่อไปได้

3.5.3 การกำหนดเป้าหมาย และทิศทาง (Social Desirable) ในการทำงานของคณะกรรมการ (Membership Organizations) และการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ (Users)

3.5.4 ช่วง (Phases) ต่าง ๆ ในพัฒนาการของสาธารณูปโภค ส่วนใหญ่ก็จะมีลำดับต่อไป

3.5.5 กิจกรรมไม่แตกต่างกันนัก และสามารถย้อนกลับมาปรับปรุงในลำดับก่อนหน้าได้เสมอ แล้วแต่ประเภทแล้วแต่กรณี และสามารถแบ่งเป็นช่วงใหญ่ ๆ ได้ ดังนี้

- 1) การออกแบบ (Design)
- 2) การใช้งาน (Operation)
- 3) การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

3.5.6 สำหรับผู้ใช้น้ำ (Users) ในฐานะที่เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากสาธารณูปโภค ผู้ใช้น้ำจะมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่

- 1) ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits) ผู้ใช้น้ำที่ได้รับประโยชน์โดยตรงจะให้ความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมการเคลื่อนไหวในการจัดการมากกว่า
- 2) ความจำเป็นของชุมชน (Community Need) เช่น ในพื้นที่ที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำมาก ชุมชนจะให้ความสนใจเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการมากด้วย
- 3) ความเป็นลักษณะเดียวของชุมชน (Homogeneity)

4 ทฤษฎีการบริหารจัดการ

ความหมายของการบริหารจัดการ

4.1 จินตนา ใจจะวะนะ และอภิสรฯ อานุกาพยรรยง (2549: 15) กระบวนการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ที่ทำให้องค์การดำรงอยู่และเกิดสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยการรู้จักใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้องค์การไปสู่เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายขององค์การ การจัดการ (Management) นิยมใช้ในวงการค้าธุรกิจ ส่วนการบริหาร (Administration) นิยมใช้ในวงการบริหารรัฐกิจหรือรัฐวิสาหกิจ ซึ่งทั้งสองคำมีความหมายไม่แตกต่างกัน การบริหารจัดการมีความสำคัญที่จะทำให้้องค์การประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การจัดการเป็นเทคนิคที่ทำให้สมาชิกใน้องค์การเกิดจิตสำนึกร่วมกัน ในการปฏิบัติงานมีความตั้งใจสามารถกำหนดขอบเขตการทำงานของสมาชิกใน้องค์การ และเป็นการแสวงหาวิธีการที่ดีที่สุดในการปฏิบัติงาน

4.1.1 การบริหารจัดการ

4.1.2 จินตนา ใจจะวะนะ และอภิสรฯ อานุกาพยรรยง (2549: 16) ได้ให้ความหมายการบริหารจัดการ คือ กระบวนการทำงานให้สำเร็จโดยใช้บุคคลอื่น

4.1.3 การพิจารณาการดำเนินงานของ้องค์การต่าง ๆ นั้น พิจารณาได้จากหน้าที่ในการจัดการ (Management Functions) ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การจัดการ ้องค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ และการควบคุม

4.2 การวางแผน (Planning) หมายถึง การกำหนดวิธีทางที่จะปฏิบัติไว้เป็นการล่วงหน้า (Predetermine a Course of Actions) ซึ่งทำให้เกิดผลสำเร็จตามต้องการ การวางแผนประกอบด้วยกระบวนการนึกคิด (Conceptual Thinking) ที่สมบูรณ์และเป็นสาระถูกต้อง (Objective) พัฒนากลยุทธ์ (Strategies) จัดทำแผนงาน (Procedures) และแนวนโยบาย (Policies) ที่ดีที่สุดสำหรับ้องค์การของตนภายหลังจากที่ได้มีการวิเคราะห์และคาดการณ์ (Forecast) สภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างระมัดระวังและรอบคอบที่สุดแล้ว เป้าหมายสำคัญของการปฏิบัติหน้าที่

วางแผนนี้ก็คือ จะต้องตัดสินใจเลือกและรู้จักทำแผนต่าง ๆ ให้ได้แผนงานที่ดีที่สุด และเหมาะสมกับกำลังความสามารถขององค์การ ที่จะเป็นหนทางให้องค์การสามารถหาประโยชน์ จากการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมได้คาดการณ์ไว้แล้ว

4.3 การจัดองค์การ (Organizing) หมายถึง ภาระในการกำหนดจัดเตรียม ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์การ ที่ตั้งไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการองค์การเกี่ยวข้องกับการบริหารสิ่งของและทรัพยากรต่าง ๆ กำหนด

4.4 การจัดคนเข้าทำงาน (Staffing) หมายถึง การจัดคนให้เข้าทำงานตาม ความสามารถและความชำนาญงาน หรือให้เหมาะสมกับงาน เพื่อการปฏิบัติงานเป็นไปตาม แผนและมีประสิทธิภาพ

4.5 การสั่งการ (Directing) หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้การกระทำต่าง ๆ ของทุกฝ่ายในองค์การเป็นไปในทางที่จะส่งเสริมให้เกิดผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การสั่งการประกอบด้วย การพยายามให้ทุกฝ่ายร่วมมือกันทำงาน และเสริมต่อความสำเร็จตาม วัตถุประสงค์ขององค์การ การมอบหมายงานและกระตุ้นให้ทุกคนทำงาน การประสานงานของ ทุกฝ่ายให้เข้ากันได้ ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนและกลุ่มคน เป็น เครื่องมือสำคัญในการช่วยให้งานทุกฝ่ายสอดคล้องและเสริมกันในด้านที่จะสำเร็จตาม วัตถุประสงค์เดียวกันได้

4.6 การควบคุม (Controlling) หมายถึง การบังคับหรือกำกับให้การทำงานต่าง ๆ เป็นไปตามแผนกระบวนการ วิธีการควบคุมภายใต้การควบคุมที่จัดขึ้น ก็คือ การวัดผลงานที่ทำ ไปด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้ทราบถึงข้อแตกต่างที่ผิดไปจากแผน และสามารถดำเนินการแก้ไขให้เข้าสู่ทิศทางที่ถูกต้องได้ เนื่องจาก งานที่ทำทุกอย่างจะต้อง อาศัยคนเป็นผู้ทำการควบคุม จึงมีจุดสนใจที่การควบคุมให้ปฏิบัติงานเป็นผลดีเสมอ การรู้จักใช้ ระบบการตอบแทนและลงโทษ จึงเป็นศิลปะสำคัญที่มีผู้บริหารทุกคนจำต้องเข้าใจต้องเสมอ

5. กฎ ระเบียบ ข้อบังคับประปาหมู่บ้าน

คณะกรรมการประปาหมู่บ้านพร้อมด้วยผู้ใช้น้ำประปาหมู่บ้าน (การประปาหมู่บ้าน บ้านหัวขัว.2550: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้มีการประชุมปรึกษาหารือในการกำหนดกฎ ระเบียบ ข้อบังคับประปาหมู่บ้าน บ้านหัวขัว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พิเชฐ พันธุ์รัตน์.(2550:43) เพื่อให้ เป็นแนวทางในการปฏิบัติในทิศทางเดียวกันและให้ผู้ใช้ น้ำได้มีส่วนร่วมซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสพ ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ คือ

5.1 ผู้มีความประสงค์จะขอใช้น้ำจากการประปาหมู่บ้าน ต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการประปาหมู่บ้าน และจะต้องได้รับความยินยอมจากคณะกรรมการก่อนจึงจะสามารถติดตั้งและต่อน้ำประปาไปใช้ได้

5.2 ผู้ใช้น้ำต้องถือหุ้นกองทุนประปาหมู่บ้าน จำนวน 100 บาท (สมาชิกที่เริ่มก่อตั้งครั้งแรก) ภายหลังจากจัดตั้งกองทุนเสร็จแล้ว ผู้ที่ประสงค์จะใช้น้ำประปาหมู่บ้านต้องเสียค่าธรรมเนียมในการติดตั้งเป็นเงิน 2,000 บาท ยกเว้นผู้ที่ย้ายภูมิลำเนามาอยู่ใหม่ หรือแยกครอบครัวใหม่

5.3 การต่อท่อน้ำแยกจากท่อเมนใหญ่จนถึงมาตรวัดน้ำ คณะกรรมการจะเป็นผู้ติดตั้งให้หลังจากมาตรวัดน้ำเป็นต้นไป ผู้ใช้น้ำสามารถติดตั้งได้เองตามความพอใจ

5.4 มาตรวัดน้ำ คณะกรรมการจะเป็นผู้ติดตั้งให้ และจะต้องอยู่ในสถานที่เปิดเผย คณะกรรมการจะมีสิทธิ์ขอตรวจสอบได้ตลอดเวลา และผู้ใช้น้ำไม่มีสิทธิ์โยกย้ายไปติดตั้งที่อื่น นอกจากได้รับการอนุญาตจากคณะกรรมการประปาหมู่บ้านแล้วเท่านั้น

5.5 ในกรณีที่มาตรวัดน้ำ เกิดการชำรุดเสียหายผู้ใช้น้ำจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการทราบทันที หากไม่แจ้งให้คณะกรรมการทราบแล้วมีการตรวจพบการชำรุดในภายหลัง จะถือว่าผู้ใช้น้ำมีเจตนาแก้ไขตัดแปลงมาตรวัดน้ำ และคณะกรรมการจะงดจ่ายน้ำทันที และถ้าจะต้องเปลี่ยน มาตรวัดน้ำใหม่ผู้ใช้น้ำจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

5.6 หากผู้ใดมีเจตนาขโมยน้ำใช้โดยไม่ผ่านมาตรวัดน้ำ หรือโดยวิธีการใด ๆ ก็ตาม หากมีหลักฐานเป็นที่แน่ชัด คณะกรรมการจะดำเนินการ

5.6.1 งดจ่ายน้ำทันที

5.6.2 ดำเนินการตามกฎหมายของหมู่บ้าน

5.7 ผู้ใช้น้ำจะต้องชำระค่าน้ำทุกครั้งที่คุณกรรมการเรียกเก็บเงินค่าน้ำ หากค้างชำระค่าน้ำติดต่อกัน 2 งวด คณะกรรมการจะดำเนินการงดจ่ายน้ำทันที

5.8 ผู้ที่ถูกงดจ่ายน้ำ ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้าจะขอใช้น้ำใหม่ จะต้องเสียค่าปรับเป็นเงิน 2,000 บาท

5.9 เงินที่ได้จากการเก็บค่าน้ำหลังหักค่าใช้จ่าย หักเงินออมเพื่อการบำรุงรักษาประปาหมู่บ้าน ส่วนที่เหลือจะนำไปใช้ทำประโยชน์กับส่วนรวมภายในหมู่บ้าน

5.10 มีการประชุมคณะกรรมการประปาหมู่บ้าน เดือนละ 1 ครั้ง และต้องมาประชุม 50% ขึ้นไปของจำนวนคณะกรรมการทั้งหมด

5.11 เมื่อมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉินต้องหยุดจ่ายน้ำทางคณะกรรมการจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

6. ความรู้เบื้องต้นสำหรับการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน

หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2552)

6.1 การบำรุงรักษา

การใช้งานที่ถูกต้องและการบำรุงรักษาเป็นเรื่องสำคัญสำหรับระบบประปาชุมชน เพราะเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีการชำรุดบกพร่องตามสภาพการใช้งาน นอกจากนี้แล้ว การบำรุงรักษาที่ดียังช่วยยืดอายุเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ยาวนานเต็มประสิทธิภาพรวมถึงคุณภาพ ชีวิตและคุณภาพบริการที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้โดยสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการดูแลบำรุงรักษา มีดังต่อไปนี้

6.1.1 เครื่องสูบน้ำ จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา โดยการตรวจสอบภายนอก ประกอบด้วยใบพัด ตัวเครื่องสูบน้ำ พิจารณาเรื่องความชำรุด สึกกร่อน การเติมสารหล่อลื่น จากปี รวมถึงเสียงการทำงานที่ผิดปกติ ซึ่งควรทำอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย เดือนละครั้ง เพื่อลดความเสียหาย ที่มีค่าใช้จ่ายสูงและอาจถึงขั้นทำให้ต้องหยุดการดำเนินการในที่สุด

6.1.2 ระบบกรอง เป็นส่วนที่แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ออกไปจากระบบ ควรพิจารณาทำความสะอาดระบบกรองอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง แต่หากเป็นช่วงหน้าฝนหรือช่วงหน้าแล้งอาจ ต้องเพิ่มการตรวจสอบเป็นสัปดาห์ละครั้ง เพราะน้ำดิบจะมีการปนเปื้อน หรือเป็นตะกอนสูง

6.1.3 ระบบส่งจ่าย คือ ระบบโครงข่ายระบบท่อเป็นส่วนที่ระบบประปาหมู่บ้านมีการสูญเสียมากที่สุด เพราะเนื่องจากยากที่จะดูแล แต่ก็ควรอย่างยิ่งที่จะวางมาตรการในการตรวจสอบ โดยอาจจะอาศัยความร่วมมือกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อเป็นการรักษาประโยชน์ของผู้ใช้น้ำเอง

6.1.4 การนำน้ำดิบ และน้ำประปาไปตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อป้องกันสารพิษหรือสารปนเปื้อนที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้โดยตรง

6.2 รูปแบบที่เหมาะสมในการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน

6.2.1 รูปแบบที่ 1 ประชาชนบริหารเอง

เป็นการบริหารแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารจัดการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมด ตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารจัดการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

1) ข้อดี

1.1) เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจากประชาชนได้

มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา

- 1.2) การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอน ในการดำเนินการต่าง ๆ เหมือนราชการ
- 1.3) มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ แยกกันไป ทำให้การทำงานคล่องตัวรวดเร็ว
- 1.4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

2) ข้อเสีย

- 2.1) อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก
- 2.2) ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อปท. เพราะ อปท.อาจคิดว่าเมื่อให้ประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง
- 2.3) การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการจัดทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบบริหารของทางราชการ
- 2.4) หางบประมาณมาสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ประปา หรือการขยายระบบประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ของท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแลเพราะมีความรู้สึกว่าได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น
- 2.5) ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญในเรื่องของคุณภาพน้ำประปา ที่ผลิตได้ทำให้คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน

3) เหมาะสำหรับ

- 3.1) ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง มีผู้บริหารชุมชนที่มีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
- 3.2) ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และมีความโปร่งใสในการบริหาร

6.2.2 รูปแบบที่ 2 ประชาชนและ อปท. ร่วมมือกันในการบริหาร

ใช้รูปแบบตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535 เหมือนรูปแบบที่ 1 แต่คณะกรรมการบริหารกิจการประปามาจากการเลือกตั้งจากสมาชิกผู้ใช้น้ำส่วนหนึ่งและแต่งตั้งโดยตำแหน่งจากเจ้าหน้าที่ของ อปท.ส่วนหนึ่ง

1) ข้อดี

- 1.1) ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารงาน ร่วมกับองค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่นคือ อปท.มีการจัดทำบัญชีที่เป็นระบบและมีการตรวจสอบ เนื่องจาก

อปท.ต้องบริหารงานตามกฎหมายระเบียบต่าง ๆ ของทางราชการ

1.2) อปท. มีส่วนร่วมและรับรู้ในการบริหารสามารถรับการจัดสรรงบประมาณจาก อปท. เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับระยะเปลี่ยนผ่าน ซึ่งแต่เดิมให้คณะกรรมการหมู่บ้านเป็นผู้บริหารกิจการประปา เมื่อมีการถ่ายโอนให้องค์กรส่วนท้องถิ่นแล้ว ผู้เกี่ยวข้องทั้ง 2 ฝ่ายก็ควรที่จะร่วมมือกันในการบริหารจัดการกิจการประปา

1.3) มีการให้ความสำคัญต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีบุคลากรเข้าไปเกี่ยวข้องหลายฝ่าย

2) ข้อเสีย

2.1) อาจเกิดความล่าช้าในการดำเนินการต่าง ๆ เนื่องจากต้องทำตามระเบียบ ข้อบังคับ และขั้นตอน ของทางราชการ

2.2) มีความคล่องตัวในการบริหารจัดการน้อยลงกว่ารูปแบบที่ 1

3) เหมาะสำหรับ

3.1) ชุมชน และ อปท.ที่มีความเข้มแข็งในระดับปานกลาง

3.2) ชุมชนที่มีปัญหาในการบริหาร ในด้านการตัดสินใจ และการสั่งการ

3.3) ผู้บริหารชุมชนไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินการ จึงต้องมีการร่วมมือกันระหว่างชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

6.2.3 รูปแบบที่ 3 อปท.บริหารเอง

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

1) ข้อดี

1.1) มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ มีการตรวจสอบที่ดี และการเก็บหลักฐานในเรื่องต่าง ๆ ครบถ้วน

1.2) มีงบประมาณจาก อปท. สนับสนุน

1.3) สามารถเลือกสรรและจ้างผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปาที่มีความเหมาะสมกับหน้าที่ และให้ค่าตอบแทนได้ด้วยอัตราสูง

1.4) สามารถควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ดีขึ้น

2) ข้อเสีย

2.1) ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารงานโดยตรง

2.2) อาจเกิดความล่าช้าเนื่องจากระบบของราชการ ซึ่งมีระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ และการดำเนินงานอย่างเป็นทางการเป็นขั้นตอน

2.3) บางหมู่บ้านไม่ต้องการยกมอบการบริหารกิจการระบบประปาให้อปท.เป็นผู้บริหารเพราะประชาชนสามารถบริหารงานกันตัวเอง จึงไม่ยอมรับการบริหารจากอปท.

2.4) มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสูงขึ้น อาจส่งผลให้ค่าน้ำประปาสูงขึ้นกว่ารูปแบบที่ 1 และ 2

3) เหมาะสำหรับ

3.1) ชุมชนที่ยังไม่เข้มแข็งพอ

3.2) ชุมชนที่มีปัญหาในการบริหาร ในด้านการตัดสินใจ และการสั่งการ

3.3) ชุมชนที่ผู้บริหารชุมชนมีภารกิจมาก ไม่มีเวลาเข้ามาบริหารงานกิจการระบบประปา

3.4) ชุมชนที่ไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ในการบริหาร

3.5) อปท.ที่มีความเข้มแข็ง แต่มีงบประมาณน้อย

6.2.4 รูปแบบที่ 4 อปท.จ้างเอกชนบริหาร

เป็นรูปแบบที่ อปท.จ้างเอกชนมาดำเนินการโดย เอกชนเป็นผู้บริหารกิจการเองทั้งหมด ทั้งในด้านบุคลากร ด้านการเงิน ด้านวัสดุอุปกรณ์ และด้านการดำเนินการ ได้แก่ การคัดเลือกและจ้างผู้ดูแลระบบประปา การจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ การวางระเบียบข้อบังคับ เป็นต้น โดย อปท. เป็นผู้ควบคุมการบริหารงาน

1) ข้อดี

1.1) มีการบริหารกิจการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะผู้รับจ้างต้องมีประสบการณ์ มีความรู้ ความสามารถในการบริหารงานกิจการระบบประปาเป็นอย่างดี

1.2) อปท.ไม่สูญเสียบุคลากรที่จะต้องไปดูแลระบบประปา ทำให้สามารถใช้บุคลากรไปบริหารงานด้านอื่น ๆ ได้

1.3) อปท. สามารถวางแผน และควบคุมการทำงานได้

1.4) สามารถควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ดี

1.5) สามารถให้บริการน้ำประปาที่มีคุณภาพดี และมีปริมาณเพียงพอ

2) ข้อเสีย

2.1) ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างภาคเอกชนเข้ามาบริหาร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น

2.2) ราคาค่าน้ำประปาจะสูงขึ้นกว่าการบริหารรูปแบบอื่นๆ

2.3) ขาดการมีส่วนร่วมในการบริหารจากประชาชนโดยตรง

3) เหมาะสำหรับ

3.1) ชุมชนที่ยังไม่เข้มแข็งพอ

3.2) อปท. ที่มีความเข้มแข็ง ทันสมัย และมีงบประมาณมาก

3.3) อปท. ที่ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการบริหาร อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากรูปแบบที่นำเสนอนี้ อาจยังมีรูปแบบการบริหารกิจการประปา รูปแบบที่เหมาะสมอื่น ๆ อีก ดังนั้น ในการเลือกรูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่นทั้งในด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และความพร้อมของชุมชน ทั้งนี้เมื่อมีการบริหารที่ดี ระบบประปาชุมชนนั้น ๆ ย่อมดำเนินการไปได้ด้วยดี ผลที่ได้คือ ประชาชนมีน้ำสะอาดอุปโภคและบริโภคอย่างเพียงพอ อันนำมาซึ่งความพอใจของประชาชน

นอกจากนี้ยังต้องบังคับใช้กฎระเบียบอย่างเคร่งครัด ประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่าง ๆ รณรงค์ชาวบ้านที่ใช้น้ำบาดาลให้หันมาใช้น้ำประปาให้มากขึ้น ต้องจัดเก็บค่าบริการให้ได้ตามเป้าหมาย อาจต้องใช้กฎระเบียบ บังคับเพื่อให้ทุกครัวเรือนใช้น้ำจากระบบประปาชุมชนทุกรายดังเช่น กรณีศึกษากิจการประปาชุมชนศรีชัยมงคล ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่ออก กฎ ระเบียบ บังคับให้ทุกหลังคาเรือนต้องใช้น้ำจากระบบประปาชุมชน หากมีการขออนุญาตสร้างบ้านใหม่ก็ต้องบังคับใช้น้ำประปาทุกหลัง

6.3 คุณภาพน้ำ

ปัจจัยอันหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพน้ำประปาชุมชน คือแหล่งน้ำดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการ โดยสามารถเลือกใช้แหล่งน้ำดิบ ตามความสะดวกและมูลค่าที่ต่ำที่สุดที่สามารถจัดหาแหล่งน้ำดิบนั้น ๆ ได้เป็นสำคัญ

ภายหลังจากการประเมินความต้องการน้ำในการผลิตประปาแล้ว หากในพื้นที่ไม่มีน้ำดิบเป็นของตัวเองการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำดิบของระบบประปาก็เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นหนึ่ง โดยในที่นี้จะได้เสนอการพัฒนาแหล่งน้ำ 2 รูปแบบที่เป็นที่นิยมคือ การพัฒนาสระน้ำสาธารณะ และการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล

6.3.1 การพัฒนาสระเก็บน้ำสาธารณะ

1) สระเก็บน้ำคือแหล่งเก็บขังน้ำฝน น้ำท่า หรือน้ำที่ไหลออกมาจากดินด้วยการขุดดินให้ เป็นสระสำหรับเก็บขังน้ำโดยมีขนาดความยาว ความกว้าง และความลึกของสระ ตามจำนวนน้ำที่ต้องการจะเก็บไว้ใช้งาน โดยสระเก็บน้ำส่วนใหญ่มีขนาดความจุน้อย นิยมสร้างในท้องที่ซึ่งไม่มีลำน้ำธรรมชาติหรือในสภาพภูมิประเทศที่ไม่เอื้ออำนวยให้ทำการก่อสร้าง อ่างเก็บน้ำ และที่เก็บกักน้ำประเภทอื่น

2) งานสระเก็บน้ำประกอบด้วยงานขุดดินให้เป็นสระ แล้วนำดินที่ขุดขึ้นมาถมเป็นคันล้อมรอบขอบสระ บางแห่งอาจล้อมเพียงสามด้าน หรือบางแห่งถมเป็นคันล้อมขอบสระเฉพาะส่วน ล่างในแนวต่อให้เป็นรูปโค้ง อยางใดอยางหนึ่ง โดยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของแต่ละแห่ง

3) นอกจากน้ำที่เก็บกักไว้ในสระอาจเป็นน้ำที่ไหลมาบนผิวดิน ไหลมาตามร่องน้ำเล็ก ๆ และน้ำที่ไหลซึมหรือไหลพุ่งออกมาจากดินลงสู่สระน้ำในสระส่วนใหญ่จะขังอยู่ในส่วนล่างซึ่งได้ขุดดินออกไป โดยมีระดับน้ำเก็บกักอยู่สูงกว่าผิวดินข้างเคียงเพียงเล็กน้อย หรือในบางท้องที่อาจเก็บขังน้ำทั้งหมดไว้ต่ำกว่าผิวดินธรรมชาติ โดยลักษณะดินเหมาะสมในการกักเก็บน้ำควรมีคุณลักษณะที่บ่งชี้เพื่อช่วยในการกักเก็บ แต่ถ้าในบางพื้นที่พื้นดินเป็นดินปนทราย การปูผ้าพลาสติกก็เป็นทางออกในการรักษาน้ำไว้ในสระที่ได้ผล

4) วิธีการเลือกดินที่ขุดสระน้ำ ที่สำคัญก็คือ การขุดไว้ในที่ลุ่ม ที่มีชั้นดินสามารถรองรับการเก็บกักน้ำ มีอัตราการซึมน้อย ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ การมีชั้นดินเหนียวหรือชั้นดานขัดขวางการไหลซึมของน้ำเป็นสำคัญแบบที่เหมาะสมในการขุดสระน้ำ ควรพิจารณาจาก การเกาะตัวของดินว่า มันคงมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ดินมีการเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ จำเป็นต้องมีชัน บ่อและขุดแบบลาดชันน้อยในลักษณะแบบเดียวกับ “หนองน้ำ” แทน



ภาพ 1 แสดงสระเก็บน้ำ

การขุดในลักษณะของ “สระน้ำ” แต่ในกรณีของดินที่มีการเกาะตัวกันดี อาจจะขุดแบบมีความลาดชันสูงได้ โดยไม่มีปัญหามากนัก วิธีการขุดสระน้ำ แบบหนองน้ำอาจใช้แทรกเตอร์ดันดินขึ้นเป็นคันรอบบ่อ แต่ถ้การขุดโดยใช้รถแบคโฮ ก็จะสามารถขุดได้ลึกและทำฝั่งลาดชันได้ตามความต้องการ และยังสามารถกำหนดขนาดบ่อได้ง่ายกว่าการขุดด้วยรถแทรกเตอร์ พื้นที่ ที่เหมาะแก่การขุด สระน้ำควรพิจารณาอย่างน้อย 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

4.1) ปริมาณพื้นที่ราบน้ำเหนือบ่อหรือรอบบ่อ

4.2) ความสามารถในการเก็บน้ำของบ่อ

5) ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ปัจจัยด้วยกันคือ ลักษณะของดิน ที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ และสภาพน้ำใต้ดินที่ส่งพอจะดันน้ำไม่ให้ไหลซึมลงไปดินชั้นล่างเร็ว จนเกินไป ก็จะทำให้สามารถเก็บกักน้ำได้ดี นอกจากนี้ ถ้าเลือกขุดในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินสูง ก็ยังสามารถเป็นแหล่งน้ำที่ดีกว่าการขุดเพื่อเก็บกักน้ำฝน เพราะน้ำออกบ่อหรือน้ำใต้ดิน จะมีปริมาณและความต่อเนื่องตลอดทั้งปีมากกว่าน้ำฝน ซึ่งจะมีเฉพาะฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นในกรณีที่เป็นบ่อ ขนาดใหญ่และมีพื้นที่รับน้ำกว้าง จึงจะมีน้ำเพียงพอต่อการใช้งาน

6) ช่วงเวลาที่เหมาะแก่การขุดสระน้ำ ควรเป็นช่วงที่ไม่มีน้ำแช่แข็ง ที่จะรบกวน การทำงานของเครื่องจักรกล และสามารถทำให้ดินที่ปั่นเป็นฝั่งบ่อมีการเกาะตัวกันได้ดี ดูแลง่าย ในระยะต่อ ๆ ไป

7) ค่าขุดสระน้ำ ส่วนใหญ่จะคิดกันเป็นลูกบาศก์เมตรของดิน ตาม ปริมาตรของสระในระยะที่ราคาน้ำมันแพง ราคาขุดอาจสูงถึง 35 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่ง

เป็นขีดจำกัดในการลงทุนเพื่อการขุดสระของการจัดการประปาหมู่บ้านโดยทั่วไป ดังนั้น การขุดสระ ส่วนใหญ่จึงมักอาศัยงบประมาณจากองค์กรพัฒนา หรือหน่วยงานของรัฐ

8) ข้อจำกัดและข้อควรระวัง การที่ขุดขอบสระลาดชันเกินไปจะทำให้ประสบปัญหาในการ ซ่อมบำรุงหรือขุดลอกในภายหลังเมื่อสภาพสระมีความตื้นเขิน นอกจากนี้ เมื่อทำการขุดดินออกเพื่อทำสระต้องประเมินพื้นที่สำหรับกองดินเนื่องจากหากขุดสระ 1 ไร่ อาจต้องใช้อพื้นที่กองดินถึง 4 ไร่ ซึ่งเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง

6.3.2 การพัฒนาบ่อบาดาล

การเลือกพื้นที่ การเลือกที่เจาะที่ถูกต้องหลักในท้องที่ที่ไม่เคยเจาะน้ำบาดาลมาก่อน หรือในท้องที่ที่ชั้นน้ำเป็นหินแข็ง จะต้องใช้ความรู้ทางวิชาการประกอบกับผลที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น วิชาการส่วนใหญ่ที่ใช้ประกอบในการเลือกที่เจาะ คือ ความรู้ทางธรณีวิทยา และอุทกวิทยาน้ำบาดาลในบริเวณที่จะเจาะ การเจาะบ่อขนาดใหญ่อที่ต้องการน้ำมาก ๆ ในบางแห่งยังต้องมีการเจาะบ่อทดสอบ (Test hole) ดูลึยก่อน 2-3 บ่อ การเจาะบ่อทดสอบมีวัตถุประสงค์ที่จะหาความลึกของแหล่งน้ำบาดาล จุดที่ชั้นน้ำบาดาลหนาที่สุด จุดที่น้ำบาดาลมากที่สุด คุณภาพน้ำที่ดีที่สุด ผลจากการทดสอบและรายละเอียดการตรวจสอบอื่น ๆ เช่น การตรวจสอบชั้นหิน การตรวจชั้นน้ำด้วยเครื่องมือไฟฟ้า และการทดสอบปริมาณน้ำ เมื่อมาประเมินให้ถูกต้องหลักก็จะกำหนดจุดเจาะให้ได้ผลดีที่สุดได้ แต่ในบางกรณีผู้ที่จะเจาะน้ำบาดาล หรือผู้ที่อยากได้บ่อบาดาลไม่มีประสบการณ์หรือขาดความรู้ หรือขาดทุนทรัพย์ที่จะดำเนินการดังกล่าวข้างต้นได้ การเลือกที่เจาะจึงมักจะไม่ค่อยถูกต้องหลัก ยิ่งกว่านั้นบางรายมักจะไปจ้างพ่อมดหมอผี หรือคนทรงนั่งทางในมาเลือกที่เจาะหรือขุดให้ บางรายก็ประสบผลสำเร็จ บางรายก็เสียเงินเปล่า ที่สำเร็จนั้นส่วนใหญ่มักจะเป็นที่ซึ่งไม่จำเป็นต้องให้ใครเลือกให้ หรือไม่จำเป็นต้องใช้หมอผี จะขุดตรงไหนก็ได้

ข้อเสนอแนะข้างล่างนี้ให้ไว้สำหรับประชาชนทั่วไป ไม่ใช่เพื่อนักวิชาการ และหลักการที่ให้ไว้นี้ ก็เป็นหลักทั่วไปไม่ใช่เฉพาะแห่งหนึ่งแห่งใด การเลือกใช้ข้อหนึ่งข้อใดเป็นแนวทาง ควรที่จะเลือกใช้ลักษณะภูมิประเทศของที่นั้นๆ มาร่วมพิจารณาด้วย

1) พื้นที่ใดมีลักษณะเป็นทุ่งราบถาดมนักธรณีวิทยาได้ความรู้ว่าพื้นที่นั้นรองรับด้วยแหล่ง กรวด หินทราย หนาเกินกว่า 25 เมตร จากผิวดินลงไป ตรวจสอบบ่อชาวบ้านถ้ามีบ่อน้ำใช้ตลอดปี ระดับน้ำในบ่อไม่ลึกมาก และกรวดทรายที่ชาวบ้านขุดขึ้นมา มีลักษณะกลมมนพื้นที่ นั้น ๆ มักจะเป็นแหล่งน้ำ จะเลือกเจาะที่ไหนก็ได้

2) พื้นที่ใดมีลักษณะเหมือนในข้อ 1 แต่กรวดทรายที่ชาวบ้านขุดขึ้นมาไม่กลมมน แต่มีเหลี่ยม มีแฉกหรือมุม มีดินเหนียวขาว ๆ ปนอยู่ทั่วไป ลักษณะท้องที่นั้น มักจะไม่

มี แหล่งน้ำ ทุกจุดที่เจาะ การเลือกที่เจาะควรปรึกษานักวิชาการน้ำบาดาลดีกว่าที่จะเลือกเอง

3) พื้นที่ใดเป็นทุ่งราบหรือหุบเขา มีแม่น้ำลำธารไหลผ่าน ตัวน้ำคดเคี้ยวไปมา และมีหาดทรายกว้างขวาง ฤดูฝนมักจะมีน้ำล้นฝั่ง ฤดูแล้งมีน้ำไหล ท้องที่นั้นจะเป็นแหล่งน้ำบาดาลอย่างดี จะเจาะตรงไหนก็ได้ไม่จำเป็นต้องไปจ้างคนทรงให้มานั่งทางในซี้จุดเจาะให้

4) พื้นที่ใดเป็นคูกน้ำ ควรเลือกเจาะบริเวณคูกน้ำด้านที่มีหาดทรายด้านตรงข้ามซึ่งมีตลิ่งชันและน้ำเซาะไม่ควรเจาะ

5) ท้องที่ใดมีลักษณะเป็นทุ่งราบกว้างขวางริมทะเล จะเจาะที่ไหนก็ได้ น้ำบาดาลแต่อย่า เจาะให้ลึกเกินไป อาจได้น้ำเค็ม

6) พื้นที่ใดมีลักษณะเป็นที่ราบลานเทชั้นบันไดหลายชั้น ควรเลือกเจาะในบริเวณที่อยู่ระดับที่ต่ำที่สุด ที่ราบอยู่ระดับสูงๆ ถึงแม้จะมีน้ำก็จะมีระดับลึก

7) โดยปกติจะมีชั้นดินเหนียวสลับอยู่ในชั้นกรวดทราย การขุดบ่อในที่ใด ถ้าพบดินเหนียวไม่มีน้ำก็อย่าเพิ่งหมดหวัง ถ้ามีความสามารถจะขุดลึกลงไปอีก ก็จะถึงชั้นทรายมีน้ำ

8) บ่อเจาะ หรือขุด ควรอยู่ห่างจากแหล่งน้ำโสโครก เช่น ส้วม หรือท่อระบายน้ำ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ กระทรวงสาธารณสุขสหรัฐอเมริกาแนะนำว่า บ่อขุดควรอยู่ห่างจาก ส้วมไม่น้อยกว่า 50 ฟุต

9) พื้นที่ใดเป็นทุ่งราบแล้ง แต่มีต้นไม้ขึ้นเขียวชอุ่มเป็นแนวยาวเป็นตอนๆตลอดปี แสดง ว่าบริเวณนั้นมีแหล่งน้ำบาดาล ซึ่งอาจจะอยู่ในบริเวณร่องน้ำเก่า ๆ ก็ได้ ถ้าจะเจาะน้ำบาดาลบริเวณที่มี ป่าไม้ก็จะได้ผล

10) พื้นที่ใดเป็นหินไม่ว่าจะเป็นแบบโผล่ให้เห็นบนผิวดิน หรือฝังต้น ๆ อยู่ใต้ผิวดิน การเลือกเจาะน้ำบาดาลในบริเวณนั้นควรจะให้ นักวิชาการเลือกให้ หรือให้คำแนะนำเพราะ แหล่งน้ำบาดาลในหินมิได้มีอยู่ทั่ว ๆ ไปเหมือนในกรวดทราย การเลือกจุดเจาะต้องอาศัยข้อมูลทางธรณีวิทยาเป็นหลัก แต่ถ้าจำเป็นต้องเลือกเองจริง ๆ ก็ควรจะเลือกใน บริเวณต่ำ ๆ ยิ่งถ้ามีที่เจาะในที่ซึ่งเป็นหุบแนวยาว ๆ ด้วย ก็ยิ่งมีโอกาสได้น้ำ

11) พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำเค็ม หรือแหล่งเกลือ ดังเช่น ในที่ราบตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ควรจะเลือกที่เจาะในบริเวณที่เป็นเนินสูง ๆ มีป่าหรือพุ่มไม้ทั่วไป เพราะอาจมีโอกาสดูน้ำจืด

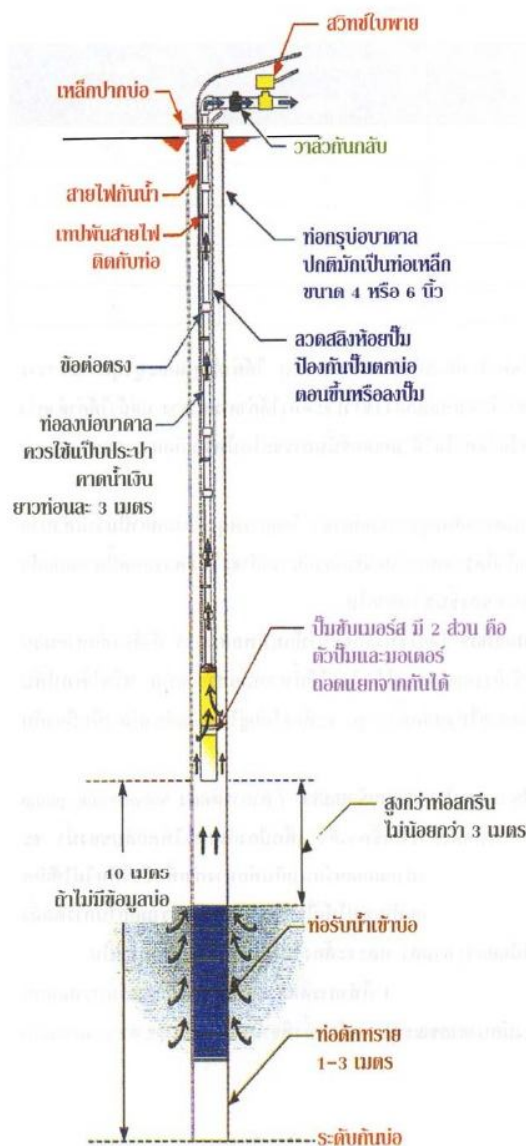
12) พื้นที่ซึ่งเป็นภูเขา มีหินแข็งโผล่ให้เห็นทั่วไป ชั้นดินก็เอียงเทลงไปทางเชิงเขาไม่ควร อย่างยิ่งที่จะเจาะน้ำบาดาลในบริเวณนั้น แต่ถ้าต้องการน้ำจริง ๆ ก็ควรเลื่อน

ที่เจาะลงไปทางเชิงเขาอาจจะได้น้ำและน้ำอาจจะพุ่งซึ่งมาก็ได้

6.3.3 การเจาะน้ำบาดาล

การเจาะบ่อเป็นเรื่องทาง เทคนิคของช่างเจาะโดยเฉพาะ แต่การเจาะ จะได้ผลต้องอยู่ที่ผู้ เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วยไม่ว่าจะเป็นเจ้าของบริษัทผู้รับเหมาเจาะ หรือผู้จ้างเจาะ หรือแม้แต่ผู้วางแผนการเจาะ ปัญหาสำคัญประการแรกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่การเลือกใช้เครื่อง เจาะให้ถูกต้องการเลือกประเภทเครื่องเจาะนี้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญหลายประการ เช่น วัตถุประสงค์ที่เอาน้ำมาใช้ ปริมาณน้ำที่ต้องการ ความลึกของน้ำบาดาล สภาพความแข็ง และการวางตัวของชั้นหิน และงบประมาณค่าใช้จ่าย ปัญหาเรื่องการเลือกใช้เครื่องเจาะไม่ถูก หลักนี้มี บ่อย ๆ ในประเทศไทย

ตัวอย่างเช่น ครั้งหนึ่งบริษัทผู้รับเหมาไปเจาะบ่อในแหล่งหินปูนบริเวณ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เครื่องเจาะแบบ Reverse rotary เครื่องเจาะประเภท นี้เราทราบกันดีอยู่แล้ว ว่าไม่อาจจะเจาะในหินแข็ง เช่น หินปูน ซึ่งโพรงมากมายได้ ฉะนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงมิใช่เฉพาะแต่เจาะไม่ลงอย่างเดียว ยังมีปัญหาเรื่องน้ำที่ต้องใช้มากมาย แต่ ซึมหายลงไปโพรงหมดด้วย เมื่อพบปัญหาเรื่องนี้ผู้รับเหมาจึงเปลี่ยนเครื่องมาใช้เครื่องเจาะ เพชร ซึ่งก็เจาะได้ลึกถึง 400 ฟุต ตามต้องการ แต่เจาะได้รูขนาด 2.5 นิ้ว จะคว้านรูโตขึ้นเพื่อใส่ ท่อกรูก็ได้ เพราะเครื่องเจาะหัวเพชรไม่ใช่เครื่องเจาะน้ำบาดาล รวมเวลาที่เสียไปเพราะใช้ เครื่องเจาะไม่ถูกต้องนี้ประมาณ 6 เดือนต่อมา ทางกรมทรัพยากรธรณีได้รับคำร้องขอจาก หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องให้ไปช่วยแก้ไขกรมทรัพยากรธรณีนำเครื่องเจาะแบบใช้การก่อสร้าง บ่อ (Well Completion) การทำรูเจาะ (Hole) ให้เป็นบ่อน้ำ (Water Well) พร้อมทั้งจะพัฒนาเอาน้ำ ขึ้นมาใช้ได้ เรียกว่า การทำบ่อ (Well Completion) ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบบ่อ (Well Design) การใส่ท่อกรูท่อกรองและการกรุกรวด (Gravel Packing)



ภาพ 2 แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

6.3.4 การออกแบบบ่อ

หมายถึง การนำรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จากการเจาะบ่อนั้น ๆ มาวางแผนการทำบ่อให้ได้ผลที่สุด ทั้งด้านปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ หลักใหญ่ของการออกแบบ อยู่ที่การใส่ท่อกรงและ ท่อกรอง ให้ถูกขนาดและถูกตำแหน่งที่ควรจะอยู่ เช่น ท่อกรองจะต้องมีความ ยาวอย่างน้อย 2/3 ของความหนาของชั้นน้ำ ตำแหน่งของท่อกรองจะต้องอยู่ตรงกับชั้นน้ำ ในกรณีที่บ่อนั้นเจาะผ่านชั้นน้ำเค็ม ก็ต้องกำหนดวิธีการอุดหรือกั้นน้ำเค็มไม่ให้ปนกับน้ำจืด และเข้ามาในบ่อเหล่านี้ เป็นต้น เพื่อเป็นอุทกธรณีใครจะนำการออกแบบบ่อจริง ๆ บ่อหนึ่งมา เป็นตัวอย่าง ดังนี้

1) บ่อกรม ทรัพยากรธรณีบริเวณใกล้เคียงอำเภอพระประแดง เจาะลึก 900 ฟุต ด้วยหัวเจาะ ขนาด 6 1/4 นิ้ว มีจุดประสงค์ที่จะเจาะสำรวจสภาพน้ำบาดาล และชั้นหิน และพัฒนาเอาน้ำจืดขึ้นมาใช้ด้วย บ่อนี้เจาะชั้นกรวดทราย และดินเหนียวสลับกันไป ถึงก้นบ่อ จากการตรวจ ด้วยเครื่องตรวจชั้นน้ำแบบ ไฟฟ้า และแบบกัมมันตภาพรังสี ปรากฏว่ามีชนทรายน้ำจืดอยู่ที่ความลึก 252-307 ฟุต

1.1) คว้านบ่อด้วยหัวเจาะ 15 นิ้ว เพื่อใส่ท่อกรงและท่อกรองขนาด 8 นิ้ว

1.2) คว้านบ่อลงไปจนถึง 350 ฟุต ละปล่อยให้เศษดินลึกรวดทราย ลงไปถมถึง 900 ฟุต หากไม่เต็มก็ต้องหาดินหรือทรายจากภายนอกใส่เพิ่มเข้าไปจนเต็มถึง ระดับ 350 ฟุต

1.3) อุดซีเมนต์ในบ่อที่คว้านขนาด 15 นิ้วนี้แล้ว จาก 295 ฟุต ไป จนถึง 350 ฟุต เพื่อไม่ให้น้ำเค็มชั้นล่างเข้ามาปนน้ำจืด (ระยะจาก 295-307 ฟุต ซึ่งเป็นชั้นน้ำ จืดนั้น อุดซีเมนต์ไว้ด้วย เพื่อให้การอุดมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น)

1.4) ใส่ท่อกรงขนาด 8 นิ้ว จากผิวดินลงไปจนถึงความลึก 270 ฟุต จาก 270-290 ฟุต ใส่ท่อกรองขนาดเดียวกัน โดยใช้ท่อกรองขนาดช่องว่าง 50/1000 นิ้วจากระดับ 290-295 ฟุต อัน เป็นระดับซีเมนต์กั้นบ่อ ใส่ท่อกรงอีกท่อนหนึ่งขนาดเดียวกัน ปลายท่อกรงล่างสุดปิด

1.5) ใส่กรวดคัดขนาด 1/8-1/4 นิ้ว รอบ ๆ ท่อกรองและท่อกรง จากระดับ 265-295 ฟุต

1.6) ช่องว่างระหว่างท่อกรงกับผนังบ่อ ตั้งแต่ผิวดินจนถึง 265 ฟุต อุดไว้ด้วยซีเมนต์อีกครั้งเพื่อกันน้ำเค็มตอนบนลงไปปนน้ำจืด

1.7) ซีเมนต์ที่ใช้ทั้งหมดคำนวณได้ 18 ตัน ผลการทำบ่อนี้ ปรากฏว่า เมื่อพัฒนาบ่อเสร็จแล้ว ได้น้ำจืดตามความประสงค์

6.3.5 การใส่ท่อกรงท่อกรอง

1) ท่อกรงเป็นหลักเหนียวใช้ ใส่ในบ่อเพื่อเป็นผนังถาวรของบ่อ และเป็นเรือนรับหัว ดูดของเครื่องสูบน้ำบาดาลด้วย บ่อทุกบ่อที่จะเจาะในหินร่วนต้องใส่ท่อกรงเพื่อกันไม่ให้ บ่อพัง บ่อเจาะในหินแข็งซึ่งเมื่อถูกน้ำแช่นาน จะแตกเปื่อยยุ่ย เช่นหินดินดานก็ต้องใส่ท่อกรงด้วย ส่วน บ่อที่เจาะในหินแข็งซึ่งสามารถจะทรงตัวอยู่ได้ไม่ว่าจะฝนหรือไม่มี ก็ไม่จำเป็น ต้องใส่บ่อที่ไม่ใส่ท่อกรงเรียกว่า บ่อเปิด (Open Hole) ท่อกรงบ่อน้ำบาดาลส่วนใหญ่ยาวประมาณ 20 ฟุต โดยเฉลี่ยมีหลายขนาดตั้งแต่ 4 นิ้วจนถึง 24 นิ้วการเลือกใช้ท่อกรง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะใช้น้ำ เช่น ถ้าน้ำสำหรับครัวเรือนก็ใช้

ขนาดเล็ก 4-6 นิ้ว ถ้าใช้น้ำเพื่อกิจการอื่น ๆ ที่ต้องการน้ำมาก ก็ใช้ขนาดตั้งแต่ 8 นิ้วขึ้นไป ทั้งนี้ เพื่อสะดวกแก่การติดตั้งเครื่องสูบน้ำที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

ตารางข้างล่างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดท่อกรอกกับปริมาณน้ำที่จะสูบน้ำได้ มากที่สุด โดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบเทอร์ไบน์ (โดยมีข้อแม้ว่าชั้นน้ำจะให้ น้ำได้มากเท่ากับหรือเกินค่าที่กำหนดไว้ใน ตาราง)

2) ในการทำบ่อ บางกรณีใส่ท่อกรุดลอดตั้งแต่ปากบ่อจนถึงก้นบ่อ ที่ระยะลึก ๆ อาจลดขนาดท่อลงเพื่อประหยัดเงิน บริเวณที่เป็นชั้นน้ำจะเจาะรู (Slotted) หรือเจาะร่อง

ท่อกรอกขนาด (นิ้ว)	สูบน้ำได้มากที่สุด(แกลลอน/นาทึ)
4	30
6	200
8	500
10	800
12	1,200
14	2,000
16	3,000

หมายเหตุ: อัตราการสูบน้ำ 4.4 แกลลอนต่อนาที (gpm) เท่ากับอัตราการสูบ 1 ลูกบาศก์เมตร ต่อชั่วโมง (m³ / h)

(Perforated) ไว้ให้เป็นทางน้ำไหลเข้าบ่อการใช้ท่อกรอกแบบเจาะรูหรือเจาะร่องนี้มีสวนต์ ที่ราคา ถูกกว่าท่อกรอกมาก และยังทำได้ง่ายเพราะเจาะหรือเจาะเอาเองได้ โดยใช้เครื่องเจาะหรือเครื่องเจาะร่อง (Perforator) หรือใช้หัวตัดไฟแก๊ส ข้อเสียของท่อเจาะร่องอยู่ที่ไม้อาจจะเจาะให้รูถี่มาก ๆ จำนวน ช่องว่างที่จะให้น้ำไหลเข้าบ่อจึงมีน้อย และไม่อาจจะเจาะให้รูเล็ก ๆ พอที่จะกันไม่ให้ทรายเม็ดเล็กกลอดเข้าไปในบ่อ บ่อบาดาลที่สูบน้ำปนออกมากับทราย มีผลเนื่องจากเหตุนี้บ่อ ที่ต้องการประสิทธิภาพสูง สูบน้ำได้มาก และไม่มีทรายปน จะต้องใช้ท่อ กรอง (Screen) แทนท่อเจาะร่อง ท่อกรอกทำขึ้นจากการเอาลวดเหล็ยที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูพันรอบ ๆ โครง

3) เหล็กหรือพันรอบ ๆ ท่อเหล็กซึ่งเจาะรูขนาดใหญ่ โดยใช้ด้านหน้ากว้างของเส้นลวดอยู่ ด้านนอกช่องว่างระหว่างเส้นลวดมีขนาดต่าง ๆ กัน คิดเป็นเศษของ 1000 ส่วนของนิ้วและเรียกช่องว่างขนาดต่าง ๆ นี้ว่า Slot Number ฉะนั้น ท่อกรอกขนาด Slot No.50 หมายความว่า มีช่องว่างขนาด 50/1000 นิ้ว หรือท่อกรอกขนาด Slot No.20 หมายความว่า มี ช่องว่างขนาด 20/1000

นิ้ว เป็นต้น วัสดุที่เอามาใช้ทำท่อกรอง มีมากมายหลายชนิดทั้งประเภทที่ทนความกัดกร่อนหรือสนิม แต่ที่นิยมใช้กันมักทำด้วยโลหะผสมที่เรียกว่า Red brass, Stainless Steel หรือ Evader Metal ความยาวของท่อกรองแต่ละท่อนที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปมีตั้งแต่ 5 ฟุต 10 ฟุต และ 20 ฟุต และมีขนาดแตกต่างกันเหมือนท่อกรู ท่อกรองใช้ร่วมกับท่อกรูได้ ทั้ง แบบต่อกันโดยใช้ข้อต่อ หรือใช้สวมเข้าไปในท่อกรู แบบสวมในท่อกรูจะมีช่องว่างระหว่างปลายซึ่งเหลื่อมกันอยู่ ช่องว่างนี้อุดให้แน่นด้วยตะกั่วหรือ ยางส่วนตัวของท่อกรองอยู่ที่ใช้ได้ดีที่สุด ในชั้นน้ำประเภททรายขนาดต่าง ๆ ปนกันหรือในชั้นทรายปนกรวดในการเลือกใช้ท่อกรองให้ถูกต้องจำเป็นต้องรู้ขนาดต่าง ๆ ของเม็ดทรายเสียก่อนแล้วจึงเลือกใช้ท่อที่มีขนาดช่องว่างเหมาะสมโดยถือหลักว่ายอมให้เม็ดทรายละเอียดผ่านรูท่อกรองเข้าไปได้ประมาณ 50-60% ทรายเม็ดหยาบหรือกรวดที่ค้างอยู่นอกท่อจะทำให้ตัวเป็นชั้นน้ำ ที่มีความพรุนและความซึมได้สูง น้ำจึงไหล ผ่านได้มาก ทั้งยังช่วย กรองน้ำได้ด้วย ข้อเสียของท่อกรองส่วนใหญ่ เกี่ยวกับราคาซึ่งมักจะ แพงกว่า ท่อกรูเซาะร่องธรรมดาไม่น้อยกว่า 15 เท่า

6.3.6 การกรวด (Gravel Packing)

1) ได้กล่าวในตอนต้นแล้วว่า ช่องว่างระหว่างผนังบ่อกับท่อกรองต้องใส่กรวดไว้โดยรอบ กรวดเหล่านี้ทำหน้าที่เหมือนกับบ่ออีกบ่อหนึ่งหุ้มบ่อจริงไว้ บ่อเทียมนี้ประกอบด้วยกรวดที่มีความพรุนและความซึมได้สูง จึงยอมให้น้ำไหลผ่านได้มากที่สุด นอกนั้นยังช่วยกรองตะกอน ต่าง ๆ ไม่ให้เข้าไปในบ่อจริง ๆ และช่วยกันไม่ให้ดินหรือทรายจากส่วนอื่น ๆ พังลงไปทับท่อกรูหรือท่อกรองด้วยกรวดที่กรูลงไปข้าง ๆ บ่อนี้ ถ้าทำได้ดีถูกต้องจริง ๆ จะทำให้น้ำไหลเข้าบ่อ มากกว่าธรรมดา และแก้ไขปัญหาเรื่องทรายเข้าบ่อได้โดยเด็ดขาด ฉะนั้นการใช้กรวดที่ถูกต้องขนาดและได้สัดส่วนกับรูของท่อกรองหรือท่อเซาะร่องและขนาดเม็ดทรายในชั้นน้ำจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ขนาดเม็ดทรายในชั้นน้ำหาได้แน่นอน โดยใช้วิธีการแยกส่วนโดยใช้ตะแกรงร่อน ส่วนขนาดท่อกรองรู ได้โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมักบีมเลขขนาดรู เอาไว้ที่ตัวท่อกรองแล้วแต่อย่างไรก็ตามการแยกส่วนเม็ดกรวดทรายโดยให้ตะแกรงร่อนมักจะทำกันไม่ได้ทั่วไป จึงกำหนดขนาดเม็ดกรวดที่ใส่รอบ ๆ บ่อไว้ว่าถ้าได้ขนาดตั้งแต่ทรายหยาบไปจนถึงกรวดขนาด 1/4 นิ้ว ก็จะได้ผลดีความหนาของกรวดกรูรอบ ๆ บ่อ ไม่จำเป็นต้องมีขอบเขตอยู่ที่ผนังบ่อแต่ยิ่งหนาได้เท่าไรก็จะยิ่งดีขึ้นเท่านั้น ในการพัฒนาบ่อมีวิธีการที่จะให้ผนังบ่อตรงชั้นน้ำขยายกว้างออกไป จึงเป็นช่องทางที่จะให้เติมกรวดเพิ่มให้มีความหนามากขึ้น บ่อที่มีกรวดกรูรอบ ๆ หนามาก จะสูบน้ำได้มากกว่าบ่อที่มีกรวดกรูบาง ๆ เสมอไป

6.3.7 การพัฒน้ำบ่อ

เป็นงานขั้นสุดท้ายในการ ทำบ่อก่อนที่จะสูบน้ำจากบ่อออกไปใช้ การพัฒนาบ่อมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้บ่อมีน้ำเพิ่มมากขึ้น ป้องกันไม่ให้ทรายเข้าบ่อและทำให้อายุการใช้งานของบ่อ ยืนยาวขึ้น โดยมีรายละเอียดการดำเนินการบรรยายไว้ใน คู่มือการเป่าล้างบ่อน้ำบาดาล (คป.7)

6.3.8 การทดสอบปริมาณน้ำ

บ่อที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วถือว่าพร้อมที่จะติดตั้งเครื่องสูบ สูบน้ำขึ้นมาใช้ แต่ในทางปฏิบัติควรจะทดสอบปริมาณน้ำ (Pumping test) เสียก่อนเพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่จะสูบขึ้นมาได้และเพื่อหาข้อมูลสำหรับการเลือกใช้เครื่องสูบให้ถูกต้องโดยรายละเอียดการดำเนินการบรรยายไว้ใน คู่มือการทดสอบปริมาณน้ำ (คป. 8)

6.3.9 การจัดการน้ำดิบ

1) **ระบบสูบน้ำดิบ** เครื่องสูบน้ำที่ใช้กับระบบประปาชุมชน มีหลายชนิด ในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องสูบน้ำที่นิยมใช้ในระบบประปาชนบททั่วไป คือ เครื่องสูบน้ำบาดาล และเครื่องสูบหยอโขง

2) **เครื่องสูบน้ำบาดาล** ลักษณะเครื่องสูบน้ำบาดาล ทำหน้าที่สูบน้ำขึ้นจากบ่อบาดาล โดยเครื่องสูบน้ำจะติดตั้งอยู่ภายในบ่อน้ำบาดาล ถ้าจะถูกสูบผ่านไปตามท่อเข้าสู่ระบบ สำหรับไฟฟ้าที่จะจ่ายให้แก่มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำนั้นจะจ่ายผ่านสายไฟฟ้าที่ต่อจากตู้ควบคุมไปจนถึงตัวมอเตอร์ ที่ติดตั้งในบ่อน้ำบาดาลเครื่องสูบน้ำบาดาลเป็นเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำ (Submersible pump) ซึ่งเป็นเครื่องสูบน้ำชนิดเดียวกับที่เรา รู้จักกันทั่วไปในชื่อว่า บั้มโดโว แต่ประสิทธิภาพสูงกว่า มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือส่วนเรือนบั้ม และส่วนมอเตอร์ ส่วนเรือนบั้มจะมีใบพัดจำนวนหลายใบบรรจุอยู่พร้อมทั้งมีแกนใบพัดโผล่ออกมาเพื่อใช้ต่อเชื่อมกับส่วนมอเตอร์ โดยแรงม้า และจำนวนใบพัดมีผลโดยตรงความสูงที่เครื่องสูบส่งได้ โดยมากใบพัดทำด้วยพลาสติกทำให้อาจจะละลายจากความร้อนของอุณหภูมิของเรือนบั้มด้วยเหตุนี้ บางบริษัทจึงเปลี่ยนเป็นใบสแตนเลสเพื่อป้องกันจุดอ่อนในข้อนี้ รวมถึงความเสียหายจากการเสียดสีกับทรายในน้ำอีกด้วย



ภาพ 3 แสดงเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำ (Submersible Pump)

2.1) คุณสมบัติ

มีแรงม้าประมาณ 0.5-5 แรงม้า สามารถทำงานที่ระดับความลึกเกินกว่า 10 เมตรได้ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง 4 ชั่วโมง ถึง 3 วัน

2.2) การติดตั้ง

2.2.1) ไม่ควรติดตั้งตรงท่อกรองน้ำ เพราะจะทำให้ตะกอนทราย หรือเศษหินปนเข้าไปในบ่อน้ำบาดาลเนื่องจากแรงดูดของเครื่องสูบน้ำ และทำให้น้ำบาดาลไม่ได้ช่วยในการหล่อเย็นให้มอเตอร์ไฟฟ้า เกิดความร้อนทำให้อายุการใช้งานตัวเครื่องสั้นลง

2.2.1) เครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งที่บ่อน้ำบาดาลควรอยู่สูงกว่าท่อกรองน้ำไม่น้อยกว่า 3 เมตร

2.2.3) ติดตั้งเครื่องสูบน้ำที่ระดับต่ำกว่าระดับน้ำที่ต้องการสูบ (Pumping Water Level) ไม่น้อยกว่า 6 เมตร หากติดตั้งตามนี้ไม่ได้ให้ ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยในการหยุดเครื่องสูบน้ำเมื่อน้ำบาดาลแห้ง(ต่ำกว่าเครื่องจะทำการสูบได้) เช่น อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ (float less Controller) หรือสวิสค์น้ำไหล (Flow Switch)

2.2.4) กรณีบ่อน้ำบาดาลมีท่อกรองน้ำหลาย ช่วงแล้วมีความจำเป็น ต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำลึกกว่าท่อ กรองน้ำต้องติดตั้งระหว่างช่วงของท่อกรองน้ำใน

ตำแหน่ง ท่อกรูบ่อ และถ้ามีตะกอนทรายขึ้นมาขณะทำการสูบ ต้องใช้ท่อครอบตัวเรือบน เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ เพื่อ ช่วยลดปริมาณตะกอนทรายเข้าเครื่องสูบน้ำพร้อมช่วยให้ การหล่อเย็นมอเตอร์ได้ดีขึ้น

2.2.5 กรณีที่ก่อสร้างบ่อแบบเปิด (Open Hole) ต้องไม่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำในตำแหน่งช่วงหินผุกร่อน เพราะจะทำให้เศษหินเข้าเครื่อง ระดับสูบน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลมีความลึกมาก ไม่จำเป็นต้องติดตั้งในระดับลึกมากนอกจากเป็นการเพิ่มแรงดันในท่อส่งแล้ว การติดตั้งและรื้อถอนเพื่อซ่อมบำรุงจะมีความยุ่งยาก เพราะ น้ำหนักเครื่องสูบน้ำที่มากนั่นเอง

6.3.10 เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

ลักษณะเครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่งใช้ในการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินหรือบ่อน้ำตื้นที่มีปลายท่อด้านหนึ่งต่อกับแหล่งน้ำตัวเครื่องอยู่ระดับผิวดิน ในกรณีที่เครื่องมีขนาดใหญ่อาจสร้างอาคารครอบ เพื่อป้องกันฝนหรือการโจรกรรมตัวเรือบนปั๊มเป็นเหล็กหล่อหรือสแตนเลสแกนใบพัดหรือแกนมอเตอร์เป็นสแตนเลส ใบพัดเป็นทองเหลืองหรือสแตนเลส

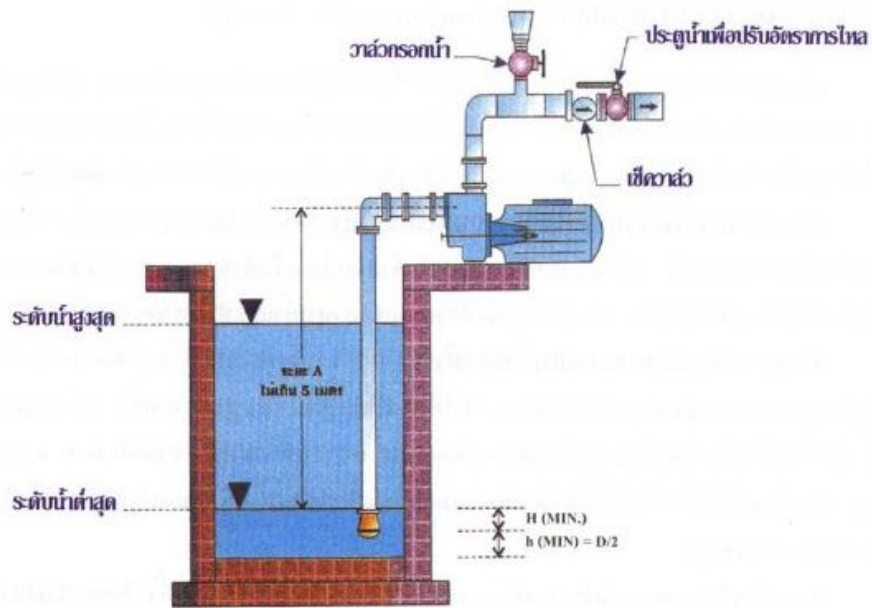
1) คุณสมบัติ

1.1) การสูบน้ำจากผิวน้ำถึงศูนย์กลางท่อสูบ ไม่เกิน 5 เมตร ในกรณีที่ระดับน้ำลดลงต่ำสุด มาตรฐานกำหนดไว้ที่ขนาดสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร/นาที่ ที่ความสูง ส่งน้ำ 22 เมตร (โดยมาตรฐานทั่วไปอยู่ที่ 15-24 เมตร) มอเตอร์ขนาดแรงม้า 1-5 แรงม้า

2) การติดตั้ง

2.1) จากระยะกึ่งกลางท่อสูบถึงระดับต่ำสุดของน้ำที่สามารถสูบได้ไม่ควรต่ำกว่า 5 เมตร

2.2) ระยะปลอดภัยนับจากหัวสูบถึงปลายหัวสูบ (H) และจากบายหัวสูบถึงท้องน้ำที่ใช้การได้ (h) มีระยะอย่างน้อยไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวสูบ



ภาพ 4 แสดงลักษณะการสูบน้ำโดยปั๊มหยอชิง

6.4 มาตรฐานคุณภาพน้ำ

เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานในการควบคุมคุณภาพน้ำดิบ และน้ำประปา ก่อนส่งจ่ายสู่ผู้ใช้ โดยอาศัยเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย เพราะการกรวดน้ำดิบ ก่อนการนำไปเข้ากระบวนการประปา เพราะแม้ว่าน้ำดิบจะผ่านกระบวนการกรองแล้วก็ตามก็ไม่สามารถกรองสารปนเปื้อนบางอย่าง หากนำไปใช้อุปโภค-บริโภค จะมีผลสะสมในร่างกาย ส่งผลเป็นพิษต่อร่างกายพิษร้ายแรง

ตาราง 1 แสดงเกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2543

ข้อมูล	หน่วยวัด	ค่าที่กำหนด
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		อยู่ระหว่าง 6.5 – 8.5 (Field test)
ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู	ไม่เกิน 10
สี (Color)	แพลตตินัมโคบอลท์	ไม่เกิน 15
สารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย (TDS)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 1,000
ความกระด้าง (Hardness)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 500
ซัลเฟต (SO_4^{2-})	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 250
คลอไรด์ (Cl^-)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 250
ไนเตรท (NO_3^- as NO_3^-)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 50
ฟลูออไรด์ (F^-)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.7
เหล็ก (Fe)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.5
แมงกานีส (Mn)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.3
ทองแดง (Co)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 1.0
สังกะสี (Zn)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 3.0
ตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.03
โครเมียม (Cr)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.05
แคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.003
สารหนู (As)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.01
ปรอท (Hg)	มิลลิกรัม/ลิตร	ไม่เกิน 0.001
แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria)	เอ็นทีเอ็น/100 มิลลิลิตร	0
แบคทีเรียประเภทฟีคัลโคลิฟอร์ม (Faecal coliform bacteria)	เอ็นทีเอ็น/100 มิลลิลิตร	0

หมายเหตุ:1 คลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Free Chlorine) กำหนดให้มีที่ปลายเส้นท่อ 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปา

เกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2543 วิธีการตรวจเป็นไปตามวิธีการในหนังสือ Standard Method for The Examination of Water and Wastwater, 20 th ed.โดยเพื่อให้เข้าใจถึงความหมายหรือคุณสมบัติที่กำหนดเป็นมาตรฐานของน้ำดิบและน้ำประปามีคุณลักษณะโดยทั่วไป ดังนี้

6.4.1 คุณลักษณะทางกายภาพ

คุณลักษณะทางกายภาพเป็นลักษณะทั่ว ๆ ไปที่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น ดู ด้วยตา ตมกลิ่น ชิมรส แต่บางลักษณะต้องใช้เครื่องมือในการตรวจวัด ได้แก่ สี ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า (Conductivity)

1) กลิ่นและรส (Odour and Taste)

1.1) กลิ่นของน้ำเกิดจากพวกสารอินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ แก๊สต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ เช่นแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) น้ำเสียของโรงงานต่าง ๆ ที่มีสารพวกฟีนอล และกลิ่นคลอรีนที่ใส่ลงไปเพื่อฆ่าเชื้อโรค

1.2.) รสของน้ำเกิดจากสารประกอบของเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำ หรือสารประกอบของเหล็กที่ละลายปนอยู่

2) สี (Color)

2.1) สีของน้ำเกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์ต่าง ๆ น้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม หรือน้ำทิ้งของฟาร์มต่าง ๆ

3) ความขุ่น (Turbidity)

3.1) ความขุ่นของน้ำเกิดจากพวกสารแขวนลอยต่าง ๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาด ปริมาณความกระจัดกระจายของอนุภาค และคุณสมบัติการดูดซึมแสงของสารแขวนลอย เหล่านั้น

6.4.2 คุณลักษณะทางเคมี

คุณลักษณะทางเคมี เป็นคุณลักษณะของแร่ธาตุ หรือสารประกอบทางเคมีต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าต้องใช้วิธีตรวจวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

คุณลักษณะทางเคมี ที่สำคัญได้แก่

- 1) แคลเซียม (Ca) ซัลเฟต (SO₄²⁻)
- 2) แมกนีเซียม (Mg) คลอไรด์ (Cl)
- 3) โซเดียม (Na) คาร์บอเนต (CO₃²⁻)
- 4) โพแทสเซียม (K) ไบคาร์บอเนต (HCO₃⁻)
- 5) เหล็ก (Fe) ฟลูออไรด์ (F)
- 6) แมงกานีส (Mn) ไนเตรต (NO₃⁻)
- 7) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn)
- 8) ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO₃)

9) ความกระด้างถาวร (Noncarbonate hardness as CaCO_3)

10) ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)

6.4.3 คุณลักษณะที่เป็นพิษ

น้ำบาดาลโดยทั่วไปจะไม่พบสารที่เป็นพิษ หรือพบในปริมาณน้อยมาก น้ำที่มีสารพิษในปริมาณสูง ๆ มักเกิดการปนเปื้อนจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม การทำเหมืองแร่ หรือ น้ำปุ๋ยรดน ได้แก่

1) **สารหนู (As)** สารหนูเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะไม่แสดงอาการทันทีแต่จะสะสมอยู่ในร่างกาย นานๆไป จะทำให้เกิดเป็นมะเร็งที่ผิวหนัง หรือปอดได้ การปนเปื้อนเกิดจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชการเผาถ่านหิน โรงงานถลุงโลหะ ตะกั่ว ดีบุก นิกเกิล โรงงานฟอกหนัง ปุ๋ยไนโตรเจนโรงงานผสมโลหะตะกั่ว-สังกะสี และทังสเตน-โมลิบดีนัม (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กำหนดให้สารหนู ต้องไม่มี)

2) **ปรอท (Hg)** ปรอทในน้ำดื่มเกิดอยู่ในรูปของการสะสม ทำให้เกิดอาการทางระบบประสาท ความจำเสื่อม นอนไม่หลับ ประสาทหลอน ปวดตามข้อ ชักกระตุก พิการและถ้าได้รับจำนวนมาก ๆ ทำให้ตายได้ การปนเปื้อนของสารปรอทเกิดจากอุตสาหกรรมประเภท การผลิตก๊าซคลอรีน โซดาไฟ ผลิตเยื่อกระดาษ พลาสติก เกล็ดซัลเฟต สี และหลอมโลหะ (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กำหนดให้ปรอท ต้องไม่มี)

3) **ตะกั่ว (Pb)** ตะกั่วถ้าเข้าไปสะสมอยู่ในร่างกาย ทำให้เกิดอาการซีด อ่อนเพลีย ความจำเสื่อม สมองผิดปกติ หากได้รับในปริมาณมากทำให้ชัก หมดสติ และตายได้ การปนเปื้อนของสารตะกั่วเกิดจากการทำเหมือง หรือน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กำหนดให้ตะกั่ว ต้องไม่มี)

4) **ซีลีเนียม (Se)** อันตรายที่เกิดจากซีลีเนียมในคนยังไม่มีหลักฐานยืนยันชัดเจน เพียงแต่สันนิษฐานว่าคนที่บริโภคน้ำและอาหารที่มีซีลีเนียมสูง ทำให้เกิดโรคผิวหนัง ผมหร่วง และเล็บผิดปกติ การปนเปื้อน ของซีลีเนียมเกิดจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมแก้ว เซรามิก และเหล็กกล้า(เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กำหนดให้ซีลีเนียม ต้องไม่มี)

5) **แคดเมียม (Cd)** อันตรายจากแคดเมียมทำให้จุก คออักเสบ หายใจขัดปวดบวมและตายได้ การปนเปื้อน ของแคดเมียมเกิดจาก อุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่ การผลิตสี พลาสติก พี.วี.ซี. เซรามิก फिल्मถ่ายภาพ โลหะอัลลอยด์ และโรงงานผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ กำหนดให้

แคดเมียม ต้องไม่มี)

6) **ไซยาไนด์ (CN)** การได้รับไซยาไนด์จำนวนมาก ทำให้ตายได้อย่างเฉียบพลัน การปนเปื้อนของไซยาไนด์เกิดจาก อุตสาหกรรม การผลิตยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหนู การชุบ และเคลือบโลหะ เหมืองแยกแร่เงิน และทอง (เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้กำหนดให้ไซยาไนด์ต้องไม่มี)

6.4.4) คุณลักษณะทางแบคทีเรีย

เป็นการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในน้ำ ได้แก่ Standard Plate count Coliform และ E.coli ซึ่งมักเกิดจากการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกจากภายนอก ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร

6.5 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

ภายหลังจากการได้น้ำดิบการปรับปรุงคุณภาพน้ำทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพทางเคมีรวมถึงการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์เพื่อให้สภาพน้ำพร้อมให้บริการต่อผู้ใช้ภายใต้มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา ของกรมอนามัย ซึ่งขั้นตอนพื้นฐานในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบมีดังต่อไปนี้

6.6 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบด้วยการกรอง

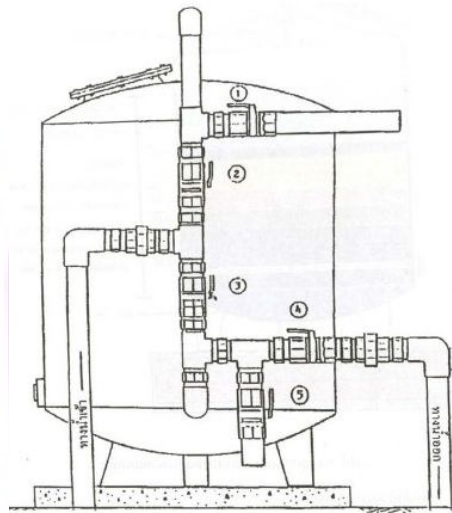
6.6.1 **ถังกรองตะกอนและสนิมเหล็กแบบกรองเร็ว (Pressure Sand Filter)** เป็นเครื่องกรองสนิมเหล็กรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.15 เมตร สูง 1.20 เมตร ระบบกรองแบบใช้แรงดันสามารถล้าง (Back Wash) ในตัวโดยการควบคุมประตูน้ำทำหน้าที่ขัดเหล็กและตะกอน ต่าง ๆ จากบ่อบาดาล ความสามารถในการกรองไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและประตูน้ำแบบวาล์ว (Ball Valve) สำหรับเลือกใช้งานและมีช่องเติมวัสดุกรองสำหรับเปลี่ยนวัสดุกรองเมื่อใช้งานในระยะเวลานาน

1) ลักษณะการใช้งาน รับน้ำที่มีแรงดันจากหอถังที่เติมอากาศ (Aeration) และปล่อยให้ตกตะกอนแล้วให้ผ่านระบบกรองภายในถังกรองสนิมเหล็ก ให้น้ำไปตามท่อเมน เมื่อใช้งานสนิมเหล็กและตะกอนต่าง ๆ จะค้างอยู่ส่วนบน ทำการปล่อยตะกอนและสนิมเหล็กออกจากถังกรอง โดยการควบคุมการเปิดปิดประตูน้ำแล้วระบายทิ้งออกทางท่อน้ำทิ้ง

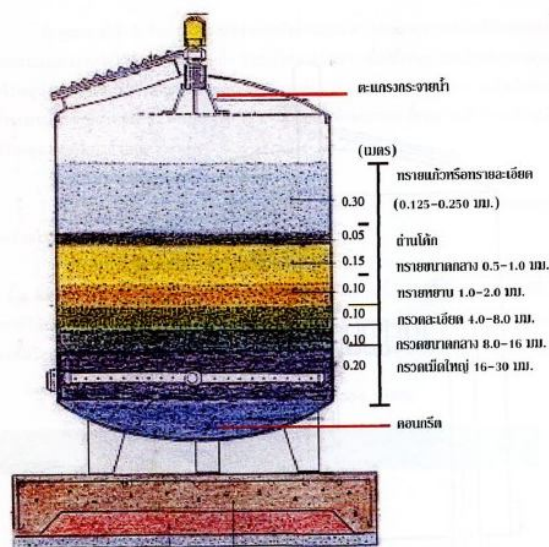
2) ตามภาพ 5 ระยะเวลาในการล้างถังกรอง ขึ้นอยู่กับปริมาณสนิมเหล็ก ถ้ามีปริมาณมากก็ทำการล้างทุกสัปดาห์การเปลี่ยนวัสดุกรอง กระทำได้ 2 ลักษณะ

2.1) เปลี่ยนเฉพาะทรายละเอียดส่วนบน โดยการเปิดช่องเติมวัสดุกรอง แล้วตักทรายด้านบนออก และนำทรายละเอียดหรือทรายแก้วมาเติมเต็มใหม่

2.2) เปลี่ยนวัสดุกรองทั้งหมด โดยการเปิดช่องเติมวัสดุกรอง และ ปลั๊กอุดขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ที่อยู่ด้านล่าง ตักวัสดุกรองส่วนบนทางช่องเติมวัสดุและ ส่วนที่เหลือด้านล่าง ปล่อยน้ำให้ไหลผ่านโดยให้ไหลออกทางปลั๊กอุด วัสดุกรองจะไหลออก พร้อมกับน้ำทำการเปลี่ยนวัสดุกรอง โดยการเติมทางช่องเติมวัสดุ และจัดวางตัวตามภาพ 6 ความหนาของแต่ละชั้นตามระบุมิหนวยเป็นลิตร



ภาพ 5 แสดงอุปกรณ์ภายนอกของถังกรองตะกอนและสนิมเหล็ก



ภาพ 6 แสดงอุปกรณ์ภายในถังกรองตะกอนและสนิม

ตาราง 2 แสดงปริมาณวัสดุกรอง (ปริมาณ ลิตร)

ชนิดวัสดุกรอง	ปริมาณ (ลิตร)	วัตถุประสงค์การใช้
1. ทราบัวแก้วหรือทราบัวละเอียด	240	- กรองสิ่งเจือปนหยาบ-ละเอียด
2. ถ่านโคก	40	- กรองฟอก สีและกลิ่น
3. ทราบัวขนาดกลาง 0.5-1.0 มม.	120	- สร้างโครงพรุนเพื่อตั้งน้ำ
4. ทราบัวหยาบ 1.0-2.0 มม.	80	- สร้างโครงพรุนเพื่อตั้งน้ำ
5. กรวดละเอียด 4.0-8.0 มม.	80	- สร้างโครงพรุนเพื่อตั้งน้ำ
6. กรวดขนาดกลาง 8.0-16 มม.	80	- สร้างโครงพรุนเพื่อตั้งน้ำ
7. กรวดเม็ดใหญ่ 16-30 มม.	160	- สร้างโครงพรุนเพื่อตั้งน้ำ
รวม	800	

2.3) การใช้ถังกรองสนิมเหล็กแบบกรองเร็ว (อ้างอิงในภาพ 1)

2.3.1) การล้างถังกรองน้ำ

ปิดวาล์วที่ 2, 4 และ 5

เปิดวาล์วที่ 1 และ 3 ใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที

2.3.2) การจ่ายน้ำผ่านถังกรอง

ปิดวาล์วที่ 1 และ 3

เปิดวาล์วที่ 2 และ 5 ตรวจดูน้ำที่ผ่านวาล์วที่ 5 จนใสสะอาด

ปิดวาล์วที่ 5

ปิดวาล์วที่ 4 จ่ายน้ำ

2.3.3) การจ่ายน้ำโดยไม่ผ่านระบบกรอง (ในกรณีถังกรองอุดตัน)

เปิดวาล์วที่ 3 และ 4

6.6.2 ถังกรองตะกอนและสนิมเหล็กระบบกรองช้า (Slow Sand Filter)

เป็นถังกรองที่ติดตั้งชั้นกระจายน้ำบนถังกรอง มีลักษณะเป็นถาดทำจากอลูมิเนียมภายในถาดบรรจุถ่านไม้ และถังกรองชั้นล่างบรรจุกรวด ชั้นบนทราย เป็นชั้น ๆ เพื่อกรองตะกอนดิน ทราย และสนิมเหล็ก ออกจากน้ำดิบ



ภาพ 7 แสดงถังกรองตะกอนและสนิมเหล็กระบบกรองช้า

ลักษณะการกรอง ใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำขึ้นจากแหล่งน้ำดิบ แล้วให้น้ำผ่านชั้นกระจายน้ำและถ่านไม้ในถาดอลูมิเนียมเพื่อกดกลิ่นและสนิมเหล็กในน้ำดิบพร้อมผสมกับอ็อกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดการตกตะกอนแล้วไหลสู่ถังกรองน้ำเพื่อให้ น้ำดิบที่กรองเอาตะกอนและสนิมเหล็กออกแล้วจะไหลเข้าสู่ถังพักน้ำ เพื่อรอการส่งจ่ายในชั้นต่อไป ในกรณีที่ไม่มีกรใช้น้ำ และมีน้ำเต็มถังถึงถังเก็บน้ำและถังกรองน้ำ สวิตช์ลากลอยในถังกรองน้ำจะปิดเครื่องสูบน้ำจากแหล่งน้ำดิบให้หยุดสูบน้ำโดยอัตโนมัติ อัตราความเร็วในการกรองน้ำขึ้นอยู่กับการเปิด-ปิดรูอากาศโดยเฉพาะลูกกลอยพลาสติกที่อยู่ในถังกรอง การเติมซีเมนต์ลงในถังกรองน้ำให้พิจารณาตามความจำเป็นและเหมาะสมในการดับกลิ่น และการลดความเป็นกรดของน้ำบาดาล

การล้างตะกอนในถังกรองน้ำเมื่อถึงน้ำอุดตันให้ใช้การไหลย้อนของน้ำจากถังพักน้ำโดนเครื่องสูบน้ำและถังแรงดันอัดน้ำกลับเข้าทางไส้กรองน้ำของถังกรองน้ำที่ตั้งอยู่ในถังได้ชั้นกรวดและทรายที่อุดตันเพื่อดันให้ตะกอนที่ค้างอยู่ในชั้นวัสดุกรองไหลตามน้ำออกมา (Back Wash) ทำให้ถังกรองน้ำสามารถใช้กรองน้ำได้ตามปกติต่อไป ในการล้างตะกอนแต่ละครั้งทรายกรองอาจจะไหลตามน้ำออกไปได้ จึงให้หมั่นตรวจสอบความหนาของชั้นทรายกรองและควรเติมทรายกรองให้ได้ความหนาตามแบบ เพื่อรักษาประสิทธิภาพของถังกรองให้คงที่

6.7 การกำจัดความกระด้าง

ความกระด้างที่มีอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ จะอยู่ในรูปของสารประกอบแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นส่วนใหญ่การกำจัดความกระด้างมีหลายวิธีแต่ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 4 วิธีได้แก่ วิธีการต้ม, วิธี Lime Soda, วิธีแลกเปลี่ยนไอออน และวิธีออสโมซิสย้อนกลับ

6.7.1 วิธีกำจัดน้ำวิธีนี้กำจัดได้เฉพาะความกระด้างชั่วคราว และเหมาะที่จะใช้ในครัวเรือนเท่านั้นภาชนะที่ใช้ต้มน้ำจะมีตะกอนเกิดขึ้นเมื่อใช้ไปนาน ๆ

6.7.2 วิธี Lime-Soda วิธีนี้จะใช้การเติม ปูนขาว $[Ca(OH)_2]$ และ Soda ash $[Na_2CO_3]$ ลงไปในน้ำทำให้เกลือของแคลเซียม และแมกนีเซียมซึ่งไม่ละลายน้ำ ตกตะกอนลงมา และนำมากรอง สามารถกำจัดได้ทั้งความกระด้างชั่วคราว และความกระด้างถาวร แต่ต้องใช้พื้นที่มาก และมีปัญหาในการกำจัดตะกอนที่เกิดจากการตกตะกอนของหินปูน จึงไม่นิยมใช้ในปัจจุบัน

6.7.3 วิธีแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange Resin) เป็นกระบวนการกำจัดความกระด้างที่มีอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ให้เป็นน้ำอ่อน โดยใช้เรซิน แบบกรดแก่ชนิดที่มีโซเดียม เป็นไอออนอิสระ ในการแลกเปลี่ยนกับแคลเซียม และแมกนีเซียมไอออนในน้ำซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความกระด้าง วิธีแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange Resin) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้น
- 2) ระบบการกำจัดความกระด้าง (การผลิตน้ำอ่อน)
- 3) ระบบกรองน้ำใส และ
- 4) ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต

6.8 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้น

ประกอบด้วยถังกรองขจัดตะกอนขุ่น ออกไซด์ของธาตุเหล็ก และแมงกานีส ถังกรองขจัด ตะกอนขุ่นภายในบรรจุสารกรองแอนทราไซต์ หรือ Manganese greensand เพื่อขจัดตะกอนขุ่น ออกไซด์ของธาตุเหล็ก และแมงกานีส เนื่องจากสภาพไร้อากาศ เหล็ก และแมงกานีส จะอยู่ใน รูปของสารประกอบเฟอร์รัสไบคาร์บอเนต $[Fe(HCO_3)_2]$ และแมงกานีสไบคาร์บอเนต $[Mn(HCO_3)_2]$ ซึ่งละลายน้ำได้ดี สังเกตได้จากเมื่อสูบน้ำขึ้นมาใหม่ ๆ จะใส ตั้งทิ้งไว้ในบรรยากาศสักครู่ก็จะขุ่น และเกิดตะกอนสีแดงของเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ $[Fe(OH)_3]$ กระบวนการกรองเพื่อขจัดออกไซด์ของเหล็ก และแมงกานีส เหล็กจะตกตะกอนสมบูรณ์ใช้เวลาอย่างน้อย 10 นาที แมงกานีสใช้เวลา อย่างน้อย 60 นาที ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นเองในขณะสูบน้ำขึ้นจากบ่อบาดาลแล้วสัมผัสกับอากาศในทางปฏิบัติควรจะมีถังกรองทรายเพื่อกำจัดตะกอนเหล็ก และแอนทราไซต์แมงกานีสก่อน แล้วพ่นน้ำเข้าไปในถังกรองที่บรรจุสารกรองหรือ Manganese greensand

ถังขจัดตะกอนขุ่น สารอินทรีย์ สี กลิ่น บรรจุถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) ถ่านกัมมันต์ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำวัสดุธรรมชาติที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เผา

ที่อุณหภูมิสูงประมาณ 700–1,000 องศาเซลเซียส ทำให้มีรูปพหุขนาดเล็กรวมกันจำนวนมาก มีพื้นที่ผิวสูงและมีคุณสมบัติในการดูดซับสารต่าง ๆ เช่น กลิ่น สี สารอินทรีย์ ยาฆ่าแมลง และสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรกรรม ได้เป็นอย่างดี

ถ่านกัมมันต์ที่ใช้ในปัจจุบันผลิตจากเปลือกถั่ว กากชานอ้อยกะลามะพร้าว กะลาปาล์ม ชีเสื่อย กระจุกสัตว์ ถ่านหินลิกไนต์ ไม้ยูคาลิปตัส ไม้ยางพารา หรือวัสดุอื่น ๆ ที่เหลือจากการผลิตน้ำมัน คุณสมบัติของถ่านกัมมันต์จะแตกต่างกันตามวัสดุที่ใช้ผลิต เช่น ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากลิกไนต์นิยมใช้สำหรับกรองน้ำผลิตจากกะลามะพร้าวเหมาะสำหรับกรองอากาศดูดสารละลายอินทรีย์ ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และน้ำดื่ม

6.8.1 ระบบการกำจัดความกระด้าง (การผลิตน้ำอ่อน) ระบบการกำจัดความกระด้าง ประกอบด้วย ถังผลิตน้ำอ่อนภายในบรรจุเรซินชนิด Cation Resin ที่มีโซเดียมไอออน (Na^+) เป็นไอออนอิสระเพื่อแลกเปลี่ยนกับแคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) และแมกนีเซียมไอออน (Mg^{2+}) ที่อยู่ในน้ำ ทำให้โซเดียมไอออนถูกปล่อยออกมาในน้ำ ขณะเดียวกันเรซินจะจับแคลเซียมไอออนและแมกนีเซียมไอออนไว้แทน กระบวนการแลกเปลี่ยนลักษณะนี้จะเกิดขึ้นต่อไปจนกระทั่งโซเดียมไอออนถูกปล่อยออกหมดทำให้เรซินอิ่มตัวด้วยแคลเซียมไอออนและแมกนีเซียมไอออน จะต้องฟื้นคืนสภาพของเรซินใหม่ด้วยสารละลายเกลือแกง (10% NaCl) เพื่อทำให้เรซินพร้อมที่จะกำจัดความกระด้างได้ใหม่อีกครั้งคุณภาพน้ำที่จะผ่านเข้าระบบการผลิตน้ำอ่อนควรเป็นน้ำที่ใสสะอาด ไม่มีสารแขวนลอย ไม่มีเชื้อแบคทีเรีย มีเหล็กและแมงกานีสไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

6.8.2 ระบบกรองน้ำใส ระบบกรองน้ำใสจะประกอบด้วยไส้กรองตะกอนความขุ่นขนาดต่างๆกันไส้กรองตะกอนความขุ่นที่จำหน่ายในท้องตลาดผลิตมาจาก เซรามิก คาร์บอนอัดแท่งและ Polypropylene (PP) อัดแน่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน ความพรุนของไส้กรองจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการพันเส้นใยที่กำหนดไว้ ทำให้สารแขวนลอยต่าง ๆ ไม่สามารถหลุดผ่านออกมากับน้ำได้ ขนาดความพรุนของไส้กรองมีตั้งแต่น้อยกว่า 1 ไมครอน 1, 3, 5, 10, 20, 30, 50 และ 75 ไมครอน ผู้บริโภคสามารถเลือกไส้กรองขนาดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน นอกจากสามารถกรองตะกอนความขุ่นได้แล้วยังสามารถกรองไวรัส แบคทีเรีย และโลหะหนักได้อีกด้วย ไส้กรองชนิดคาร์บอนอัดแท่งยังสามารถขจัดสี และกลิ่นได้ด้วย น้ำที่ผ่านไส้กรองขนาด 5 ไมครอน มีลักษณะใสแต่อาจจะมีตะกอน เชื้อไวรัส และแบคทีเรีย ที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน หลุดรอดออกมาได้

6.8.3 ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต

การฆ่าเชื้อโรคในน้ำ สามารถทำได้หลายวิธีเช่นการต้ม การใช้

สารประกอบคลอรีน แสงอัลตราไวโอเลต (UV) และโอโซน เป็นต้น

หลอดกำเนิดแสง UV ที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคโดยทั่วไปเป็นหลอดชนิดที่ให้แสง UV-C ที่ความยาวคลื่น 254 nm สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และ vegetative cell ของเชื้อราแต่ไม่สามารถทำลาย spore ของเชื้อราได้ประสิทธิภาพการทำลายเชื้อโรคของ แสง UV ขึ้นอยู่กับ ความเข้ม หรือพลังงานของแสงต่อหน่วยพื้นที่ (UV dose) กับระยะเวลาการสัมผัส (contact time)

1) ข้อดีของระบบแลกเปลี่ยนไอออน

- 1.1) สามารถผลิตน้ำที่มีความกระด้างน้อยกว่า 2 mg/L
- 1.2) ใช้งานง่ายและสามารถติดตั้งระบบล้างแบบอัตโนมัติ
- 1.3) การล้างเรซินเพื่อฟื้นฟูประสิทธิภาพ ใช้เกลือซึ่งหาได้ง่ายและราคาถูก
- 1.4) ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง
- 1.5) การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำจะไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำที่ได้

ต่อคุณภาพน้ำที่ได้

- 1.6) มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง

2) ข้อจำกัดของระบบแลกเปลี่ยนไอออน

- 2.1) น้ำดิบต้องมีความขุ่นต่ำกว่า 1 หน่วยความขุ่น
- 2.2) ปริมาณเหล็กในน้ำดิบไม่ควรเกิน 0.1 mg/L
- 2.3) น้ำดิบควรมีความกระด้างน้อยกว่า 300 mg/L
- 2.4) ต้องกำจัดคลอรีนก่อนผ่านเข้าระบบ
- 2.5) น้ำดิบที่ผ่านกระบวนการใช้สารส้มตกตะกอน ต้องระวัง

อย่าให้มีปริมาณอนุมูลไอออนมากเกินไป

3) อายุการใช้งานของ Resin

อายุการใช้งานของ Resin ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำที่ใช้และการล้างคืนประจุหน้าที่มีธาตุเหล็ก และแมงกานีสสูงจะทำให้เกิดการ Fouling (ปนเปื้อนหรือสกปรก) ของ Resin และการล้างคืนประจุต้องมีประสิทธิภาพ มิฉะนั้นอายุการใช้งานของ Resin จะสั้น น้ำที่ผ่านการเติมคลอรีนเพื่อ ฆ่าเชื้อโรค หรือมีพวกแบคทีเรียเจริญก็จะทำลายคุณภาพและประสิทธิภาพของ Resin เช่นเดียวกันในระหว่างการใช้งาน Resin ส่วนหนึ่งจะแตกหักและบางส่วนสูญหายไป ในระหว่างการล้างกลับ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ และเพิ่มเติม Ion Exchange ลงไปเพื่อให้มีจำนวนคงที่

6.9 วิธีออสโมซิสย้อนกลับ (Reverse Osmosis, RO)

หลักการของวิธีนี้ คือ การใช้แรงดันอัดน้ำที่มีแร่ธาตุละลายอยู่สูงให้ซึมผ่านเยื่อเมมเบรน (membrane) ซึ่งเยื่อเมมเบรน มีคุณสมบัติในการกรองแร่ธาตุต่าง ๆ ออกจากน้ำ น้ำที่ผ่านเยื่อเมมเบรนจะเหลือแร่ธาตุเพียงเล็กน้อย วิธีนี้สามารถกำจัดแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเหมาะที่จะใช้ในการกำจัดความกระด้าง คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ไนเตรต และปริมาณสารทั้งหมดที่ ละลายได้ แต่มีข้อจำกัดในการใช้ คือ น้ำจะต้องไม่ขุ่น และไม่มีสนิมเหล็ก ความสามารถในการกำจัดไอออนต่าง ๆ ของระบบออสโมซิสย้อนกลับ แสดงในตาราง 3

วิธีออสโมซิสย้อนกลับเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง แต่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ในกรณีที่ต้องการนำน้ำไปใช้เพื่อบริโภค และไม่สามารถหาแหล่งน้ำอื่นมาทดแทนได้

การเตรียมคุณภาพน้ำดิบสำหรับระบบออสโมซิสย้อนกลับ

น้ำดิบที่จะส่งเข้ากรองด้วยระบบนี้ เมมเบรนนั้นจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีสิ่งแขวนลอยที่ จะเข้าไปอุดตันเมมเบรนต้องไม่มีเชื้อแบคทีเรียเข้าไปติดค้างเจริญเติบโต และทำลายเมมเบรน ต้องไม่มีสารเกลือแร่ที่จะเกิดการตกตะกอนเคลือบผิวหน้าเมมเบรน ต้องไม่มีคลอรีนหลงเหลือ ซึ่งสามารถทำลายเมมเบรน ด้วยการเกิดออกซิเดชัน และต้องไม่มีสารประเภทไขมันเข้าไปอุดตันและทำลาย เมมเบรน การป้องกันสิ่งต่าง ๆ สามารถทำได้ ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงความสามารถในการกำจัดไอออนต่าง ๆ ของระบบออสโมซิสย้อนกลับ

ชนิด	เปอร์เซ็นต์การกำจัดไอออน (% rejection)	เปอร์เซ็นต์การรั่วผ่านเยื่อ เมมเบรน ของไอออน
คลอไรด์ (Cl ⁻)	94-95	5
ไบคาร์บอเนต (HCO ₃ ⁻)	95-96	4
ซัลเฟต (SO ₄ ²⁻)	99	1
ฟอสเฟต (PO ₄ ³⁻)	99	1
โบรไมด์ (Br ⁻)	94-96	5
บอเรต (B ₄ O ₇ ²⁻)	35-70	-
โครเมต (CrO ₄ ²⁻)	90-98	6
ไซยาไนด์ (CN ⁻)	98-99	-
ซัลไฟต์ (SO ₃ ²⁻)	99	1
โซเดียม (Na ⁺)	94-96	5
แคลเซียม (Ca ²⁺)	96-98	3
แมกนีเซียม (Mg ²⁺)	96-98	3
โพแทสเซียม (K ⁺)	94-96	5
เหล็ก (Fe ²⁺)	98-99	2
แมงกานีส (Mn ²⁺)	98-99	2
อลูมิเนียม (Al ³⁺)	99	1
แอมโมเนียม (NH ₄ ⁺)	88-95	8
ทองแดง (Cu ²⁺)	98-99	1
สังกะสี (Zn ²⁺)	98-99	1
แคดเมียม (Cd ²⁺)	96-98	3
เงิน (Ag ⁺)	94-96	5
ปรอท (Hg ²⁺)	96-98	3
นิกเกิล (Ni ²⁺)	98-99	1
สารหนู (As ³⁺)	94-96	5
ซีลีเนียม (Se ⁴⁺)	97	3
ไนเตรต (NO ₃ ⁻)	93-96	6
ฟลูออไรด์ (F ⁻)	94-96	5
ซิลิเกต (SiO ₂ ²⁻)	95-97	4

6.10 การกำจัดสารแขวนลอย

ในการวัดว่าน้ำมีความสะอาดพอที่จะส่งเข้ากรองใน เมมเบรนโดยที่ไม่ทำให้เกิดการอุดตันนั้น คือ “ Silt Density Index” หรือ SDI การหา SDI ค่า SDI ของน้ำดิบที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 5.0 เมมเบรนบางชนิดอาจจะกำหนดไว้ไม่เกิน 3.0

6.11 การกำจัดแบคทีเรีย หรือสารชีวภาพ (Biological Matters)

6.11.1 จะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับผิวของเมมเบรน ซึ่งจะเกิดการเกาะจับตัว (Fouling) และเกิดการ ย่อยสลายผิวของเมมเบรน เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเมมเบรนนั้นเป็นพอลิเมอร์อินทรีย์ จะมีผลทำให้ ประสิทธิภาพการกรองและการสกัดสารละลายต่ำลง วิธีการกำจัดแบคทีเรีย ที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันดังนี้ คือ

1) การฆ่าด้วยคลอรีน การเติมคลอรีนให้มีคลอรีนอิสระเหลืออยู่ประมาณ 0.5 มก./ล. จะทำลายสารชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าคลอรีนอิสระหลุดเข้าไปใน เมม เบรนแบบ TFC แล้ว ก็จะทำลายผิวเมมเบรน

2) การฆ่าด้วยรังสี UV เป็นวิธีการที่นิยมกันแพร่หลาย เนื่องจากจะไม่เกิด Byproducts ขึ้นมา รังสี UV ที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแบคทีเรียดีที่สุด มีความยาวคลื่นแสง ที่ 254 Nanometers (nm) และความเข้มข้นของแสง UV ในการฆ่าที่มีผลดีจะอยู่ระหว่าง 40–80 Microwatts/cm² –Second การฆ่าจะให้ผลดีที่สุดในน้ำใสสะอาดปราศจากสารแขวนลอย

6.12 การกำจัดคลอรีน

6.12.1 การมีคลอรีนอิสระเข้าไปในเมมเบรนจะเกิดการออกซิเดชัน ทำให้ผิวเมมเบรนเสื่อมคุณภาพ การกำจัดคลอรีนทำได้โดย

6.12.2 เติมสารละลาย Sodium Bisulfite (NaHSO₃) ลงไปในน้ำก่อนเข้าคลอรีนจะถูกออกซิไดซ์เป็นเกลือคลอไรด์

6.12.3 กรองด้วยถ่านกัมมันต์ ซึ่งคลอรีนจะถูกดูดซับไว้ด้วยถ่านกัมมันต์ และวิธีการนี้อาจจะมีข้อเสีย คือ ถ่านแบคทีเรียถูกทำลายไม่หมดและตกค้างอยู่ในชั้นถ่านก็จะเจริญเติบโตทำให้เกิดปัญหาตามมาอีก

6.13 การกำจัดน้ำมันและไขมัน

น้ำมันและไขมันเมื่อเข้าสู่เมมเบรน จะทำลายผิวหน้าของเมมเบรนให้เสื่อมคุณภาพเช่นเดียวกัน

6.13.1 ข้อดีของระบบออสโมซิสย้อนกลับ

1) สามารถประหยัดสารเคมีได้มากเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเคมีทั่ว

ๆไปในระบบเคมีจะต้องใช้กรดและด่างจำนวนมากมาฟื้นฟูสภาพ นอกจากนี้ยังมี ปัญหาเรื่อง สภาพแวดล้อม ส่วนระบบออสโมซิสย้อนกลับจะใช้สารเคมีน้อยมาก ต้นทุนการผลิตน้ำจะ ตกอยู่ที่ ค่าไฟของปั้มน้ำ ซึ่งกินไฟมากเพราะความดันสูง แต่เมื่อเทียบกับราคาสารเคมีแล้วยัง ถูก กว่ามาก

2) สามารถทำให้น้ำบริสุทธิ์โดยไม่ต้องเปลี่ยนสถานะของน้ำก่อน เหมือน อยางวิธีการกลั่นน้ำทั่วไป

3) ระบบประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่กี่อย่างจึงเป็นระบบที่กะทัดรัด เช่น ปั้มน้ำมอเตอร์ วาล์ว มาตรวัด อัตราการไหล เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า (conductivity meter) เกจวัดความดัน ฯลฯ

4) ช่วงคุมเครื่องจักรไม่จำเป็นต้องใช้ช่างฝีมือเพียงแต่ผ่านการอบรม เพียงระยะเวลาสั้น ๆ ก็สามารถคุมเครื่องได้ อุปกรณ์อัตโนมัติจะช่วยให้การควบคุมง่ายขึ้น

6.13.2 ข้อจำกัดของระบบออสโมซิสย้อนกลับ

1) ข้อจำกัดในเรื่องความดัน โดยปกติถ้าเป็นน้ำทะเลจะต้องใช้ความดัน 800 ถึง 1,000 PSI และสำหรับน้ำกร่อยธรรมดา จะใช้ความดันไม่เกิน 400 ถึง 600 PSI ซึ่งในแง่ของการปฏิบัติแล้ว เราจะใช้ความดัน 200 PSI เหนือความดันออสโมซิส (Osmosis Pressure) ดังนั้น ระบบ RO. จึงไม่สามารถใช้กับการแยกน้ำที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงมาก ๆ ได้ เพราะโครงสร้างของเนื้อเยื่อจะไม่สามารถรับแรงดันมากเกินไปได้

2) ข้อจำกัดเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำก่อนเข้าสู่ระบบ เนื้อเยื่อแบบThin Film Composite (Thin Film Composite) ถ้าป้อนน้ำ ภูเขาที่มีอุณหภูมิเกินหนึ่งจะมีปัญหาเรื่องเนื้อเยื่ออัดตัวแน่น (compaction) เป็นเหตุให้สารละลายเล็ดลอดออกมาได้มากขึ้น ดังนั้นถ้ามีอุณหภูมิสูงเกินไปจะต้องลดอุณหภูมิลงก่อน

3) ข้อจำกัดเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำเมมเบรน เนื้อเยื่อที่ใช้ในระบบ RO. จะเสื่อมคุณภาพเร็วมาก หากสัมผัสกับน้ำมันหรือ จารบี จึงจำเป็นต้องกำจัดไขมันใด ๆ ออกอย่างเด็ดขาด

6.14 ความเพียงพอของปริมาณน้ำ

การเพิ่มการผลิตให้คงที่และสม่ำเสมอ นอกจากส่งจากระบบหอดังสูงแล้ว อาจใช้เครื่องจ่ายน้ำร่วมด้วยเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ

น้ำประปาที่ผลิตมาแล้วนั้น จะต้องให้บริการถึงบ้านเรือนของผู้ใช้น้ำโดยส่งผ่านไปตามเส้นท่อ ดังนั้นการสูบจ่ายจึงมีความจำเป็น ด้วยการส่งจากหอดังสูงที่สามารถบริการได้ในพื้นที่ใกล้เคียง และในพื้นที่ที่ไกลออกไปหรือมีความสูงมากจำเป็นต้องใช้เครื่องอัด

แรงดันน้ำประปาสามารถบริการได้อย่างทั่วถึง โดยมีองค์ประกอบเบื้องต้นดังต่อไปนี้

6.14.1 ระบบสูบขึ้นหอสูง

ในขั้นตอนนี้ต้องใช้เครื่องสูบน้ำ โดยเครื่องสูบน้ำในส่วนนี้มักเป็นปั๊มแบบหอยโข่ง ซึ่งเหมาะสมกับการสูบน้ำจากบ่อพักน้ำไปยัง หอสูง ในส่วนการเลือกของขนาดของเครื่องสูบน้ำ ในด้านกำลังม้า และประสิทธิภาพ ให้คำนวณจากปริมาณความจุของหอสูง และระยะเวลาที่ เครื่องสูบน้ำจนเต็มปริมาตรในช่วงเวลาอย่างมากไม่เกิน 1.5-3 ชั่วโมง

6.14.2 ระบบหอถังเก็บน้ำ

เป็นส่วนที่ใช้เก็บน้ำเพื่อการส่งจ่าย โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงเป็นแรงดันในการขับน้ำผ่านเส้นท่อเพื่อส่งจ่ายสู่พื้นที่บริการ โดยพิจารณาจากหอสูงที่มีใช้ในระบบประปาหมู่บ้านมีดังต่อไปนี้

1) หอถังเหล็กทรงกลมขอบเหลี่ยม

เป็นรูปแบบหอถังเก็บน้ำของกรมทรัพยากรธรณี (เดิม) ด้านบนเป็นรูปทรงกลมขอบเหลี่ยม (Dodecagon) ห้าเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 11 ด้าน และรองรับด้วยรูปทรงกระบอกกลาง (Column) เชื่อมติดกันบรรจุน้ำภายในตลอดตั้งแต่ฐานถึงรูปทรงกลมปริมาตร 12 ลูกบาศก์เมตร เฉพาะส่วนบนรูปทรงกลมขอบเหลี่ยมบรรจุน้ำประมาณ 8 ลูกบาศก์เมตร ความสูงนับจาก แผ่นเหล็ก ฐานหอถัง ถึงฝาครอบด้านบนประมาณ 12.6 เมตร ภายในทาบ ลึนได้ทเพื่อป้องกันการเกิดสนิมเหล็ก และมีบันไดเหล็กตลอดความสูงหอถัง ทำความสะอาดหรือซ่อมแซมสีหลังจากใช้งานนานเกินกว่า 5 ปี เมื่อประกอบแผ่นเหล็ก เป็นรูปหอถังแล้วจะมี ส่วนประกอบอื่น ๆ ดังนี้ เสาหล่อฟ้า ทางคนเข้าด้านบนและด้านล่างพร้อมฝาปิด ราวกันตก ชุดเติมอากาศ ทางน้ำเข้า ทางจ่ายน้ำออก ท่อน้ำล้น ทาง น้ำทิ้ง ท่อสำหรับติดตั้งสวิทช์ควบคุมระดับน้ำในหอถัง (Pressure Control) และเกจวัดความดัน (Pressure Gauge) สำหรับดูระดับน้ำในหอถัง

1.1) ฐานหอถังเหล็กจะติดตั้งบนฐานคอนกรีต 2 แบบ

1.1.1) แบบ ตอกเสาเข็มก่อนเทฐานคอนกรีต (Pie Foundation) ในกรณีที่ดินรับน้ำหนักได้ น้อยกว่า 3 ตันต่อตารางเมตร ฐานสี่เหลี่ยมด้านล่างฝังดินกว้าง 2.40 เมตร ยาว 2.40 เมตร และด้านบนทรงกระบอกสำหรับรองรับ หอถังยึดด้วยแป้นเกลียว (Nut) ขนาดล้นผ่านศูนย์กลาง 1.50 เมตร

1.1.2) แบบไม่ต้องตอกเสาเข็ม (Spread Foundation) ในกรณีที่ดินสามารถรับน้ำหนักได้เกินกว่า 3 ตันต่อตารางเมตร ลักษณะของพื้นดินดังกล่าว เช่น ดินทราย ดินลูกรัง ดินเหนียวปนทรายที่มีทรายปนอยู่มากหรือรองรับด้วยหินแข็ง การสังเกต

ด้วย ง่ายไม่ได้เป็นดินถมใหม่ การสังเกตชนิดของดินรองรับฐานคอนกรีตเป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเท่านั้น การทดสอบการรับน้ำหนักของดิน เป็นสิ่งที่ทำให้รู้ค่าที่แน่นอนมากที่สุดขนาด ความกว้างของฐานสี่เหลี่ยมด้านละกว้าง 2.75 เมตร ยาว 2.75 เมตร และด้านบนทรงกระบอกสำหรับรองรับหอดังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร



ภาพ 8 แสดงหอดังเหล็กแบบทรงกลมขอบเหลี่ยม ขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร

1.2) การใช้และดูแลรักษา

1.2.1) การส่งน้ำเข้าหอดัง น้ำจากแหล่งน้ำดิบส่งเข้าหอดังทาง ท่อน้ำเข้าขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ส่งขึ้นด้านบนของหอดังเพื่อปล่อยให้ลงในภาชนะรับน้ำของชุดเติมอากาศ (Oxidation) ออกซิเจนในอากาศจะทำปฏิกิริยากับเหล็กที่ละลายอยู่ในน้ำดิบและทำให้เกิดตะกอนเหล็กตกสู่ก้นหอดัง

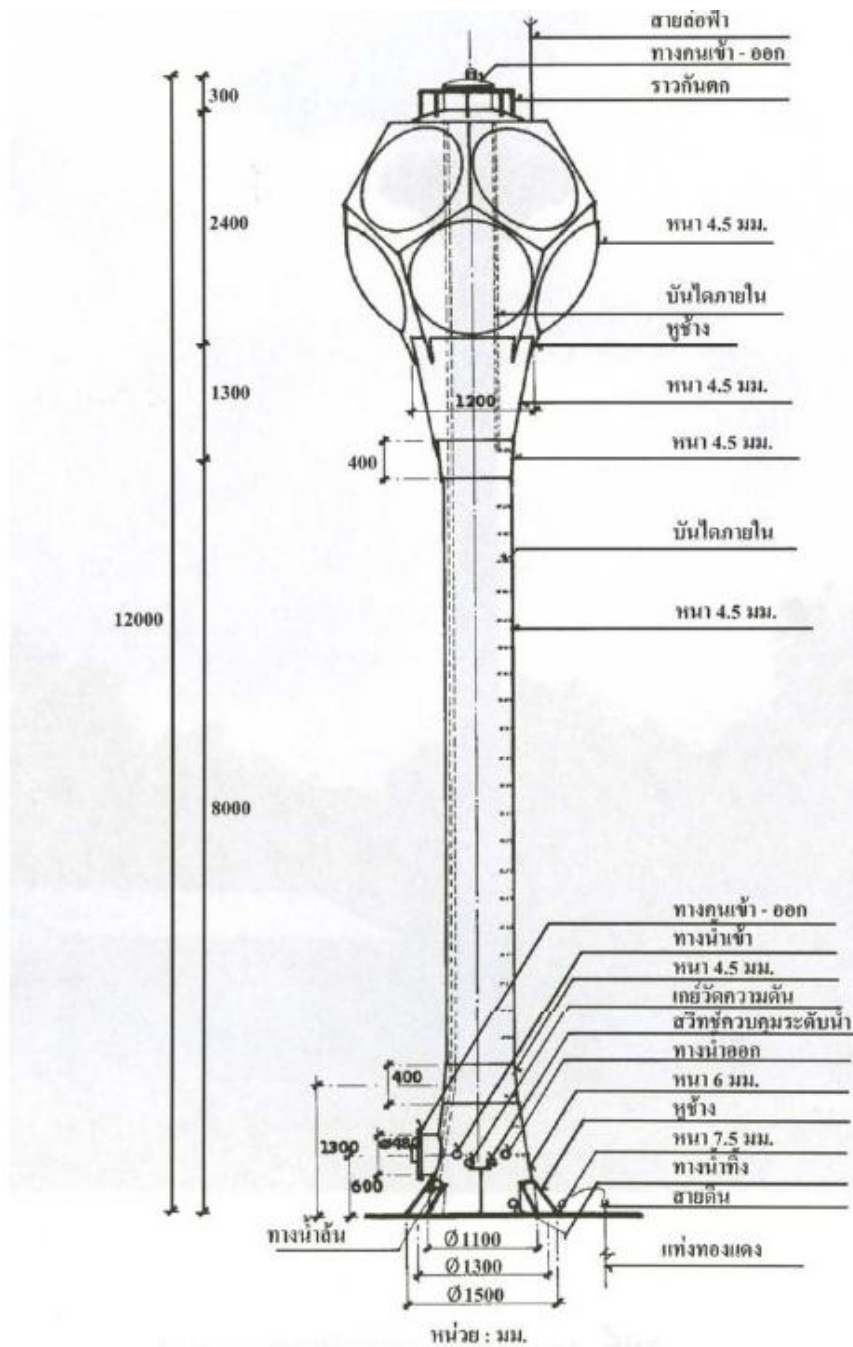
1.2.2) การจ่ายน้ำออก ท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2.5 นิ้ว) สูงกว่าระดับพื้นหอดังประมาณ 60 เซนติเมตร โดยจ่ายเข้าถังกรองสนิมเหล็กหรือกรณีไม่ได้ติดตั้งถังกรองสนิมเหล็กจะต่อตรงเข้ากับท่อเมนระบบประปาหมู่บ้าน

1.2.3) ท่อน้ำล้น เป็นท่อเหล็กขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) สูง 11.70 เมตร อยู่ภายในหอดัง ถ้าสูบน้ำเข้าหอดังจนระดับน้ำสูง 11.70 เมตร น้ำจะไหลล้นเข้าท่อน้ำล้นแล้วไหลออกจากที่ปลาย ท่อด้านล่างของหอดัง ท่อน้ำล้นที่ปล่อยปลายท่อไว้ ห้ามอุดด้วยปลั๊กอุดหรือใช้วัสดุอุดไว้มิเช่นนั้นเมื่อสูบน้ำ จะทำให้น้ำไหลล้นออกทางฝาปิดด้านบนหอดัง

1.2.4) ท่อน้ำทิ้ง ท่อเหล็กขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และมีประตูน้ำแบบบอลวาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร 1 ตัว สำหรับปล่อยตะกอนที่ล้นหอดังทิ้ง

2) หอดังเหล็กรูปทรงแชมเปญ

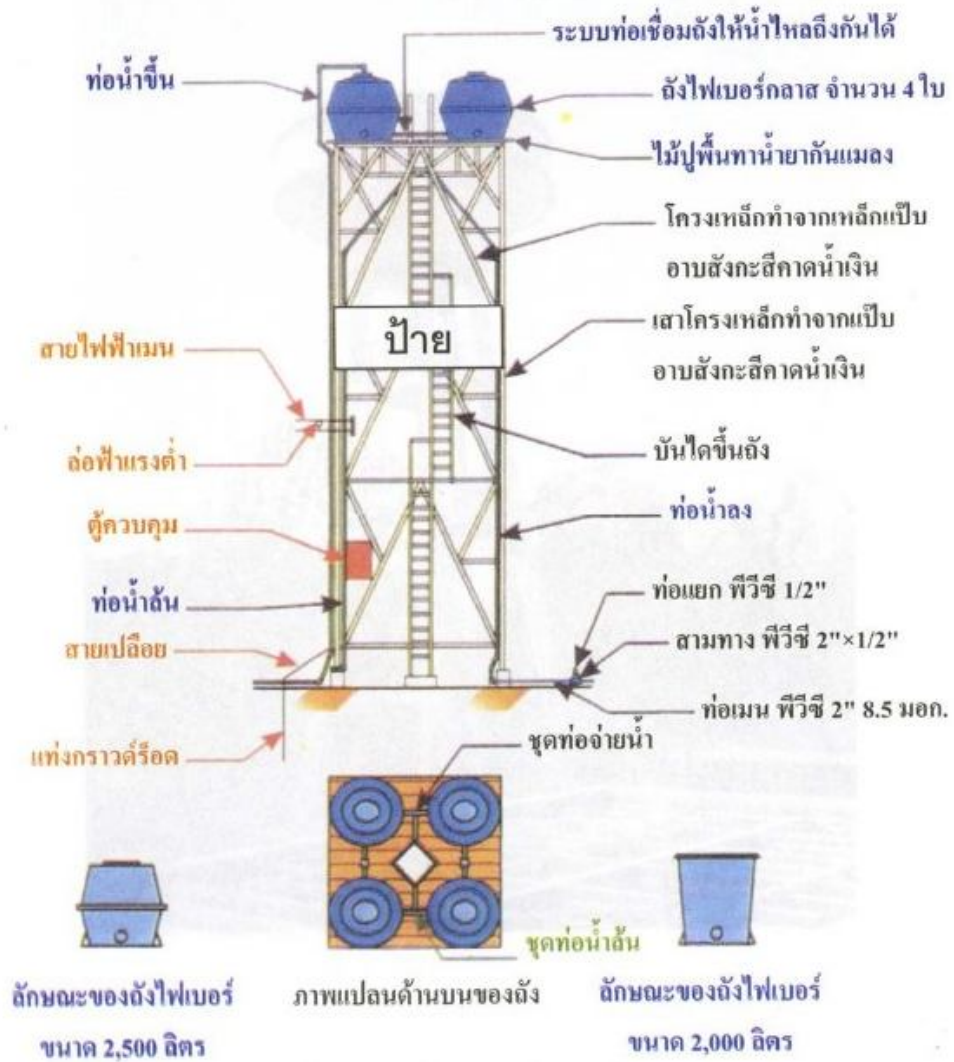
เป็นระบบประปาหมู่บ้านตามแบบกรมทรัพยากรธรณี (เดิม) และกรมเร่งรัดพัฒนาชนบท (เดิม) ด้านบนเป็นรูปทรงแชมเปญรองรับด้วยรูปทรงกระบอกกลวงเชื่อมติดกัน บรรจุน้ำภายในตลอดตั้งแต่ฐาน ปริมาตร 20 ลูกบาศก์เมตร



ภาพ 9 แสดงหอดังเหล็กรูปทรงแชมเปญ

3) ถังบรรจุน้ำติดตั้งบนโครงเหล็ก

เป็นรูปแบบหอดังเก็บน้ำตามแบบกรมโยธาธิการ (เดิม) ติดตั้งถังเก็บน้ำจำนวน 4 ถัง โครงเหล็ก ความจุรวม 8 ลูกบาศก์เมตร และ 10 ลูกบาศก์เมตร



ภาพ 10 แสดงถังบรรจุน้ำติดตั้งบนโครงเหล็ก

4) ถังคอนกรีต

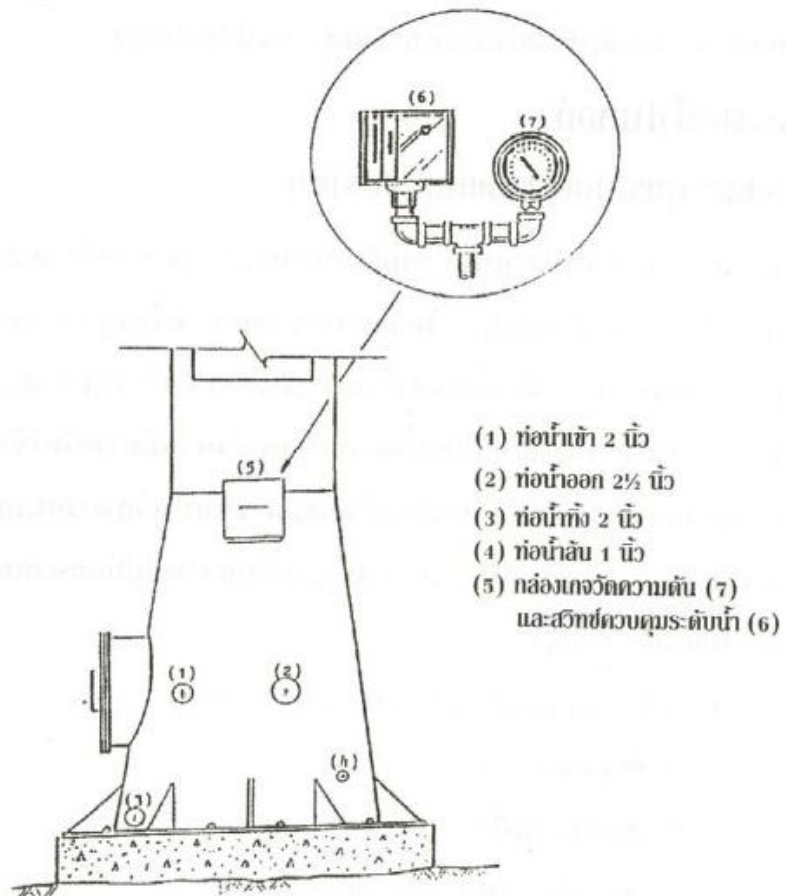
เป็นรูปแบบถังเก็บน้ำของระบบประปาหมู่บ้านของกรมโยธาธิการ
 เดิม และกรมอนามัย (เดิม) มีขนาดความจุตั้งแต่ 10-30 ลูกบาศก์เมตร



ภาพ 11 แสดงถังคอนกรีตเสริมเหล็ก

5) ระดับน้ำในหอถัง

ระดับน้ำในหอถังเหล็กแบบทรงกลมขอบเหลี่ยม และแบบแชมเปญ สามารถดูได้จากเกจวัดความดัน (Pressure Gauge) ที่ติดตั้งที่ฐานด้านล่างของหอถัง ซึ่งบรรจุในกล่องเหล็ก



ภาพ 12 แสดงเงาวัดระดับน้ำ

การแสดงค่าของเกจเป็นหน่วยค่าความดัน 2 แบบ คือ

- 5.1) กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm²) ตัวหนังสือสีดำ
- 5.2) ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) ตัวหนังสือแดง

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบหน่วยความดันเป็นความสูงของน้ำ

กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm ²)	ความสูงของน้ำ (เมตร)
0.5	5.0
0.6	6.0
0.8	8.0
1.0	10.0
1.1	11.0

สรุป : 1.0 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร = 10 เซนติเมตร

การอ่านความสูงของน้ำในหอถัง โดยการดูเข็มของเกจวัดความดันว่าชี้ตรงตัวเลขใด (อ่านจากหน่วย Kg/cm²; ตัวเลขสีดำ) แล้วเปรียบเทียบกับค่าจากตารางเป็น หน่วยความสูงของน้ำ

การวัดความสูงน้ำในหอถัง สามารถวัดในระยะไกลได้โดยไม่ต้องมานั่งดูที่หอถังโดยการติดตั้งเกจวัดความดันที่บ้านเรือน การขึ้นลงของเข็มเกจ จะสัมพันธ์กับความสูงของน้ำในหอถัง และถ้าไม่มีการเปิดใช้น้ำ หมายความว่า ก๊อกน้ำที่ติดตั้งตามบ้านเรือนไม่ได้เปิดใช้น้ำ และน้ำในระบบท่อเมนไม่มีการรั่วไหลเข็มที่แสดงบนเกจวัดความดันจะมีค่าเท่ากับความสูงของน้ำในหอถัง

6) การควบคุมระดับน้ำในหอถัง

สวิตช์ควบคุมระดับน้ำชนิดแบบใช้แรงดัน

6.1) การควบคุมระดับน้ำในหอถังเหล็กแบบทรงกลมขอบเหลี่ยมและแบบแชมเปญ โดยใช้สวิตช์ควบคุมระดับน้ำ (Pressure Control) โดยต่อวงจรควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ (กำหนดตำแหน่งระดับน้ำต่ำสุดและสูงสุด) เมื่อระดับน้ำลดลงถึงตำแหน่งต่ำสุดเครื่องสูบน้ำจะเริ่มทำงานจนถึงระดับน้ำสูงสุดเครื่องสูบน้ำจะหยุดสูบน้ำ และเมื่อปล่อยน้ำออกจากหอถังหรือมีการเปิดใช้น้ำระดับน้ำลดลงในตำแหน่งที่กำหนดต่ำสุด เครื่องสูบน้ำก็จะเริ่มทำงานใหม่โดยจะทำงานเป็นวัฏจักรแบบอัตโนมัติ

6.2) การควบคุมระดับน้ำด้วยสวิตช์ควบคุมระดับน้ำ จะไม่มีผลควบคุมตามที่กล่าวถึงหากเปิดสวิตช์ใช้ในตำแหน่งเปิดแบบธรรมดา

6.3) ส่วนประกอบหลักของสวิตช์ควบคุมระดับน้ำ

6.3.1) ข้อต่อทางน้ำเข้า

6.3.2) สะพานไฟฟ้าแบบปรอท

6.3.3) สเกลปรับตั้งค่ามี 2 สเกล คือ สเกลปรับช่วงการทำงาน (Differential Scale) ทางด้านซ้ายมือเขียนด้านบน “DIFF” ซึ่งวัดค่าได้ 2 ระบบ คือ หน่วยอังกฤษ ปอนด์ตารางนิ้ว (psi) หน่วยเมตริก กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²) และสเกลหลัก (Main Scale) สำหรับปรับตั้งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงานเป็นสเกลทางด้านขวามือเขียนด้านบน “MAIN” ซึ่งวัดค่าได้ 2 แบบ เช่นเดียวกัน

6.3.4) สกรูปรับตั้งช่วงการทำงาน

6.3.5) สกรูปรับตั้งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน

7) การปรับตั้งสวิตช์ควบคุมระดับน้ำ

7.1) ปรับช่วงการทำงาน (สำหรับกำหนดตำแหน่งเครื่องสูบน้ำเริ่มทำงาน)

7.1.1) หมุนสกรูตั้งช่วงการทำงาน ด้วยไขควงปากแบนจนขีดแสดงตำแหน่งตรงเลข 0.2 Kg/cm² (สเกล ก.) ค่าดังกล่าวหมายถึง เมื่อน้ำลดลงจากระดับเครื่องสูบน้ำหยุดสูบน้ำ (น้ำเต็ม) ประมาณ 2 เมตร เครื่องสูบน้ำทำงานใหม่

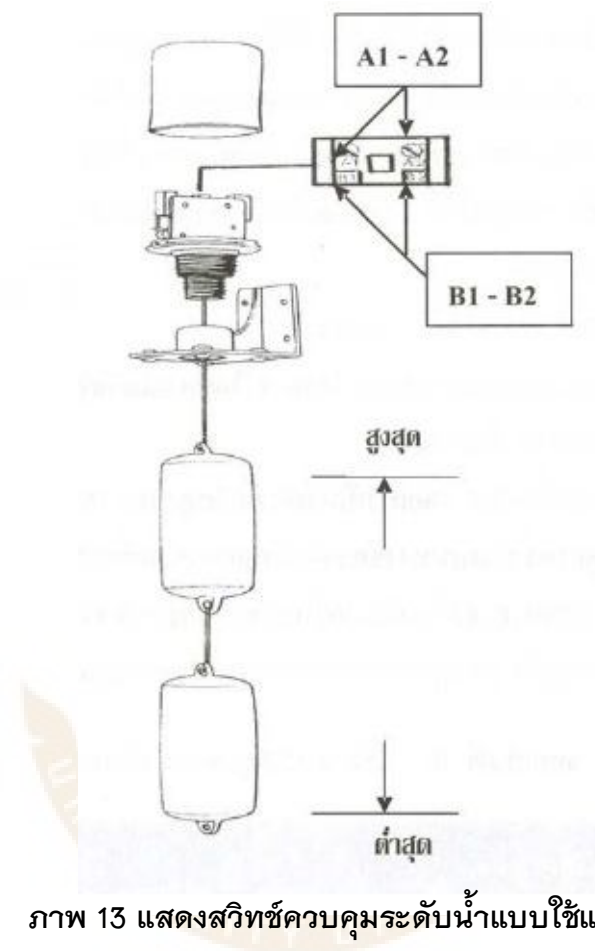
7.2) ปรับตำแหน่งหยุดสูบน้ำ

7.2.1) หมุนสกรูตั้งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน ด้วยไขควงปากแบนจนขีดแสดงตำแหน่ง ประมาณ 1.5 Kg/cm² (สเกล ข.) สำหรับหอดึงสูง 12 เมตร และ 2.5Kg/cm² สำหรับหอดึงเหล็กสูง 20 เมตร และสังเกตว่าสะพานไฟฟ้าปรอทจะเอียงขวามือเป็นการต่อสะพานไฟ

7.2.2) เปิดให้เครื่องสูบน้ำทำงานในตำแหน่งอัตโนมัติ และให้เครื่องสูบน้ำทำงานจนเต็มหอดึง (ประมาณ 1.5–3.0 ชั่วโมง) โดยปล่อยให้ น้ำไหลออกทางท่อน้ำล้น (ยังไม่ต้องปิดสวิตช์)

7.2.3) ใช้ไขควงปากแบนปรับปุ่มของสเกล ข. โดยหมุนสกรู ก. ไปทิศทางทวนเข็มนาฬิกา หรือขีดแสดงตำแหน่งลดต่ำลง จนเครื่องสูบน้ำหยุดทำงานหรือสะพานไฟฟ้าปรอทเอียงไปทางซ้ายมือ เป็นการตัดสะพานไฟ แล้วหมุนสกรูในทิศทางเดิมไปอีกเล็กน้อย ประมาณ ¼ รอบ

7.2.4) ข้อควรจำ ไม่ควรปรับสวิตช์ควบคุมระดับน้ำบ่อยครั้ง
ปรับตั้งใหม่เมื่อมีปัญหาในระบบควบคุมเท่านั้น



ภาพ 13 แสดงสวิตช์ควบคุมระดับน้ำแบบใช้แรงดัน

8) สวิตช์ควบคุมระดับน้ำชนิด 2 ลูกตุ้ม

การควบคุมระดับน้ำในหม้อถังแบบถังคอนกรีตเสริมเหล็ก และแบบที่มีถังเก็บน้ำติดตั้งบนโครงเหล็กทำได้ด้วยการใช้สวิตช์ควบคุมระดับน้ำชนิด 2 ลูกตุ้ม โดยต่อวงจรควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ (กำหนดตำแหน่งระดับน้ำต่ำสุด และสูงสุด ด้วยการตั้งระยะของลูกตุ้ม)

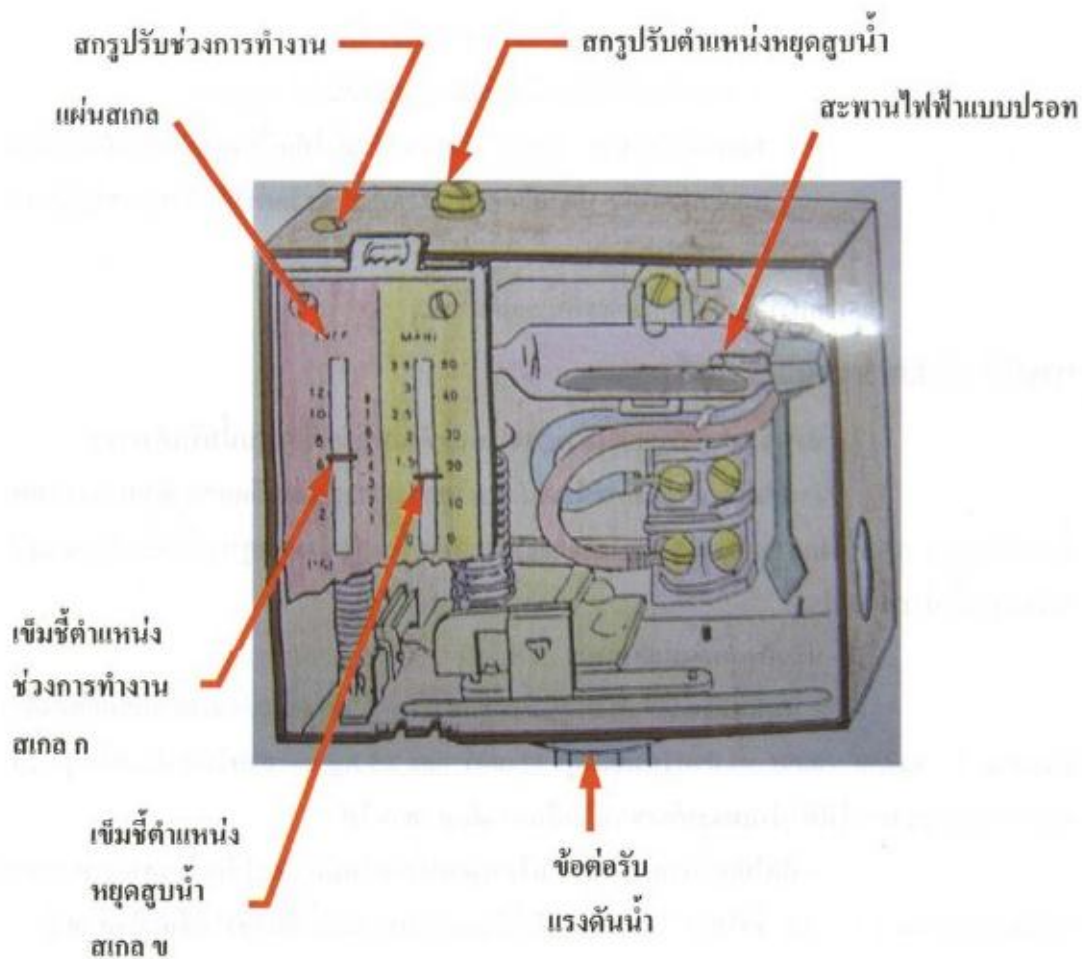
ส่วนประกอบหลักของสวิตช์ควบคุมระดับน้ำชนิด 2 ลูกตุ้ม

8.1) ลูกตุ้มควบคุมระดับน้ำ

8.2) สะพานไฟฟ้า

8.3) ปกติเปิด (NC) ขั้ว A1-A2

8.4) ปกติเปิด (NO) ขั้ว B1-B2



ภาพ 14 แสดงสวิตช์ควบคุมน้ำชนิด 2 ลูกตุ้ม

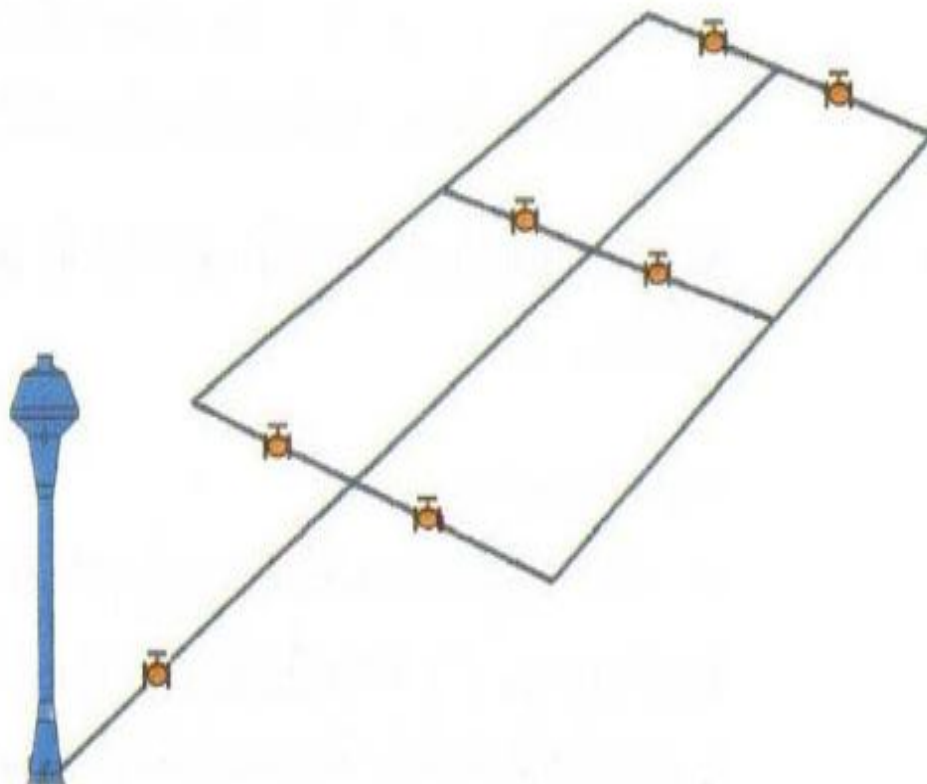
เมื่อระดับน้ำลดลงถึงตำแหน่งต่ำสุดเครื่องสูบน้ำจะเริ่มทำงานจนระดับน้ำถึงตำแหน่งสูงสุดเครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงาน และเมื่อปล่อยน้ำออกจากถัง หรือมีการเปิดใช้น้ำระดับน้ำลดถึงตำแหน่งที่กำหนดไว้ต่ำสุดเครื่องสูบน้ำก็จะเริ่มทำงานใหม่ โดยจะทำงานเป็นวัฏจักรแบบอัตโนมัติ

9) การออกแบบท่อเมน

การออกแบบระบบท่อเมน และท่อแยกที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 แบบ คือ

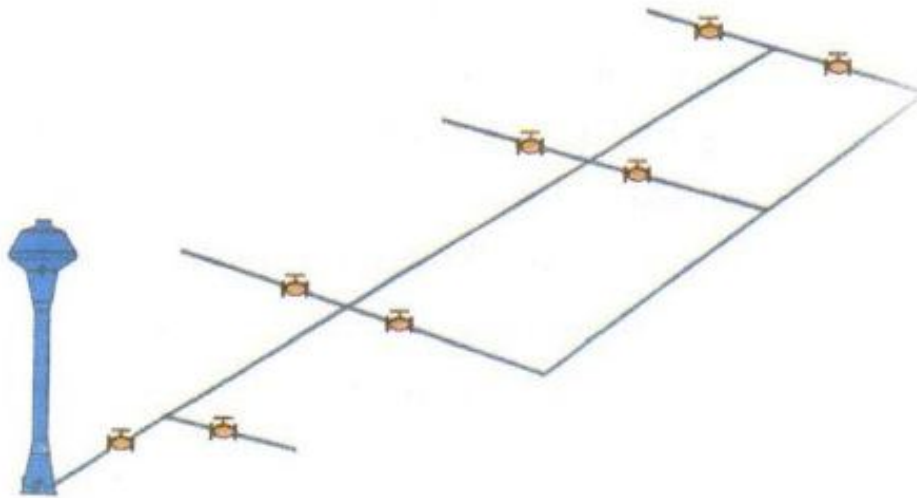
9.1) ระบบท่อเมนแบบท่อย่อย (Branching System) เป็นระบบท่อเมนที่แยกท่อออกไป คล้ายกังปลา เหมาะกับชุมชนไม่ใหญ่มาก มีลักษณะดังรูป ข้อดีของ

ระบบนี้ คือ ค่าติดตั้งไม่สูง ง่ายในการออกแบบ ส่วนข้อเสียได้แก่ มีน้ำประปาแช่อยู่ในระบบท่อตลอดโดยอาจจะไม่มีการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน ทำให้คุณภาพน้ำแปรเปลี่ยน หรืออาจเกิดตะกอนสะสมอยู่ในเส้นท่อ นอกจากนี้เวลาซ่อมท่อต้องปิดประตุน้ำ ซึ่งอาจกระทบกระเทือนการใช้ น้ำของคนจำนวนมาก



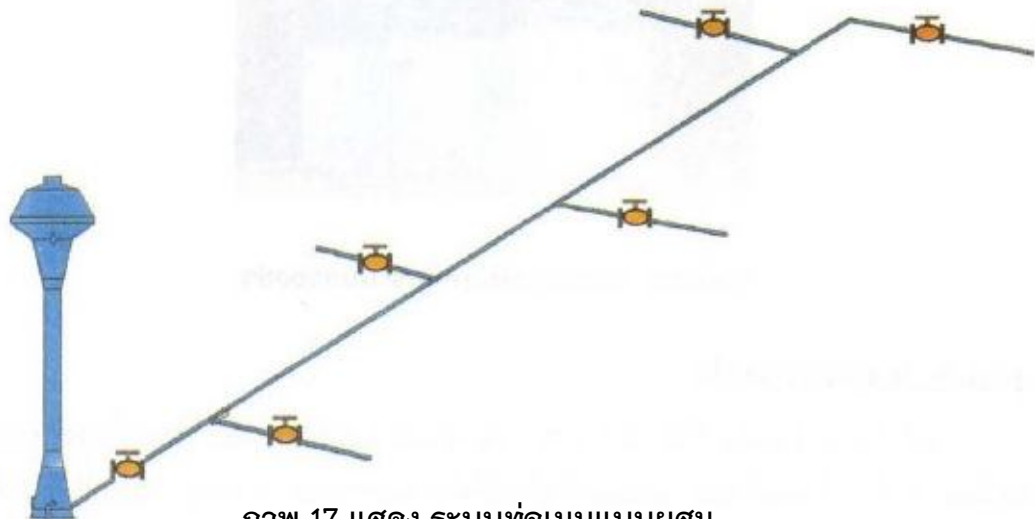
ภาพ 15 แสดงระบบท่อเมนแบบท่อย่อย

9.2) ระบบท่อเมนแบบท่อครบวงจร (Loop System) เป็นระบบท่อที่เดินเป็นวงจรปิดเหมาะแก่กับชุมชนขนาดใหญ่ มีลักษณะดังรูป ข้อดีของระบบนี้ คือ มีการไหล อย่างสม่ำเสมอภายในท่อประปา ปัญหาการอุดตันหรือน้ำสกปรกจึงไม่ค่อยพบ และขณะทำการซ่อมแซมระบบประปาไม่จำเป็นต้องหยุดทั้งระบบ ทำให้มีผู้เดือดร้อนน้อย ส่วนข้อเสียคือ ราคาติดตั้งสูง, ยุ่งยากในการออกแบบ, ลื่นเปลี่ยนท่อมากกว่า



ภาพ 16 แสดงระบบท่อเมนแบบครบวงจร

9.3) ระบบท่อเมนแบบผสม (Combination Or Mix System) เป็นระบบท่อที่ผสมผสานทั้ง 2 แบบข้างต้น เพื่อให้มีข้อดีมากที่สุด เนื่องจากบางพื้นที่ไม่สามารถออกแบบให้เป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง (โปรดดูภาพประกอบ)



ภาพ 17 แสดง ระบบท่อเมนแบบผสม

9.4) การออกแบบระบบท่อที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดความประหยัดและใช้งานอย่างได้ผล อีกทั้งสามารถออกแบบเพื่อสำรวจการขยายตัวของผู้ใช้ในอนาคตได้อีกด้วย ความหมายของคำที่ระบุบนท่อพีวีซี“ท่อน้ำดื่ม” ขนาด 55 (2") PVC 8.5 มอก. 17-2532 (2540)

9.4.1) “ท่อน้ำดื่ม” เป็นท่อส่งจ่ายน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค ในการผลิตจะใช้สีฟ้า สีเทา สำหรับท่อระบายน้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลสีเหลืองสำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้า ขนาด 55 (2”) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุสำหรับใช้ในเชิงพาณิชย์ คือ ขนาด 55 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)

9.4.2) PVC 8.5: PVC = Polyvinyl Chloride 8.5 = ตัวเลขระบุชั้นความดันท่อพีวีซีที่ความดันสูงสุดสำหรับใช้งานได้ ติดต่อกันที่อุณหภูมิ 27°C มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²): ในการผลิตท่อน้ำดื่มโดยทั่วไปผลิต 3 ขนาด คือ ชั้น 5.0, 8.5, และ 13.5 (kg/cm²) มอก. 17-2532 (2540): มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ 17-2532 แก้ไขเพิ่มเติม ปี พ.ศ.2540 เรื่องท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้งานน้ำดื่ม

10) การติดตั้ง และการอ่านมาตรวัดน้ำ

10.1) มาตรวัดน้ำเป็นอุปกรณ์วัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านมีหน่วยวัดทั่วไปที่นิยม คือ “ลูกบาศก์เมตร”หรือ มีค่าเท่ากับ 1,000 ลิตร โดยมีตัวเลขแสดงบอกแบบสะสม และมาตรวัดน้ำที่ใช้ระบบประปาชุมชน เพื่อใช้ในการเก็บค่าใช้น้ำ จะไม่มีปุ่มปรับจากภายนอกสำหรับลบตัวเลข หรือให้ตัวเลขเริ่มต้นใหม่ จุดประสงค์ของการใช้มาตรวัดน้ำในระบบประปาชนบท

10.1.1) จัดเก็บค่าน้ำตามที่แสดงบนหน้าปัทม์มาตรวัดน้ำ

10.1.2) ควบคุมการใช้น้ำ ทำให้ใช้น้ำอย่างประหยัด

10.1.3) ลดการสูญเสีย น้ำ เช่น เมื่อท่อภายในบ้านรั่ว สามารถตรวจสอบได้ โดยการดูมาตรวัดน้ำ ถ้าเข็มของมาตรหมุนในขณะที่ปิดก๊อกน้ำทุกตัวแล้ว แสดงว่ามีการรั่วในระบบท่อ

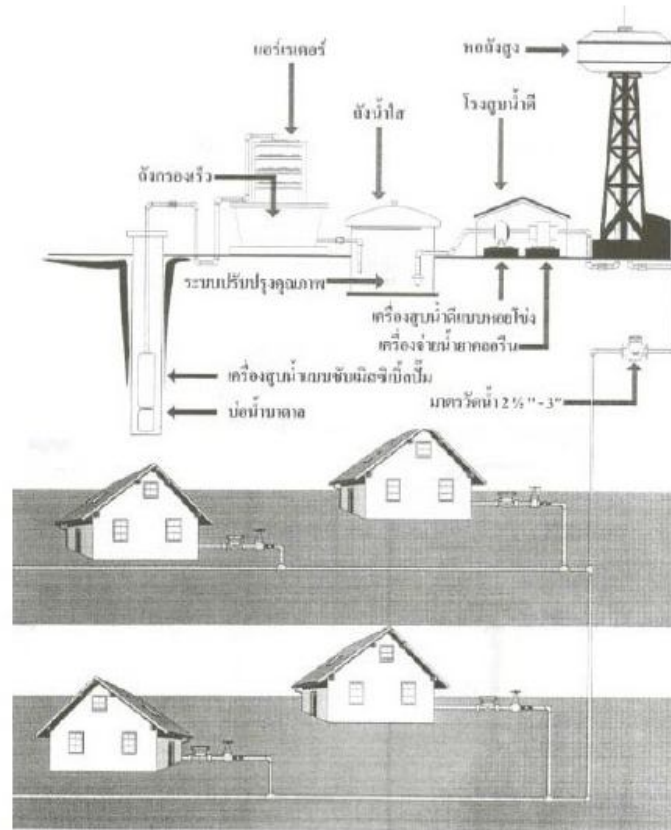
10.1.4) ให้ความเป็นธรรมแก่ผู้ใช้น้ำ คือใช้น้ำมากชำระค่าใช้น้ำมาก ใช้น้ำน้อยชำระค่าใช้น้ำน้อย

10.1.5) ตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำ โดยการรวมยอดปริมาณน้ำทั้งหมด และถ้ามีการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาดใหญ่ท่อถึงเหล็ก สามารถนำปริมาณน้ำมาตรวจสอบว่ามีน้ำสูญเสียมากน้อยเพียงไร

11) การติดตั้งมาตรวัดน้ำ

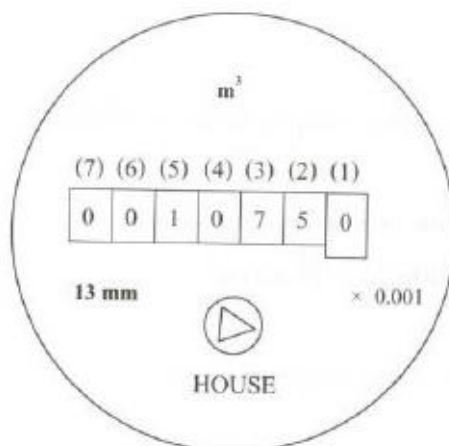
ท่อเมนจ่ายน้ำระบบประปาชนบทกรมทรัพยากรน้ำบาดาล เป็นท่อพีวีซี ขนาดระบุ 55 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)–80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) จุดที่จ่ายน้ำเข้าบ้านเรือนจะต่อท่อแยกขนาดระบุ 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) สำหรับต่อท่อเข้าบ้านเรือนผู้ใช้น้ำจะต้องต่อท่อจ่ายน้ำเข้าบ้านเรือนเอง โดยอาจจะต่อด้วยท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้ว เข้าบ้านเรือน หรือใช้ข้อต่อลดเป็นขนาด 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า 6 หุน) แล้วติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด 3/4 นิ้ว

หรือลดขนาดท่อติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด 1/2 นิ้ว



ภาพ 18 แสดงรูปแบบการติดตั้งมาตรวัดน้ำ

- 13.1) บนหน้าปัทม์มาตรวัดน้ำจะมีข้อมูลพื้นฐานปรากฏดังนี้
- 13.1.1) ตัวเลขแสดงปริมาณน้ำ
 - 13.1.2) ขนาดมาตรวัดน้ำ
 - 13.1.3) ยี่ห้อมาตรวัดน้ำ
 - 13.1.4) ปุ่มแสดงการไหลของน้ำ
 - 13.1.5) หมายเลขมาตร
- 13.2) ตัวเลขแสดงปริมาณน้ำจะมี 2 หน่วย คือ
- 13.2.1) **หน่วยหลัก** คือ ลูกบาศก์เมตร (ใช้ในการคิดค่าใช้น้ำ) จะแสดงด้วยตัวเลข
 - 13.2.2) **หน่วยรอง** คือ ลิตร หรือเศษของลิตร จะแสดง 2 รูปแบบ คือ
 - 13.2.1) แสดงด้วยตัวเลขซึ่งจะเป็นตัวเลขที่มีความแตกต่างกับหน่วยหลัก เช่น ตัวเลขสีแดงหรือตัวเลขสีเหมือนตัวเลขหน่วยหลัก แต่พื้นตัวเลขมีต่างกัน
 - 13.2.2) แสดงด้วยเข็มชี้ซึ่งมีตัวเลขรอบวงกลม
- 13.3) ตัวอย่างที่ 1 มาตรวัดน้ำยี่ห้อฮั่วส์ (HOUSE model CP-605-13D2)
- หลักที่ (1)–(3) ตัวเลขสีแดงพื้นสีขาว
 - 13.3.1) หลักหน่วย ลิตร
 - 13.3.2) หลักสิบ ลิตร
 - 13.3.3) หลักร้อย ลิตร
 - หลักที่ (4)–(7) ตัวเลขสีดำพื้นสีขาว
 - 13.3.4) หลักหน่วยลูกบาศก์เมตร
 - 13.3.5) หลักสิบลูกบาศก์เมตร
 - 13.3.6) หลักร้อยลูกบาศก์เมตร
 - 13.3.7) หลักพันลูกบาศก์เมตร
- คำอธิบาย** m^3 = มีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์เมตร (1,000 ลิตร)
- 13 mm = ขนาดมาตรวัดน้ำ ท่อทางน้ำเข้า และออกขนาด 13 มิลลิเมตร \times 0.001 = 0.001 คูณด้วย 1,000 = 1 ลิตร หรือมีค่าเท่ากับ 0.001 ลูกบาศก์เมตร
- การจดมาตร** จดหลักที่ (4–7) จดเลขทั้ง 4 ตัว แม้ว่าด้านหน้าจะเป็นเลข 0



ภาพ 20 แสดงมาตรวัดน้ำยี่ห้อแฮ้าส์ (HOUSE model CP-605-13D2)

13.4) ตัวอย่างที่ 2) มาตรวัดน้ำยี่ห้อโลตัส (LOTUS) ขนาด 13 มม.

13.4.1) ไอซี (AICHI) ขนาด 15 มม.

13.4.2) แฮ้าส์ (HOUSE) ขนาด 15 มม.

(1)–(4) ตัวเลขสีแดง

13.4.3) เศษของลิตร

13.4.4) หลักหน่วยลิตร

13.4.5) หลักสิบลิตร

13.4.6) หลักร้อยลิตร

(5)–(8) ตัวเลขสีดำพื้นสีขาว

13.4.7) หลักหน่วยลูกบาศก์เมตร

13.4.8) หลักสิบลูกบาศก์เมตร

13.4.9) หลักร้อยลูกบาศก์เมตร

13.4.10) หลักพันลูกบาศก์เมตร

คำอธิบาย

m^3 = มาตรวัดน้ำมีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์เมตร m^3

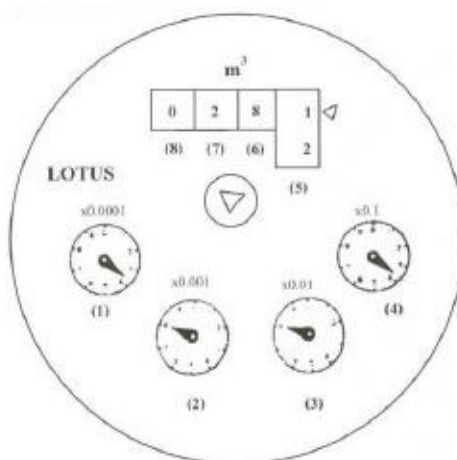
$\times 0.0001 = 0.0001$ ลูกบาศก์เมตร หรือ 0.0001 คูณ $1,000 = 0.1$ ลิตร

$\times 0.001 = 0.001$ ลูกบาศก์เมตร หรือ 0.001 คูณ $1,000 = 1$ ลิตร

$\times 0.01 = 0.01$ ลูกบาศก์เมตร หรือ 0.01 คูณ $1,000 = 10$ ลิตร

$\times 0.1 = 0.1$ ลูกบาศก์เมตร หรือ 0.1 คูณ $1,000 = 100$ ลิตร

การจดมาตร จดเลขทั้ง 4 หลัก (5 – 8)



ภาพ 21 แสดงมาตรวัดน้ำยี่ห้อโลตัส (LOTUS) ขนาด 13 มม.

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 พิลิษฐ์ เปรมปรีดี, ปาจรีย์ ผลประเสริฐ (2553) ได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการประปาหมู่บ้านในเขตเทศบาล ตำบลท้ายดง อำเภอ วังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษาการบริหารจัดการด้านคนพบว่า กรรมการประปาหมู่บ้าน มีความรู้ ในเรื่องระบบประปาน้อย มีความเสียสละน้อย ไม่กล้าตัดสินใจ ด้านการเงิน พบว่า การจัดทำบัญชีไม่สมบูรณ์ไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบบัญชี ไม่มีการจัดตั้งกองทุนขาดสภาพคล่องทางการเงิน อัตราค่าน้ำก็ไม่เหมาะสม ด้านวัสดุอุปกรณ์พบว่า ขาดการดูแลบำรุงรักษาระบบประปาอย่างต่อเนื่อง ขาดความรู้ในระบบผลิตและจำหน่าย อุปกรณ์เสียหายไม่ได้รับการซ่อมแซม ด้านการจัดการ พบว่า การบังคับใช้กฎระเบียบไม่เคร่งครัด ขาดการประชาสัมพันธ์ ไม่มีแหล่งน้ำสำรอง จัดเก็บค่าใช้น้ำไม่ครบ

7.2 แนวทางแก้ไขควรต้องให้คณะกรรมการประปาหมู่บ้านเข้ารับการฝึกอบรมทั้งด้านบริหารจัดการ ด้านการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายด้านการดูแลบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ หรือโอนกิจการประปาหมู่บ้านให้เทศบาลตำบลท้ายดง บริหารจัดการ

7.3 จีระศักดิ์ เงยวิจิตร (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำประปาต่อการให้บริการของสำนักงานประปาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้ประปาประเภทที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่โดยเฉลี่ยมีความพึงพอใจในระดับพอใจมาก ต่อการให้บริการของสำนักงานประปาเชียงใหม่ที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก ในด้านการให้บริการของพนักงานด้านการให้ข้อมูลข่าวสารและประชาสัมพันธ์ด้านคุณภาพและความเชื่อถือได้ของ

น้ำประปา ด้านการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ และด้านการอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ตามลำดับและไม่มีค่าเฉลี่ยในระดับความพึงพอใจน้อยด้านราคาและค่าธรรมเนียมการให้บริการ และด้านความรวดเร็วของกระบวนการให้บริการตามลำดับ ปัญหาของผู้ใช้น้ำประปาประเภทที่อยู่อาศัยการรับบริการจากสำนักงานประปาเชียงใหม่ พบว่าโดยเฉลี่ยเป็นปัญหาในระดับน้อยตามลำดับดังนี้ ด้านราคาและค่าธรรมเนียม ด้านคุณภาพ และความเชื่อถือ ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านสถานที่ ด้านข้อมูลข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำประปา และด้านการให้บริการของพนักงาน

7.4 สุฟ้า บัณฑุกุล (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารจัดการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย การมีสภาพเศรษฐกิจสังคมที่ดี ประชาชนมีระดับการศึกษาสูง การมีเครือข่ายการเรียนรู้ การปกครองภายในชุมชนที่เป็นประชาธิปไตย ผู้นำชุมชนมีประสบการณ์และชื่อเสียง มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบประปา ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการคัดเลือกและตรวจสอบการทำงานของคณะกรรมการ และการประปามีระดับความเป็นสถาบันสูง

7.5 ส่วนปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารที่ไม่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ ปัญหาความยากจน การขาดการศึกษา มีการปกครองแบบอุปถัมภ์ ผู้นำชุมชนไม่มีความรู้และขาดเครือข่ายการเรียนรู้ในการพัฒนา ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ภายในชุมชน ผู้ใช้น้ำไม่มีส่วนร่วมในการรับข่าวสารและการจัดการประปาหมู่บ้าน และมีการใช้กฎระเบียบในการบริหารจัดการน้อย

7.6 ชญานิศ ช่วยลัย (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปาหมู่บ้านของจังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่นำไปสู่ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปาหมู่บ้านของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

7.6.1 การขาดความมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำในการดำเนินงาน และการตรวจสอบการทำงานของคณะกรรมการการประปาหมู่บ้าน ซึ่งระดับการมีส่วนร่วมจะขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมและระดับการศึกษาของผู้ใช้น้ำ

7.6.2 การขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานคำนึงถึงนโยบายและเป้าหมายของหน่วยงานต้นสังกัด มากกว่าการตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่าง ๆ ทำ

ให้สิ้นเปลืองงบประมาณของชาติและผลประโยชน์จากแต่ละโครงการไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน และนำไปสู่การขอยกเลิกการใช้บริการในการบริการ

7.7 ผาณิต คำหอม (2547) ได้ศึกษาวิจัย “เรื่อง ทศนคติของประชาชนต่อการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลตำบลปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมประชาชนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง และความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพหรือความรู้ของประชาชนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมทางการเมืองอยู่ในระดับปานกลาง และปัญหาที่พบในการบริหารน้ำประปาของเทศบาลตำบลปาย คือ น้ำประปาไม่เพียงพอ ไม่ค่อยมีความสะอาด และไหลไม่สม่ำเสมอ ขาดการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบในการหยุดจ่าย น้ำแหล่งผลิตน้ำประปาอยู่ใกล้ที่กำจัดขยะซึ่งก่อให้เกิดความสกปรกและเชื้อโรค

7.8 ชีระ รัตนเทพ, วรณชัย วังการวรรณ, ลุดาวดี วังการวรรณ (2540) ศึกษาการบริหารระบบประปาหมู่บ้านและพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชน ในพื้นที่การจัดการของศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 6 เพื่อศึกษาการทำงานของคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้าน การบริหารกองทุน การดูแลระบบประปา และพฤติกรรมการใช้ ไม่น้ำประปา ศึกษาเชิงสำรวจประชาชนผู้ใช้น้ำโดยการสุ่มได้ตัวอย่าง 95 คน และผู้ไม่ใช้น้ำ 83 คน สอบถามคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้าน 37 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า ระบบประปาหมู่บ้านเป็นระบบประปาขนาดใหญ่และขนาดกลางร้อยละ 81.1 และ 18.9 ตามลำดับ เปิดบริการจ่ายน้ำให้ประชาชน ร้อยละ 81.0 มีคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้านร้อยละ 54 มีกองทุนร้อยละ 56.7 มีผู้ดูแลระบบประปา ร้อยละ 70.3 พฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชน พบว่าร้อยละ 87.4 ไม่ยอมใช้น้ำประปาเป็นน้ำดื่ม เพราะรสชาติกร่อนจืด ร้อยละ 43.4 ประชาชนใช้น้ำดื่มจากน้ำบ่อตื้นร้อยละ 67.5 ซึ่งไม่น่าคุ้มกับการลงทุนไป

7.9 เมตตา คำพิบูลย์ และคณะ (2544) ได้ศึกษารูปแบบองค์กรที่เหมาะสมในการบริหารกิจการประปา โดยศึกษาการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านขององค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 9 แห่ง ศึกษาปัจจัยการบริหาร 4 ด้าน คือ คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ และการจัดการ เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์คณะกรรมการบริหาร ผู้ดูแลระบบประปาและสมาชิกผู้ใช้น้ำ พบว่า การบริหารกิจการประปาโดย อบต. เป็นแบบมีคณะกรรมการบริหารกิจการประปา ที่มีวาระการทำงานคราวละ 4 ปี และส่วนใหญ่มีการผสมผสานของคณะกรรมการที่มาจาก การเลือกตั้ง จากสมาชิกผู้ใช้น้ำหรือคณะกรรมการบริหาร อบต. และแต่งตั้งโดยตำแหน่งจากเจ้าหน้าที่ของ อบต. มีเจ้าหน้าที่การคลัง/ฝ่ายบัญชีของ อบต. ทำหน้าที่ในการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย (ร้อยละ 87.5) โดยทั้งหมดมีการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายและนำเงินส่งธนาคารทุกเดือน ซึ่งผู้เก็บเงินและคนทำบัญชีไม่ใช่บุคคลเดียวกัน (ร้อยละ 75.0) และผู้มีอำนาจ

ในการส่งจ่ายเงินคือประธานกรรมการบริหารคนเดียว (ร้อยละ 62.5) โดยส่วนใหญ่ได้กั้นเงินงบประมาณของ อบต. ไว้สำหรับการซ่อมแซม/บำรุงรักษาระบบประปา และระบบสำรองวัสดุอุปกรณ์ที่เสียหายง่าย (ร้อยละ 87.5) และเปิดให้บริการน้ำประปาตลอด 24 ชั่วโมง (ร้อยละ 75.0) สำหรับผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน ส่วนใหญ่มีส่วนร่วมและมีความพึงพอใจในการบริหารกิจการประปาโดย อบต. แต่ในส่วนของค่าตอบแทนในการดูแลระบบประปามีความพึงพอใจน้อยที่สุด และการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจของสมาชิกผู้ใช้น้ำต่อการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านโดย อบต. พบว่าสมาชิกผู้ใช้น้ำได้รับแจ้งข่าวสารและเชิญประชุมผู้ใช้น้ำประปา (ร้อยละ 75.8) แต่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดในเรื่องการแจ้งข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารกิจการและการจัดทำบัญชี คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า รูปแบบการบริหารกิจการประปาควรมีคณะกรรมการเฉพาะด้านกิจการประปาที่มาจากการเลือกตั้งสมาชิกผู้ใช้น้ำ และแต่งตั้งโดยตำแหน่งจากเจ้าหน้าที่ของ อบต. เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และร่วมมือกันบริหารกิจการประปา ระหว่างภาครัฐและประชาชนรวมทั้งมีการแจ้งข่าวสารประชาสัมพันธ์กระตุ้นให้ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการดำเนินงานมากขึ้น พิจารณาถึงขวัญกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่ง “เงินเดือน ค่าจ้าง” ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีพและเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานในสังคมปัจจุบัน

7.10 เชษฐพันธ์ กภาพแก้ว (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย โดยการศึกษานี้ได้สุ่มตัวอย่างระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัยในเขตภาคกลาง จำนวน 21 แห่ง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัย แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านแหล่งน้ำดิบและคุณภาพน้ำ ด้านการผลิตและการบำรุงรักษาระบบประปา ด้านรูปแบบการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านและด้านบุคลากร เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัย โดยพิจารณาจากผลกำไรของการดำเนินงานและคุณภาพน้ำประปา ได้ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ปีพ.ศ.2527 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำไรของผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) คือ รูปแบบการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านตามรูปแบบของกรมอนามัย ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านผ่านการอบรม และความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานของผู้ดูแลประปาหมู่บ้าน สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำประปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) คือ คุณภาพน้ำประปาที่ระบบการผลิต กระบวนการฆ่าเชื้อโรค ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านผ่านการอบรมและความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน

7.11 ชำรง สัมฤทธิ์ (2540) ได้ประเมินสภาพการดำเนินงานกิจการประปาหมู่บ้าน ของกรมอนามัยในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าสมาชิกไม่ได้ถือหุ้นกองทุนกิจการประปาหมู่บ้าน ร้อยละ 50.0 สมาชิกไม่ได้ร่วมคัดเลือกคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้านร้อยละ 40.0 ระบบประปาที่ไม่ได้มีการจัดตั้งระเบียบข้อบังคับการบริหารกิจการประปาร้อยละ 22.5 และระบบประปาประมาณร้อยละ 10.3 มีน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการของสมาชิก สมาชิกขอใช้น้ำประปาเมื่อแรกเริ่ม ยื่นเรื่องขอจัดตั้งระบบประปา โดยเฉลี่ยมีแห่งละ 152 ราย แต่เมื่อมีการก่อสร้างแล้วเสร็จมีผู้ใช้น้ำจริงโดยเฉลี่ย 135 ราย รายได้จากการเก็บค่าน้ำประปาเฉลี่ยเดือนละ 4,700 บาท รายจ่ายเฉลี่ยเดือนละ 3,128 บาท ประปาหมู่บ้านร้อยละ 71.8 เปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง ผู้ดูแลประปาหมู่บ้านอายุเฉลี่ย 46 ปี ร้อยละ 94.9 เป็นเพศชาย มีความรู้ด้านช่างพอสมควรก่อนเป็นผู้ดูแลประปา ร้อยละ 69.2 มีร้อยละ 20.5 ที่ไม่ผ่านการอบรมเรื่องการดูแลระบบประปา

7.12 นิวัติ ศรีธรรม ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาและสภาพการใช้น้ำประปาในมหาวิทยาลัยขอนแก่นผลการศึกษา พบว่า

7.12.1 ด้านคุณภาพของน้ำในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนด้านประมาณน้ำประปาในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี คือมีคุณภาพดีในเรื่องความใส ได้มาตรฐาน ปราศจากกลิ่นเน่าเสียของพืช และของเสียจากโรงงาน รสดี ไม่กร่อย ไม่เป็นน้ำกระด้าง ส่วนการให้บริการของน้ำประปามหาวิทยาลัยขอนแก่น การประชาสัมพันธ์ การงดจ่ายน้ำ การประชาสัมพันธ์เรื่องการใช้น้ำมีน้อย ด้านการซ่อมบำรุงตลอดจนการประเมินผลหลังการซ่อมมีน้อย

7.12.2 ปัญหาการใช้น้ำประปาของบุคลากรในมหาวิทยาลัย พบว่า สภาพปัญหาการใช้ประปาของบุคลากรในมหาวิทยาลัยในภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับน้อย ทั้งในด้านคุณภาพของน้ำ ด้านปริมาณที่จ่ายให้แก่บุคลากรที่มีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การให้บริการของเจ้าหน้าที่ประปา

7.12.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการใช้น้ำประปาของบุคลากรมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า ความต้องการการให้บริการเกี่ยวกับการประปาของบุคลากรมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในภาพรวมมีความต้องการให้บริการอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งด้านคุณภาพน้ำ และด้านการให้บริการ

7.12.4 แนวทางการพัฒนาการน้ำประปาในมหาวิทยาลัยขอนแก่น มีแนวทางการพัฒนา ดังนี้

1) ด้านคุณภาพน้ำ ควรมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ ควรมีเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสูงมาควบคุมการปล่อยคลอรีนในน้ำประปาแทนการปล่อยคลอรีนที่

ควบคุมด้วยคนงาน ควรจัดตั้งหน่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำ และควรจัดหาเครื่องมือที่ทันสมัย เพื่อตรวจวิเคราะห์น้ำอย่างสม่ำเสมอ

2) ด้านการให้บริการควรมีแนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ ควรมีการประชาสัมพันธ์งานของงานประปาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การติดตาม การซ่อมแซม ควรมีระบบติดต่อกับผู้แจ้งซ่อมได้หลายทาง เช่น การให้ติดต่อกลับ การจัดหน้าที่ คอยรับไปแจ้งซ่อมตลอด 24 ชม. และการบริการรับการแจ้งซ่อมทางโทรศัพท์ ส่วนในด้านการให้บริการวัสดุอุปกรณ์ในการซ่อมมหาวิทยาลัยควรจัดอุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อจำหน่ายในร้านค้า สหกรณ์ของมหาวิทยาลัยและควรมีการประเมินผลหลังการซ่อมทุกครั้ง เพื่อจะได้นำผลการประเมินไปปรับปรุงงานที่ปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3) แนวทางการพัฒนาการประปาในด้านอื่น ๆ ควรมีการปรับปรุงแนวทางการจ่ายน้ำโดยให้มีการวางแผนและโครงการเปลี่ยนท่อ เมนส่งน้ำที่มีอายุการใช้งานมานานและเพิ่มขนาดของท่อเมนตามเขตชุมชนที่มีการขยายตัว ส่วนระบบการจัดประมาณการใช้น้ำควรมีการปรับปรุงให้มีการติดตั้งมาตรวัดน้ำไว้ด้านหน้าบริเวณบ้านพัก เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและจดตัวเลข ปริมาณการใช้น้ำประจำเดือน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนในเขตพื้นที่ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย และเพื่อปรับปรุงฟื้นฟูระบบประปาชุมชนในพื้นที่ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่หยุดการผลิตให้กลับมาใช้ได้อย่างยั่งยืน และเพื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษา นำมาวิเคราะห์ศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ และหาจุดบกพร่อง เพื่อนำปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

รวบรวมข้อมูลการบริหารจัดการและเปรียบเทียบระบบประปาชุมชนที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในการบริหารจัดการในเขตพื้นที่ ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาโดยใช้รูปแบบตาราง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ศึกษาในครั้งนี้ ศึกษาจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบในการจ่ายน้ำของ

1.1.1 ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 จำนวน 208 ครัวเรือน

1.1.2 ระบบประปาชุมชนบ้านศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 จำนวน 660 ครัวเรือน (รวมหมู่ที่ 7,12,14,15)

1.1.3 ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 จำนวน 157 ครัวเรือน

1.1.4 ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 จำนวน 162 ครัวเรือน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบ ในการจ่ายน้ำของระบบประปาชุมชน ทั้ง 4 แห่ง จำนวน 1,187 ครัวเรือน

1.2.2 คณะกรรมการบริหารระบบประปาชุมชน จำนวน 4 แห่ง โดยใช้การสอบถามข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลที่ทางกิจการประปาได้บันทึกไว้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือได้แก่ สถิติพื้นฐาน ผู้ทำการศึกษาได้ทำการการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาจัดให้อยู่ในรูปแบบตารางเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกิจการที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทั่วไป รายรับ-รายจ่ายงบกำไรขาดทุน 3.2 จัดเรียงลำดับสาเหตุสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่มีผลต่อการบริหารกิจการประปาชุมชนในแต่ละด้าน

3.2 วิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลระบบประปาชุมชนที่ได้เพื่อนำไปฟื้นฟูระบบประปาเดิมที่ไม่ประสบความสำเร็จ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาชุมชน กรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีดอนชัยอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วยสาระสำคัญเกี่ยวกับ สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น บ่อยของปัญหาในแต่ละด้าน ที่เกิดขึ้นต่อระบบประปา ความต้องการพื้นฐานที่มีต่อระบบประปา ชุมชน ที่ส่งผลให้สามารถฟื้นฟูระบบประปาเดิมได้ การบริหารจัดการระบบประปาชุมชนของ หมู่บ้าน ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำประปาชุมชนของหมู่บ้าน ข้อมูลด้านรายรับ-รายจ่าย บำรุงรักษาตุน โดยการสัมภาษณ์และข้อมูลทางสถิติที่กิจการประปาแต่ละแห่งบันทึกไว้จากผู้ดูแลระบบประปาชุมชนและคณะกรรมการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบในด้านต่าง ๆ ข้างต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

1. **ที่ตั้ง** ตำบลศรีดอนชัย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดเชียงราย ระยะห่างจากที่ว่าการอำเภอเชียงของไปทางทิศใต้ ประมาณ 15 กิโลเมตร พื้นที่โดยรอบของ ตำบลศรีดอนชัยมีพื้นที่เชื่อมติดต่อกับตำบลต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 **ทิศเหนือ** ติดต่อกับตำบลสถาน และตำบลเวียง
- 1.2 **ทิศใต้** ติดต่อกับตำบลศรี และตำบลห้วยซ้อ
- 1.3 **ทิศตะวันออก** ติดต่อกับอำเภอเวียงแก่น แม่น้ำโขง และสาธารณรัฐ
- 1.4 **ทิศตะวันตก** ติดต่อกับอำเภอเชียงแสน และอำเภอดอยหลวง

2. เนื้อที่

- 2.1 มีพื้นที่ทั้งหมด ประมาณ 94 ตารางกิโลเมตร

3. ลักษณะภูมิประเทศ

3.1 พื้นที่ตำบลศรีดอนชัย มีพื้นที่ประกอบด้วย พื้นที่ราบ และภูเขาสูง และมีพื้นที่ เป็นป่าไม้ ประมาณ ร้อยละ 60

4. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตตำบลศรีดอนชัย

4.1 มีจำนวน 1 องค์กร คือ เทศบาลตำบลศรีดอนชัย

5. จำนวนหมู่บ้าน

5.1 จำนวนหมู่บ้านในเขตเทศบาลตำบลศรีดอนชัย มีจำนวน 18 หมู่บ้าน

6. จำนวนประชากร

จำนวนประชากร รวมทั้งสิ้น 8,760 คน แยกเป็น ชาย 4,435 คน หญิง 4,325 คน
จำนวนประชากรมีความหนาแน่นโดยคิดเฉลี่ย 95 คน/ตารางกิโลเมตรจำนวนประชากรแยกตามหมู่บ้าน

ตาราง 5 แสดงข้อมูลจำนวนประชากรแยกตามหมู่บ้าน ปี 2555

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวน ครัวเรือน	จำนวนประชากร		
			ชาย	หญิง	รวม
1	หวาย	157	228	202	430
2	ปากอิง	282	392	348	740
3	ลุง	211	276	275	551
4	ทุ่งซาง	208	323	304	627
5	เขียะ	269	309	277	586
6	ร่องห้า	150	175	196	371
7	ศรีดอนชัย	213	295	347	641
8	ดงหลวง	179	274	286	560
9	ม่วงเจ็ดต้น	162	201	213	414
10	ท่าเจริญ	182	191	184	375
11	ใหม่เจดีย์	200	252	245	497
12	ศรีชัยมงคล	229	348	330	678
13	เวียงเดิม	203	309	297	606
14	ศรีมงคล	124	184	184	368
15	ศรีดอนชัย	94	169	186	355
16	ปากอิงใต้	64	96	109	205
17	เวียงเหนือ	145	214	210	424

ตาราง 4 (ต่อ)

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวน ครัวเรือน	จำนวนประชากร		
			ชาย	หญิง	รวม
18	สารภี	138	196	160	356
	รวม	3,210	4,432	4,353	8,785

(ข้อมูล ณ วันที่ 1 มิถุนายน 2555)

7. สภาพทางเศรษฐกิจ

7.1 อาชีพ

- 7.1.1 เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 65
- 7.1.2 รับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 15
- 7.1.3 ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 10
- 7.1.4 ประกอบธุรกิจของตัวเอง คิดเป็นร้อยละ 5
- 7.1.5 รับราชการ คิดเป็นร้อยละ 5
- 7.1.6 อื่นๆ

7.2 หน่วยธุรกิจในพื้นที่

- 7.2.1 ธนาคาร 0 แห่ง
- 7.2.2 โรงแรม 3 แห่ง
- 7.2.3 บัม น้ำมัน (สถานีบริการน้ำมัน) 15 แห่ง
- 7.2.4 โรงสีข้าว 24 แห่ง
- 7.2.5 ตลาดสด 1 แห่ง
- 7.2.6 ร้านค้า 90 แห่ง
- 7.2.7 โรงงานยาสูบ 1 แห่ง
- 7.2.8 โรงงานอุตสาหกรรม 2 แห่ง

7.3 พืชที่สำคัญ ได้แก่

- 7.3.1 ข้าวนาปี/นาปรัง ถั่วแขก ลินจี่ ส้ม ส้มโอ
- 7.3.2 ยางพารา ข้าวโพด พริก ลำไย
- 7.3.3 ยาสูบ มะเขือเปราะ

7.4 ปศุสัตว์ในพื้นที่

7.4.1 จำนวนสัตว์เลี้ยงในพื้นที่ ได้แก่ โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ แพะ กบ ปลา

7.5 ประมง

7.5.1 แหล่งน้ำสาธารณะเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ 15 แห่งพื้นที่ 898 ไร่ ผลผลิตสัตว์น้ำจากการเพาะเลี้ยง เช่น ปลาดุก ปลานิล ปลาทึบทิม และกบ

8. สภาพทางสังคม

8.1 การศึกษา

8.1.1 ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 8 แห่ง

8.1.2 โรงเรียนประถมศึกษา 6 แห่ง

8.1.3 โรงเรียนมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) 2 แห่ง

8.2 สถาบัน/องค์กรทางศาสนา

8.2.1 วัด/สำนักสงฆ์ 14 แห่ง

8.2.2 มัสยิด 0 แห่ง

8.2.3 ศาลเจ้า 0 แห่ง

8.2.4 โบสถ์ 0 แห่ง

8.3 สาธารณสุข

8.3.1 โรงพยาบาล 0 แห่ง

8.3.2 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 3 แห่ง

8.3.3 สถานพยาบาล 2 แห่ง

8.4 ความปลอดภัยในทรัพย์สิน

8.4.1 สถานีตำรวจ (หน่วยบริการประชาชน) 2 แห่ง

8.4.2 ศูนย์ อปพร. 1 แห่ง

9. การบริการขั้นพื้นฐาน

9.1 การไฟฟ้า

9.1.1 จำนวนที่ไฟฟ้าเข้าถึงจำนวน 18 หมู่บ้าน จำนวนประชากรที่ใช้ไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 98

9.1.2 จำนวนผู้ใช้โซลาร์เซลล์ จำนวน 231 หลังคาเรือน

9.2 การคมนาคม (แสดงจำนวนและสภาพการคมนาคมทางบก)

ถนนในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงจำนวน 3 สาย

9.1.1 ทางหลวงจังหวัด หมายเลข 1020 ติดต่อกันระหว่าง ตำบลศรีดง-ตำบลศรีดอนชัย-ตำบลสถาน ผ่านตำบลศรีดอนชัย หมู่ที่ 10, 7,14,15

9.1.2 ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1174 ติดต่อกันระหว่างตำบลห้วยซ้อ-ตำบลศรีดอนชัย-ตำบลสถานผ่านตำบลศรีดอนชัย หมู่ 1,5,9,11,13,17,18

9.1.3 ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 115 ติดต่อกันระหว่างตำบลศรีดอนชัย-อำเภอเวียงแก่น ผ่านหมู่ 10,3,8,4,2

9.1.4 ทางหลวงชนบทสาย 4011 ม่วงเจ็ดต้น-ศรีลานนา ผ่านหมู่ 6-9

9.1.5 ทางหลวงชนบทสาย 4019 ศรีดอนชัย-ร่องห้า ผ่านหมู่ 7-6

9.2 ถนนในความรับผิดชอบของเทศบาลตำบลศรีดอนชัยแยกเป็น

9.2.1 ถนนคอนกรีต 105 สาย ระยะทาง 45 ก.ม.

9.2.2 ถนนลาดยาง 4 สาย ระยะทาง 30 ก.ม

9.2.3 ถนนลูกรัง 62 สาย ระยะทาง 48.786 ก.ม.

9.3 ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข 1 แห่ง

9.4 สถานีโทรคมนาคมอื่น ๆ 8 แห่ง

9.4.1 สถานีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 6 แห่ง

9.4.2 สถานีเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (โทรศัพท์บ้าน) 1 แห่ง

9.4.3 สถานีวิทยุสื่อสารความถี่เอกชน (ว) 1 แห่ง

9.5 ระบบชลประทาน

9.5.1 คลองส่งน้ำ 15 แห่ง - สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 2 แห่ง

9.6 ระบบประปา

9.6.1 ระบบประปาได้รับสนับสนุนจากกรมส่งเสริมฯ หมู่ที่ 1,3,4,5,8,9,11,18

9.6.2 ระบบประปาได้รับสนับสนุนจากกรมอนามัย หมู่ที่ 7,12,14,15

9.7 ท่าเทียบเรือ

9.7.1 ท่าเรือเอกชน 1 แห่ง

10. ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่

10.1 แหล่งน้ำ

10.1.1 ลำห้วย 23 แห่ง หนองน้ำ 39 แห่ง

10.1.2 บ่อน้ำตื้น 611 แห่ง บ่อนบาดาล 0 แห่ง

10.1.3 บ่อโยก 28 แห่ง อ่างเก็บน้ำ 7 แห่ง

10.1.4 บึง 0 แห่ง ฝาย 29 แห่ง

10.1.5 แม่น้ำ 2 แห่ง ลำเหมือง 43 แห่ง

10.2 ป่าไม้

10.2.1 ตำบลศรีดอนชัยมีป่าไม้ที่สำคัญซึ่งเป็นเขตป่าสงวนแห่งชาติได้แก่ป่าน้ำม้า ป่าน้ำช้าง ป่าแม่โขงฝั่งขวาป่าแกวฝั่งขวา ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้แดง ไม้ตะแบก ฯลฯ

11 มวลชนจัดตั้ง

11.1 สมาชิก อปพร. 2 รุ่น 148 คน 0 ตำรวจบ้าน 1 รุ่น 90 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของระบบประปาที่ประสบความสำเร็จ

ระบบประปาชุมชนตำบลศรีดอนชัยมีกิจการประปาชุมชนที่ประสบความสำเร็จทั้งสิ้น 3 แห่ง จากทั้งหมด 9 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ได้แก่ ระบบประปาชุมชนบ้านศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล จากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปาชุมชนและคณะกรรมการบริหารทุกท่านทั้งสามแห่ง ดังนี้

1.1 ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล ให้บริการจ่ายน้ำให้แก่ราษฎรจำนวน 4 หมู่บ้าน ประกอบไปด้วย บ้านศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 บ้านศรีดอนชัย หมู่ที่ 7 บ้านศรีมงคล หมู่ที่ 14 และบ้านศรีดอนชัย หมู่ที่ 15 มีจำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ รวมทั้งสิ้น จำนวน 2,043 คน มีครัวเรือนจำนวน 660 ครัวเรือน ทุกครัวเรือนได้รับการบริการน้ำประปาจากระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล เนื่องจากเป็นข้อบังคับของทางหมู่บ้านให้ทุกครัวเรือนรับน้ำประปาจากระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคลไปใช้

คณะกรรมการบริหารกิจการประปาชุมชนศรีชัยมงคล ประกอบไปด้วย ประธานกรรมการหนึ่งคน รองประธานกรรมการหนึ่งคน เภรัญญิกหนึ่งคน และเลขานุการหนึ่งคนโดยให้ประธานกรรมการเป็นผู้แทนของคณะกรรมการ

1.1.1 มีหน้าที่ที่เกี่ยวกับการดำเนินการกิจการประปา ดังต่อไปนี้

- 1) วางระเบียบ ข้อบังคับ ในการบริหารกิจการประปา
- 2) บริหารกิจการประปาให้เป็นไปตามข้อบังคับ โดยให้เกิด

ความก้าวหน้าและบริการประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ

3) พิจารณาอนุญาตหรืองดจ่ายน้ำให้แก่สมาชิกผู้ใช้น้ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของกิจการประปาเป็นหลัก

4) พิจารณาอนุญาตให้ผู้ทำคุณประโยชน์ต่อกิจการประปาหมู่บ้าน หน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ วัด หน่วยงานหรือองค์กรการกุศลใด ๆ ใช้น้ำประปาโดยไม่คิดมูลค่า

5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบทุกสามเดือน

6) ควบคุม ดูแล การทำงานของเจ้าหน้าที่ของกิจการประปาหมู่บ้าน



ภาพ 23 แสดงระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล

ตาราง 6 แสดงข้อมูลทั่วไป ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
	ข้อมูลทั่วไป			
1	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	638	660
2	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	10,222.67	11,576.40
3	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	638	660
	จำนวน	ลบม.	10,222.67	11,576.40
4	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย		

ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคลบริหารงานแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมดตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

1.1.2 ข้อดี

- 1) เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจากประชาชนได้มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา
- 2) การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอนในการดำเนินการ ต่าง ๆ เหมือนราชการ
- 3) มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ แยกกันไปทำให้การทำงานคล่องตัวรวดเร็ว
- 4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

1.1.3 ข้อเสีย

- 1) อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก
- 2) ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อบต.เพราะ อบต.อาจคิดว่าเมื่อประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง
- 3) การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบการบริหารของทางราชการ
- 4) หางบประมาณสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ประปา หรือการขยายกิจการประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแล เพราะมีความรู้สึกที่ไม่ได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น
- 5) ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ทำให้น้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน

1.1.4 เหมาะสำหรับ

- 1) ชุมชนที่เข้มแข็ง ผู้นำมีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
- 2) ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และความโปร่งใสในการให้บริการ
- 3) ด้านรายรับ-รายจ่าย ของกิจการประปาชุมชนศรีชัยมงคลคิดค่าเฉลี่ยรายเดือน ของปี2554 และ ปี2555 เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 7 แสดงข้อมูลรายรับ ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	1.รายรับ		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ	ราย	638	660
	จำนวน	ลบม.	10,222.67	11,576.40
	ลูกบาศก์เมตรละ 6 บาท	เป็นเงิน บาท	61,336.04	69,458.40
2	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์ (จุดละ5บาท)	เป็นเงิน บาท	3,190	3,300
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน	เป็นเงิน บาท		
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	18	22
	รายละเอียด 100 บาท	เป็นเงิน บาท	1,800	2,200
	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	66,326.04	74,958.40

ตาราง 8 แสดงข้อมูลรายจ่าย ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	2. รายจ่าย		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000	5,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน		
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ ร้อยละ 6	บาท	3,680.16	4,167.50
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	25,658.91	29,056.76
5	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	23,818.83	26973.01
6	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	850	850
7	ค่าเอกสาร	บาท		
8	ค่า.....	บาท		
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	59,007.90	66,047.28

1.2 ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย ให้บริการจ่ายน้ำให้แก่ราษฎรจำนวน 430 คน มีครัวเรือน จำนวน 157 ครัวเรือน คณะกรรมการบริหารกิจการประปาชุมชนศรีชัยมงคล ประกอบไปด้วย ประธานกรรมการหนึ่งคน รองประธานกรรมการหนึ่งคน เภรัญญิกหนึ่งคน และเลขานุการหนึ่งคนโดยให้ประธานกรรมการเป็นผู้แทนของคณะกรรมการ

1.2.1 มีหน้าที่ที่เกี่ยวกับการดำเนินการกิจการประปา ดังต่อไปนี้

- 1) วางระเบียบ ข้อบังคับ ในการบริหารกิจการประปา
- 2) บริหารกิจการประปาให้เป็นไปตามข้อบังคับ โดยให้เกิดความก้าวหน้าและบริการประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ
- 3) พิจารณาอนุญาตหรืองดจ่ายน้ำให้แก่สมาชิกผู้ใช้น้ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของกิจการประปาเป็นหลัก
- 4) พิจารณาอนุญาตให้ผู้ทำคุณประโยชน์ต่อกิจการประปาหมู่บ้าน หน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ วัด หน่วยงานหรือองค์กรการกุศลใด ๆ ใช้น้ำประปาโดยไม่คิดมูลค่า
- 5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบทุกสามเดือน
- 6) ควบคุม ดูแล การทำงานของเจ้าหน้าที่ของกิจการประปาหมู่บ้าน



ภาพ 24 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านหวาย

ตาราง 9 แสดงข้อมูลทั่วไป ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
	ข้อมูลทั่วไป			
1	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	136	152
2	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	2,186.88	2,565.76
3	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	136	152
	จำนวน	ลบม.	2,186.88	2,565.76
4	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย		

ระบบประปาชุมชนบ้านหวายบริหารงานแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมดตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

1.2.2 ข้อดี

- 1) เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจากประชาชนได้มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา
- 2) การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอนในการดำเนินการ ต่าง ๆ เหมือนราชการ
- 3) มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ แยกกันไปทำให้การทำงานคล่องตัวรวดเร็ว
- 4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

1.2.3 ข้อเสีย

- 1) อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก
- 2) ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อบต.เพราะ อบต.อาจคิดว่า เมื่อประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง
- 3) การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบการบริหารของทางราชการ

4) หางบประมาณสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ประปา หรือการขยายกิจการประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแล เพราะมีความรู้สึกว่าได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น

5) ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ทำให้น้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน

1.2.4 เหมาะสำหรับ

- 1) ชุมชนที่เข้มแข็ง ผู้นำมีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
- 2) ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และความโปร่งใสในการให้บริการ
- 3) ด้านรายรับ-รายจ่าย ของกิจการประปาชุมชนบ้านหวายคิดค่าเฉลี่ยรายเดือนของปี 2554 และ ปี 2555 เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 10 แสดงข้อมูลรายรับ ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	1.รายรับ		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ	ราย	136	152
	จำนวน	ลบม.	2,186.88	2,565.76
	ลูกบาศก์เมตรละ 8 บาท	เป็นเงิน บาท	17,495.04	20,526.08
2	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์ (จุดละ 5 บาท)	เป็นเงิน บาท	680	760
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน	เป็นเงิน บาท		
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	8	15
	รายละเอียด 100 บาท	เป็นเงิน บาท	800	1,500
	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	18,975.04	22,786.08

ตาราง 11 แสดงข้อมูลรายจ่าย ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	<u>2. รายจ่าย</u>		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000	5,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน		
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,000	2,000
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	5,489.07	6,440.06
5	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	5,095.43	5,978.22
6	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	450	450
7	ค่าเอกสาร	บาท		
8	ค่า.....	บาท		
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	บาท
			18,034.50	19,868.28

1.3 ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น ให้บริการจ่ายน้ำให้แก่ราษฎรจำนวน 414 คน มีครัวเรือน จำนวน 162 ครัวเรือน คณะกรรมการบริหารกิจการประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น ประกอบไปด้วย ประธานกรรมการหนึ่งคน รองประธานกรรมการหนึ่งคน เภรัญญิกหนึ่งคน และเลขานุการหนึ่งคนโดยให้ประธานกรรมการเป็นผู้แทนของคณะกรรมการ

1.3.1 มีหน้าที่ที่เกี่ยวกับการดำเนินการกิจการประปา ดังต่อไปนี้

- 1) วางระเบียบ ข้อบังคับ ในการบริหารกิจการประปา
- 2) บริหารกิจการประปาให้เป็นไปตามข้อบังคับ โดยให้เกิดความก้าวหน้า และ บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ
- 3) พิจารณาอนุญาตหรืองดจ่ายน้ำให้แก่สมาชิกผู้ใช้น้ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของกิจการประปาประปาเป็นหลัก
- 4) พิจารณาอนุญาตให้ผู้ทำคุณประโยชน์ต่อกิจการประปาหมู่บ้าน หน่วยงาน
- 5) หรือองค์กรของรัฐ วัสดุ หน่วยงานหรือองค์กรการกุศลใด ๆ ใช้น้ำประปาโดยไม่คิดมูลค่า
- 6) จัดทำรายงานผลการดำเนินการให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบทุก สาม เดือน

7) ควบคุม ดูแล การทำงานของเจ้าหน้าที่ของกิจการประปาหมู่บ้าน



ภาพ 25 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น

ตาราง 12 แสดงข้อมูลทั่วไป ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
	ข้อมูลทั่วไป			
1	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	152	158
2	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	2,512.56	2,632.28
3	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	152	158
	จำนวน	ลบม.	2,512.56	2,632.28
4	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย		

ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้นบริหารงานแบบให้ประชาชนเป็น คณะกรรมการ บริหารกิจการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมดตามรูปแบบของระเบียบสำนัก นายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

1.3.2 ข้อดี

- 1) เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจาก ประชาชนได้มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา
- 2) การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอนในการ ดำเนินการต่าง ๆ เหมือนราชการ
- 3) มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่างๆแยกกันไปทำให้การทำงานคล่องตัว รวดเร็ว
- 4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

1.3.3 ข้อเสีย

- 1) อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก
- 2) ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อปท.เพราะ อปท.อาจคิดว่าเมื่อ ประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง
- 3) การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะ ไม่ได้ยึดติดกับระเบียบการบริหารของทางราชการ
- 4) หางบประมาณสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ ประปา หรือการขยายกิจการประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแล เพราะมีความรู้สึกว่าได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น
- 5) ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ทำให้น้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน

1.3.4 เหมาะสำหรับ

- 1) ชุมชนที่เข้มแข็ง ผู้นำมีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
- 2) ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และความโปร่งใสในการให้บริการ
- 3) ด้านรายรับ-รายจ่าย ของกิจการประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น คิดค่าเฉลี่ย รายเดือนของปี 2554 และ ปี 2555 เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 13 แสดงข้อมูลรายรับระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้นหมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	<u>1.รายรับ</u>		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ	ราย	152	158
	จำนวน	ลบม.	2,512.56	2,632.28
	ลูกบาศก์เมตรละ 8 บาท	เป็นเงิน บาท	20,100.48	21,058.24
2	ค่าบำรุงรักษามีเตอร์(จุดละ 5 บาท)	เป็นเงิน บาท	760	790
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน	เป็นเงิน บาท		
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	7	10
	รายละเอียด 100 บาท	เป็นเงิน บาท	700	1,000
	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	21,560.48	22,848.24

ตาราง 14 แสดงข้อมูลรายจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอ
เชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2554 และปี 2555

	<u>2. รายจ่าย</u>		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000	5,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน		
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,500	2,500
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	6,306.53	6,607.02
5	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	5,854.26	6,133.21
6	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	300	450
7	ค่าเอกสาร	บาท		
8	ค่า.....	บาท		
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	19,960.79	20,690.24

2. ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของระบบประปาที่ไม่ประสบความสำเร็จ

ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างกิจการประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการบริหารจัดการกิจการประปาชุมชน จากการสัมภาษณ์ นายศศิพงศ์ ยะพိုင် ผู้ดูแลระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซางและคณะกรรมการบริหารทุกท่านในปี 2547 และปี 2548

ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซางในขณะนั้นให้บริการจ่ายน้ำให้แก่ราษฎร จำนวน 627 คน มีครัวเรือน จำนวน 208 ครัวเรือนทุกครัวเรือน

คณะกรรมการบริหารกิจการประปาชุมชนบ้านทุ่งซางประกอบไปด้วย ประธานกรรมการหนึ่งคน รองประธานกรรมการหนึ่งคน เภรัญญิกหนึ่งคน และเลขานุการหนึ่งคน โดยให้ประธานกรรมการเป็นผู้แทนของคณะกรรมการ

2.1 มีหน้าที่ที่เกี่ยวกับการดำเนินการกิจการประปา ดังต่อไปนี้

2.1.1 วางระเบียบ ข้อบังคับ ในการบริหารกิจการประปา

2.1.2 บริหารกิจการประปาให้เป็นไปตามข้อบังคับ โดยให้เกิดความก้าวหน้าและบริการประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ

2.1.3 พิจารณาอนุญาตหรืองดจ่ายน้ำให้แก่สมาชิกผู้ใช้น้ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของกิจการประปาเป็นหลัก

2.1.4 พิจารณาอนุญาตให้ผู้ทำคุณประโยชน์ต่อกิจการประปาหมู่บ้าน หน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ วัด หน่วยงานหรือองค์กรการกุศลใด ๆ ใช้น้ำประปาโดยไม่คิดมูลค่า

2.1.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบทุก สาม เดือน

2.1.6 ควบคุม ดูแล การทำงานของเจ้าหน้าที่ของกิจการประปาหมู่บ้าน



ภาพ 26 แสดงระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง

ตาราง 15 แสดงข้อมูลทั่วไป ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547 และปี 2548

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี47	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี48
	ข้อมูลทั่วไป			
1	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	208	208
2	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	1,566.15	1,256.43
3	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	197	193
	จำนวน	ลบม.	1,566.15	1,256.43
4	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย		

ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซางบริหารงานแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมดตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

2.2 ข้อดี

2.2.1 เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจากประชาชนได้มีโอกาสในการ บริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา

2.2.2 การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอนในการดำเนินการ ต่าง ๆ เหมือนราชการ

2.2.3 มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ แยกกันไปทำให้การทำงานคล่องตัว รวดเร็ว

2.2.4 ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

2.3 ข้อเสีย

2.3.1 อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก

2.3.2 ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อบต.เพราะ อบต.อาจคิดว่าเมื่อประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง

2.3.3 การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบการบริหารของทางราชการ

2.3.4 ทางประมาณสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ประปา หรือการขยายกิจการประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแล เพราะมีความรู้สึกว่าจะไม่ได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น

2.3.5 ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ทำให้น้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน

2.4 เหมาะสำหรับ

2.4.1 ชุมชนที่เข้มแข็ง ผู้นำมีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตนเอง และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม

2.4.2 ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และความโปร่งใสในการให้บริการ

2.4.3 ด้านรายรับ-รายจ่าย ของกิจการประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง คิดค่าเฉลี่ยรายเดือน ของปี 2547 และ ปี 2548 เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 16 แสดงข้อมูลรายรับ ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547 และปี 2548

	<u>1.รายรับ</u>		ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี47	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี48
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ	ราย	197	193
	จำนวน	ลบม.	1,566.15	1,256.43
	ลูกบาศก์เมตรละ 5 บาท	เป็นเงิน บาท	7,8302.75	6,282.15
2	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์	เป็นเงิน บาท	ไม่มี	ไม่มี
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน	เป็นเงิน บาท		
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย		
	รายละเอียด 100 บาท	เป็นเงิน บาท		
	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	7,830.75	6,282.15

ตาราง 17 แสดงข้อมูลรายจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ตำบลศรีดอนชัย
อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2547 และปี 2548

			ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี47	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี48
	2. รายจ่าย			
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,500	5,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน		
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,500	2,000
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	3,931.04	3,153.64
5	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	7,454.87	6,319.84
6	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	300	300
7	ค่าเอกสาร	บาท		
8	ค่า.....	บาท		
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	บาท
			19,685.91	16,773.48

3. ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของระบบประปา ที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลที่
กิจการประปาทั้งสี่แห่งได้บันทึกไว้โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

3.1 ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล

3.1.1 ด้านข้อมูลทั่วไป

1) ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย จาก
ปี 2554 ถึงปี 2555 จำนวน 3.33% มีจำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 100% ต่อจำนวน
ครัวเรือนทั้งหมด 660 ครัวเรือน

ตาราง 18 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชน ศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12 ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
	ข้อมูลทั่วไป				
1	จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น	ครัวเรือน	638.00	660.00	> 3.33
2	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	638.00	660.00	> 100.00
3	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	10,222.67	11,576.40	> 11.69
4	ปริมาณน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	638.00	660.00	> 3.33
	จำนวน	ลบม.	10,222.67	11,576.40	> 11.69
5	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย	-	-	

3.1.2 ด้านรายรับ

1) ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล จากปี 2554-2555 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย 17.54 ลูกบาศก์เมตร / ครัวเรือน / เดือน ค่าน้ำประปาเฉลี่ย จำนวน 140.32 บาท / ครัวเรือน / เดือนรวมรายรับเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.52

ตาราง 19 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรายรับของระบบประปาชุมชน ศรีชัยมงคล หมู่ที่ 12
ปี 2554 และปี 2555

	1.รายรับ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ	
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ (จากครัวเรือน)	ราย	638.00	660.00		
	จำนวน	ลบม.	10,222.67	11,576.40	17.54 /ครัวเรือน	
	ลูกบาศก์เมตรละ 6 บาท เป็นเงิน	บาท	61,336.04	69,458.40	140.32/ครัวเรือน	
2	ค่าบริการรักษามีเตอร์ (จุดละ 5 บาท)	บาท	3,190.00	3,300.00		
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน เป็นเงิน	บาท				
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	18.00	22.00		
	รายละเอียด 100 บาท เป็นเงิน	บาท	1,800.00	2,200.00		
	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	66,326.04	74,958.40	> 11.52

ตาราง 20 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อรายจ่ายของระบบประปาชุมชน ศรีชัยมงคล
หมู่ที่ 12 ปี 2554 และปี 2555

	2. รายจ่าย	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ	
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000.00	5,000.00		
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน				
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ ร้อยละ 6	บาท	3,680.16	4,167.50		
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	25,658.91	29,056.76		
5	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	850.00	850.00		
6	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	23,818.83	26,973.01		
7	ค่าเอกสาร	บาท				
8	ค่า.....	บาท				
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	59,007.90	66,047.28	100.07/ครัวเรือน

3.1.3 ด้านรายจ่าย

1) ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล จากปี 2554-2555 มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อครัวเรือน เดือนละจำนวน 100.07 บาท

3.1.4 สรุปผลการดำเนินการ

- 1) งบกำไร-ขาดทุนประจำเดือน
 - 1.1) ปี2554 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 7,318.14 บาท
 - 1.2) ปี2555 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 8,911.12 บาท
- 2) รวมเงินกองทุนคงเหลือตั้งแต่เริ่มกิจการ-ปัจจุบันจำนวน 91,829.26 บาท
- 3) ราคาต้นทุนต่อหน่วยเฉลี่ยจากปี 2554-2555 จำนวน 5.74 บาท/เดือน
- 4) เปรียบเทียบการใช้น้ำ/เดือน/ราย ปี2554 16.02 ลบ.ม. ปี255 17.54 ลบ.ม.
- 5) เฉลี่ยการผลิตน้ำ/เดือน ปี2554 10,222.67 ลบ.ม. ปี2555 11,576.40 ลบ.ม.

3.2 ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย

3.2.1 ด้านข้อมูลทั่วไป

ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย จากปี 2554 ถึง ปี 2555 จำนวน 9.55% มีจำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 96.82% ต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 157 ครัวเรือน

ตาราง 21 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาบ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
	ข้อมูลทั่วไป				
1	จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น	ครัวเรือน	142.00	157.00	> 9.55
2	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	136.00	152.00	= 96.82
3	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบ.ม.	2,186.88	2,565.76	> 14.77
4	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	136.00	152.00	> 10.53
5	จำนวน	ลบ.ม.	2,186.88	2,565.76	> 14.77

3.2.2 ด้านรายรับ

ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย จากปี 2554-2555 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย 16.88 ลูกบาศก์เมตร / ครั้วเรือน / ต่อเดือน ค่าน้ำประปาเฉลี่ย จำนวน 135.04 บาท / ครั้วเรือน / ต่อเดือน รวมรายรับเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.73

ตาราง 22 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายรับของระบบประปาชุมชน บ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555

	1.รายรับ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(% เปรียบเทียบ
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ (จากครั้วเรือน)	ราย	136.00	152.00	
	จำนวน	ลบม.	2,186.88	2,565.76	16.88 /ครั้วเรือน
	ลูกบาศก์เมตรละ 8 บาท เป็นเงิน	บาท	17,495.04	20,526.08	135.04/ครั้วเรือน
2	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์ (จุดละ 5 บาท)	บาท	680.00	760.00	
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน เป็นเงิน	บาท			
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	8.00	15.00	
	รายละ 100 บาท เป็นเงิน	บาท	800.00	1,500.00	
	รวมรายรับทั้งสิ้น เป็นเงิน	บาท	18,975.04	22,786.08	> 16.73

3.2.3 ด้านรายจ่าย

ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย จากปี 2554-2555 มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อครั้วเรือน จำนวน เดือนละ 130.71 บาท

ตาราง 23 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายจ่ายของระบบประปาชุมชน บ้านหวาย หมู่ที่ 1 ปี 2554 และปี 2555

	<u>2. รายจ่าย</u>	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ	
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000.00	5,000.00		
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน				
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,000.00	2,000.00		
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	5,489.07	6,440.06		
5	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	450.00	450.00		
6	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	5,095.43	5,978.22		
7	ค่าเอกสาร	บาท				
8	ค่า.....	บาท				
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	18,034.50	19,868.28	130.71/ครัวเรือน

3.2.4 สรุปผลการดำเนินการ

- 1) งบกำไร-ขาดทุนประจำเดือน
 - 1.1) ปี2554 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 940.54 บาท
 - 1.2) ปี2555 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 2,917.80 บาท
- 2) รวมเงินกองทุนคงเหลือตั้งแต่เริ่มกิจการ-ปัจจุบัน จำนวน 62,158.34 บาท
- 3) ราคาต้นทุนต่อหน่วย เฉลี่ยจากปี 2554-2555 จำนวน 8.00 บาท/เดือน
- 4) เปรียบเทียบการใช้น้ำ/เดือน/ราย ปี 2554 16.08 ลบ.ม. ปี 255 16.88 ลบ.ม.
- 5) เฉลี่ยการผลิตน้ำ/เดือนปี 2554 2,186.88 ลบ.ม. ปี 2555 2,565.76 ลบ.ม.

3.3 ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น

3.3.1 ด้านข้อมูลทั่วไป

ระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย จากปี 2554 ถึงปี 2555 จำนวน 6.17% มีจำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 97.53% ต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 162 ครัวเรือน

ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9
ปี 2554 และปี 2555

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
	<u>ข้อมูลทั่วไป</u>				
1	จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น	ครัวเรือน	152.00	162.00	> 6.17
2	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	152.00	158.00	= 97.53
3	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบม.	2,512.56	2,632.28	> 4.55
4	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	152.00	158.00	> 3.80
5	จำนวน	ลบม.	2,512.56	2,632.28	> 4.55
6	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย	-	-	

3.3.2 ด้านรายรับ

ระบบประปาชุมชนบ้านหวาย จากปี 2554-2555 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย 16.66 ลูกบาศก์เมตร / ครัวเรือน / ต่อเดือน ค่าน้ำประปาเฉลี่ย จำนวน 99.96 บาท / ครัวเรือน / ต่อเดือน รวมรายรับเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.64

ตาราง 25 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายรับของระบบประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ปี 2554
และปี 2555

	<u>1.รายรับ</u>	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%)เปรียบเทียบ
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ (จากครัวเรือน)	ราย	152.00	158.00	
2	จำนวน	ลบม.	2,512.56	2,632.28	16.66 /ครัวเรือน
3	ลูกบาศก์เมตรละ 8 บาท เป็นเงิน	บาท	20,100.48	21,058.24	99.96/ครัวเรือน
4	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์ (จุดละ 5 บาท)	บาท	760.00	790.00	
5	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน เป็นเงิน	บาท			

ตาราง 25 (ต่อ)

	1.รายรับ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%)เปรียบเทียบ
6	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย	7.00	10.00	
7	รายละเอียด 100 บาท	เป็นเงิน บาท	700.00	1,000.00	
8	รวมรายรับทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	21,560.48	22,848.24	> 5.64

3.3.3 ด้านรายจ่าย

ระบบประปาชุมชนม่วงเจ็ดต้น จากปี 2554-2555 มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อครัวเรือน เดือนละจำนวน 130.95 บาท

ตาราง 26 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายจ่ายของระบบประปาชุมชน บ้านม่วงเจ็ดต้น หมู่ที่ 9 ปี 2554 และปี 2555

	2. รายจ่าย	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,000.00	5,000.00	
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน			
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,500.00	2,500.00	
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	6,306.53	6,607.02	
5	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	300.00	300.00	
6	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	5,854.26	6,133.21	
7	ค่าเอกสาร	บาท			
8	ค่า.....	บาท			
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน บาท	19,960.79	20,690.24	130.95/ครัวเรือน

3.3.4 สรุปผลการดำเนินการ

1) งบกำไร-ขาดทุนประจำเดือน

1.1) ปี 2554 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 1,599.69 บาท

1.2) ปี 2555 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน 2,158.00 บาท

- 2) รวมเงินกองทุนคงเหลือตั้งแต่เริ่มกิจการ-ปัจจุบัน จำนวน 56,057.69 บาท
- 3) ราคาต้นทุนต่อหน่วย เฉลี่ยจากปี 2554-2555 จำนวน 7.90 บาท / เดือน
- 4) เปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้า/เดือน/รายปี 2554 16.53 ลบ.ม. ปี 255 16.66 ลบ.ม.
- 5) เฉลี่ยการผลิตน้ำ/เดือน ปี 2554 2,512.56 ลบ.ม. ปี 2555 2,632.28 ลบ.ม.

3.4 ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้างด้านข้อมูลทั่วไป

3.4.1 ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย จากปี 2547 ถึงปี 2548 จำนวน 0.00% มีจำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำลดลงเฉลี่ย 1.92% ต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 208 ครัวเรือน

ตาราง 27 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของระบบประปาชุมชน บ้านทุ่งช้าง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548

	รายการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
	ข้อมูลทั่วไป				
1	จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น	ครัวเรือน	208.00	208.00	> 0.00
2	จำนวนสมาชิกผู้ใช้น้ำ	ราย	208.00	208.00	= 100
3	จำนวนน้ำที่จ่ายผ่านมาตรน้ำรวม	ลบ.ม.	1,566.15	1,256.43	< -24.65
4	ปริมาตรน้ำจากมาตรวัดน้ำของสมาชิกทั้งหมด	ราย	197.00	193.00	< -1.92
	จำนวน	ลบ.ม.	1,566.15	1,256.43	< -2.65
5	มีผู้ใช้น้ำไม่ผ่านมาตรวัดน้ำรวม	ราย	-	-	

3.4.2 ด้านรายรับ

ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง จากปี 2554-2555 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย 6.51 ลูกบาศก์เมตร / ครัวเรือน / ต่อเดือน ค่าน้ำประปาเฉลี่ย จำนวน 30.20 บาท / ครัวเรือน / ต่อเดือนรวมรายรับเฉลี่ยลดลงร้อยละ 24.65

ตาราง 28 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายรับของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548

	1. รายรับ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
1	เก็บค่าใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำ (จากครัวเรือน)	ราย	197.00	193.00	
	จำนวน	ลบม.	1,566.15	1,256.43	6.51 /ครัวเรือน
	ลูกบาศก์เมตรละ 5 บาท เป็นเงิน	บาท	7,566.15	6,282.15	30.2/ครัวเรือน
2	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์	บาท	ไม่มี	ไม่มี	
3	ค่าน้ำค้างชำระเดือนก่อน เป็นเงิน	บาท			
4	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้รายใหม่	ราย			
	รายละเอียด 100 บาท เป็นเงิน	บาท			
	รวมรายรับทั้งสิ้น เป็นเงิน	บาท	7,830.75	6,282.15	< -24.65

3.4.3 ด้านรายจ่าย

ระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง จากปี 2547-2548 มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อครัวเรือน เดือนละ จำนวน 80.64 บาท

ตาราง 29 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายจ่ายของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง หมู่ที่ 4 ปี 2547 และปี 2548

	2. รายจ่าย	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ
1	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิตจำนวน 1 คน	บาท	5,500.00	5,000.00	
2	ค่าตอบแทนกรรมการจำนวน	คน			
3	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	บาท	2,500.00	2,000.00	
4	ค่ากระแสไฟฟ้าตามใบเสร็จ	บาท	3,931.04	3,153.64	
5	ค่าอุปกรณ์ในการซ่อม	บาท	300.00	300.00	
6	ค่าต้นทุนการผลิต	บาท	7,454.87	6,319.84	

ตาราง 29 (ต่อ)

	2. รายจ่าย	หน่วย	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี54	ค่าเฉลี่ย/ เดือนปี55	อัตรา(%) เปรียบเทียบ	
7	ค่าเอกสาร	บาท				
8	ค่า.....	บาท				
	รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	เป็นเงิน	บาท	19,685.91	16,773.48	80.64/ครัวเรือน

4.3.4 สรุปผลการดำเนินการ

- 1) งบกำไร-ขาดทุนประจำเดือน
 - 1.1) ปี2547 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน-11,855.16 บาท
 - 1.2) ปี2548 มีผลประกอบการ / เดือน จำนวน-10,491.33 บาท
- 2) รวมเงินกองทุนคงเหลือตั้งแต่เริ่มกิจการ-ปัจจุบัน จำนวน-34,909.49 บาท
- 3) ราคาต้นทุนต่อหน่วย เฉลี่ยจากปี 2554-2555 จำนวน 12.96 บาท / เดือน
- 4) เปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้า/เดือน/รายปี 2554 7.95 ลบ.ม. ปี 255 6.51 ลบ.ม.
- 5) เฉลี่ยการผลิตน้ำ/เดือน ปี 2554 1,566.15 ลบ.ม. ปี 2555 1,256.43 ลบ.ม.

4. ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของระบบประปาที่ประสบความสำเร็จ

ปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารการประปาชุมชนที่ประสบความสำเร็จกรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล ประปาชุมชนบ้านหวาย ประปาชุมชนบ้านม่วงเจ็ดต้น หากมองในด้านผลประกอบการแล้วพบว่า ต้นทุนต่อหน่วยส่วนใหญ่จะอยู่ที่ 7.5-8.0 บาทต่อการผลิตน้ำประปา 1 ลูกบาศก์เมตร และมีเปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้น้ำมากกว่า 90% มีปริมาณการใช้น้ำประปาต่อครัวเรือนเฉลี่ยที่ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อครัวเรือนขึ้นไป ทำให้กิจการมีผลกำไรสามารถอยู่ได้ด้วยตนเอง นอกจากด้านผลประกอบการแล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้ดูแลระบบประปาชุมชนและคณะกรรมการบริหารทั้ง 3 แห่งที่ประสบความสำเร็จโดยรวมสรุปได้ว่าชุมชนมีสภาพเศรษฐกิจสังคมที่ดีสามารถเก็บค่าน้ำประปาได้ตามเป้าหมาย ประชาชนมีระดับการศึกษาค่อนข้างดีทำให้เข้าใจถึงคุณภาพน้ำประปา หลักการและความสำคัญของระบบประปาชุมชน การมีเครือข่ายการเรียนรู้ การปกครองภายในชุมชนที่เป็นประชาธิปไตย ผู้นำชุมชนมีประสบการณ์และซื่อสัตย์ มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบประปา ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการคัดเลือกและตรวจสอบการทำงาน of คณะกรรมการสูง มีการบริหารจัดการด้านต้นทุน งบประมาณ รายรับรายจ่าย ที่เหมาะสม สมดุลกัน มีความร่วมมือในการใช้น้ำประปาจากระบบประปาของตนค่อนข้างสูงมาก

5. ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของระบบประปาที่ไม่ประสบความสำเร็จ

จากกรณีศึกษาของระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง ล้มเหลวในการบริหารจัดการ ด้านรายรับราย-จ่ายแล้ว มีผลประกอบการติดลบ เนื่องจากมีปริมาณการใช้น้ำประปาต่อครัวเรือนน้อยรายเพียง 6.51 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเทียบกับกิจการประปาอื่นที่ประสบความสำเร็จ ยังมีปริมาณการใช้น้ำต่อครัวเรือนห่างกันมาก แต่ต้นทุนการผลิตยังเท่าเดิม จำนวนผู้ใช้น้ำลดลงเรื่อย ๆ จากปีแรก ๆ นอกจากนี้ยังมีสาเหตุปัจจัยอื่นที่ส่งผลทำให้การบริหารจัดการล้มเหลวโดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ นายศศิพงศ์ ยะพันธ์ ผู้ดูแลระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งซาง และคณะกรรมการบริหารทุกท่านในปี 2547 และปี 2548 มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุและปัญหา ดังนี้

ด้านคน กรรมการประปาหมู่บ้าน มีความรู้ ในเรื่องระบบประปาน้อย มีความเสียสละน้อย ไม่กล้าตัดสินใจ ชาวบ้านผู้ใช้น้ำขาดความรู้ ความเข้าใจ ความสำคัญ ในเรื่องประโยชน์ และการมีส่วนร่วมของระบบประปาชุมชน ที่มีผลต่อการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน

ด้านการเงิน พบว่า การจัดทำบัญชีไม่สมบูรณ์ไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบบัญชี ไม่มีการจัดตั้งกองทุนขาดสภาพคล่องทางการเงิน อัตราค่าน้ำก็ไม่เหมาะสม สภาพเศรษฐกิจไม่ดีสินทำให้ผู้ใช้น้ำบางรายขาดการชำระค่าน้ำประปา

ด้านวัสดุอุปกรณ์ พบว่า ขาดการดูแลบำรุงรักษากระบบประปาอย่างต่อเนื่อง ขาดความรู้ในระบบผลิตและจำหน่าย อุปกรณ์เสียหายไม่ได้รับการซ่อมแซม

ด้านการจัดการ พบว่า การบังคับใช้กฎระเบียบไม่เคร่งครัด ขาดการประชาสัมพันธ์ ไม่มีแหล่งน้ำสำรอง จัดเก็บค่าใช้น้ำไม่ครบ

คุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำประปาต่ำไม่สามารถบริโภคได้ มีสีขุ่น มีกลิ่นเหม็น เนื่องจากแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต มีสิ่งเจือปนจากการทำการเกษตรและปศุสัตว์ มีสารเคมีมูลสัตว์ ทั้งกลิ่นและสี

วัฒนธรรมการบริโภคนิยมของคนในชุมชน พบว่าส่วนใหญ่ยังใช้น้ำจากบ่อบาดาลที่ขุดขึ้นใช้เองมานาน ส่วนหนึ่งเกรงว่าหากเปลี่ยนมาใช้น้ำประปาจะเกิดค่าใช้จ่ายตามมาจากการเก็บวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลด้านต้นทุนในการใช้น้ำบ่อบาดาลและน้ำประปามได้ผลดังนี้

5.1 ต้นทุนการใช้น้ำจากบ่อบาดาล

ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการใช้เครื่องสูบน้ำ Mitsubishi ดังรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของปั้มน้ำ มิซูบิชิ								
รุ่น	มอเตอร์ (วัตต์)	ระยะส่ง (เมตร)	ปริมาณน้ำ (ลิตร / นาที)		สวิตซ์ความดัน (กก./ซม. ²)		ท่อดูด มม.(นิ้ว)	ท่อจ่าย มม.(นิ้ว)
			สูงสุด	ระยะ 12 ม.	เปิด	ปิด		
WP-85Q3	80	8	29	21	0.9	1.8	20(3/4)	20(3/4)
WP-105Q3	100	11	29	21	1.2	1.8	20(3/4)	20(3/4)
WP-155Q3	150	12	35	26	1.3	1.9	25(1)	25(1)
WP-205Q3	200	16	42	32	1.8	2.8	25(1)	25(1)
WP-255Q3	250	19	45	36	2.1	2.8	25(1)	25(1)
WP-305Q3	300	19	49	40	2.1	2.8	25(1)	25(1)
WP-355Q3	350	20	55	45	2.2	2.8	30(1 1/4)	30(1 1/4)
WP-405Q3	400	22	60	50	2.4	2.8	30(1 1/4)	30(1 1/4)
CP-255Q3	250	27	45	36	-	-	25(1)	25(1)
CP-405Q3	400	30	60	50	-	-	30(1 1/4)	30(1 1/4)
EP-155Q3	150	12	35	26	1.3	-	25(1)	25(1)
EP-205Q3	200	16	42	32	1.8	-	25(1)	25(1)
EP-305Q3	300	19	49	40	2.1	-	25(1)	25(1)
EP-405Q3	400	20	60	50	2.2	-	30(1 1/4)	30(1 1/4)

- ปั้มน้ำแบบอัตโนมัติ (WP)
- ปั้มน้ำแบบธรรมดา (CP)
- ปั้มน้ำแบบอัตโนมัติแรงดันคงที่ (EP)

ภาพ 27 แสดงรายละเอียดของปั้มน้ำ Mitsubishi

5.1.1 จากข้อมูลตาราง ปั้มน้ำ Mitsubishi รุ่น WP-205Q3 ที่เหมาะกับบ้านพักอาศัย 1-2

ชั้น

กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์ใช้ (W) = 200 Watt (1kw.=1000w)

สูบน้ำได้ (S) 32 L / Min

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยประมาณ (F) 3 บาท (รวมภาษี และค่า FT)

เวลาการใช้น้ำ/คร้วเรือน/วัน (T) 3 Hour = 180 Min (t)

5.1.2 วิธีการคำนวณ $\text{ต้นทุน} = \frac{W}{1,000} \times T \times F$

$(S \times t) / 1,000$

ต้นทุนการสูบน้ำ 200/1,000 = 0.20 Kw.

0.20 X 3 (ชม.) = 0.60 x 3 (FT)

= 1.80 Bath / Day

ปริมาณการสูบน้ำ 32 x 180 = 5,760 L / Min

= 5,760 / 1,000

= 5.76 m³/Day

$$= 1.80 / 5.76$$

สรุปต้นทุนการใช้น้ำต่อหน่วย

$$= 0.32 \text{ Bath / m}^3 \text{ /ครัวเรือน}$$

5.2 ต้นทุนการใช้น้ำประปา

จากข้อมูลรายรับ-รายจ่ายระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย พบว่า

$$5.2.1 \text{ ต้นทุนต่อหน่วยของระบบน้ำประปา} = 12.96 \text{ บาท ต่อเดือน}$$

$$= 12.96 / 30 \text{ วัน}$$

$$= 0.43 \text{ บาท / ลบ.ม.}$$

ปริมาณการใช้น้ำต่อเดือน

$$= 6.51 \text{ ลบ.ม./ครัวเรือน}$$

เฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำต่อวัน

$$= 6.51 / 30 = 0.22 \text{ ลบ.ม. /}$$

ครัวเรือน

สรุปปริมาณการใช้น้ำประปาต่อหน่วย

$$= 0.43 \times 0.22 = 0.10 \text{ ลบ.ม. /}$$

ครัวเรือน

ประปาเรียกเก็บค่าน้ำประปาหน่วยละ

$$= 5 \text{ บาท}$$

$$= 5 \times 0.10$$

สรุปต้นทุนการใช้น้ำประปาต่อหน่วย

$$= 0.50 \text{ บาท / ครัวเรือน}$$

5.2.2 ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การใช้น้ำจากบ่อบาดาลมีต้นทุนต่ำกว่าการใช้น้ำประปาแม้ยังมีจำนวนผู้ใช้น้ำประปาในอัตราส่วนต่อลูกบาศก์เมตรน้อยมาก จึงทำให้ชาวบ้านเลือกที่จะใช้น้ำจากบ่อบาดาลมากกว่า

1) ความเพียงพอของปริมาณน้ำ พบว่า น้ำประปาและแรงดันน้ำไม่เพียงพอทำให้ผู้ใช้น้ำบางรายไม่ได้รับการบริการอย่างทั่วถึง

6. ตอนที่ 6 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อฟื้นฟูระบบประปาให้ประสบความสำเร็จ

6.1 ด้านคน

คณะกรรมการประปาหมู่บ้าน ควรมาจากการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยการให้ชุมชนมีส่วนร่วมคัดสรรผู้มีความรู้ ในเรื่องการบริหารจัดการระบบประปา มีความเสียสละ กล้าตัดสินใจ เสริมสร้างทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความสำคัญ ของระบบประปา ควรต้องให้คณะกรรมการประปาหมู่บ้านเข้ารับการศึกษาอบรมทั้งด้านบริหารจัดการ ด้านการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายด้านการดูแลบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์หรืออินทิจการประปาชุมชนให้เทศบาลตำบลศรีดอนชัย บริหารจัดการ

6.2 ด้านการเงิน

จัดทำบัญชี รายรับ-รายจ่ายขึ้นเพื่อเปรียบเทียบงบกำไรขาดทุนจากกรณีศึกษาระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้างซึ่งไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากมีต้นทุนการผลิตและการบริหารจัดการรวมกันแล้วสูงกว่ารายรับสาเหตุหลัก ๆ คือผู้ใช้น้ำมีปริมาณการใช้น้ำต่อครัวเรือนน้อยมากเฉลี่ยครัวเรือนละ 6.51 ลูกบาศก์เมตร จึงไม่สามารถเก็บค่าน้ำประปาได้ตามเป้าหมาย แต่ต้นทุนการผลิตยังคงอยู่เท่าเดิม

ตามข้อมูลทางสถิติที่กิจการประปาชุมชนบ้านทุ่งช้างบันทึกไว้ รายจ่ายในการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนโดยเฉลี่ยรายเดือน เท่ากับ 19,685.91บาท ในปี 2547 ส่วนรายรับเท่ากับ 7,830.75 บาท ในปีเดียวกัน กิจการประปาจึงขาดดุลไป 11,855.16 บาท

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลระบบประปาชุมชนทั้งที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำตารางแนะนำการบริหารจัดการที่ควรจะเป็นดังนี้

ตาราง 30 แสดงข้อมูลค่าดำเนินการที่ควรจะเป็นของระบบประปาชุมชน ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

	รายการ		ค่าเฉลี่ย/เดือน
1	ต้องมีผู้ใช้น้ำ / ครัวเรือน	เปอร์เซ็นต์	90 ขึ้นไป
2	ปริมาณการใช้น้ำ / ราย / เดือน	จำนวน	ลบม. 16 ขึ้นไป
3	ค่าบริการน้ำประปา	หน่วยละ	บาท 6-8 ขึ้นไป
4	ค่าบำรุงรักษามิเตอร์	จุดละ	บาท 5 ขึ้นไป
5	ราคาต้นทุนต่อหน่วย	หน่วยละ	บาท 7-8 ขึ้นไป
6	ค่าธรรมเนียมผู้ใช้น้ำรายใหม่	รายละ	บาท 100 ขึ้นไป
7	ค่าตอบแทนผู้ควบคุมการผลิต	รายละ	บาท 5,000
8	ค่าตอบแทนพนักงานจัดเก็บ	รายละ	บาท 2,000
9	ค่ากระแสไฟฟ้า/หน่วย		บาท 2.51

จากการตารางแนะนำการบริหารจัดการที่ควรจะเป็น พบว่า จากผู้ใช้น้ำต่อเดือนมีจำนวนครัวเรือนร้อยละ 90 ควรบังคับให้แต่ละครัวเรือนใช้น้ำประปาเฉลี่ยอย่างน้อย รายละ 16 ลูกบาศก์เมตร ค่าบริการน้ำประปาจากเดิมหน่วยละ 5 บาท เป็นหน่วยละ 6-8 บาท และเก็บ

ค่าบำรุงรักษามีเตอร์ จุดละ 5 บาท จึงจะทำให้งบกำไร-ขาดทุนสมดุลกันหรืออาจพื้กลับมาเป็นบวกได้

6.3 ด้านวัสดุอุปกรณ์

ส่งผู้ดูแลระบบประจำเข้ารับการฝึกอบรมในด้านการดูแลบำรุงรักษาระบบประจำ ความรู้ในระบบผลิตและจำหน่าย การซ่อมแซมเมื่ออุปกรณ์เสียหาย

การใช้งานที่ถูกต้องและการบำรุงรักษาเป็นเรื่องสำคัญสำหรับระบบประจำชุมชน เพราะเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีการชำรุดบกพร่องตามสภาพการใช้งาน นอกจากนี้แล้ว การบำรุงรักษาที่ดียังช่วยยืดอายุเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ยาวนานเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงคุณภาพชีวิตและคุณภาพบริการที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการดูแลบำรุงรักษา มีดังต่อไปนี้

6.3.1 เครื่องสูบน้ำ จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา โดยการตรวจสอบภายนอกประกอบด้วยใบพัด ตัวเครื่องสูบ พิจารณาเรื่องความชำรุด สึกกร่อน การเติมสารหล่อลื่น จารบี รวมถึงเสียงการทำงานที่ผิดปกติ ซึ่งควรทำอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย เดือนละครั้งเพื่อลดความเสียหายที่มีค่าใช้จ่ายสูงและอาจถึงขั้นทำให้ต้องหยุดการดำเนินการในที่สุด

6.3.2 ระบบกรอง เป็นส่วนที่แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ออกไปจากระบบ ควรพิจารณาทำความสะอาดระบบกรองอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง แต่หากเป็นช่วงหน้าฝนหรือช่วงหน้าแล้งอาจต้องเพิ่มการตรวจสอบเป็นสัปดาห์ละครั้ง เพราะน้ำดิบจะมีการปนเปื้อน หรือเป็นตะกอนสูง

6.3.3 ระบบส่งจ่าย คือ ระบบโครงข่ายระบบท่อเป็นส่วนที่ระบบประจำหมู่บ้านมีการสูญเสียมากที่สุด เพราะเนื่องจากยากที่จะดูแลแต่ก็ควรอย่างยิ่งที่จะวางมาตรการในการตรวจสอบ โดยอาจจะอาศัยความร่วมมือกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อเป็นการรักษาประโยชน์ของผู้ใช้น้ำเอง

6.3.4 การนำน้ำดิบ และน้ำประปาไปตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อป้องกันสารพิษหรือสารปนเปื้อนที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้โดยตรง

6.4 ด้านการจัดการ

รูปแบบที่เหมาะสมในการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน

6.4.1 รูปแบบที่ 1 ประชาชนบริหารเอง

เป็นการบริหารแบบให้ประชาชนเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปาและดำเนินการบริหารเองทั้งหมด ตามรูปแบบของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาระบบประปาชนบท พ.ศ.2535

1) ข้อดี

- 1.1) เป็นการส่งเสริมการกระจายอำนาจให้แก่ประชาชน เนื่องจากประชาชนได้มีโอกาสในการบริหารกิจการประปาโดยตัวแทนที่ได้คัดเลือกขึ้นมา
- 1.2) การบริหารงานมีความคล่องตัว เพราะไม่ต้องทำตามระเบียบขั้นตอน ในการดำเนินการต่างๆ เหมือนราชการ
- 1.3) มีผู้รับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ แยกกันไป ทำให้การทำงานคล่องตัวรวดเร็ว
- 1.4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ

2) ข้อเสีย

- 2.1) อาจดำเนินการไม่ถูกต้องตามระเบียบ, ข้อบังคับ, ข้อกฎหมาย เนื่องจากดำเนินการโดยยึดถือความสะดวก
- 2.2) ขาดการตรวจสอบการบริหารจาก อปท. เพราะ อปท.อาจคิดว่าเมื่อให้ประชาชนบริหารงานกันเองแล้วก็ไม่อยากเข้าไปยุ่ง
- 2.3) การเก็บเงิน เอกสารการเงิน และการจัดทำบัญชีอาจไม่ถูกต้อง เพราะไม่ได้ยึดติดกับระเบียบบริหารของทางราชการ
- 2.4) หางบประมาณมาสนับสนุนได้ยาก เมื่อจะต้องมีการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ประปา หรือการขยายระบบประปา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ของท้องถิ่นไม่ได้เข้ามาดูแลเพราะมีความรู้สึก ว่าไม่ได้เป็นทรัพย์สินของท้องถิ่น
- 2.5) ชาวบ้านไม่เห็นความสำคัญในเรื่องของคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ทำให้คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน

3) เหมาะสำหรับ

- 3.1) ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง มีผู้บริหารชุมชนที่มีความรับผิดชอบสูง มีความรักในท้องถิ่นของตน และมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม
- 3.2) ชุมชนที่มีความซื่อสัตย์และมีความโปร่งใสในการบริหารนอกจากนี้ยังต้องบังคับใช้กฎระเบียบอย่างเคร่งครัด ประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่าง ๆ รมรงค์ชาวบ้านที่ใช้น้ำบาดาลให้หันมาใช้น้ำประปาให้มากขึ้น ต้องจัดเก็บค่าบริการให้ได้ตามเป้าหมาย อาจต้องใช้กฎระเบียบบังคับเพื่อให้ทุกครัวเรือนใช้น้ำจากระบบประปาชุมชนทุกรายดังเช่น กรณีศึกษากิจการประปาชุมชนศรีชัยมงคล ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ที่ออกกฎ ระเบียบ บังคับให้ทุกหลังคาเรือนต้องใช้น้ำจากระบบประปาชุมชน หากมีการขออนุญาตสร้างบ้านใหม่ก็ต้องบังคับใช้น้ำประปาทุกหลัง

6.5 คุณภาพน้ำ

ปัจจัยอันหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพน้ำประปาชุมชน คือแหล่งน้ำดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการ โดยสามารถเลือกใช้แหล่งน้ำดิบ ตามความสะดวกและมูลค่าที่ต่ำที่สุดที่สามารถจัดหาแหล่งน้ำดิบนั้น ๆ ได้เป็นสำคัญ

ภายหลังจากการประเมินความต้องการน้ำในการผลิตประปาแล้ว หากในพื้นที่ไม่มีน้ำดิบเป็นของตัวเองการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำดิบของระบบประปาก็เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นหนึ่ง โดยในที่นี้จะได้เสนอการพัฒนาแหล่งน้ำ 2 รูปแบบที่เป็นที่นิยม คือการพัฒนาสระน้ำสาธารณะ และการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล

6.5.1 การพัฒนาสระเก็บน้ำสาธารณะ

สระเก็บน้ำ คือ แหล่งเก็บขังน้ำฝน น้ำท่า หรือน้ำที่ไหลออกมาจากดิน ด้วยการขุดดินให้ เป็นสระสำหรับเก็บขังน้ำโดยมีขนาดความยาว ความกว้าง และความลึกของสระ ตามจำนวนน้ำที่ต้องการจะเก็บไว้ใช้งาน โดยสระเก็บน้ำส่วนใหญ่มีขนาดความจุ่น้อยนิยมสร้างในท้องที่ซึ่งไม่มีลำน้ำธรรมชาติหรือในสภาพภูมิประเทศที่ไม่เอื้ออำนวยให้ทำการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และที่เก็บกักน้ำประเภทอื่น

งานสระเก็บน้ำประกอบด้วยงานขุดดินให้เป็นสระ แล้วนำดินที่ขุดขึ้นมาถมเป็นคันล้อมรอบขอบสระ บางแห่งอาจล้อมเพียงสามด้าน หรือบางแห่งถมเป็นคันล้อมขอบสระเฉพาะ ส่วน ล่างในแนวต่อให้เป็นรูปโค้ง อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของแต่ละ แห่ง

6.5.2 การพัฒนาบ่อบาดาล

การเลือกพื้นที่ การเลือกที่เจาะที่ถูกต้องหลักในท้องที่ที่ไม่เคยเจาะน้ำบาดาลมาก่อน หรือในท้องที่ที่ชั้นน้ำเป็นหินแข็ง จะต้องใช้ความรู้ทางวิชาการประกอบกับผลที่ได้จากการสำรวจ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น วิชาการส่วนใหญ่ที่ใช้ประกอบในการเลือกที่เจาะ คือ ความรู้ทางธรณีวิทยา และอุทกวิทยาน้ำบาดาลในบริเวณที่จะเจาะ การเจาะบ่อขนาดใหญ่ที่ต้องการน้ำมาก ๆ ในบางแห่งยังต้องมีการเจาะบ่อบดสอบ (Test hole) คูเสียก่อน 2-3 บ่อ การเจาะบ่อบดสอบมีวัตถุประสงค์ที่หา ความลึกของแหล่งน้ำบาดาล จุดที่ชั้นน้ำบาดาลหนาที่สุด จุดที่น้ำบาดาลมากที่สุด คุณภาพน้ำที่ดีที่สุด ผลจากการทดสอบและรายละเอียดการตรวจสอบอื่น ๆ เช่น การตรวจสอบชั้นหิน การตรวจชั้นน้ำด้วยเครื่องมือไฟฟ้า และการทดสอบปริมาณน้ำ เมื่อมาประเมินให้ถูกต้องก็กำหนดจุดเจาะให้ได้ผลดีที่สุดได้ แต่ในบางกรณีผู้ที่เจาะน้ำบาดาลหรือผู้ที่อยากได้ บ่อบาดาลไม่มีประสบการณ์หรือขาดความรู้ หรือขาดทุนทรัพย์ที่จะดำเนินการดังกล่าว ข้างต้นได้ การเลือกที่เจาะจึงมักจะไม่ค่อยถูกต้อง

6.5.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำ

เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานในการควบคุมคุณภาพน้ำดิบ และน้ำประปา ก่อนส่งจ่าย ผู้ผู้ใช้ โดยอาศัยเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย เพราะการรวดน้ำดิบ ก่อนการนำไป เข้ากระบวนการประปา เพราะแม่น้ำดิบจะผ่านกระบวนการกรองแล้วก็ไม่ สามารถกรองสารปน เปื้อนบางอย่าง หากนำไปใช้อุปโภค-บริโภค จะมีผลสะสมในร่างกาย ส่งผลเป็นพิษต่อร่างกายพิษร้ายแรง

6.5.4 ความเพียงพอของปริมาณน้ำ

เพิ่มการผลิตให้คงที่และสม่ำเสมอ นอกจากส่งจากระบบท่อถึงสูงแล้ว อาจใช้เครื่องจ่ายน้ำร่วมด้วยเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ

น้ำประปาที่ผลิตมาแล้วนั้น จะต้องให้บริการถึงบ้านเรือนของผู้ใช้น้ำ โดยส่งผ่านไปตามเส้นท่อ ดังนั้น การสูญเสียจึงมีความจำเป็น ด้วยการส่งจากท่อถึงสูงที่สามารถบริการได้ในพื้นที่ใกล้เคียง และในพื้นที่ที่ไกลออกไปหรือมีความสูงมากจำเป็นต้องใช้ เครื่องอัดแรงดันน้ำประปาสามารถบริการได้อย่างทั่วถึง

6.5.5 วัฒนธรรมการบริโภคนิยมของคนในชุมชน

ให้ความรู้ ความเข้าใจ ความสำคัญ แนะนำประโยชน์ของการใช้น้ำประปรารวมทั้งข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายที่ผู้ใช้น้ำต้องจ่าย ประชาสัมพันธ์รณรงค์ให้ชาวบ้านหันมาใช้ น้ำจากระบบน้ำประปาชุมชน เสนอแนะนำ ข้อดี ข้อเสีย ของน้ำประปาตามที่ได้แนะนำไว้

บทที่ 5

บทสรุป

ปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารการประปาชุมชนที่ประสบความสำเร็จกรณีศึกษาระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคล ระบบประปาบ้านหวาย ระบบประปาบ้านม่วงเจ็ดต้น ประกอบด้วย การมีสภาพเศรษฐกิจสังคมที่ดี ประชาชนมีระดับการศึกษาค่อนข้างดี การมีเครือข่ายการเรียนรู้ การปกครองภายในชุมชนที่เป็นประชาธิปไตย ผู้นำชุมชนมีประสบการณ์และชื่อเสียง มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบประปา ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการคัดเลือกและตรวจสอบการทำงานของคณะกรรมการสูงมีการบริหารจัดการด้านต้นทุนงบประมาณ รายรับรายจ่าย ที่เหมาะสมสมดุลกัน

ส่วนปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารที่ไม่ประสบความสำเร็จ ตัวอย่างระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้าง ได้แก่ ปัญหาความยากจน การขาดการศึกษา มีการปกครองแบบอุปถัมภ์ ผู้นำชุมชนไม่มีความรู้และขาดเครือข่ายการเรียนรู้ในการพัฒนา ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ภายในชุมชน ขาดการดูแลบำรุงรักษาระบบประปาอย่างต่อเนื่อง ขาดความรู้ในระบบผลิตและจำหน่าย อุปกรณ์เสียหายไม่ได้รับการซ่อมแซม ความไม่เพียงพอของปริมาณน้ำประปาและแรงดันน้ำทำให้ผู้ใช้น้ำบางรายไม่ได้รับการบริการอย่างทั่วถึง วัฒนธรรมการบริโภคนิยมของคนในชุมชน ส่วนใหญ่ยังใช้น้ำจากบ่อบาดาลที่ขุดขึ้นใช้เองมานานสิ่งหนึ่งเกรงว่าหากเปลี่ยนมาใช้น้ำจากระบบประปาจะเกิดค่าใช้จ่ายตามมาสูงกว่าวิธีเดิม ด้านการจัดการพบว่า การบังคับใช้กฎระเบียบไม่เคร่งครัด ขาดการประชาสัมพันธ์ ไม่มีแหล่งน้ำสำรอง จัดเก็บค่าใช้น้ำไม่ครบ ผู้ใช้น้ำไม่มีส่วนร่วมในการรับข่าวสารและการจัดการประปาหมู่บ้าน และมีการใช้กฎระเบียบในการบริหารจัดการน้อย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยระบบประปาชุมชนทั้งสี่แห่งนี้เป็นกรณีวิเคราะห์ข้อมูลค่อนข้างครอบคลุม ปัญหาที่ส่งผลให้กิจการประปาชุมชนประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ ทั้งด้านรายรับรายจ่าย คน การเงิน เศรษฐกิจชุมชน วัสดุอุปกรณ์ การจัดการ คุณภาพน้ำ ความเพียงพอและแรงดันของน้ำประปา วัฒนธรรมในการบริโภคน้ำ ปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์ กิจการประปาชุมชนอื่นๆ สามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ปรับใช้ได้กับกิจการของตนเองโดยเฉพาะ ด้านรายรับ-รายจ่าย ใน

ตาราง 29 แสดงข้อมูลค่าดำเนินการที่ควรจะเป็นของระบบประปาชุมชน ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

ซึ่งได้สรุปรวบรวมต้นทุน ค่าใช้จ่าย ผลประกอบการที่กิจการควรจะเป็นอัตราเปรียบเทียบกับรายต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้สามารถฟื้นฟูระบบประปาชุมชนที่ไม่ประสบความสำเร็จให้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย สองแห่ง คือ ระบบประปาชุมชนศรีชัยมงคลที่กิจการประปาประสบความสำเร็จ และระบบประปาชุมชนบ้านทุ่งช้างที่กิจการประปาไม่ประสบความสำเร็จ เท่านั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับการทำงานวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการน้ำประปาของระบบประปาชุมชน ศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
2. อัตราการใช้น้ำ และพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนของระบบประปาชุมชนศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
3. ศึกษาเรื่องทัศนคติของผู้ใช้บริการน้ำประปาของระบบประปาชุมชน ศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
4. ศึกษาปัญหาการขาดแคลนน้ำประปาของระบบประปาชุมชน ศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- องค์การบริหารส่วนตำบลศรีดอนชัย. (2554). **ภารกิจอำนาจหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลศรีดอนชัย**. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2555, จาก <http://www.sridonchai.net/sridonchai/index.php?name=member>
- โกวิททย์ พวงงาม และคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2549). **มิติใหม่ การปกครองท้องถิ่น วิสัยทัศน์กระจายอำนาจและการบริหารงานท้องถิ่น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เสมาธรรม.
- ผาณิต คำหอม. (2547). **ทัศนคติของประชาชนต่อการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลตำบลปาย**. รายงานการศึกษาดิฉันระรัฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการเมืองและการปกครอง, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สุฟ้า บัณทุกุล. (2540). **ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ**. รายงานการศึกษาดิฉันระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- โกวิททย์ กังสนันท์. (2527). **วิเคราะห์ผลกระทบของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ 2504 ถึงปัจจุบัน**. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด และอดิสร อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2538). **ปัญหาการจัดการความขัดแย้งเรื่องน้ำการสำรวจพรมแดนแห่งความรู้**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- มุสดี สิทธิชัยคำ. (2550). **ปัญหาแนวทางแก้ไข การให้บริการน้ำประปาเทศบาลตำบลบ้านต้า อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย**. รายงานการศึกษาดิฉันระ รมป, วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- จินตนา ใจจะวะนะ และอภิสร อานุกาพยรรยง. (2549). **ปัจจัยเกี่ยวกับความสำเร็จในการบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชน กรณีศึกษากองทุนหมู่บ้าน บ้านต้าอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง**. การค้นคว้าดิฉันระ ศศ.ม.(พัฒนาลังคม) มหาวิทยาลัยนเรศวรพะเยา, พะเยา
- พิเชฐ พันธุ์รัตน์. (2550). **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จของการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน: กรณีศึกษาบ้านหัวขัว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา**. การศึกษาดิฉันระ บธ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.

- กมล ประดุงรุก.(2548).การพัฒนากลยุทธ์การให้บริการของสำนักงานประกัน
กำแพงเพชร.วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร,กำแพงเพชร.
- สุฟ้า บัณทุกุล (2540). ได้ศึกษาเรื่อง **ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการ การประปาหมู่บ้านที่
 ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัด ลำปาง**
- จินตนา ใจจะวะนะ และอภิสรรา อานุกาพยรรยง (2549). ได้ศึกษาเรื่อง **ปัจจัย เกี่ยวกับ
 ความสำเร็จในการบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชน กรณีศึกษากองทุน
 หมู่บ้านต้า อ.เมือง จ.ลำปาง**
- พิสิษฐ์ เปรมปรีดี ปาจริย์ ผลประเสริฐ (2553). ได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการระบบ
**ประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการประปาหมู่บ้านในเขตเทศบาลตำบลท้ายดง
 อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์**
- จีระศักดิ์ เสงวิจิตร (2543). ได้ทำการศึกษาเรื่อง **ความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำประปาต่อการ
 ให้บริการของสำนักงานประปาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**
- ชฎานิต ช่วยลัย (2545). ได้ทำการศึกษาเรื่อง **ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปา
 หมู่บ้านของจังหวัดเชียงราย**
- ผาณิต คำหอม (2547). ได้ศึกษาวิจัย “**เรื่อง ทักษะคติของประชาชนต่อการให้บริการ
 น้ำประปาของเทศบาลตำบลปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน**
- ธีระ รัตนเทพ, วรณชัย วังกาวรรณ ลุฑาวดี วังกาวรรณ (2540). ศึกษาการบริหารระบบ
**ประปาหมู่บ้านและพฤติกรรมกรใช้น้ำของประชาชน ในพื้นที่การจัดการของ
 ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 6**
- เมตตา คำพิบูลย์ และคณะ (2544) ได้ศึกษารูปแบบขององค์กรที่เหมาะสมในการบริหารกิจการ
ประปา
- ชษฐ์พันธ์ กาฬแก้ว (2542) ได้ศึกษา**ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน
 แบบผิวดินของกรมอนามัย**
- ธำรง สัมฤทธิ์ (2540) ได้ประเมินสภาพการดำเนินงานกิจการประปาหมู่บ้าน ของกรม
อนามัยในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด
- วิเชียร จุ่งรุ่งเรือง และเทวารักษา เครือคาลัย. (2554). **ความเป็นมาและรูปแบบการบริหาร
 ระบบประปาชนบท. สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2555, จาก**
<http://202.129.59.73/tambol/sara/090648/090648.htm>

หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2552). *ความรู้เบื้องต้นสำหรับการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน*. สืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม, 2555, จาก http://www.thaiwaterplan.org/dss_system/knowledge_base





ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นามสกุล	กীরติ บุคดี
วัน เดือน ปี เกิด	30 กันยายน 2524
ที่อยู่ปัจจุบัน	17/1 หมู่ที่ 15 ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย 57140
ที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานเทศบาลตำบลศรีดอนชัย 239 หมู่ที่ 12 อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย 57140
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	นายช่างโยธา ระดับ 4
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2555	บ.ธ. (การจัดการงานก่อสร้าง) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2547	วท.บ.(เทคโนโลยีภูมิทัศน์)มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลล้านนาลำปาง

