การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

โดย

นายเชาว์ ตะสันเทียะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25615409031571NGR

การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

โดย

นายเชาว์ ตะสันเทียะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25615409031571NGR

A STUDY OF PRODUCTION PROCESS AND QUALITY OF WATER SUPPLY IN THANPRASAT SUB DISTRICT, NONSUNG DISTRICT, NAKORN RATCHASIMA PROVINCE

BY

MR. CHOA TASANTIEA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY FOR RURAL DEVELOPMENT)
DEPARTMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT TECHNOLOGY
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2018

COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

Ref. code: 25615409031571NGR

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยานิพนธ์

ของ

นายเชาว์ ตะสันเทียะ

เรื่อง

การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท
อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)

เมื่อ วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2561

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรกานต์ บรรเจิดกิจ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกูล)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิท เรืองรุ่งชัยกุล)

คณบดี _____
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชคตระการ)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา
ชื่อผู้เขียน	นายเชาว์ ตะสันเทียะ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท)
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนารัตน์ กรอิสรานุกูล
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและน้ำดิบและน้ำที่ผลิตได้จากระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และ หมู่ที่ 10 ประเมินกระบวนการผลิตน้ำประปาโดยสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบ ศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาโดยเก็บตัวอย่างในแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาที่ผ่านระบบกรอง ถังน้ำใส หอสูง และน้ำในระบบท่อจ่าย รวมถึงขั้นตอนการเติมสารเคมีหรือคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรียตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2553 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินประกอบด้วย อุณหภูมิ กรด-ด่าง และ ดีโอ ของกรมควบคุมมลพิษ พารามิเตอร์การตรวจวัดคุณภาพน้ำประปา ได้แก่ อุณหภูมิ สี ความขุ่น กรด-ด่าง แบคทีเรียโคลิฟอร์มและปริมาณคลอรีนอิสระ เทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ปี พ.ศ. 2553 กรมอนามัย ผลการศึกษาพบว่าน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีค่าอุณหภูมิ ความขุ่น สี และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีปริมาณคลอรีนคงเหลือต่ำกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน พบว่าระบบประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีผลการประเมินในระดับพอใช้ หมู่ที่ 5 มีค่าคะแนนร้อยละ 59 หมู่ที่ 7 มีค่าคะแนนร้อยละ 56 และหมู่ 10 มีค่าคะแนนร้อยละ 71

คำสำคัญ: กระบวนการผลิต, คุณภาพน้ำประปา, คุณภาพน้ำผิวดิน

Ref. code: 25615409031571NGR

Thesis Title	A Study of Production Process and Quality of Water Supply in Thanprasat Sub District, Nonsung District, Nakorn Ratchasima Province
Author	Mr. Choa Tasantiea
Degree	Master of Science (Technology for Rural Development)
Department/Faculty/University	Sustainable Development Technology Faculty of Science and Technology Thammasat University
Thesis Advisor	Assistant Professor Wanarat Kornisaranukul, Ph.D.
Academic Year	2018

ABSTRACT

The objectives of this research are to study the production process and quality of water supply in three villages, Moo 5, Moo 7, and Moo 10, in Thanprasat Subdistrict, NonSung District, Nakhon Ratchasrima. The assessment of the water supply production process is conducted through site observation and interviewing with system administrators. Raw water quality was assessed based on three parameters, physical, chemical and biological. The quality of water supply in each process of production including process of adding chemical and chlorine to disinfect germs and bacteria were examined. Six parameters including temperature, color, turbidity, acid-base, coliform bacteria, and free chlorine were investigated conformed with the drinking water quality standard criteria, Department of Health, 2010. According to the result, the assessment of four water supply quality parameter, temperature, turbidity, color and average pH are acceptable. The residual chlorine content in water supply of all three village is less than 0.2 mg per liter which is below the standard criteria of drinking water. It was found that quality of water supply production process in all 3 villages was rated as fair with average score of 59 percent in Moo5, 56 percent in Moo 7, and 71 percent in Moo 10.

Keywords: Water Supply Production Process, Water Supply Quality**,** Groundwater Quality

Ref. code: 25615409031571NGR

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและสนับสนับสนุนจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรกานต์ บรรเจิดกิจ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิท เรืองรุ่งชัยกุล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความกรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คอยให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาที่ศึกษา จึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืน ที่ให้การสนับสนุนทางด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการติดต่อประสานงาน ที่ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนายั่งยืนเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท ที่ได้ให้การสนับสนุนประสานงานกับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดความคล่องตัวเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานของข้าพเจ้าที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษาในครั้งนี้ พร้อมทั้งให้กำลังใจและช่วยเหลืออย่างเต็มกำลังในด้านต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาของข้าพเจ้าที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุน ให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ตามหลักสูตร

ขอขอบคุณตัวของข้าพเจ้าที่มีความมุ่งมั่นและตั้งใจที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ และสามารถผ่านอุปสรรคในการศึกษาต่าง ๆ ไปได้ด้วยดี

นายเชาว์ ตะสันเทียะ

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตการศึกษาวิจัย	3
1.5 คำนิยามศัพท์	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ระบบประปาและขั้นตอนการผลิตน้ำประปาโดยใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน	4
2.1.1 แหล่งน้ำดิบ	5
2.1.2 ระบบผลิตน้ำประปา	6
2.1.3 ระบบจ่ายน้ำ	11
2.2 รูปแบบประปาหมู่บ้าน	12
2.2.1 ระบบประปาหมู่บ้านกรมอนามัย	12
2.2.2 ระบบประปาหมู่บ้านกรมโยธาธิการ	12
2.2.3 ระบบประปาหมู่บ้านกรมทรัพยากรธรณี	12

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.4 ระบบประปาหมู่บ้านสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	13
2.3 แนวทางการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน	13
2.4 รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย	15
2.5 ปัญหาการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน	18
2.6 รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาค	19
2.7 ปัญหาในการดำเนินงานของระบบผลิตน้ำขนาดเล็กของการประปาส่วนภูมิภาค	20
2.8 การดูแลระบบผลิตของระบบประปาหมู่บ้าน	20
2.8.1 การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ	21
2.8.1.1 การบำรุงรักษาแหล่งน้ำดิบ	21
2.8.1.2 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและระบบควบคุม	21
2.8.2 การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา	22
2.8.2.1 การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ	22
2.8.2.2 การบำรุงรักษาถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน	22
2.8.2.3 การบำรุงรักษาถังน้ำใส	22
2.8.3 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ	23
2.8.4 การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา	23
2.8.4.1 เครื่องสูบน้ำดีและระบบควบคุม	23
2.8.4.2 หอถังสูง	24
2.8.4.3 ท่อประธานจ่ายน้ำ	24
2.9 คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินและน้ำประปา	25
2.9.1 ลักษณะทางกายภาพ	26
2.9.2 ลักษณะทางเคมีและจุลชีววิทยา	26
2.9.2.1 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	26
2.9.2.2 ความกระด้าง (Hardness)	26
2.9.2.3 ความเป็นกรด – ด่าง	26
2.9.2.4 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ	26

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9.2.5 ไนโตรเจน	27
2.9.2.6 คลอไรด์	27
2.9.2.7 เหล็ก	27
2.10 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	34
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	34
3.2 พื้นที่ศึกษา	36
3.3 ขั้นตอนการศึกษา	38
3.3.1 การศึกษาระบบการผลิตประปา	38
3.3.2 การศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบ	39
3.3.3 การศึกษาคุณภาพน้ำประปา	41
3.3.4 การวิเคราะห์มาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน	45
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	48
4.1 การศึกษากระบวนการของระบบผลิตน้ำประปา	48
4.1.1 กระบวนการผลิตประปาหมู่บ้าน	48
4.1.2 สภาพทั่วไปของโครงสร้างระบบประปาหมู่บ้าน	50
4.1.3 การประเมินโครงสร้างระบบประปาหมู่บ้าน	56
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบ	57
4.2.1 คุณภาพแหล่งน้ำดิบ	57
4.2.2 การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเคมี โลหะ โลหะพิษ และจุลชีววิทยา	60
4.2.3 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำในระบบประปา	61

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการประเมินคุณภาพระบบประปา	64
4.4 อภิปรายผล	67
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	68
5.1 สรุปผลการวิจัย	68
5.1.1 ทางด้านระบบประปา	68
5.1.2 ทางด้านคุณภาพน้ำผิวดิน	70
5.1.3 ทางด้านคุณภาพน้ำประปา	70
5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้าน	70
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป	71
รายการอ้างอิง	72
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก ประเภทของการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำผิวดิน	76
ภาคผนวก ข เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ ปี พ.ศ. 2553	78
ภาคผนวก ค มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	80
ภาคผวกว ง แบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน	82
ประวัติผู้เขียน	97

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและดัชนีที่ตรวจวัดทั้ง 3 หมู่บ้าน	41
3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำในระบบน้ำประปาและดัชนีที่ตรวจวัดทั้ง 3 หมู่บ้าน	44
3.3 เกณฑ์การให้คะแนนผลการประเมินคุณภาพระบบประปาเบื้องต้น	46
4.1 ระบบการผลิตประปาหมู่บ้าน	50
4.2 การประเมินโครงสร้างระบบประปา หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	56
4.3 อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	58
4.4 ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	59
4.5 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	60
4.6 ผลการทดสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทางเคมี และจุลชีวิทยา	60
4.7 การประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	66

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างระบบผลิตน้ำประปาของระบบประปาผิวดิน	11
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	35
3.2 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 5	36
3.3 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 7	37
3.4 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 10	37
3.5 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปา หมู่ที่ 5	38
3.6 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปา หมู่ที่ 7	39
3.7 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปา หมู่ที่ 10	39
3.8 การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน	40
3.9 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาในระบบ	42
3.10 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาในท่อจ่ายน้ำ	43
3.11 การเตรียมตัวอย่างน้ำประปาทางเคมีและกายภาพ	43
3.12 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาทางจุลชีววิทยา	44
3.13 หลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน	45
4.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน	49
4.2 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษม	53
4.3 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้	54
4.4 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน	55
4.5 อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	57
4.6 ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	58
4.7 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10	59
4.8 อุณหภูมิของน้ำในระบบประปา	61
4.9 ความขุ่นของน้ำในระบบประปา	62

Ref. code: 25615409031571NGR

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.10 สีของน้ำในระบบประปา 62

4.11 ค่าความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำในระบบประปา 63

4.12 ปริมาณคลอรีนตกค้างในท่อจ่ายน้ำ 63

4.13 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 5 64

4.14 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 7 65

4.15 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 10 66

Ref. code: 25615409031571NGR

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิต ระบบร่างกายมีความจำเป็นต้องใช้น้ำในการดำเนินชีวิตในประมาณที่เหมาะสมในแต่ละวัน ซึ่งน้ำที่จะต้องผ่านเข้าไปในร่างกายนั้นต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสิ่งปลอมปนตามมาตรฐานที่มีการรับรองระบบประปาหมู่บ้านหรือประปาชุมชนจึงเป็นบริการระบบสาธารณูปโภคที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีเป้าหมายเพื่อให้ประชาชนในชนบทมีน้ำสะอาดและเพียงพอเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคในชุมชน

การกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นหลังการประกาศใช้รัฐธรรมนูญปี พ.ศ. 2540 ทำให้มีการจัดตั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ รวมท้องถิ่นที่มีอยู่เดิมจำนวนไม่น้อยกว่า 7,852 แห่ง และได้มีการถ่ายโอนภารกิจต่าง ๆ ให้แก่องค์กรปกครองท้องถิ่น รวมทั้งภารกิจการจัดหาน้ำสะอาดให้แก่ประชาชนในเขตพื้นที่ที่ยังไม่มีประปาใช้ แต่เนื่องจากองค์กรปกครองท้องถิ่นส่วนใหญ่มีข้อจำกัดด้านบุคลากรและมีภารกิจงานหลายด้าน ประกอบกับขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการดูแลระบบประปา ทำให้เกิดปัญหาการผลิตน้ำประปาที่ไม่ได้คุณภาพและไม่มีมาตรฐาน ซึ่งจากการตรวจมาตรฐานของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นในเรื่องการบริหารงานขององค์กรปกครองท้องถิ่นในปี พ.ศ. 2560 พบว่ามีองค์กรปกครองท้องถิ่นทั่วประเทศที่ไม่มีการตรวจสอบเรื่องคุณภาพของน้ำประปาและระบบประปาที่ผลิตได้มากถึงร้อยละ 52

องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท เป็นองค์กรปกครองท้องถิ่นที่อยู่ในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ได้รับการยกฐานะขึ้นเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลเมื่อ พ.ศ. 2539 มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 19 บ้าน ซึ่งระบบของประปาส่วนภูมิภาคยังเข้าไปไม่ถึงในพื้นที่แต่มีระบบประปาหมู่บ้านครอบคลุมพื้นที่การให้บริการในระดับตำบลและหมู่บ้าน เนื่องจากข้อจำกัดในการบริหารจัดการ ระบบประปาหมู่บ้านหลายแห่งประสบปัญหาเรื่องระบบประปาและการควบคุมคุณภาพน้ำประปาให้ได้มาตรฐาน ทำให้องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาทได้รับการร้องเรียนจากผู้ใช้บริการบ่อยครั้งในเรื่องการให้บริการและคุณภาพน้ำที่ไม่สะอาดหรือไม่เป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและปัญหาอื่นตามมาโดยเฉพาะระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ หมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษม หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้ และ หมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน เป็นระบบประปาที่ได้รับการร้องขอให้ดำเนินการแก้ไขมากที่สุดในตำบล

Ref. code: 25615409031571NGR

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำประปา คุณภาพน้ำดิบและน้ำในระบบประปาของหมู่บ้านในเขตตำบลธารปราสาทจำนวน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 โดยใช้หลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน (สำนักบริหารการจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ, 2548) จากโปรแกรมการประเมินคุณภาพระบบประปา โดยได้ทำการศึกษาระบบประปาและน้ำจากการสอบถามผู้ดูแลระบบประปาหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเก็บตัวอย่างน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เปรียบเทียบข้อมูลพารามิเตอร์ทั้ง 3 พารามิเตอร์ รวมถึงการเก็บตัวอย่างน้ำในระบบประปาเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ สี ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง คลอรีนอิสระ และเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2553 ของกรมอนามัย เปรียบเทียบพารามิเตอร์จำนวน 6 พารามิเตอร์ โดยนำผลการศึกษาที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข ปรับปรุงระบบประปาในตำบลธารปราสาท ให้มีมาตรฐานที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อคนในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำประปา ในพื้นที่ตำบลธารปราสาท

2) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำดิบและน้ำในระบบประปา ในพื้นที่ตำบลธารปราสาท

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงกระบวนการผลิตประปาในตำบลธารปราสาทให้มีประสิทธิภาพ

2) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาคุณภาพน้ำประปาไปปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาให้ดีขึ้นและเป็นที่ยอมรับของคนในชุมชนและผู้ใช้น้ำประปา

3) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้านที่ยังไม่มีการศึกษาในตำบลธารปราสาทและพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

Ref. code: 25615409031571NGR

1.4 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

1) เพื่อศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำระปา หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และที่ 10

2) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำดิบ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด - ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

3) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในระบบประปา ได้แก่ อุณหภูมิ ความขุ่น สี ความเป็นกรด - ด่าง คลอรีนอิสระ และเชื้อแบคทีเรีย

4) ประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านโดยใช้โปรแกรมหลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านโดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษา บันทึกข้อมูลลงระบบโปรแกรม และสัมภาษณ์ผู้ดูแลประปาและผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในพื้นที่

1.5 คำนิยามศัพท์

ประปาผิวดิน หมายถึง ระบบประปาที่มีกระบวนการผลิตน้ำประปาที่ใช้แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำต้นทุนในการผลิตน้ำประปาได้แก่ แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ สระน้ำ บ่อน้ำอื่น ๆ ที่สะอาดเพื่อนำเข้าสู่ระบบประปา

ประปาบาดาล หมายถึง ระบบประปาที่ใช้แหล่งน้ำจากใต้ดินที่ซึมผ่านชั้นผิวดินลงไปสะสมอยู่ใต้เปลือกโลกโดยมีปริมาณที่เพียงพอและสะอาดสามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

ระบบประปาหมู่บ้าน หมายถึง ระบบประปาที่หมู่บ้านเป็นผู้บริหารจัดการดูแลในรูปคณะกรรมการหมู่บ้านรวมถึงเป็นเงินรายได้ของหมู่บ้าน

ระบบประปาองค์การบริหารส่วนตำบล หมายถึง ระบบประปาที่องค์การบริหารส่วนตำบลเป็นผู้ดูแลทั้งหมดและเป็นรายได้ขององค์การบริหารส่วนตำบล

แบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน หมายถึง เครื่องมือของหน่วยงานท้องถิ่นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน

คุณภาพน้ำประปา หมายถึง คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปาดื่มได้กรมอนามัย พ.ศ.2553

น้ำประปา หมายถึง น้ำที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพโดยเติมสารเคมีตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้

Ref. code: 25615409031571NGR

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการดูแลระบบประปาของหมู่บ้าน และระบบผลิตน้ำประปาผิวดินที่มีกำลังการผลิต 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินในการผลิตน้ำประปา ซึ่งมีขอบเขตการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ระบบประปาและขั้นตอนการผลิตน้ำประปาโดยใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน
- รูปแบบประปาหมู่บ้าน
- แนวทางการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน
- รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย
- ปัญหาการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน
- รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาค
- ปัญหาในการดำเนินงานของระบบผลิตน้ำขนาดเล็กของการประปาส่วนภูมิภาค
- การดูแลระบบผลิตของระบบประปาหมู่บ้าน
- คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินและน้ำประปา
- ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบประปาและขั้นตอนการผลิตน้ำประปาโดยใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดิน

ระบบผลิตน้ำประปาโดยใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำดิบนั้น เป็นระบบที่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้มีคุณภาพดีเพียงพอก่อนที่จะส่งจ่ายตามท่อให้แก่ผู้ใช้น้ำ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำผิวดินที่มีอยู่ในธรรมชาติส่วนใหญ่ไม่เหมาะจะนำมาใช้โดยตรง เพราะอาจมีสารบางอย่างหรือเชื้อโรคต่าง ๆ ปะปนอยู่ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคและเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้น้ำได้

องค์การอนามัยโลกได้ให้นิยามของวัตถุประสงค์ในการทำระบบประปาไว้ 3 ประการ คือ

1) ผลิตน้ำสะอาดเพื่อใช้ในการอุปโภคได้โดยปลอดภัย (Safe and Wholesome)

2) ผลิตน้ำให้พอกับความต้องการของผู้ใช้น้ำ (Adequate Quantity)

3) ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ และพร้อมที่จะจ่ายน้ำให้แก่ผู้ต้องการใช้น้ำได้อย่างทั่วถึง (Readily Available to the Users)

Ref. code: 25615409031571NGR

วัตถุประสงค์หลักของการประปาในชุมชน คือ การผลิตน้ำให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการและมีคุณภาพดี ดังนั้น ระบบผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดินโดยทั่วไปจึงจำเป็นต้องมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ 1) แหล่งน้ำ 2) ระบบโรงผลิตน้ำ และ 3) ระบบจ่ายน้ำ ซึ่งส่วนที่มีความสำคัญที่สุดในการผลิตน้ำประปา คือ ระบบโรงผลิตน้ำ อันมีบทบาทสำคัญในการทำความสะอาดน้ำ แปรสภาพน้ำดิบให้มีคุณภาพดีพอจนสามารถนำมาใช้อุปโภคบริโภคได้อย่างปลอดภัย อย่างไรก็ตาม แหล่งน้ำและระบบจ่ายน้ำก็นับว่ามีความสำคัญต่อการผลิตน้ำประปาให้มีคุณภาพดีเช่นกัน ดังนั้นในการจัดสร้างระบบผลิตน้ำประปา จะต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนไปพร้อมกัน (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2532) นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงต้นทุนในการผลิตด้วย

2.1.1 แหล่งน้ำดิบ

การเลือกแหล่งน้ำดิบ นับเป็นส่วนที่สำคัญในการควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้และเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดต้นทุนการผลิตน้ำประปาด้วย การเลือกแหล่งน้ำดิบที่มีความสกปรกหรือถูกปนเปื้อนจากมลพิษน้อย จะทำให้มั่นใจได้ว่าน้ำประปาที่ผลิตได้นั้นจะมีคุณภาพและใช้สารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำน้อยไปด้วย ดังนั้น โดยทั่วไปแล้วในการเลือกแหล่งน้ำดิบสำหรับระบบประปาขนาดเล็ก แหล่งน้ำบาดาลจึงเป็นทางเลือกแรกก่อนแหล่งน้ำผิวดิน เพราะน้ำบาดาลส่วนใหญ่จะมีคุณภาพดีกว่าน้ำผิวดิน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ต้องกระทำอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันการปนเปื้อนและเพื่อให้ได้ผลมากที่สุด (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2532) นอกจากการพิจารณาในด้านคุณภาพน้ำแล้วสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างคือ ปริมาณน้ำดิบในแหล่งน้ำดังกล่าวจะต้องมีปริมาณเพียงพอสามารถใช้ผลิตน้ำประปาได้อย่างต่อเนื่อง

สำหรับระบบประปาที่ใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำดิบ หากไม่ทำการติดตั้งจุดสูบน้ำที่แหล่งน้ำโดยตรงอาจมีการขุดบ่อชักน้ำ (Intake Well) จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น แล้วติดตั้งจุดสูบน้ำจากบริเวณบ่อชักน้ำก็ได้ ช่องเปิดที่นำน้ำเข้าสู่บ่อชักน้ำและตะแกรงไม่ควรมีวัชพืชน้ำ หรือของแข็งแขวนลอยขนาดใหญ่มาติดอยู่ เพราะจะทำให้ขวางทางเดินของน้ำ ความถี่ของการทำความสะอาดบ่อชักน้ำจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล (สุรินทร์ พละสมบูรณ์, 2534) อย่างไรก็ตาม ควรมีการตรวจสอบสภาพการทำงานของประตูน้ำอย่างสม่ำเสมอทุกเดือนด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าไม่ชำรุดเสียหายหรือมีตะกอนดินไปติดอยู่

ในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำที่จุดสูบหรือสถานีสูบน้ำนั้นจะต้องคำนึงถึงกำลังผลิตของระบบที่ออกแบบไว้ให้มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ บริเวณปลายท่อสูบน้ำอาจมีการทำตะแกรงหยาบกั้นโดยรอบ เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัตถุขนาดใหญ่เล็ดลอดข้าในท่อสูบน้ำและก่อให้เกิดอันตรายกับเครื่องสูบน้ำได้ (สุรินทร์ พละสมบูรณ์, 2534)

Ref. code: 25615409031571NGR

2.1.2 ระบบผลิตน้ำประปา

ความจำเป็นของระบบนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำดิบที่ใช้และน้ำประปาที่ต้องการ ส่วนประกอบสำคัญของระบบนี้ มักได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถักตกตะกอน ถังกรอง และระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมีที่นิยมใช้คือคลอรีน ก่อนทำการสูบขึ้นหอถังสูงหรือสูบจ่ายเข้าสู่เส้นท่อโดยตรงเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำต่อไป

การออกแบบก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาจะต้องคำนึงถึงหลัก 6 ประการ (โกมล ศิวะบวร และคณะ, 2534) คือ

1) ความแข็งแรงและอายุการใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากการประปาเป็นระบบสาธารณูปโภคที่สำคัญ การซ่อมแซมใหญ่ที่ทำให้ต้องหยุดผลิตหรือลดปริมาณการผลิตลงนั้นอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนและยุ่งยาก ดังนั้น โครงสร้างของระบบจะต้องมีความแข็งแรงและมีอายุการใช้งานยาวนาน อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการใช้งานผู้ดูแลระบบก็จำเป็นต้องหมั่นตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอด้วย

2) กำลังการผลิต ในการออกแบบจะต้องคำนวณปริมาณการใช้น้ำของประชาชนทั้งในปัจจุบันและคาดการณ์ในอนาคต ทั้งนี้เพื่อนำมาคำนวณกำลังการผลิตของระบบให้สามารถผลิตน้ำได้เพียงพอกับความต้องการ โดยระบบผลิตน้ำประปาต้องสามารถผลิตน้ำได้มากกว่าความต้องการน้ำสูงสุดของวัน (Maximum Daily Water Demand) และต้องมีการออกแบบให้สามารถใช้งานได้หลาย ๆ ปีโดยรองรับการขยายตัวของชุมชนและความต้องการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นในอนาคตอย่างน้อย 10 ปีขึ้นไป สำหรับความจำเป็นในการขยายขนาดของระบบจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการน้ำสูงสุดของวันมีค่าใกล้เคียงกับอัตราการผลิตสูงสุดของระบบ ซึ่งในการขยายขนาดระบบจะต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าอย่างน้อย 5 ปี เพื่อใช้เวลาในการสำรวจทางวิศวกรรม การออกแบบ หาแหล่งเงินกู้และการก่อสร้าง

3) ประสิทธิภาพการทำงาน ขึ้นอยู่กับมาตรฐานน้ำประปาและวิธีการออกแบบองค์ประกอบในระบบแต่ละส่วน โดยจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น เงินลงทุน สถานที่ ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและทำงาน เป็นต้น

4) ความประหยัด โดยพยายามลดค่าการลงทุน (First Cost) และค่าดำเนินการ (Operation Cost) ทั้งนี้จะต้องไม่กระทบต่อประสิทธิภาพและความแข็งแรงของโครงสร้าง เช่น การใช้ผนังร่วม การเดินเส้นท่อ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น

5) วิธีควบคุมการทำงาน ต้องออกแบบให้มีความคล่องตัวในการควบคุมและจัดรวมสวิตช์ไฟ เครื่องวัด ให้เป็นหมวดหมู่ ง่ายต่อการใช้งานและซ่อมบำรุง พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จำเป็นต่าง ๆ

Ref. code: 25615409031571NGR

6) ความสวยงาม ระบบผลิตทั้งระบบจะต้องมีดุลยภาพ และเข้ากับสภาพแวดล้อมโดยรอบเป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้ง สิ่งแวดล้อมโดยรอบและวิธีการออกแบบ

ดังที่กล่าวแล้วว่าระบบผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่ใช้ในการกำจัดสารแขวนลอยหรือความขุ่นในน้ำ ดังนั้น ในกรณีที่น้ำดิบมีความขุ่นสูงจนไม่สามารถตกตะกอนได้หมด หรือระบบถังกรองไม่สามารถกรองความขุ่นออกได้หมด จึงจำเป็นต้องมีการใส่สารเคมีเพื่อช่วยในการตกตะกอนสารแขวนลอยเหล่านี้ออกจากน้ำก่อนจะทำการกรองและฆ่าเชื้อโรคต่อไป สารเคมีที่ใช้ในการตกตะกอนสารแขวนลอยในระบบประปาโดยทั่วไปแล้วนิยมใช้สารส้ม (อะลูมิเนียมซัลเฟต) เนื่องจากมีประสิทธิภาพดี ใช้งานง่าย และมีราคาไม่แพง อย่างไรก็ตาม อาจจำเป็นต้องมีการเติมสารเคมีอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงให้น้ำประปาที่ผลิตได้มีคุณภาพดีขึ้น เช่น ปูนขาว โซดาแอช เป็นต้น สำหรับการเติมสารเคมีจำเป็นจะต้องมีระบบในการเติมสารเคมี โดยอาจใช้ระบบเครื่องปั๊มจ่ายสารเคมีแบบต่าง ๆ หรือระบบการจ่ายสารเคมีโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำประปาที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม ในการผลิตน้ำประปาให้ได้คุณภาพดีและประหยัดค่าใช้จ่าย ควรมีการทดสอบเพื่อหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับใช้ตกตะกอนสารแขวนลอยในน้ำดิบในแต่ละวัน ซึ่งสามารถกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2532)

1) วิธีจาร์เทสต์ (Jar Test) เป็นวิธีการทดสอบเพื่อหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมในการตกตะกอนที่นิยมใช้มากที่สุด เป็นการทดสอบที่ใช้ประจำวัน ซึ่งอาศัยเครื่องมือสำหรับกวนน้ำที่สามารถปรับความเร็วรอบได้ โดยมากจะมี 6 ใบพัด ซึ่งเรียกว่า Jar Tester และบีกเกอร์ซึ่งเป็นภาชนะสำหรับใส่น้ำ ในการทดสอบแต่ละครั้งจะเลือกชนิดของสารเคมีและกำหนดสภาวะต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาตรน้ำตัวอย่าง ความเร็วรอบและระยะเวลากวนน้ำ (ทั้งกวนเร็วและกวนช้า) รวมถึงระยะเวลาการตกตะกอนซึ่งโดยมากสภาวะเหล่านี้ควรจะสัมพันธ์กับสภาวะที่เกิดขึ้นในระบบผลิตน้ำประปาจริง ๆ

2) วิธีการวัดศักย์ไฟฟ้าซีตาโพเทนเชียล (Zeta Potential) ศักย์ไฟฟ้าของอนุภาคแขวนลอย และการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อทำการเติมสารเคมีช่วยตกตะกอนจะมีบทบาทสำคัญในกระบวนการตกตะกอนในระบบผลิตน้ำประปา ดังนั้น การวัดซีตาโพเทนเชียลของอนุภาคสารแขวนลอยจึงนำมาใช้ในการติดตามและควบคุมกระบวนการตกตะกอนได้ สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดซีตาโพเทนเชียล เรียกว่า Zeta Meter ใช้วัดอัตราเคลื่อนที่ของอนุภาคสารแขวนลอยในสนามไฟฟ้า (Electrophoretic Mobility) ซึ่งนำไปคำนวณหาค่าซีตาโพเทนเชียลได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ไม่ได้รับความนิยมนัก เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพง และในการวัดต้องอาศัยความชำนาญมาก ไม่เหมาะกับการทดสอบประจำวัน

อย่างไรก็ตาม ในระบบประปาขนาดเล็กที่ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดสอบหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับใช้ตกตะกอนสารแขวนลอยในน้ำดิบในแต่ละวัน เช่น ใน

Ref. code: 25615409031571NGR

ระบบประปาหมู่บ้าน ก็อาจเลือกใช้วิธีการวัดความโปร่งใสของน้ำในแหล่งน้ำแล้วนำค่าที่ได้มาเทียบกับตารางมาตรฐานปริมาณสารส้ม (สำนักจัดการบริหารน้ำ, 2547) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณสารส้มที่ต้องใช้ในระบบผลิตต่อไป

ในระบบผลิตน้ำประปา หลังจากเติมสารเคมีด้วยเครื่องจ่ายสารเคมีแล้วน้ำจะไหลเข้าสู่ถังกวนเร็วเพื่อผสมให้สารเคมีกระจายเข้ากับน้ำดิบอย่างทั่วถึง และสามารถทำลายเสถียรภาพของอนุภาคสารแขวนลอยได้ การออกแบบถังกวนเร็วมีวัตถุประสงค์เพื่อให้น้ำเกิดความปั่นป่วน (Turbulence) เทคนิคที่ใช้ในการกวนเร็วเป็นปัจจัยในการกำหนดกลไกการเกิดการตกตะกอนด้วย ซึ่งการกวนเร็วสามารถออกแบบได้หลายรูปแบบ เช่น การทำไฮดรอลิกจั๊มป์ (Hydraulic Jump) การใช้เครื่องกวนในท่อ (Static Mixer) หรือเครื่องบดในท่อ (In-Line Blender) และการใช้เครื่องจักรกลใบพัด (Mechanical Mixer) เป็นต้น

1) ไฮดรอลิกจั๊มป์ (Hydraulic Jump) เป็นการอาศัยปรากฏการณ์ที่มวลน้ำซึ่งไหลด้วยความเร็วสูงแล้วเปลี่ยนเป็นความเร็วต่ำอย่างกะทันหัน ทำให้เกิดพื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับทิศทางการไหลใหญ่ขึ้นและระดับน้ำสูงขึ้นด้วย วิธีการนี้เป็นวิธีที่เหมาะกับประเทศกำลังพัฒนาเนื่องจากไม่ต้องอาศัยเครื่องจักรกลใดเลย ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาซ่อมแซมหรือบำรุงรักษา

2) การใช้อุปกรณ์ติดตั้งในเส้นท่อ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชนิดติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งของท่อส่งน้ำ มีหน้าที่ในการสร้างความปั่นป่วนให้กับน้ำในเส้นท่อ อุปกรณ์เหล่านี้ ได้แก่ เครื่องกวนในท่อ (Static Mixer) หรือเครื่องบดในท่อ (In-Line Blender) เครื่องกวนในท่อ (Static Mixer) เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเฉพาะ คือ ไม่ต้องอาศัยพลังงานจากภายนอกเลย เพราะไม่มีส่วนใดของอุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวได้ ใบพัดมีลักษณะบิดเป็นเกลียวจะถูกติดตายตัวอยู่ในท่อสั้น ๆ ซึ่งจะนำไปต่อเข้ากับท่อส่งน้ำดิบได้เลย เมื่อน้ำดิบไหลผ่านใบพัดในท่อจะทำให้เกิดความปั่นป่วนได้อย่างเพียงพอ ส่วนเครื่องบดในท่อ (In-Line Blender) นั้นเป็นอุปกรณ์เครื่องกวนขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งอยู่ในท่อส่งน้ำ โดยมีรอบหมุนจัดมาก การผสมกันระหว่างสารเคมีและน้ำจึงเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยต้องการเวลาสัมผัสประมาณ 0.5 วินาทีเท่านั้น เครื่องบดนี้ต้องการพลังงานประมาณ 0.5 แรงม้าต่ออัตราไหลทุก ๆ 1 ล้านแกลลอนต่อวัน การสูญเสียเฮดอยู่ในช่วง 30 – 90 เซนติเมตร

3) การใช้เครื่องจักรกลใบพัด (Mechanical Mixer) การใช้ใบพัดกวนน้ำแบบธรรมดาเป็นแบบที่ใช้กันมากที่สุด ข้อดีของถังชนิดนี้ คือ มีประสิทธิภาพสูง สูญเสียเฮดต่ำ และรับความแปรปรวนของอัตราการไหลของน้ำได้ แต่มีข้อเสีย คือ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลในการกวน

หลังจากกวนเร็วแล้วน้ำจะไหลเข้าสู่ถังกวนช้าหรือถังรวมตะกอน (Flocculation Tank) ซึ่งอัตราความเร็วของน้ำจะลดลง ทำให้ตะกอนที่เกิดขึ้นมีโอกาสรวมตัวกันเพื่อเกิดเป็นเม็ดตะกอนหรือที่เรียกว่า “ฟล๊อก” ขนาดของเม็ดตะกอนที่เกิดขึ้นนี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความ

Ref. code: 25615409031571NGR

เหมาะสมของปริมาณสารเคมีที่เติมลงไปในน้ำดิบ โดยจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดเม็ดตะกอน เนื่องจากต้องการให้ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีน้ำหนักมากขึ้นจนสามารถเอาชนะแรงที่เกิดจากการไหลของน้ำเพื่อให้ตะกอนสามารถตกลงสู่ก้นถังตกตะกอนต่อไปได้

ในถังตกตะกอนควรจะต้องมีระบบกำจัดสลัดจ์หรือตะกอนที่อยู่ก้นถังออกไป ซึ่งอาจทำได้โดยการสูบออกหรือใช้แรงดันน้ำระบายออกจากประตูน้ำที่ก้นถัง นอกจากนี้อาจมีการติดตั้งเครื่องกวาดตะกอนช่วย น้ำใสที่ผ่านถังตกตะกอนในระบบประปาที่มีการใส่สารเคมีถูกต้อง และมีการกำจัดตะกอนก้นถังออกอย่างสม่ำเสมอนั้นจะมีความขุ่นไม่เกิน 10 NTU สำหรับถังกรองน้ำในระบบผลิตน้ำประปา โดยทั่วไปจะประกอบด้วยทรายกรองซึ่งเป็นทรายแม่น้ำที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว โดยในระหว่างการก่อสร้างถังกรอง ทรายกรองจะต้องผ่านการทดสอบเพื่อหาค่าขนาดสัมฤทธิ์ (Effective Size) ความสม่ำเสมอ (Uniformity Coefficient) และความแกร่ง (Acid Solubility) ของทรายที่ใช้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อให้ถังกรองมีประสิทธิภาพในการกรองตะกอนขนาดเล็กและสารแขวนลอยในน้ำที่เหลือจากการตกตะกอนออกให้หมด น้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะมีค่าความขุ่นไม่เกิน 5 NTU สีไม่เกิน 15 หน่วย อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ทรายกรองไประยะหนึ่งแล้วผู้ดูแลจะต้องทำการล้างหน้าทรายและเติมทรายเพิ่มเมื่อความหนาของชั้นทรายลดลง ซึ่งจะช่วยรักษาประสิทธิภาพในการกรองของถังกรอง

การล้างทรายกรองเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการควบคุมระบบผลิตน้ำประปา โดยระยะเวลาที่เหมาะสมในการล้างทรายกรองจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาทำการผลิตในแต่ละวัน ความขุ่นของน้ำก่อนเข้ากรองและอายุการใช้งานของทรายกรอง โดยปกติแล้วในระบบประปาที่ทำการผลิต 24 ชั่วโมง จะต้องมีการล้างทรายกรองอย่างน้อยวันละครั้ง หรืออาจตรวจดูจากระดับน้ำในถังกรองขณะเดินระบบว่ามีระดับสูงขึ้นมากผิดปกติหรือไม่ สำหรับขั้นตอนในการล้างทรายกรองมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ปิดวาล์วน้ำเข้าถังกรอง (หรือปิดเครื่องสูบน้ำดิบ กรณีที่ระบบประปาไม่มีวาล์วน้ำเข้าถังกรอง) และรอให้ระดับน้ำลดลงต่ำกว่ารางน้ำล้นเล็กน้อย

ขั้นที่ 2 ปิดวาล์วน้ำออกจากถังกรองลงถังน้ำใส

ขั้นที่ 3 เปิดวาล์วระบายน้ำทิ้งที่จะไหลออกจากถังกรอง

ขั้นที่ 4 เปิดวาล์วน้ำฉีดหน้าทราย หรือ ผู้ดูแลทำการคุ้ยหน้าทรายด้วยอุปกรณ์ล้างหน้าทราย

ขั้นที่ 5 เปิดวาล์วน้ำล้างย้อนกลับทีละน้อย (เปิดทิ้งไว้ จนสังเกตเห็นน้ำที่ย้อนออกมาจากถังกรองเริ่มใสขึ้น)

ขั้นที่ 6 ปิดวาล์วน้ำล้างย้อนกลับ

ขั้นที่ 7 ปิดวาล์วระบายน้ำทิ้ง

Ref. code: 25615409031571NGR

ขั้นที่ 8 เปิดวาล์วน้ำเข้ากรอง (หรือเปิดเครื่องสูบน้ำดิบ กรณีที่ระบบประปาไม่มีวาล์วน้ำเข้าถังกรอง)

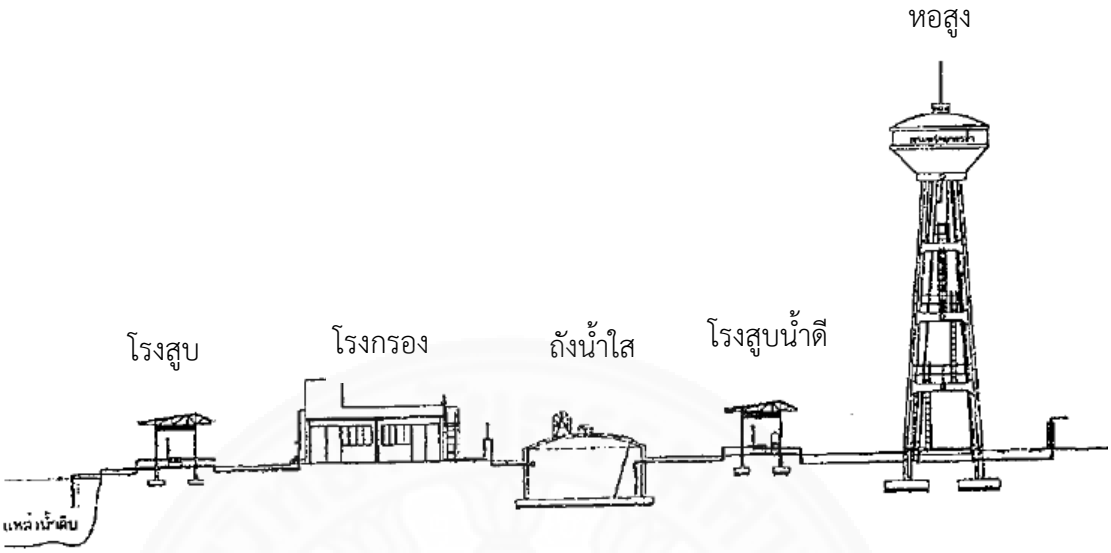
ขั้นที่ 9 ปิดวาล์วน้ำออก

นอกจากการล้างหน้าทรายเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอแล้ว ผู้ดูแลจำเป็นต้องสังเกตและตรวจสอบสภาพของทรายกรอง และความหนาของชั้นทรายในถังกรองอย่างสม่ำเสมอด้วย

หลังจากผ่านการกรองแล้วน้ำใสที่ได้จะยังคงมีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีช่วยในการฆ่าเชื้อโรค ซึ่งสารเคมีที่นิยมใช้นั้นคือ คลอรีน โดยอาจใช้ในรูปแก๊สหรือปูนคลอรีนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบและความเหมาะสม ถ้าเป็นการเติมแก๊สคลอรีนแล้ว โดยทั่วไปแก๊สจะบรรจุอยู่ในถังภายใต้ความดันในรูปของเหลว ดังนั้น องค์ประกอบของอุปกรณ์จ่ายแก๊สคลอรีนจะต้องประกอบด้วยวาล์วลดความดัน อุปกรณ์ควบคุมและวัดอัตราการไหลของแก๊สคลอรีน และเนื่องจากแก๊สคลอรีนเป็นแก๊สพิษซึ่งมีอันตรายต่อสุขภาพ จึงควรติดตั้งอุปกรณ์นิรภัยเอาไว้ด้วย หรือควรหมั่นตรวจสอบท่อนำแก๊สว่ามีรอยรั่วหรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องมีการเก็บรักษาถังคลอรีนเอาไว้ในที่อากาศถ่ายเทสะดวกด้วย สำหรับกรณีที่ใช้ปูนคลอรีนนั้นจะต้องมีอุปกรณ์สำหรับกวนผสมเตรียมสารละลายคลอรีนและเครื่องจ่ายในลักษณะเดียวกับเครื่องจ่ายสารเคมีอื่น ๆ เช่น สารส้ม ปูนขาว เป็นต้น และต้องมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างสม่ำเสมอเช่นกัน

ผงปูนคลอรีนที่นิยมใช้ในระบบประปาขนาดเล็กเป็นผงปูนคลอรีนที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบอยู่ 60% ในเนื้อปูนคลอรีนทั้งหมด และมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ปูนขาวและหินปูนผสมรวมอยู่ด้วยประมาณ 40% ในการเลือกซื้อผงปูนคลอรีนจะต้องเลือกซื้อผงปูนคลอรีนที่มีขนาดบรรจุเหมาะสมกับปริมาณการใช้งาน และในการเก็บรักษาก็จะต้องมีการปิดฝาภาชนะบรรจุให้สนิททุกครั้งหลังการใช้งานเพื่อป้องกันคลอรีนระเหย สำหรับการเตรียมสารละลายคลอรีนควรเตรียมในปริมาณที่เหมาะสมเช่นกัน โดยไม่ควรเตรียมสารละลายคลอรีนเพื่อใช้งานเกินกว่า 2 วัน เพราะคลอรีนสามารถระเหยได้ง่าย หากเตรียมเป็นสารละลายใช้ในเวลาหลายวันจะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนลดลงจากที่เตรียมไว้ ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคลดลง และสิ้นเปลืองผงปูนคลอรีนโดยใช่เหตุ ความเข้มข้นของสารละลายที่เตรียมในระบบประปาอยู่ในช่วง 2 – 5 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อให้มีปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำประปา อยู่ในช่วง 0.2 – 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร นอกจากนี้ในการเตรียมสารละลายคลอรีนใหม่ทุกครั้งจะต้องมีการเทสารละลายคลอรีนที่เหลือก้นถังทิ้งก่อนเตรียมสารละลายใหม่ด้วยน้ำใสที่ผ่านการเตรียมคลอรีนหรือฆ่าเชื้อโรคแล้วจะถูกกักเก็บไว้ในถังน้ำใส เพื่อเตรียมสูบจ่ายไปตามเส้นท่อให้บริการผู้ใช้น้ำต่อไป ระบบผลิตน้ำประปาของระบบประปาผิวดิน แสดงในภาพที่ 2.1

Ref. code: 25615409031571NGR



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างระบบผลิตน้ำประปาของระบบประปาผิวดิน
ที่มา : สำนักบริหารจัดการน้ำ, 2547

2.1.3 ระบบจ่ายน้ำ

ในระบบจ่ายน้ำ ท่อจ่ายน้ำควรมีแรงดันพอเพียงในการส่งน้ำให้ไหลไปถึงบ้านผู้ใช้น้ำที่อยู่ห่างไกลปลายท่อ เช่น ท่อจ่ายน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำบริเวณที่พักอาศัยหรือย่านธุรกิจ ควรมีแรงดันไม่ต่ำกว่า 2.81 และ 4.20 – 5.25 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ซึ่งอาจใช้เครื่องปั๊มน้ำสูบน้ำจากถังน้ำใสส่งเข้าสู่ท่อน้ำโดยตรง เพื่อให้มีแรงดันน้ำเพียงพอ แต่ในกรณีของระบบประปาขนาดเล็ก ซึ่งมีขอบเขตการให้บริการไม่กว้างมากนัก แรงดันในการจ่ายน้ำอาจจะไม่สูงมากนัก แต่ต้องสัมพันธ์กับระยะทางระบบผลิตถึงบ้านผู้ใช้น้ำด้วย ในกรณีนี้ระบบผลิตอาจจัดสร้างอยู่ในที่สูงกว่าชุมชนโดยรอบและมีการจัดสร้างหอถังสูงเพื่อสูบน้ำขึ้นไปเก็บไว้แล้วปล่อยน้ำไหลลงมาในท่อจ่าย ซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงดันในเส้นท่อโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง อย่างไรก็ตาม ในการออกแบบท่อและอุปกรณ์จ่ายน้ำต้องมีการควบคุมค่าแรงดันไม่ให้สูงเกินไปเช่นกัน เนื่องจากจะทำให้ท่อแตกและเสียหายง่าย เกิดการสูญเสียน้ำในระบบจ่ายมากขึ้น ซึ่งไม่เป็นผลดีกับการประกอบกิจการประปา ไม่เพียงเท่านี้ อายุการใช้งานของท่อที่ผลิตจากวัสดุแตกต่างกันก็จะแตกต่างกันด้วย ดังนั้น ในระบบประปาที่มีอายุการใช้งานยาวนานมากแล้วอาจจะต้องมีการพิจารณาเปลี่ยนท่อจ่ายน้ำใหม่ด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำที่จ่ายแก่ผู้ใช้บริการ

Ref. code: 25615409031571NGR

หลังจากผลิตน้ำประปาแล้วสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ การตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาโดยเฉพาะการตรวจสอบปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำประปาในระบบจ่ายน้ำ ซึ่งจะต้องมีปริมาณคลอรีนอิสระหลงเหลือในน้ำประปา 0.2 – 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อเป็นสารฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนในน้ำประปาในระบบจ่ายน้ำด้วย นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาด้านอื่น ๆ เป็นประจำทุกเดือน ทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา เพื่อเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและให้เกิดความมั่นใจของผู้ใช้น้ำด้วย

2.2 รูปแบบประปาหมู่บ้าน

หน่วยงานหลักในการจัดสร้างระบบประปาชนบทแต่เดิมมีหน่วยงาน ได้แก่ กรมอนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท ซึ่งรูปแบบการดำเนินการก่อสร้างระบบประปาจะมีหลักเกณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2547)

2.2.1 ระบบประปาหมู่บ้านกรมอนามัย

ระบบประปาหมู่บ้านกรมอนามัยมีกองประปาชนบทเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ มีหลักเกณฑ์พิจารณาก่อสร้างโดยดูจากสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน ตลอดจนความเหมาะสมทางวิชาการ โดยกำหนดรูปแบบระบบประปาเอาไว้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดกลาง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 50 – 120 หลังคาเรือน 2) ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดิน สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 120 – 300 หลังคาเรือน และ 3) ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่ สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวนตั้งแต่ 300 หลังคาเรือนขึ้นไป

2.2.2 ระบบประปาหมู่บ้านกรมโยธาธิการ

ระบบประปาหมู่บ้านกรมโยธาธิการมีกองพัฒนาน้ำสะอาดเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งได้กำหนดรูปแบบเป็นระบบสูบน้ำจากบ่อบาดาลด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจมน้ำ โดยสูบไปเก็บไว้บนหอถังสูง แล้วจ่ายให้แก่ประชาชนด้วยระบบเส้นท่อ โดยแยกเป็นรูปแบบมาตรฐาน 3 ขนาด ได้แก่ แบบมาตรฐานขนาดใหญ่ สำหรับหมู่บ้านขนาดใหญ่ มีประชากรมากกว่า 120 หลังคาเรือน แบบมาตรฐาน ก ขนาดกลาง สำหรับหมู่บ้านขนาดกลาง มีประชากร 50 – 120 หลังคาเรือน และแบบมาตรฐาน ข ขนาดเล็ก สำหรับหมู่บ้านขนาดเล็ก ที่มีประชากร 30 – 50 หลังคาเรือน

2.2.3 ระบบประปาหมู่บ้านกรมทรัพยากรธรณี

ระบบประปาหมู่บ้านกรมทรัพยากรธรณีมีกองน้ำบาดาลเป็นผู้รับผิดชอบ โดยมีรูปแบบระบบประปาแบบเดียว เป็นระบบน้ำบาดาล มีเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า หอถังสูง ถังกรองสนิมเหล็ก

Ref. code: 25615409031571NGR

และท่อประธานจ่ายน้ำที่ทำจากพีวีซี สำหรับหมู่บ้านขนาด 30 – 50 หลังคาเรือนขึ้นไป มีบ่อบาดาลที่ให้ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 5 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง

2.2.4 ระบบประปาหมู่บ้านสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

ระบบประปาหมู่บ้านสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทเป็นระบบประปาที่ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าสูบจากบ่อบาดาลหรือบ่อน้ำตื้นหรือแหล่งน้ำผิวดินผ่านระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบกรอง กำจัดตะกอน สนิมเหล็ก และกลิ่น โดยจะมีการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในกรณีใช้น้ำผิวดินหรือน้ำบ่อตื้น ส่วนการจ่ายน้ำจะใช้ถังความดันแบบหอถังเก็บน้ำแบบถังเหล็กทรงขวดแชมเปญเพื่อเพิ่มแรงดัน

ภายหลังการปฏิรูประบบราชการเมื่อ พ.ศ. 2545 การจัดสร้างระบบประปาหมู่บ้านเพื่อถ่ายโอนให้แก่ท้องถิ่นเป็นหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีหน้าที่ในการสำรวจพื้นที่หมู่บ้านที่ยังไม่มีระบบประปา ดำเนินการจัดสร้าง อบรมคณะกรรมการบริหารและผู้ดูแล รวมทั้งถ่ายโอนให้หน่วยงานท้องถิ่นดำเนินการต่อไป ระบบประปากรมทรัพยากรน้ำมีแบบมาตรฐานหลายรูปแบบ ได้แก่ ระบบประปาบาดาลขนาดเล็ก (กำลังผลิต 2.5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 30 – 50 หลังคาเรือน) ระบบประปาบาดาลขนาดกลาง (กำลังผลิต 7 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 51 – 120 หลังคาเรือน) ระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ (กำลังผลิต 10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 121 – 300 หลังคาเรือน) ระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่มาก (กำลังผลิต 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 301 – 700 หลังคาเรือน) และระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่พิเศษ (กำลังผลิต 50 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง สำหรับผู้ใช้น้ำจำนวน 701 – 1,300 หลังคาเรือน)

2.3 แนวทางการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน

แนวทางการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาประปาหมู่บ้าน พ.ศ.2535 มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

1) ในกรณีที่มีความจำเป็นและสมควรจัดทำประปาชนบทในชุมชนใด ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการ กรมการพัฒนาชุมชนและกรมการปกครอง ร่วมกันจัดเตรียมความพร้อมของชุมชนนั้นก่อนที่จะทำการก่อสร้างประปาชนบท โดยจัดอบรมหรือส่งเสริมการฝึกอบรมประชาชนในชุมชนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประปา ทั้งในด้านการบริหารกิจการ การบำรุงรักษา และการบริหารเงิน

2) ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและคณะกรรมการหมู่บ้านเพื่อดำเนินการ ดังนี้

Ref. code: 25615409031571NGR

- ส่งเสริมให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากการใช้น้ำประปารวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- จัดให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเลือกตั้งคณะกรรมการบริหารกิจการและบำรุงรักษาประปาขึ้นมาคณะหนึ่ง มีจำนวนและวาระการดำรงตำแหน่งตามความเหมาะสมเพื่อทำหน้าที่บริหารกิจการและการบำรุงรักษาประปาชนบท
- ให้คำแนะนำปรึกษาคณะกรรมการเพื่อจัดให้มีระเบียบการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาประปาชนบท โดยความเห็นชอบร่วมกันระหว่างคณะกรรมการบริหารกิจการประปาและการบำรุงรักษาประปาชนบทและกลุ่มผู้ใช้น้ำ โดยให้นำความเห็นของคณะกรรมการหมู่บ้านมาประกอบการพิจารณาด้วยในระเบียบดังกล่าว อย่างน้อยต้องมีหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการบริหารกิจการและการบำรุงรักษาประปาชนบท อันได้แก่ หลักเกณฑ์การจ่ายน้ำประปา การกำหนดอัตราค่าใช้น้ำ การระดมเงินทุนบริหารกิจการและหรือการจัดตั้งกองทุน การควบคุมการรับและการจ่ายเงินทุน เงินค่าหุ้น ตลอดจนการจัดการเกี่ยวกับรายได้และการแบ่งปันผลกำไร การจ้างผู้ดูแลและผู้เก็บค่าน้ำ การซ่อมแซมประปา การจัดหา และการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น
- เมื่อการก่อสร้างประปาชนบทเสร็จแล้ว ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการส่งมอบให้คณะกรรมการหมู่บ้าน เพื่อส่งมอบต่อคณะกรรมการบริหารกิจการและบำรุงรักษาประปาชนบทที่จัดตั้งขึ้น เพื่อรับผิดชอบดำเนินการและบำรุงรักษาตามระเบียบการบริหารและการบำรุงรักษาประปาชนบทที่จัดทำขึ้นของแต่ละการประปา

หมู่บ้านที่มีความจำเป็นต้องมีประปาชนบท แต่มีความพร้อมของชุมชนต่ำ ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการให้การสนับสนุนเป็นกรณีพิเศษตามความเหมาะสม เช่น ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการบริหารกิจการและบำรุงรักษาประปาชนบททั้งหมดหรือบางส่วนตามความจำเป็น โดยให้ยืมเงินทุนบริหารกิจการและบำรุงรักษาประปาชนบทในระยะเริ่มต้น และหรือให้การสนับสนุนด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมแซมประปาโดยประชาชนเป็นผู้ออกค่าแรงเอง เป็นต้น

Ref. code: 25615409031571NGR

2.4 รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย

กรมอนามัยได้พัฒนารูปแบบการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน โดยอาศัยหลักการสาธารณสุขมูลฐาน ดำเนินการในรูปของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน โดยมีหลักการว่าการที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านในชุมชนใดนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของชาวบ้านเอง ซึ่งจะต้องมีสมาชิกผู้ใช้น้ำไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนหลังคาเรือนในหมู่บ้านที่มีท่อประปาผ่าน หมู่บ้านจะต้องมีส่วนร่วมในการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านในรูปของเงิน แรงงาน หรือวัสดุ และต้องมีเงินทุนหมุนเวียนในการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านเบื้องต้นไม่น้อยกว่า 10,000 บาท สำหรับระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดิน และเมื่อชาวบ้านมีความพร้อมตามเงื่อนไขแล้ว คณะกรรมการหมู่บ้านจะจัดทำโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนผ่านสภาตำบล อำเภอ และจังหวัด ไปยังกรมอนามัย เพื่อขอรับการสนับสนุนทางด้านงบประมาณก่อสร้าง หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จกรมอนามัยจะยกมอบระบบประปาหมู่บ้านให้ประชาชนในหมู่บ้านร่วมกันเป็นเจ้าของ โดยการจัดตั้งคณะกรรมการขึ้นดูแลบำรุงรักษา บริหารจัดการกิจการประปาหมู่บ้านด้วยตนเอง ในลักษณะของกองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้าน ซึ่งคาดว่าจะเป็นผลดีต่อหมู่บ้าน คือ สามารถที่จะนำผลกำไรจากการจำหน่ายน้ำประปาไปใช้ในการพัฒนาหมู่บ้านในด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

โดยสรุปแล้ว ในการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ (ชินวัฒน์ เรือนใหม่, 2555)

1) การรวมกลุ่มของสมาชิกผู้ใช้น้ำ ซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

- มีสิทธิออกเสียงเลือกตั้งคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน
- มีสิทธิเป็นคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน
- มีสิทธิ หน้าที่ และความเป็นเจ้าของระบบประปาหมู่บ้านเท่าเทียมกัน
- แสดงความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการบริหารงานของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน
- สนับสนุนการจัดตั้งกองทุนพัฒนาระบบประปาหมู่บ้าน
- ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ ของการประปาหมู่บ้าน

2) คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน

คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน หมายถึง ตัวแทนสมาชิกผู้ใช้น้ำซึ่งได้รับการเลือกตั้งจากสมาชิกผู้ใช้น้ำด้วยเสียงส่วนใหญ่ เพื่อทำการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านให้สามารถดำเนินการไปได้ด้วยดี หน้าที่ของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านมีดังนี้

Ref. code: 25615409031571NGR

- วางกฎระเบียบ ข้อบังคับ ในการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน โดยผ่านความเห็นชอบของสมาชิกผู้ใช้น้ำ
- ดำเนินการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านให้เป็นไปตามข้อบังคับ และมีความก้าวหน้าในการดำเนินงาน
- ปรับปรุงแก้ไข ต่อเติมระบบประปาหมู่บ้านให้สามารถบริการน้ำประปาได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ
- พิจารณาอนุญาตหรืองดจ่ายน้ำให้แก่สมาชิก หากพบว่าจะเป็นผลเสียต่อการประปาหมู่บ้าน
- จัดทำรายงานเสนอหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกเดือน
- ควบคุมดูแลการทำงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน
- แจ้งผลการดำเนินงานให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

3) กองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้าน

กองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้าน หมายถึง เงินกองทุนส่วนกลางที่นำมาใช้ในการดำเนินงานกิจการประปาหมู่บ้าน โดยต้องประกอบด้วย 2 ส่วน

- เงินกองทุนเบื้องต้น

เงินประเดิมก้อนแรกที่ประชาชนในหมู่บ้านที่มีความประสงค์จะมีน้ำประปาใช้ ร่วมกันจัดตั้งขึ้น โดยอาจจะเป็นรูปของการซื้อหุ้นหรือเงินบริจาค เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารกิจการประปาเมื่อเริ่มต้นดำเนินกิจการ เช่น เป็นค่าจัดซื้อสารเคมี ค่าไฟฟ้าในการเดินเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำดิบเข้าสู่ระบบการผลิต หรือเพื่อสูบน้ำดีขึ้นหอถังสูงสำหรับจ่ายตามเส้นท่อถึงผู้ใช้น้ำต่อไป เป็นต้น

- เงินกองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้าน

เงินที่เกิดขึ้นภายหลังจากการดำเนินการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านไปแล้วระยะหนึ่ง ซึ่งเงินกองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้านนี้ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ คือ

(1) เงินกองทุนเบื้องต้น

(2) ค่าหุ้นที่ขายให้สมาชิกผู้ใช้น้ำรายใหม่

(3) รายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา

(4) รายได้จากการขยายกิจการไปยังผู้ใช้น้ำรายอื่น

Ref. code: 25615409031571NGR

(5) รายได้จากเงินบริจาค

(6) รายได้จากค่าธรรมเนียมต่าง ๆ

โดยเงินที่กองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้านเป็นเงินรายได้ในส่วนที่หักลบรายจ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านไปแล้ว

4) ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน

ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน หมายถึง บุคคลที่คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านคัดเลือกขึ้นมา เพื่อให้มีหน้าที่รับผิดชอบเป็นผู้ดูแล และเป็นช่างประจำของระบบประปาหมู่บ้าน โดยได้รับค่าจ้างจากการประปาหมู่บ้านเป็นรายเดือน หรือค่าตอบแทนในรูปแบบอื่น หน้าที่ของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านมีดังนี้

- ดูแลระบบการจ่ายน้ำให้ระบบประปาหมู่บ้านสามารถให้บริการน้ำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ซ่อมแซมและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบประปาหมู่บ้าน
- ดำเนินงานตามประธานฯ สั่งการ
- จัดทำรายงานส่งกลุ่มงานจัดหาน้ำสะอาด ศูนย์อนามัย ทุกเดือน
- รายงานปัญหาที่เกิดขึ้นให้คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านรับทราบ เพื่อจะได้รายงานศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต หรือกลุ่มอื่นที่ได้รับการจัดตั้งได้ทราบต่อไป

5) กฎระเบียบในการดำเนินงานกิจการประปาหมู่บ้าน

กฎระเบียบในการดำเนินงานกิจการประปาหมู่บ้านเป็นแนวทางหรือข้อกำหนดที่คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านร่วมกับสมาชิกผู้ใช้น้ำพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นสิ่งที่ทำให้การบริหารกิจการประปาหมู่บ้านสามารถดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกรมอนามัยได้รวบรวมประสบการณ์การบริหารกิจการประปาหมู่บ้านต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย กำหนดเป็นกฎระเบียบข้อบังคับ ว่าด้วยการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย เพื่อใช้เป็นแนวทางให้คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านและสมาชิกผู้ใช้น้ำได้พิจารณาก่อนที่จะยึดถือเป็นแนวทางในการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านต่อไป

Ref. code: 25615409031571NGR

2.5 ปัญหาการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน

เนื่องจากรูปแบบการบริหารระบบประปาหมู่บ้านเป็นการบริหารโดยยึดหลักการบริหารงานแบบพึ่งตนเองในท้องถิ่น จึงทำให้ระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการบริหารและจัดการระบบประปาหลายด้าน (ธนาวัฒน์ รักกมล และ สมเกียรติ วรเดช, 2551)

1) ระบบประปาส่วนใหญ่ประสบภาวะขาดทุน สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากจำนวนผู้ใช้น้ำมีน้อยเกินไป ทำให้รายได้ที่ได้รับจากการจำหน่ายน้ำไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย ทั้งค่าสารเคมี ค่าจ้างผู้ดูแล ค่าซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น อีกสาเหตุหนึ่ง คือ อัตราค่าน้ำต่อหน่วยที่จัดเก็บต่ำ โดยในปัจจุบันจัดเก็บอยู่ที่ราคาเฉลี่ย 3 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

2) ระบบประปาส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำดิบมีปริมาณไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน ซึ่งแหล่งน้ำใช้อื่น ๆ มีน้ำน้อยลง ทำให้ผู้ใช้น้ำหันมาใช้น้ำประปาเพิ่มขึ้น และปริมาณน้ำในแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตประปาก็มีปริมาณลดลงตามสภาพฤดูกาลด้วย

3) ปัญหาเกี่ยวกับความพร้อมของชุมชนในการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน ทั้งในด้านการเงินที่ไม่มีการจัดตั้งกองทุนพัฒนาระบบประปาหมู่บ้าน หรือมีก็มีเงินทุนจำกัดในการบริหารและบำรุงรักษาระบบประปา ขาดการบริหารกองทุนที่ถูกวิธี นอกจากนี้ ชุมชนยังขาดความพร้อมในการให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านในเรื่องการจ่ายค่าน้ำ และประชาชนมีแหล่งน้ำอื่นใช้จึงทำให้ผู้ใช้น้ำบางส่วนเลิกใช้น้ำประปา

4) ระบบประปาขาดการดูแลรักษา เนื่องจากผู้ดูแลและผู้ที่เกี่ยวข้องในการบริหาระบบประปาหมู่บ้านขาดความเอาใจใส่ ขาดงบประมาณ และไม่มีความรู้ในการบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปาอย่างถูกต้อง ทำให้เมื่อมีอุปกรณ์หรือระบบเกิดความเสียหายก็ไม่สามารถแก้ไขได้ หรือละเลยที่จะซ่อมบำรุง รวมไปถึงการละเลยที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วย เช่น ไม่มีการใส่สารส้ม ปูนขาว และคลอรีน หรือไม่ทำความสะอาดทรายกรอง ไม่มีการระบายตะกอนออกจากระบบตกตะกอน เป็นต้น ทำให้น้ำที่ผลิตได้ไม่มีคุณภาพ

5) ขาดระบบการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำที่ดี เนื่องจากระบบประปาหมู่บ้านเป็นระบบที่เน้นการบริหารงานด้วยหลักการพึ่งตนเอง และเนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและความรู้ของผู้ดูแลระบบประปา จึงไม่มีการตรวจสอบเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประจำวันของน้ำประปาในระบบผลิต แต่จะมีแค่การสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ของหน่วยงานที่ให้การสนับสนุน เช่น เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่รับผิดชอบ เป็นต้น

Ref. code: 25615409031571NGR

2.6 รูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคมีการแบ่งสายการปฏิบัติงานออกเป็นส่วนกลาง ได้แก่ สำนักงานใหญ่และส่วนภูมิภาค ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ภาค แต่ละภาคประกอบด้วยสำนักงานประปาเขต 2 แห่ง รวมเป็น 10 เขต ดูแลรับผิดชอบสำนักงานประปาในสังกัดทั่วประเทศ ยกเว้นในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ และมีสำนักงานประปารวมหน่วยบริการ 226 แห่ง ในปี 2547 (สำนักบริหารจัดกาน้ำ, 2547) แต่ละสำนักงานประปามีผู้จัดการสำนักงานประปาเป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารงาน มีการแบ่งแผนกงานย่อย โดยแผนกงานที่มีหน้าที่โดยตรงในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ งานผลิต ซึ่งมีหน้าที่ในการผลิตน้ำประปา ดูแลระบบผลิตน้ำประปา และตรวจสอบคุณภาพน้ำประจำวันในระบบผลิตและระบบจ่ายน้ำ ภายในงานผลิตจะประกอบด้วยบุคลากร ได้แก่ หัวหน้างานผลิต พนักงานผลิตน้ำที่ได้รับการอบรมหลักสูตรเรื่องการผลิตน้ำประปามาแล้ว และช่างซ่อมบำรุง ซึ่งมีหน้าที่ในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรกล ปั๊มน้ำ เครื่องจ่ายสารเคมี และอุปกรณ์ในระบบผลิต ระบบผลิตของการประปาส่วนภูมิภาคโดยส่วนใหญ่จะเดินระบบตลอด 24 ชั่วโมง โดยในระบบผลิตน้ำประปาที่มีกำลังผลิตมากกว่า 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จะมีการจัดกะพนักงานผลิตน้ำเข้าเวรดูแลการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งสำนักงานประปาบางแห่งมีระบบผลิตน้ำประปาในสังกัดหลายแห่ง ตัวอย่างเช่น สำนักงานประปาหนองเรือ มีหน่วยบริการซึ่งเป็นระบบผลิตน้ำประปาอยู่ในสังกัดจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ระบบผลิตน้ำหนองเรือ ระบบผลิตน้ำหนองแก ระบบผลิตน้ำดอนโมง ระบบผลิตน้ำบ้านฝาง และระบบผลิตน้ำภูเวียง โดยระบบผลิตน้ำแต่ละแห่งมีขนาดกำลังการผลิตแตกต่างกัน ทำให้สำนักงานประปาประสบปัญหาขาดแคลนบุคลากรในการดำเนินงานด้านการผลิต จึงจำเป็นต้องมีการจ้างลูกจ้างเหมามาปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตที่มีกำลังผลิตน้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยลูกจ้างเหมามีหน้าที่ในการดูแลเครื่องสูบน้ำดิบและน้ำประปา เครื่องจ่ายสารเคมี ทำความสะอาด และระบายตะกอนจากถังตกตะกอน ล้างหน้าทรายและการจ่ายคลอรีน รวมถึงมีหน้าที่ในการดูแลและซ่อมบำรุงอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้างานผลิต หรือผู้จัดการสำนักงานประปา รวมถึงอาจให้มีการดำเนินการอ่านมาตรและเก็บเงินค่าน้ำตามใบเสร็จที่สำนักงานประปาจัดทำให้อีกด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้จัดการสำนักงานประปาที่รับผิดชอบ

อย่างไรก็ตาม ลูกจ้างเหมาที่เข้ามาทำหน้าที่ในการดูแลระบบประปานั้นส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการประปาไม่มากนัก จึงต้องมีการให้ความรู้เบื้องต้นในการดูแลระบบผลิต โดยพนักงานผลิต หัวหน้างานผลิตของสำนักงานประปา และเจ้าหน้าที่งานพัฒนาคุณภาพน้ำจากสำนักงานเขตจะคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาที่ลูกจ้างเหมาไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งในการนี้จะรวมถึงการทำจาร์เทสต์เพื่อทดสอบหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

Ref. code: 25615409031571NGR

ปริมาณการเติมคลอรีน และการตรวจวิเคราะห์และเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาเป็นประจำทุกเดือนด้วย

2.7 ปัญหาในการดำเนินงานของระบบผลิตน้ำขนาดเล็กของการประปาส่วนภูมิภาค

การประปาส่วนภูมิภาคประสบปัญหาในการดำเนินงานที่สำคัญ ดังนี้ (นพรัตน์ โรจนวิศิษฐ์, 2544)

1) การประปาประสบภาวะขาดทุนเนื่องจากมีน้ำสูญเสียในระบบจ่ายน้ำ เนื่องจากท่อน้ำประปามีอายุการใช้งานนานแล้ว โดยเฉพาะในระบบประปาที่ได้รับโอนมาจากระบบประปาหมู่บ้านนั้น ส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการดำเนินการมานาน ดังนั้น ท่อน้ำบางส่วนที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนเส้นท่อจึงแตกรั่วได้ง่าย ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำในระบบจ่าย และต้องมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอีกด้วย

2) ปัญหาเรื่องปริมาณน้ำดิบและปัญหาคุณภาพน้ำ เนื่องจากการประปาส่วนภูมิภาคมีการขยายเขตการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำอย่างทั่วถึง จึงต้องมีการพัฒนาและแสวงหาแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำให้เพียงพอและรองรับความต้องการของผู้ใช้น้ำได้ แม้ในสภาวะเกิดภัยแล้งก็ตาม นอกจากนี้แหล่งน้ำที่นำมาผลิตน้ำประปาได้จะต้องมีคุณภาพที่ดีอีกด้วย ซึ่งในบางครั้งพบว่าแหล่งน้ำบางแห่งมีปริมาณน้ำอย่างพอเพียงแต่มีคุณภาพไม่ดี ก็ไม่สามารถนำมาผลิตน้ำประปาได้ เนื่องจากทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ อย่างไรก็ตาม ในระบบประปาหลายแห่งของการประปาส่วนภูมิภาคก็ยังประสบปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะต้องหาทางแก้ไขต่อไป

2.8 การดูแลระบบผลิตของระบบประปาหมู่บ้าน

โดยทั่วไปแล้วหลักการในการดูแลและบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปาของทั้งระบบประปาขนาดเล็กและขนาดใหญ่จะมีหลักการคล้ายคลึงกัน แต่อาจจะมีรายละเอียดปลีกย่อยที่แตกต่างกันโดยมาตรฐานการดูแลและบำรุงรักษาระบบประปาผิวดิน รูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดไว้ สามารถสรุปได้ดังนี้ (นฤมล ประภาสมุทร, 2549)

Ref. code: 25615409031571NGR

2.8.1 การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ

2.8.1.1 การบำรุงรักษาแหล่งน้ำดิบ

โดยการเฝ้าระวังแหล่งน้ำไม่ให้เกิดปัญหามลพิษในแหล่งน้ำ ให้มีการปรับปรุงสภาพแหล่งน้ำ ขุดลอก เป็นต้น

2.8.1.2 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบและระบบควบคุม

ผู้ควบคุมควรมีสมุดประวัติการใช้งานและบำรุงรักษา ตลอดจนมีตารางเวลาสำหรับตรวจสอบและบำรุงรักษาที่แน่นอน โดยอาจแบ่งออกเป็นการตรวจสอบประจำวัน การตรวจสอบเป็นคาบ และการตรวจสอบประจำปี เป็นต้น

(1) การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

- รายการตรวจสอบประจำวัน
  - อุณหภูมิที่ผิวของห้องหล่อลื่น อาจตรวจโดยใช้เครื่องตรวจจับ
  - วัดความดันด้านดูดและด้านจ่าย โดยใช้เกจวัดความดันบวกและเกจวัดความดันลบ
  - สังเกตดูการรั่วไหลจากส่วนอัดที่กันรั่ว
  - วัดกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์
  - ฟังการสั่นสะเทือนและเสียง
  - สังเกตปริมาณน้ำหล่อลื่นในเสื้อเครื่องสูบน้ำโดยดูการหมุนของแหวนน้ำมัน
- รายการตรวจสอบทุก 6 เดือน
  - ตรวจที่อัดกันรั่วและปลอกเพลาตรงที่อัดเพลา ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลอกตรงที่อัดกันรั่วจะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่วและปลอกเพลา
  - การเติมน้ำมันหรือไขให้กับรองลื่น
  - ตรวจศูนย์ระหว่างเครื่องสูบน้ำและต้นกำลังว่าได้ศูนย์หรือไม่
- รายการตรวจสอบประจำปี
  - ตรวจกันรั่วตามเพลาและซ่อมบำรุงกันรั่ว
  - การสึกของปลอกเพลา
  - ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสึก

Ref. code: 25615409031571NGR

- ทดสอบและปรับแก้เกจวัดต่าง ๆ ที่ใช้วัดปริมาณน้ำ/แรงดันน้ำและกระแสไฟฟ้า
- เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นและไขที่รองลื่น
- ตรวจการผุกร่อนของชิ้นส่วนที่เปียกน้ำ

(2) การบำรุงรักษาระบบควบคุม

- ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจากหน้าปัดตู้ควบคุม
- ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทุกอาทิตย์
- ทำความสะอาดตู้ควบคุมทุก 6 เดือน
- ทำความสะอาดมอเตอร์ไฟฟ้าทุก 2 ปี

2.8.2 การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา

2.8.2.1 การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ

(1) อย่าปล่อยให้น้ำหน้าทรายกรองแห้ง

(2) ดูแลรักษาอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น พวงมาลัยเปิด – ปิดประตูน้ำให้อยู่ในสภาพดี ถ้ามีการรั่วซึมชำรุดให้ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

(3) ขัดล้างทำความสะอาดถังกรองทุก 3 – 6 เดือน

(4) ทำความสะอาดทรายกรองเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้

2.8.2.2 การบำรุงรักษาถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน

(1) เปิดประตูน้ำระบายตะกอนหลังเสร็จสิ้นการผลิตในแต่ละวัน เพื่อระบายตะกอนที่ตกค้างในถัง หากเกิดตะกอนแข็งอุดตันทำให้ไม่สามารถระบายตะกอนออกได้ ให้สูบน้ำออกจากถังให้หมดแล้วจึงขุดล้างตะกอนแข็งออก

(2) ตรวจสอบและซ่อมแซมประตูน้ำระบายตะกอนที่ชำรุดรั่วซึม

(3) ตักตะไคร่น้ำ ตะกอนเบา ที่เป็นฟองลอยน้ำ เศษใบไม้ออก และทำความสะอาดด้านบนรอบถังตกตะกอน และรางรับน้ำเข้ากรองให้สะอาด ไม่มีตะไคร่น้ำจับ

(4) ล้างถังทุก 3 – 6 เดือน

2.8.2.3 การบำรุงรักษาถังน้ำใส

(1) ต้องดูแลรักษาปิดฝาให้มิดชิด ไม่ให้มีสิ่งของตกลงไปได้

(2) ตัดหญ้าทำความสะอาดโดยรอบถังน้ำใส

(3) ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้อยู่ในสภาพดี เพื่อใช้ในการตรวจสอบปริมาณน้ำในถัง และใช้ดูว่ามีการรั่วหรือแตกร้าวหรือไม่

Ref. code: 25615409031571NGR

(4) ตรวจสอบอุปกรณ์ประตูน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากชำรุดรั่วซึม ต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

(5) ขัดล้างทำความสะอาดถัง 1 ปี

2.8.3 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ

สามารถตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำในเส้นท่อได้ดังนี้

(1) การรั่วไหลที่ปรากฏบนพื้นดินสามารถตรวจดูได้ด้วยตาเปล่า ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการค้นหา โดยการสังเกตความผิดปกติบริเวณรอบ ๆ เช่น มีหญ้าขึ้นหนาแน่นในบริเวณใกล้เคียงแนวท่อมากกว่าบริเวณอื่น มีน้ำขัง มีโคลนตามแนวท่อซึ่งไม่ได้เกิดจากฝนตก น้ำขังในบ่อประตูน้ำ มีน้ำไหลในรางระบายน้ำมากผิดปกติ

(2) การรั่วไหลใต้ดิน ต้องใช้เทคนิคหรือเครื่องมือพิเศษในการค้นหา ได้แก่ การวัดความดันน้ำ การใช้เครื่องมือวัดคลื่นเสียง เป็นต้น

2.8.4 การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา

2.8.4.1 เครื่องสูบน้ำดีและระบบควบคุม

เครื่องสูบน้ำในระบบจ่ายน้ำประปาส่วนใหญ่ใช้เครื่องสูบน้ำหอยโข่ง เพราะเหมาะสมต่อการใช้งาน และง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยปกติจะติดตั้งใช้งานจำนวน 1 หรือ 2 ชุด และสำรองอีก 1 ชุด เมื่ออายุการใช้งานประมาณ 1 ปี หรือเมื่อมีอาการดังนี้

(1) สูบน้ำได้น้อยลง ใช้เวลาในการสูบน้ำขึ้นหอถังสูงนานกว่าปกติ

(2) มีกลิ่นไหม้ หรือเสียงผิดปกติขณะทำงาน

(3) มอเตอร์ร้อนผิดปกติ เกิดโอเวอร์โหลดบ่อย

(4) เครื่องจ่ายสารเคมี

การตรวจสอบประจำวัน เพื่อดูว่าเครื่องจ่ายทำงานปกติหรือไม่

(1) ตรวจดูแรงดันและอัตราจ่ายว่าอยู่ในจุดที่ตั้งไว้หรือไม่

(2) ตรวจดูการรั่วซึมของระบบท่อและอุปกรณ์

(3) ตรวจดูชุดขับของเครื่องจ่ายน้ำว่าน้ำมันพร่องหรือมีการรั่วซึมหรือไม่

(4) ตรวจดูการกินกระแสของมอเตอร์

(5) ตรวจดูเครื่องจ่ายสำรอง (ถ้ามี) ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่

(6) กรณีเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน ต้องตรวจสอบการทำงานของลูกลอยที่บริเวณหัวจ่ายว่ามีการเคลื่อนหรือลอยขึ้น – ลง ในระดับที่ตั้งไว้หรือไม่ และตรวจสอบลูกลอยปรับอัตราการไหลของน้ำในระบบจ่ายแก๊สคลอรีนว่าอยู่ในระดับที่ตั้งเอาไว้หรือไม่

Ref. code: 25615409031571NGR

การตรวจสอบเป็นระยะ

(1) ชุดวาล์ว ควรตรวจทุก 6 เดือน ถ้ามีการสึกหรอควรเปลี่ยนใหม่

(2) แผ่นไดอะแฟรม ควรตรวจทุก 1 – 2 เดือน ว่ามีการรั่วหรือยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์หรือไม่ ทั้งนี้อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น แรงดัน อุณหภูมิ ประเภทของสสารเคมี เป็นต้น

(3) ควรเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่ชุดขับทุกปี แต่ถ้าน้ำมันเกิดการแยกตัวให้เปลี่ยนทันที การเปลี่ยนน้ำมันให้คลาย Drain Plug ที่ชุดขับออก เมื่อน้ำมันเก่าไหลออกจากชุดขับหมดก็ขัน Drain Plug ให้แน่น และเติมน้ำมันใหม่เข้าไปให้ถึงระดับอ้างอิง สำหรับน้ำมันที่ใช้ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(4) ชุดจ่ายแก๊สคลอรีน ต้องตรวจสอบวาล์วปรับระดับลูกลอยที่บริเวณหัวจ่ายว่าสามารถปรับเพิ่ม – ลดอัตราการจ่ายได้หรือไม่ และตรวจสอบวาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำในระบบจ่ายแก๊สคลอรีน นอกจากนี้ ต้องมีการตรวจสอบหารอยรั่วของระบบจ่ายแก๊สคลอรีนและทดสอบระบบตรวจจับการรั่วไหลหรือเซนเซอร์ของระบบ (ถ้ามี) ว่าอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้หรือไม่

2.8.4.2 หอถังสูง

(1) ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้สามารถใช้งานได้ดี

(2) ตรวจสอบไฟแสงสว่างที่ป้ายบอกระดับน้ำ และไฟกระพริบบนยอดหอถังสูง หากชำรุดให้เปลี่ยนทันที

(3) สายล่อฟ้าอยู่ในสภาพดี ไม่ขาด และไม่มีส่วนของสายทองแดงสัมผัสกับหอถังสูง

(4) ตัวหอถังสูงต้องไม่รั่วซึม

(5) ประตูน้ำอยู่ในสภาพดี ไม่รั่วซึม

(6) ขัดล้างทำความสะอาด ระบายตะกอนน้ำทิ้งทุก 1 ปี

(7) ควรปรับปรุงทาสีใหม่ทุก 5 ปี

2.8.4.3 ท่อประธานจ่ายน้ำ

(1) ท่อน้ำประธานทุกเส้นต้องล้างอย่างน้อยปีละสองครั้ง โดยการเปิดหัวดับเพลิงหรือประตูน้ำระบายตะกอนที่ปลายท่อน้ำประธาน และปล่อยน้ำไหลทิ้งลงรางระบายน้ำ

(2) ตรวจสอบประตูน้ำในระบบจ่ายทุกตัวอย่างน้อยปีละครั้ง

- ตรวจชุดปะเก็นหรือแหวนรูปตัวโอ ถ้าจำเป็นต้องขันให้แน่นหรือเปลี่ยนใหม่

Ref. code: 25615409031571NGR

- ทำความสะอาด ปรับระดับเท่าที่จำเป็น
- อย่าปล่อยประตูน้ำไว้ในสภาพที่เปิดเต็มที่ หรือปิดเต็มที่ ควรหมุนกลับ 1 – 2 รอบ

(3) ตรวจสอบหัวดับเพลิงทุกหัวอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง

- ตรวจสอบการรั่วใต้ดินโดยใช้ไม้หยั่ง
- ตรวจสอบการเปิด – ปิด ว่าสามารถใช้งานได้สะดวกหรือไม่
- ตรวจสภาพอุปกรณ์ทุกส่วน เช่น ฝา โซ่ เกลียว และซ่อมหรือเปลี่ยนเท่าที่จำเป็น
- ตกแต่งหรือทาสีใหม่
- ถางหญ้าและวัชพืชโดยรอบที่อาจบดบังหัวดับเพลิง
- สำรวจหารอยรั่วบนดินอย่างคร่าว ๆ เป็นประจำ โดยเดินตรวจทั้งระบบ บริเวณท่อ ประตูน้ำ หัวดับเพลิง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่อยู่บนดิน หากพบรอยรั่วต้องทำการซ่อมแซมทันที
- สำรวจความดันในระบบจ่ายน้ำทั้งหมดปีละครั้ง เพื่อหาตำแหน่งรอยรั่วขนาดใหญ่ ท่อที่อุดตันหรือท่อน้ำประธานที่มีขนาดเล็กเกินไปบริเวณต้องมีการดูแลให้สะอาด ตัดต้นไม้ เก็บกวาดขยะ และปลูกต้นไม้เพิ่มความร่มรื่นน่ามอง จะทำให้ประชาชนเกิดความไว้ใจว่าระบบประปาจะสามารถผลิตน้ำที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค เพื่อการอุปโภคและบริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.9 คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินและน้ำประปา

ลักษณะของน้ำดิบและน้ำประปา แบ่งเป็นทางกายภาพ เคมี และด้านแบคทีเรีย มีรายละเอียดดังนี้

Ref. code: 25615409031571NGR

2.9.1 ลักษณะทางกายภาพ

1) ความขุ่น เกิดจากสารแขวนลอยในน้ำ เช่น ดิน หรือ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงสาหร่ายสีเขียวที่ทำปฏิกิริยากับแสงแดด หรือแพลงตอนพืช ที่เป็นสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่ทำให้เกิดการหักเหของแสงที่ไม่ให้แสงส่องถึงพื้นดิน

2) สี เกิดจากซากพืชหรือใบไม้ที่เน่าเสีย ที่ละลายในน้ำ ทำให้น้ำมีสีไม่ใสสะอาด

3) กลิ่นและรส เกิดจากจุลินทรีย์ สาหร่ายต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ เน่าเปื่อยทำให้น้ำขาดออกซิเจน โดยมาตรฐานกล่าวว่าต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ

4) อุณหภูมิ น้ำธรรมชาติจะมีอุณหภูมิปกติโดยเกณฑ์ มาตรฐานกล่าวว่าอุณหภูมิที่วัดได้ต้องมีค่าไม่เกิน 3 องศาของอุณหภูมิน้ำตามธรรมชาติ

5) ของแข็งที่ละลายน้ำ ได้แก่ ของแข็งประเภทต่าง ๆ ทั้งที่ละลายน้ำได้ดี แขวนลอยในน้ำได้ก่อให้เกิดความไม่สวยงาม การบดบังแสงที่ส่องลงสู่ผิวน้ำ ทำให้สิ่งมีชีวิตไม่สามารถสังเคราะห์แสงในน้ำได้

2.9.2 ลักษณะทางเคมีและจุลชีววิทยา

2.9.2.1 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)

บีโอดี หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรือเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงปริมาณที่ออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ หากค่าบีโอดีสูงแสดงให้เห็นว่าน้ำมีโอกาสเน่าเสียมาก

2.9.2.2 ความกระด้าง (Hardness)

ความกระด้าง หมายถึง ความเข้มข้นหรือปริมาณของอนุมูลโลหะประจุ 2+ ในน้ำ ได้แก่ แคลเซี่ยม แมกนีเซี่ยม เหล็ก แมงกานิส และอลูมิเนียมน้ำในธรรมชาติจะมีความกระด้างไม่มาก

2.9.2.3 ความเป็นกรด – ด่าง

ความเป็นกรด – ด่างเป็นค่าที่มีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพของน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตตามมาตรฐานกรมควบคุมมลพิษกำหนดค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ที่ 5 – 9

2.9.2.4 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หรือดีโอ

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำหรือดีโอ เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของน้ำ มีค่าประมาณไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีปริมาณน้อยสิ่งมีชีวิตไม่สามารถอาศัยอยู่ในน้ำได้

Ref. code: 25615409031571NGR

2.9.2.5 ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์โปรตีน หากมีปริมาณไนโตรเจนในน้ำมากพืชน้ำจะเจริญได้ดี

2.9.2.6 คลอไรด์

คลอไรด์มีอยู่ในธรรมชาติทั่วไป โดยเฉพาะในน้ำผิวดิน จะมีรสเค็มถึงกร่อยหากมีปริมาณมาก

2.9.2.7 เหล็ก

เหล็กจะมีอยู่ในน้ำตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ แล้วแต่แหล่งน้ำว่าจะมีปริมาณมากน้อยเท่าไร ส่วนใหญ่ทำให้น้ำมีสีแดง หรือคราบสนิมเหลืองเป็นที่ไม่พอใจของผู้ใช้น้ำ

2.10 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดรุณี แดงหาย (2531) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการบริหารระบบประปาหมู่บ้านที่ดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดและคณะกรรมการกองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า การบริหารจัดการในภาพรวมทั้งในด้านการบริหารจัดการบุคคล การเงิน วัสดุ ต้นทุนการผลิต การดำเนินงานและบริหารจัดการในส่วนของผู้ดำเนินการ และประชาชนผู้รับบริการ โดยพิจารณาจากลักษณะการดำเนินงาน กฎระเบียบผู้ใช้น้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ความพอใจของประชาชนต่อคุณภาพน้ำ ความพอใจของประชาชนต่อการดำเนินงาน รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจการประปา สรุปได้ว่า ระบบประปาที่ดำเนินการโดยกองทุนพัฒนาประปาหมู่บ้านมีประสิทธิภาพดีกว่าระบบที่ดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัด

อาภา ศิริวงศ์ ณ อยุธยา (2532) ได้ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการประปาชุมชน พบว่า การบริหารจัดการที่ดีและมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีลักษณะ คือ ต้องเป็นโครงสร้างที่มีค่าก่อสร้างไม่สูงนักเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ใช้น้ำแล้ว ควรจะมีอัตราค่าก่อสร้างต่อหัวที่เหมาะสม เครื่องจักรกลทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาต้องได้รับการดูแลรักษาซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่อง น้ำประปาที่ผลิตได้ต้องไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และปราศจากเชื้อโรค มีการเติมคลอรีนและตรวจคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ

เตรียมศักดิ์ ใจสนุก และคณะ (2540) ได้ศึกษาการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านที่ได้รับงบประมาณจัดสรรจากกรมอนามัย ปี 2508 – 2538 ในเขตรับผิดชอบของศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 6 ขอนแก่น พบว่า ผู้ดูแลระบบประปาเฉพาะแบบผิวดินขนาดใหญ่จะเติมสารส้มร้อยละ 92.3 โดยมีการเติมสารส้มทุกวันร้อยละ 75.4 การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคนั้นจะพบเฉพาะ

Ref. code: 25615409031571NGR

ระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่และระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่เท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 50.4 โดยความถี่ในการเตรียมคลอรีนในระบบประปาผิวดินทุกวันร้อยละ 77.4

อรนุช ฤทธิ์จิตรเพียร (2540) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านและความพึงพอใจของประชาชนในการใช้น้ำประปาหมู่บ้าน ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง โดยแบ่งกลุ่มการผลิตออกเป็น 1) กลุ่มที่ใช้แหล่งน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำดิบและมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ 13 แห่ง 2) กลุ่มที่ใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำดิบ และมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ 10 แห่ง ได้แก่ การกำจัดสนิมเหล็กด้วยอากาศ การตกตะกอน การใช้ทรายกรอง และการเติมคลอรีน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่ามีการปนเปื้อนด้วยโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ร้อยละ 64.28 ส่วนคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีนั้น พบว่า ในกลุ่มแรกมีปัญหาเรื่องปริมาณฟลูออไรด์และเหล็กเกินมาตรฐาน ส่วนกลุ่มที่สองมีปัญหาเรื่องปริมาณเหล็กปนเปื้อนเกินมาตรฐาน สำหรับผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบผลิตนั้นพบว่ามีการเติมคลอรีนเป็นประจำ 5 แห่ง แต่เมื่อตรวจวัดหาปริมาณคลอรีนคงเหลือในน้ำประปา พบว่า มีปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตรเพียงแห่งเดียว ดังนั้น จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำที่ผ่านระบบประปาแล้ว พบว่า มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียเพิ่มขึ้นจากก่อนเข้าระบบถึงร้อยละ 35.71 เมื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาจากปลายท่อจ่ายน้ำ พบว่า มีการปนเปื้อนด้วยแบคทีเรียเกินมาตรฐาน ร้อยละ 84.09 นอกจากนี้ยังได้สำรวจพฤติกรรมการใช้น้ำของผู้รับบริการ พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 78 ใช้น้ำประปาเป็นน้ำดื่ม ดังนั้น อาจทำให้ประชาชนมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคในระบบทางเดินอาหารสูง จึงควรมีการปรับปรุงระบบให้ถูกสุขลักษณะและปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

บุญเที่ยง อ่อนแท้ และเสน่ห์ ศรีเรือง (2538) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำทางแบคทีเรียของระบบประปาหมู่บ้านในเขตอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง จากระบบประปาหมู่บ้าน 60 แห่ง สุ่มตรวจ 30 แห่ง ในช่วงเดือนพฤษภาคม - เดือนมิถุนายน 2538 พบว่า แหล่งน้ำดิบที่นำมาทำน้ำประปาเป็นน้ำบาดาลร้อยละ 53.33 และแหล่งน้ำผิวดิน ร้อยละ 30 สำหรับคุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย พบว่ามีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่เกินมาตรฐาน ร้อยละ 26.67 และมี 1 แห่งตรวจพบเชื้ออหิวาต์ (Vibrio Cholerae Non-01/Non-0139) และมีการตรวจพบ E.Coli ร้อยละ 43.33 สรุปได้ว่า น้ำประปาหมู่บ้านในเขตอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง ส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐาน อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ผู้ที่รับผิดชอบควรเข้าไปดำเนินการปรับปรุงให้ได้มาตรฐาน

พินิจ เกษสาคร และคณะ (2542) ได้ศึกษาสภาพปัญหาของขบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านกรมอนามัย จังหวัดชัยนาท พบว่า มีประชาชนใช้น้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ย 210 หลังคาเรือนต่อระบบประปาหมู่บ้าน 1 แห่ง และเมื่อศึกษาถึงคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาจากสถานีสูบจ่ายและปลายท่อ ผู้ใช้น้ำของระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ ตามรูปแบบของกรม

Ref. code: 25615409031571NGR

อนามัย พบว่า มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำประปากรมอนามัย ดื่มได้ ร้อยละ 10.45 โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบเพื่อผลิตประปาได้มาตรฐานองค์การอนามัยโลก ปี 2527 ทุกแห่ง แต่คุณภาพน้ำประปาจากสถานีสูบจ่ายน้ำได้มาตรฐานองค์การอนามัยโลกเพียงร้อยละ 11.94 ซึ่งส่วนใหญ่มีปัญหาด้านแบคทีเรียและด้านกายภาพ – เคมี คือ ร้อยละ 70.15 และ 67.16 ตามลำดับ และดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำประปาที่เกินค่ามาตรฐานและต้องปรับปรุงมากที่สุด คือ แบคทีเรีย เหล็ก แมงกานีส ความขุ่นและสี ร้อยละ 70.15, 52.25, 35.82 และ 14.93 ตามลำดับ สำหรับการศึกษาในขบวนการผลิต พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านทุกแห่ง (67 แห่ง) มีปัญหาเกี่ยวกับระบบการกรอง การเก็บน้ำใส และการจ่ายน้ำและท่อน้ำ ร้อยละ 38.81 ระบบการเติมคลอรีน ร้อยละ 37.31 การสูบน้ำ ร้อยละ 34.33 และการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน ร้อยละ 32.84 นอกจากนั้นระบบประปาผิวดินทั้ง 4 แห่งในการศึกษานี้พบปัญหาในการสร้างตะกอนและการตกตะกอนทุกแห่ง ส่วนระบบประปาบาดาล 52 แห่ง พบปัญหาเกี่ยวกับระบบเติมอากาศ ร้อยละ 30.77 ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกวิธี/ไม่ถูกขั้นตอน ไม่เพียงพอ หรือละเลย ไม่ปฏิบัติ ของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านและคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน

เชษฐพันธ์ กาฬแก้ว (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัยในเขตภาคกลาง จำนวน 21 แห่ง พบว่า ปัจจัยที่มีสัมพันธ์ต่อผลกำไรของการดำเนินงาน คือ รูปแบบการบริหารจัดการตามรูปแบบของกรมอนามัย ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านได้รับการอบรมมาก่อนและความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำประปา ได้แก่ กระบวนการฆ่าเชื้อโรค คุณภาพน้ำประปาที่ระบบผลิต ผู้ดูแลระบบประปาผ่านการอบรมมาก่อน และความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน สำหรับปัญหาเกี่ยวกับการเติมคลอรีนนั้น พบว่า มีระบบประปาร้อยละ 14.29 ไม่เติมคลอรีน เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น คณะกรรมการบริหารและผู้ใช้น้ำไม่เห็นความสำคัญ เครื่องจ่ายคลอรีนชำรุด ผู้ใช้น้ำไม่นิยมกลิ่นคลอรีนในน้ำประปา นอกจากนี้ในน้ำประปาที่มีการเติมคลอรีน เมื่อตรวจวัดคลอรีนคงเหลือที่ปลายท่อผู้ใช้น้ำ พบว่าไม่มีคลอรีนอิสระตกค้างเลย ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ปี 2527 สำหรับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการได้รับการอบรมและการปฏิบัติงานของผู้ดูแลนั้น พบว่า ระบบประปาร้อยละ 14.29 ผู้ดูแลระบบประปาไม่ได้รับการอบรมมาก่อน และร้อยละ 57.14 ที่ผู้ดูแลขาดการเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ดูแลมีความรู้ในการปฏิบัติงานไม่เพียงพอ เช่น ใช้สารเคมีในการบำบัดขั้นต้นไม่ถูกต้อง ล้างหน้าทรายกรองไม่ถูกต้อง ไม่มีความรู้เรื่องการเติมคลอรีน ไม่ตรวจสอบความฝืดของทรายกรอง ไม่บำรุงรักษาระบบตามระยะเวลาที่กำหนด เป็นต้น

Ref. code: 25615409031571NGR

เชษฐพันธุ์ กาฬแก้ว (2542) ได้ศึกษาสถานการณ์การดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย และการเตรียมการรับวิกฤตการณ์ภัยแล้งของประชาชนผู้ใช้น้ำในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 76 แห่ง ประชาชนผู้ใช้น้ำ 1,046 คน พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านที่ศึกษาใช้แหล่งน้ำดิบจากสระ หนอง บึง ในการผลิตน้ำประปามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.4 ผลิตน้ำประปาเฉลี่ยเดือนละ 2,711.3 ลบ.ม. รายได้สุทธิเฉลี่ย 2,762.81 บาท/เดือน ต้องจ่ายค่าไฟฟ้าในกระบวนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย 4,269.81 บาท/เดือน สามารถให้บริการผู้ใช้น้ำเฉลี่ย 316 หลังคาเรือน 1,436 คน ครอบคลุมประชาชนผู้ใช้น้ำร้อยละ 80 หรือมากกว่าร้อยละ 80 ของประชากรทั้งหมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 72.4 ได้อย่างพอเพียง ส่วนคุณภาพน้ำพบว่า คุณภาพน้ำดิบโดยรวม (ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์) ได้เกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำเพื่อการประปา ส่วนการตรวจหาสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่ผลิตสารพิษ พบว่า ปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบ 3 แห่ง แต่ค่าที่ตรวจพบไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่ต้องทำการเฝ้าระวังคุณภาพแหล่งน้ำดิบเพื่อป้องกันการแพร่ขยายของสารพิษที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน สำหรับคุณภาพน้ำประปา พบว่า ยังมีปัญหาในเรื่องความขุ่น โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโลลิฟอร์มแบคทีเรีย ในส่วนของพฤติกรรมการใช้น้ำ พบว่า ส่วนใหญ่ ร้อยละ 92.5 ให้ความเห็นว่า ปริมาณน้ำประปาที่ระบบประปาหมู่บ้านผลิต มีพอสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ในครัวเรือน แต่ในช่วงฤดูแล้งต้องใช้น้ำประปาในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หรือใช้เท่าเดิม แม้จะได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการรณรงค์การใช้น้ำอย่างประหยัด เนื่องจากอากาศร้อน แห้งแล้ง ทำให้ขาดแคลนน้ำจากแหล่งอื่นเสริม จึงต้องใช้น้ำประปารดต้นไม้ สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้น้ำและการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารในรอบปีที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำจากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่น้ำประปา มีอัตราเสี่ยงในการเจ็บป่วยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำประปาเป็นทั้งน้ำดื่มและน้ำใช้ ถึง 2.43 เท่า และพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนและการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารในรอบ 2 เดือนที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ดื่มน้ำจากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่น้ำประปา มีอัตราเสี่ยงในการเจ็บป่วยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำประปาเป็นทั้งน้ำดื่มและน้ำใช้ ถึง 4.80 เท่า

อารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ และเบญจพร พิณสมบัติ (2544) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านที่อยู่ในเป้าหมายของโครงการประปากรมอนามัยดื่มได้ จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2541 – กันยายน 2542 รวมทั้งสิ้น 18 แห่ง 162 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ประปาหมู่บ้านที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ 14 แห่ง และ 2) ประปาหมู่บ้านที่ใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำดิบ 4 แห่ง เก็บตัวอย่างแห่งละ 3 จุด คือ น้ำดิบก่อนปรับปรุง น้ำผ่านระบบปรับปรุง และน้ำประปาปลายทาง จุดละ 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 2 – 3 เดือน พบว่า คุณภาพน้ำประปาหลายทางไม่ได้มาตรฐาน ร้อยละ 50 โดยพบปัญหาปริมาณเหล็กเกินมาตรฐาน ร้อยละ 22.8 การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน ร้อยละ 21.6 และ 19.8 ตามลำดับ

Ref. code: 25615409031571NGR

นอกจากนี้ในระบบน้ำประปาบาดาลยังพบปัญหาการปนเปื้อนของสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม แต่ละชนิด ร้อยละ 8

นิยม ไชยอรรจนาภรณ์ และคณะ (2543) ได้ศึกษาสถานการณ์และระดับความรู้เกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน กรมอนามัย จังหวัดอำนาจเจริญ โดยศึกษาในระบบประปา 60 แห่ง และคณะผู้บริหาร 80 คน พบว่า มีคณะกรรมการที่เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ 46.3 คณะกรรมการส่วนใหญ่ร้อยละ 63.4 ได้มาจากการเลือกตั้ง และระบบประปาส่วนใหญ่ร้อยละ 83.3 มีกฎระเบียบข้อบังคับชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร มีการประชุมและจดบันทึกการประชุมร้อยละ 86.7 มีการกำหนดวาระการดำเนินงานของคณะกรรมการ ร้อยละ 61.6 สำหรับความรู้ความเข้าใจของคณะกรรมการเกี่ยวกับระบบประปา พบว่า ในภาพรวมคณะกรรมการมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 76.3 แต่เมื่อพิจารณาแยกเป็นหมวดคำถามแล้ว พบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ดีในเรื่องมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม ขั้นตอนในการผลิตน้ำประปา แต่หมวดที่มีความรู้ดี คือ เรื่องการบริหารกิจการประปา และเรื่องเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ

สมเจตน์ ไก่แก้ว และสุรพันธ์ ศรีสง่า (2544) ได้ศึกษาสถานการณ์ระบบประปาหมู่บ้านและการดำเนินงานโครงการประปากรมอนามัยดื่มได้ของจังหวัดแพร่ รวม 129 แห่ง แบ่งเป็นระบบประปาหมู่บ้าน 118 แห่ง และระบบประปาที่ดำเนินงานโครงการประปากรมอนามัยดื่มได้ 11 แห่ง พบว่า ระบบประปาหมู่บ้าน โดยส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับ C (สามารถพัฒนาเป็นประปาดื่มได้แต่เพิ่มการปรับปรุงคุณภาพน้ำและอื่น ๆ) ร้อยละ 48.30 เมื่อพัฒนา 4 องค์ประกอบหลักในระบบประปาหมู่บ้าน พบว่า 1) ด้านคุณภาพน้ำ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 21 พารามิเตอร์เพียง 37 แห่ง หรือร้อยละ 31.4 2) ด้านโครงสร้าง พบว่า มีอัตรากำลังผลิตตั้งแต่ 10 ลบ.ม./ชม. ร้อยละ 81.4 3) ด้านการบำรุงรักษา ส่วนใหญ่มีการล้างทรายกรอง ดูแลสภาพแวดล้อม ตรวจสอบระบบไฟฟ้า เป็นประจำมากกว่าร้อยละ 70 และ 4) ด้านการบริหารจัดการ พบว่า คณะกรรมการบริหารส่วนใหญ่ไม่ได้รับการอบรมฟื้นฟูร้อยละ 70 และการจัดทำบัญชีแสดงรายรับ – จ่ายไม่ถูกต้อง ส่วนการศึกษาระบบประปาหมู่บ้านในโครงการประปากรมอนามัยดื่มได้ 11 แห่ง พบว่า 1) ด้านคุณภาพน้ำ มีการตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐานทุกแห่ง ในขณะที่คุณภาพน้ำด้านกายภาพ – เคมี ได้มาตรฐาน 2) ด้านโครงสร้าง อยู่ในสภาพดีทุกแห่ง 3) ด้านการบำรุงรักษา ทุกแห่งมีการซ่อมบำรุงและดูแลอย่างสม่ำเสมอ และ 4) ด้านการบริหารจัดการ ส่วนมากคณะกรรมการเคยได้รับการอบรม และกองทุนไม่มีการกำหนดกฎระเบียบปฏิบัติ ผู้ดูแลไม่มีวาระการปฏิบัติงานที่แน่นอน ส่วนมาก (6 แห่ง) มีสถานะการเงินต่ำมาก มีเงินกองทุน 1,000 – 10,000 บาท สำหรับการศึกษาการสนับสนุนของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จำนวน 15 คน พบว่า ส่วนใหญ่รับทราบนโยบาย

Ref. code: 25615409031571NGR

และมีการร่วมดำเนินงาน เช่น ร่วมเก็บตัวอย่างน้ำประปาส่งตรวจตามแผนที่กำหนดไว้ ให้คำแนะนำในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพน้ำ การดูแลรักษาระบบประปา สภาพแวดล้อม ประสานงานกับคณะกรรมการบริหารและผู้ดูแลผู้ใช้น้ำ ร่วมสำรวจและประเมินระบบประปา เป็นต้น

เกษม ประสาทเขตรการ (2544) ได้ประเมินระบบการบริหารของการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินที่สนับสนุนการก่อสร้างโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ในจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 30 แห่ง พบว่า ในแง่กำลังคน งบประมาณส่วนใหญ่มีความพร้อม ด้านโครงสร้าง มีปัญหาเรื่องเครื่องจ่ายคลอรีนเสียกว่าร้อยละ 50 ไม่มีระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ ร้อยละ 30 ในด้านการบริหาร พบว่ากว่าร้อยละ 50 ขาดการกำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจน ส่วนด้านคุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านกายภาพ ร้อยละ 26.7 ด้านเคมีทั่วไป ร้อยละ 20 ด้านโลหะหนักและสารพิษ ร้อยละ 30 และด้านแบคทีเรีย ร้อยละ 66.7 สำหรับการประเมินในด้านผลกำไร พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ 23.3 ประสบปัญหาขาดทุน ส่วนการประเมินปัจจัยจากภายนอก พบว่ามีองค์การบริหารส่วนตำบลพยายามเข้ามาบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านที่มีผลประกอบการกำไร ร้อยละ 46.7

สุกิตี้ เภตราจินดารัตน์ (2545) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้คลอรีนฆ่าเชื้อโรคในระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย โดยใช้แบบสอบถามประชาชนผู้เกี่ยวข้องกับระบบประปาหมู่บ้าน จำนวน 922 คน ทั่วประเทศ แบ่งเป็น ผู้ใช้น้ำ 721 คน คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน 117 คน ผู้ดูแลระบบประปา 52 คน และเจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม 32 คน และเก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ 36 แห่ง พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นควรให้มีการเติมคลอรีนในน้ำประปา ส่วนที่เห็นว่าไม่ควรเติมคลอรีนนั้นมีเหตุผลว่าน้ำมีกลิ่นเหม็น กลัวจะกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร สำหรับระบบประปาที่มีการเติมคลอรีนที่ได้ทำการสุ่มมา 18 แห่ง พบว่ามี 13 แห่งที่มีการวัดปริมาณคลอรีนตกค้าง และมี 7 แห่งที่ปริมาณคลอรีนคงเหลือปลายท่อน้อยกว่า 0.2 มก./ล. ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานกำหนด และตรวจพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน 15 แห่ง และ 11 แห่ง ตามลำดับ ส่วนระบบประปาที่ไม่มีการเติมคลอรีนที่ได้สุ่มมา 18 แห่งเช่นกัน พบว่าในน้ำดิบไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 5 และ 7 แห่ง ตามลำดับ แต่เมื่อตรวจน้ำปลายท่อ พบว่า มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน 17 และ 14 แห่งตามลำดับ

วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ (2555) ได้ศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบและน้ำประปาในระบบประปาหมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รวม 10 แห่ง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และมิถุนายน พ.ศ.2545 รวม 2 ครั้ง ผลการวิเคราะห์ พบว่า คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำดิบจากทุกแหล่งยังอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อการนำมาอุปโภคบริโภค ตามมาตรฐานแหล่งน้ำ

Ref. code: 25615409031571NGR

ผิวดินประเภทที่ 3 ระดับพอใช้ และคุณภาพน้ำประปา น้ำประปาทุกแห่งมีคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีทั่วไป ทองแดง สังกะสี โครเมียม และแคดเมียม ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปากรมอนามัย เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว และอะลูมิเนียม สูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน ตรวจไม่พบคลอรีนอิสระตกค้าง และพบจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟีคอลโคลิฟอร์มสูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน

ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์ และคณะ (2555) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำในเขตพื้นที่อำเภอบางคนที ในช่วงฤดูร้อน ในวันที่ 27- 28 มีนาคม และ 26 – 27 เมษายน 2555 และ ช่วงฤดูฝน 26 – 27 เมษายน 2555 และฤดูฝน ในระหว่างวันที่ 27- 28 กรกฎาคม และ 18-19 สิงหาคม 2555 โดยทำการเก็บตัวอย่างในคลองสายหลักที่ขนาดใหญ่ 9 จุด และคลองสายย่อยอีก 41 จุด ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ กรด – ด่าง พบว่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษ ส่วนความขุ่นของน้ำและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดมีค่าไม่สูง แต่ไม่สามารถเทียบเกณฑ์มาตรฐานได้เนื่องจากไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐาน ส่วนคุณภาพด้านเคมี ได้แก่ ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าบีโอดี และค่าไนโตเจนในรูปไนเตรทและแอมโมเนีย พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผิวดินประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษกำหนด ส่วนค่าไนโตรเจนในรูปไนไตร์ทนั้นมีค่าต่ำจนไม่สามารถเทียบเกณฑ์มาตรฐานได้เนื่องจากไม่มีค่ากำหนด ส่วนค่าสังกะสี และ สารละลายทองแดง ยังมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษกำหนด

จรียา ยิ้มรัตนบวร และสุดจิต ครุจิต (2555) ได้ศึกษาการจัดหาน้ำสะอาดผ่านระบบประปาชุมชนเพื่อใช้ในการบริโภค – บริโภค ในกลุ่ม 4 จังหวัดภาคอีสานตอนล่าง ในกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรินทร์ ได้แก่ นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ผลปรากฏว่า หากน้ำดิบมีคุณภาพไม่ดีพอ และระบบน้ำสะอาดไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำสะอาด ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำประปาและส่งผลต่อคุณภาพอนามัยของประชากร ทำให้เกิดโรคเนื่องจากน้ำเป็นสื่อ โดยการสุ่มตัวอย่างระบบประปาชุมชนและคุณภาพน้ำประปา ณ จุดใช้งาน จำนวน 27 แห่ง จาก 4 จังหวัด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาและจัดกลุ่มระบบประปาชุมชนเทคนิคทางสถิติ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาล ขนาดของระบบประปา และจังหวัดที่ตั้ง ผลการศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีปัญหาการปนเปื้อนน้ำทางแบคทีเรีย โดยฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน คุณภาพน้ำจากระบบประปาขนาดใหญ่จะมีระบบการผลิตประปาที่ดีกว่า

Ref. code: 25615409031571NGR

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงระบบการผลิตน้ำประปาและคุณภาพน้ำประปาโดยการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำดิบผิวดิน น้ำประปาจากระบบการผลิต ในพื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษมใต้ หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้และหมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน เขตตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

ในบทนี้ได้นำเสนอกระบวนการและวิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย

- กรอบแนวคิดในการศึกษา
- พื้นที่ศึกษา
- ขั้นตอนการศึกษา
- เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

โดยในแต่ละส่วนนั้นมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

งานวิจัยเรื่อง “การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา” ประกอบด้วยขั้นตอนการศึกษาที่สำคัญคือ

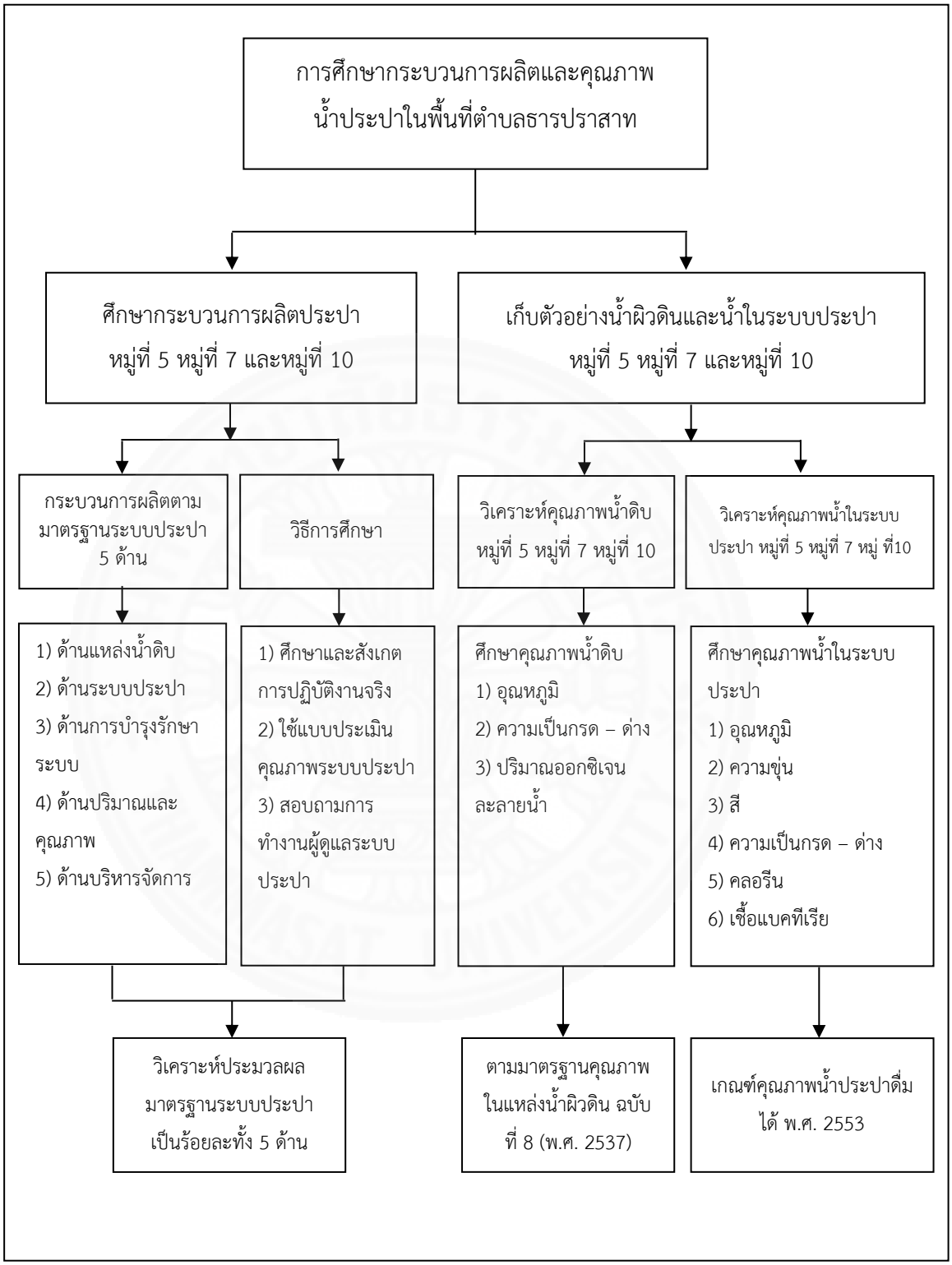
1) ศึกษาระบบการผลิตประปาทั้ง 5 ด้าน

2) ศึกษาคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปา

3) ประเมินคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาหมู่บ้าน

โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.1

Ref. code: 25615409031571NGR



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

Ref. code: 25615409031571NGR

3.2 พื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมาโดยศึกษาหมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษมใต้ หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้และหมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน บริเวณแหล่งน้ำผิวดิน แสดงในภาพที่ 3.2 – 3.4 โดยเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพน้ำผิวดินและคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ ณ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ภาพที่ 3.2 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 5
ที่มา: การสำรวจแหล่งน้ำดิบบริเวณ หมู่ที่ 5

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาพที่ 3.3 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 7
ที่มา: การสำรวจแหล่งน้ำดิบบริเวณ หมู่ที่ 7

ภาพที่ 3.4 แหล่งน้ำผิวดินบริเวณ หมู่ที่ 10
ที่มา: การสำรวจแหล่งน้ำดิบบริเวณ หมู่ที่ 10

Ref. code: 25615409031571NGR

3.3 ขั้นตอนการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัย หนังสือหรือวารสาร สื่อข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้เป็นแนวทางและรูปแบบการวิจัย

3.3.1 การศึกษาระบบการผลิตประปา

1) ศึกษาและเก็บข้อมูลระบบประปาหมู่บ้าน โดยการสำรวจประเมินคุณภาพระบบประปาในแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านที่ทำการผลิตน้ำ ได้แก่ บ้านใหม่เกษมใต้ หมู่ที่ 5 บ้านปราสาทใต้ หมู่ที่ 7 บ้านหนองแหน หมู่ที่ 10 ทั้งในระบบถังกรอง หอถังสูง ระบบถังน้ำใสและขั้นตอนการเติมสารเคมีหรือสารส้ม และการฆ่าเชื้อโรค หรือคลอรีน ดังแสดงในภาพที่ 3.5 - 3.7 ต่อไปนี้

ภาพที่ 3.5 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปาหมู่ที่ 5
ที่มา: การสำรวจระบบประปาหมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษมใต้

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาพที่ 3.6 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปาหมู่ที่ 7
ที่มา: การสำรวจระบบประปาหมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้

ภาพที่ 3.7 ระบบหอถังสูงและระบบถังน้ำใสประปาหมู่ที่ 10
ที่มา: การสำรวจระบบประปาหมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน

2) เก็บข้อมูลระบบประปาหมู่บ้าน ด้านแหล่งน้ำดิบ ด้านระบบประปา ด้านควบคุมการผลิตและบำรุงรักษา ด้านคุณภาพน้ำ และด้านบริหารจัดการ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบประปา

3.3.2 การศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบ

1) เก็บตัวอย่างน้ำดิบที่จะใช้ในกระบวนผลิตน้ำประปา จากแหล่งน้ำดิบผิวดินคือ น้ำดิบในพื้นที่ตำบลลำธารปราสาท บริเวณหมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 ในช่วงเดือน กันยายน – เดือนตุลาคม 2561 (ภาพที่ 3.8) เพื่อทำการวิเคราะห์ผลของคุณภาพน้ำในทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ ใน

Ref. code: 25615409031571NGR

ห้องปฏิบัติการศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา บริเวณจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษมใต้ หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้และหมู่ที่ 10 บ้านหนองแหนเพื่อทดสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา โดยทำการเก็บหมู่บ้านละ 3 ครั้ง ระยะห่างกันทุก 10 วัน

ก) แหล่งน้ำดิบหมู่ที่ 5

ข) แหล่งน้ำผิวดินหมู่ที่ 10

ภาพที่ 3.8 การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน

ที่มา: การสำรวจระบบประปาหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 10

2) วิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ดังแสดงในตารางที่ 3.1

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและดัชนีที่ตรวจวัดทั้ง 3 หมู่บ้าน

ตัวชี้วัด	น้ำผิวดินหมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10			มาตรฐาน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1.อุณหภูมิ	•	•	•	ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศา
2.กรด-ด่าง	•	•	•	5 - 9
3.ดีโอ	•	•	•	2.0 - 6.0 mg/L

ที่มา: เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537)

3) วิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบทางด้านเคมี ทางด้านโลหะและโลหะพิษ ดังนี้

คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป

- ไนเตรท (NO3 as NO4) ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัม/ลิตร
- ไซยาไนด์ (CN) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร

คุณภาพน้ำทางโลหะทั่วไปและโลหะพิษ

- แมงกานีส (Mn) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
- ทองแดง (Cu) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
- สังกะสี (Zn) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
- ตะกั่ว (Pb) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

3.3.3 การศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา

1) การเก็บตัวอย่างน้ำประปา

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระบบการผลิตน้ำประปา 4 ขั้นตอน ได้แก่ บ่อตกตะกอน ถังน้ำใส หอถังสูง และท่อจ่ายน้ำ ในช่วงเดือน กันยายน – เดือนตุลาคม 2561 ดังแสดงในตารางที่ 3.2 เก็บตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกใสที่สะอาดและแห้ง โดยการเก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดปิดฝาให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปในขวด ทำการจดบันทึก วันที่ เวลา สถานที่เก็บตัวอย่าง และจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำไว้ที่ขวดพลาสติก โดยตัวอย่างน้ำประปาที่วิเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย ต้องใช้ขวดปลอด

Ref. code: 25615409031571NGR

เชื้อจากห้องปฏิบัติการ โดยเก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวดปลอดเชื้อแล้วปิดฝาให้สนิท ห้ามสัมผัสปากขวด ปิดฝาให้สนิทแล้วหุ้มปากขวดด้วยฟอยล์เพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยา และรักษาอุณหภูมิ ก่อนทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง หรือแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสในกล่องพลาสติกก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำในระบบประปาจะเก็บ 3 ครั้งระยะห่างกันทุก 10 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3.9 - 3.12

ภาพที่ 3.9 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาในระบบกรองน้ำ หมู่ที่ 7

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาพที่ 3.10 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาในท่อจ่ายน้ำ หมู่ที่ 10

ภาพที่ 3.11 เตรียมตัวอย่างน้ำประปาทางเคมีและกายภาพ

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาพที่ 3.12 การเก็บตัวอย่างน้ำประปาทางจุลชีววิทยา

2) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา

ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. 2553 โดยตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ดังตารางที่ 3.2

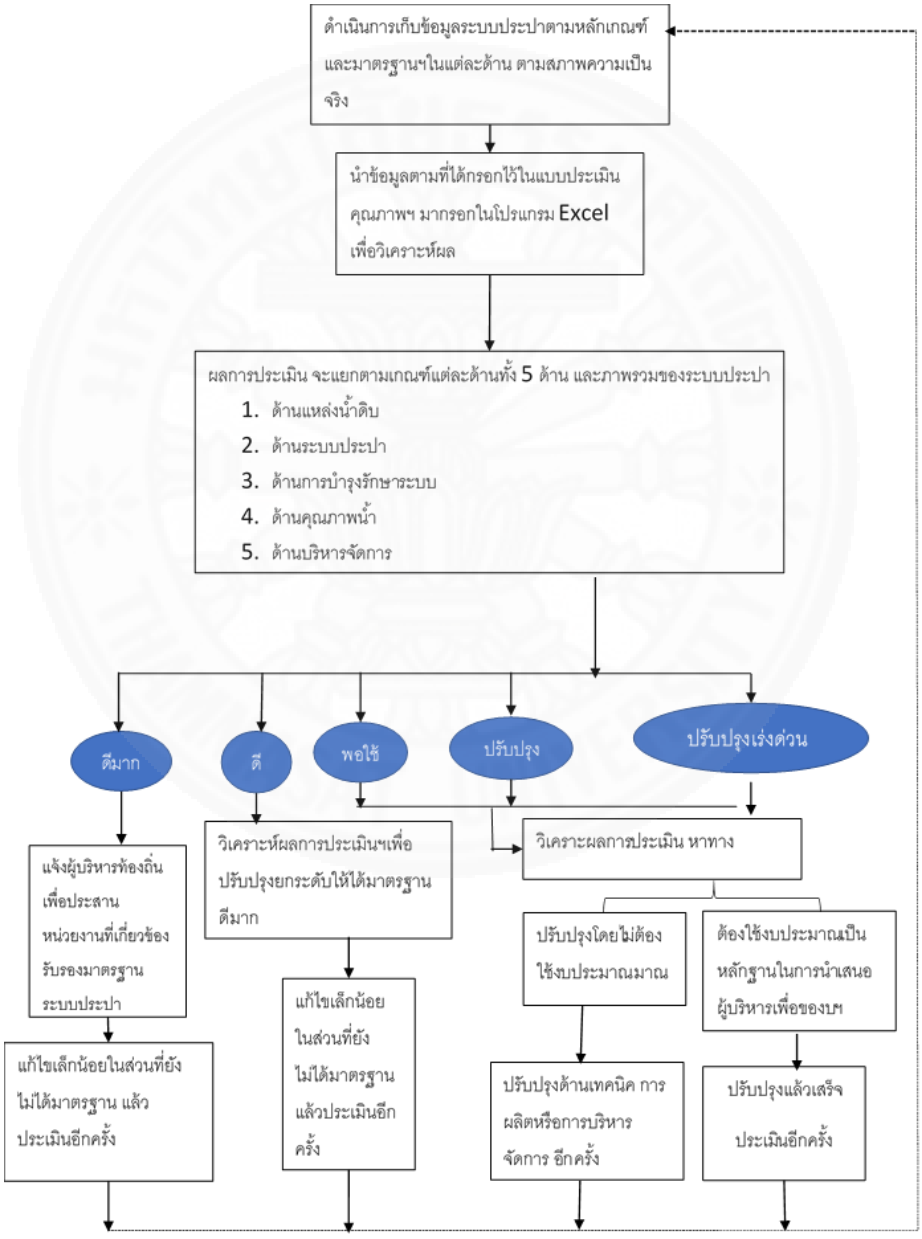
ตารางที่ 3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำในระบบการผลิตน้ำประปาและดัชนีที่ตรวจวัดทั้ง 3 หมู่บ้าน

ตัวชี้วัด	ระบบประปา หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และ หมู่ที่ 10				มาตรฐาน	หน่วยวัด
	ถังตกตะกอน	ถังน้ำใส	หอถังสูง	ท่อจ่ายน้ำ		
1.อุณหภูมิ	•	•	•	•	-	องศาเซลเซียส
2.สี	•	•	•	•	ไม่เกิน 15	Pt-co
3.ความขุ่น	•	•	•	•	ไม่เกิน 5	NTU
4.กรด-ด่าง	•	•	•	•	6.5-8.5	-
5.แบคทีเรีย	-	-	-	•	ไม่พบ	Mpn/100 Ml
6.คลอรีน	•	•	•	•	0.2-0.5	Mg/L

Ref. code: 25615409031571NGR

3.3.4 การวิเคราะห์มาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน

การวิเคราะห์ระบบประปาหมู่บ้าน ทั้ง 3 หมู่บ้านโดยใช้โปรแกรมการประมวลผลแบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน ของสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ แบ่งเป็น 5 ด้านได้แก่ 1) ด้านแหล่งน้ำดิบ 2) ด้านระบบประปา 3) ด้านควบคุมการผลิตและบำรุงรักษา 4) ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ 5) ด้านบริหารจัดการ ประเมินระดับคะแนนเป็นร้อยละ ตามผลที่ประเมินได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.13 หลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน

Ref. code: 25615409031571NGR

ในการประเมินครั้งนี้ได้มีการประเมินผล จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านแหล่งน้ำดิบ ด้านระบบประปา ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา และด้านการบริหารกิจการระบบประปา

เกณฑ์การให้คะแนนผลการประเมินคุณภาพระบบประปาเบื้องต้น สามารถแบ่งผลการประเมินออกเป็น เกรด คะแนน และร้อยละ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนผลการประเมินคุณภาพระบบประปาเบื้องต้น

ระดับการประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาเบื้องต้น	**เกรด**	**คะแนน**	**ร้อยละ**
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก	A	4.51 – 5.00	91 - 100
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดี	B	4.01 – 4.50	81 - 30
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับพอใช้	C	2.51 – 4.00	51 - 80
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง	D	1.51 – 3.00	31 - 50
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำมาก ต้องปรับปรุงเร่งด่วน	F	0.00 – 1.50	0 - 30

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วยโปรแกรมประมวลผลมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน ของสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ โดยศึกษาระบบประปาหมู่บ้านและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปา และผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

2) เครื่องมือการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจาก ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

3) ประกาศเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ฉบับที่ 8 ปี (พ.ศ. 2537)

4) เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. 2553

Ref. code: 25615409031571NGR

5) เครื่องวัดอุณหภูมิ

6) เครื่องวัดปริมาณคลอรีนหลงเหลือ

7) เครื่องทดสอบความเป็นกรดด่าง

Ref. code: 25615409031571NGR

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษากระบวนการของระบบผลิตน้ำประปาและคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำในระบบประปาหมู่บ้านโดยแบ่งได้ 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) ศึกษาถึงกระบวนการผลิตระบบผลิตน้ำประปา 2) ศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินและน้ำประปาทั้งทางด้านกายภาพ ด้านเคมีและด้านจุลชีววิทยาทั้ง 3 หมู่บ้าน ดังนี้

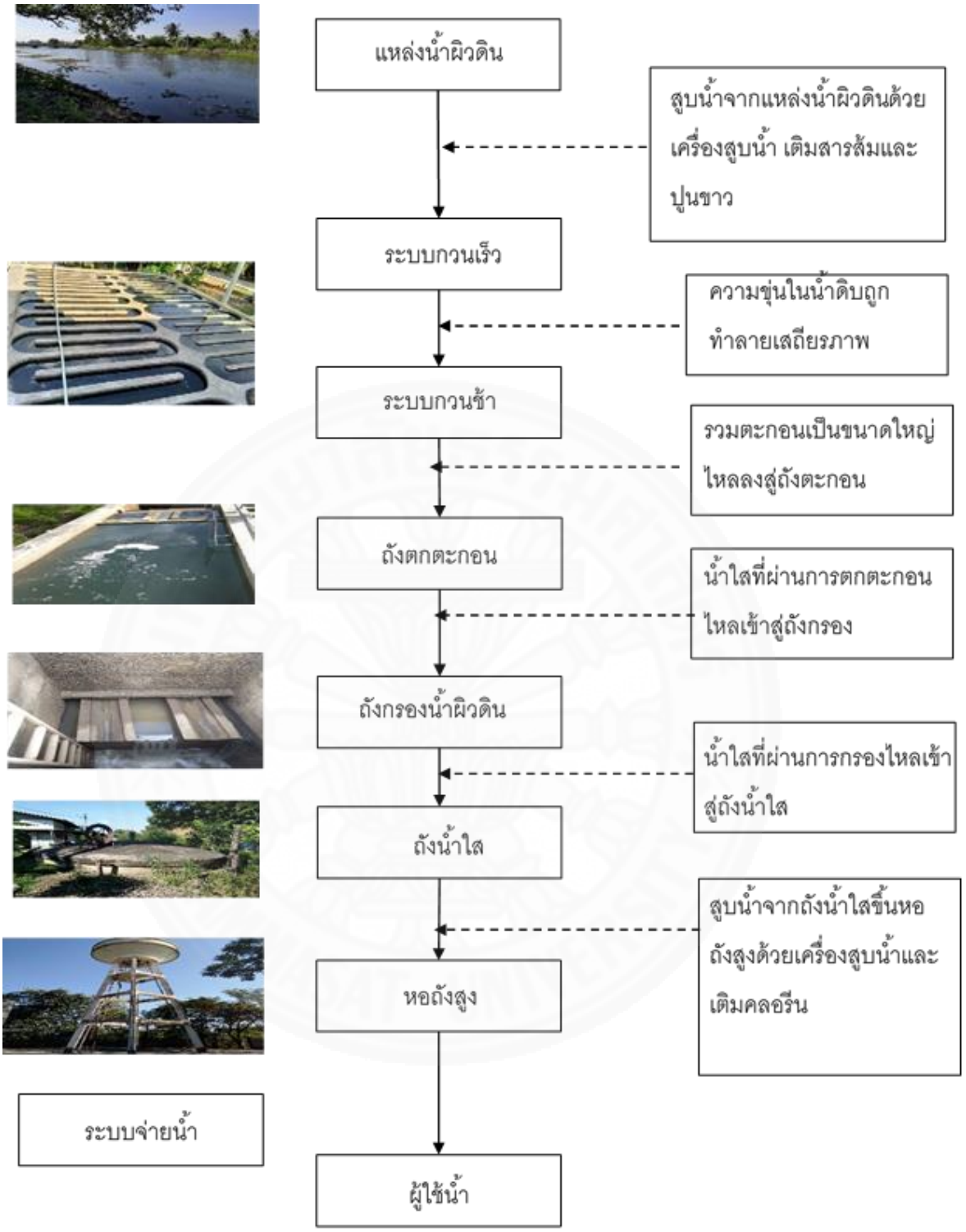
4.1 ผลการศึกษากระบวนการของระบบผลิตน้ำประปา

แหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตประปาของทั้ง 3 แห่ง มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการตลอดทั้งปี เนื่องจากเป็นลำน้ำที่ใช้ร่วมกันและมีการขุดลอกลำธารปราสาท เมื่อปี พ.ศ.2560 และมีปริมาณกักเก็บ 520,000 ลูกบาศก์เมตร รวมถึงมีประตูเปิด – ปิด ที่สามารถระบายน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากและกักเก็บได้ตลอดทั้งปี ผลการศึกษาประเมินระบบการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านของทั้ง 3 หมู่บ้าน ดังนี้

4.1.1 กระบวนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าระบบประปาหมู่บ้านทั้ง 3 หมู่บ้านเป็นระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย ทำการผลิตน้ำประปาโดยใช้แหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนได้ 1) แหล่งน้ำดิบ 2) ระบบโรงผลิตน้ำ 3) ระบบจ่ายน้ำ โดยระบบที่มีความสำคัญที่สุดในการผลิตน้ำประปา คือ ระบบโรงผลิตน้ำ โดยน้ำจากแหล่งน้ำดิบจะถูกส่งไปยังระบบผลิตน้ำที่ประกอบด้วยระบบรวมตะกอนและถังตกตะกอน ถังกรองน้ำ ระบบฆ่าเชื้อโรคและถังน้ำใส ที่จะถูกส่งต่อไปยังหอถังสูงเข้าสู่ระบบส่งจ่ายน้ำต่อไป ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านแสดงดังภาพที่ 4.1

Ref. code: 25615409031571NGR



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน

Ref. code: 25615409031571NGR

4.1.2 สภาพทั่วไปของโครงสร้างระบบประปาหมู่บ้าน

การประเมินโครงสร้างของระบบประปาหมู่บ้านทั้ง 3 หมู่บ้านพบว่าโครงสร้างของระบบประปาในภาพรวม มีสภาพค่อนข้างเก่า และไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระบบการผลิตประปาหมู่บ้าน

ระบบการผลิต	ประปาหมู่บ้าน		
	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
ระบบกรองน้ำ	มีสภาพทรุดโทรม โดยคลองเวียนมีสภาพชำรุดแตกร้าวมีตะไคร่น้ำเกาะอยู่โดยรอบบริเวณผนังของอาคารโรงกรองมีรอยแตกร้าวอยู่หลายแห่งแต่ยังสามารถใช้งานได้ ระบบสร้างตะกอนหรือคลองเวียนเพื่อให้เกิดอนุภาคการจับตัวของสารส้มกับน้ำดิบที่สูบขึ้นมามีสภาพผนังแตกร้าวบางช่วง	สภาพทรุดโทรม ไม่มีการบำรุงรักษาแตกร้าวเป็นระยะทางยาวช่วงกลางของคลองเวียน น้ำจึงไหลไปรวมตัวอยู่ในช่วงกลางระบบของคลองเวียนมากว่าปกติ การรวมตะกอนไม่มีประสิทธิภาพ และไม่มีการทำความสะอาด สังเกตได้จากสภาพที่เป็นสีดำของผนังเกาะติดแน่น	สภาพใช้งานได้ แต่จะมีปัญหาด้านของการตกตะกอน เนื่องจากสภาพของน้ำที่จับตัวของน้ำดิบและอนุภาคสารส้มไม่ตกตะกอน โดยยังจับตัวของอนุภาคสารส้มอยู่ด้านบน ทำให้ตะกอนฟุ้งกระจายเนื่องจากคลองเวียนช่วงปลายของระบบผนังแตกหักประมาณ 0.50 ม. ทำให้น้ำดิบไหลไปรวมกัน การตกตะกอนจึงไม่สมบูรณ์
บ่อตกตะกอน	สภาพที่ชำรุด ผนังหลุดร่อนมีตะไคร่น้ำจับตัวจนเป็นสีดำกับผนังของซีเมนต์แต่ยังสามารถใช้งานได้ ทรายกรองน้ำยังสามารถใช้งานได้ดีเนื่องจากมีการเปลี่ยนระบบของชั้นทรายกรองและกรวดกรองในปีที่ผ่านมา	มีสภาพทรุดโทรม แต่เนื่องจากการรวมตัวของสารส้มและน้ำดิบอาจมีสัดส่วนที่ไม่สามารถทำให้น้ำตกตะกอนได้ในช่วงของบ่อตกตะกอน ทำให้ปริมาณของเลนสารส้มสะสมเยอะในบ่อตกตะกอน บางครั้งมีความหนาถึง 0.50 ม.	บ่อตกตะกอน มีสภาพพอใช้การได้แต่ผนังมีการหลุดร่อนอาจเกิดจากการทำปฏิกิริยาของสารส้มกับผนังของคอนกรีต การรวมตัวของการตกตะกอนดีซึ่งเกิดจากปริมาณสารส้มที่มีปริมาณที่เหมาะสม ทำให้น้ำตกตะกอนได้ดีในช่วงของบ่อตกตะกอน

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 4.1 ระบบการผลิตประปาหมู่บ้าน (ต่อ)

ระบบการผลิต	ประปาหมู่บ้าน		
	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
ถังน้ำใส	ไม่มีฝาปิดเนื่องจากมีการต่อท่อสูบน้ำเข้าถังน้ำใสโดยตรง และไม่มีป้ายบอกระดับความจุของน้ำในถังเนื่องจากมีการติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการทำงานของถังน้ำใสเมื่อน้ำถังในถังเต็ม	มีฝาปิดและล็อคกุญแจอย่างแน่นหนาและไม่มีป้ายบอกระดับความจุของน้ำในถังเนื่องจากมีการติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการทำงานเมื่อน้ำเต็มถัง แต่จะมีปัญหาน้ำล้นถังอยู่เป็นประจำ	อยู่ในสภาพดี แต่ไม่มีป้ายบอกระดับความจุของน้ำในถังน้ำใสว่ามีปริมาณเท่าไร โดยผู้ดูแลต้องเป็นผู้สังเกตจากปริมาณน้ำที่ล้นออกมาภายนอกถัง สภาพฝาถังมีรอยแตกร้าว แต่ยังใช้งานได้ มีฝาปิดถัง
บ่อเติมสารส้ม	สภาพบ่อแตกร้าวใช้การไม่ได้ โดยการประยุกต์ใช้ถังพลาสติกแทนบ่อเติมสารส้มต่อท่อกับไปยังถัง ใช้การหยดน้ำที่ผสมสารส้มในถังพลาสติกแทนบ่อเดิม	แตกร้าวใช้การไม่ได้ ทำให้บ่อรั่วซึมเร็ว จึงต้องเติมปริมาณน้ำและสารส้มเร็วกว่าปกติ	สภาพของบ่อเติมสารส้มมีสภาพใช้การได้ มีการเตรียมสารส้มกับน้ำดิบในทุก 2 วัน สภาพบ่อไม่มีรอยรั่วซึม
ระบบเครื่องสูบน้ำดิบ	สภาพเก่าแต่ใช้งานได้ทั้ง 2 เครื่อง โดยมีการสูบสลับกันไป สภาพเครื่องสูบน้ำยังพอใช้ได้ แต่มีเสียงดัง	มีจำนวน 1 เครื่องที่สามารถใช้งานได้ และใช้งานไม่ได้ 1 เครื่อง ซึ่งอยู่ระหว่างการซ่อมแซม	สภาพทรุดโทรม 1 เครื่องและใหม่ 1 เครื่อง โดยเครื่องเก่าจะมีเสียงดังเล็กน้อยเมื่อสูบไปประมาณครึ่งชั่วโมง
ระบบเครื่องสูบน้ำดี	สภาพดีใช้งานได้ดี 1 เครื่องจากทั้งหมด 2 เครื่อง	มีสภาพดีใช้งานได้ดีทั้ง 2 เครื่อง	สภาพดีใช้งานได้ดี 1 เครื่องจากทั้งหมด 2 เครื่อง
หอถังสูง	หอถังสูงมีสภาพทรุดโทรมแต่ยังใช้งานได้ ไม่มีการรั่วซึมของผนังหรือพื้นของหอถังสูง แต่สภาพโดยรวมเก่า เนื่องจากไม่มีการปรับปรุงมานาน	สภาพของหอสูงมีสภาพทรุดโทรมแต่ไม่รั่วซึม ท่อน้ำที่ต่อจากหอถังสูงมีรอยรั่วระหว่างข้อต่อของถังสูงเล็กน้อย ทำให้มีน้ำหยดในส่วนของข้อต่อ	สภาพใช้การได้ดี ไม่มีสภาพการรั่วซึมของถังน้ำ หรือมีสนิมเหล็กเกาะที่ผนังถังของน้ำบันไดเหล็กทรุดโทรมไม่สามารถปีนขึ้นได้หากถังสูงชำรุด

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 4.1 ระบบการผลิตประปาหมู่บ้าน (ต่อ)

ระบบการผลิต	ประปาหมู่บ้าน		
	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
ท่อน้ำภายในระบบประปา	มีสนิมเหล็กเกาะในช่วงการประสานท่อระหว่างระบบโรงสูบน้ำมาโรงกรองน้ำ แต่ในส่วนของถังสูงมีการเปลี่ยนเป็นท่อพลาสติกจึงไม่มีการรั่วซึม	ท่อน้ำภายในมีรอยรั่วซึมในช่วงของโรงสูบน้ำดิบมายังระบบกรอง แต่ท่อภายในระบบส่วนใหญ่เป็นท่อพลาสติกทำให้ไม่เกิดการรั่วซึม	มีรอยรั่วซึมของท่อในช่วงของถังน้ำใสขึ้นไปยังหอถังสูง และประตูระบายน้ำเปิด – ปิดรั่วซึมในช่วงของท่อถังสูง และระบบกรองน้ำ

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าโครงสร้างส่วนใหญ่ประปาหมู่บ้านทั้ง 3 แห่งไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากมีอายุการใช้งานนานและขาดการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม

ระบบประปาหมู่ที่ 5 มีอายุการใช้งานสูงสุดประมาณ 25 ปี มีสภาพโดยรวมทรุดโทรม ดังแสดงในภาพที่ 4.2 ระบบกรองน้ำซึ่งเป็นระบบการผลิตที่สำคัญที่สุดในระบบประปา เนื่องจากต้องเป็นจุดรวมตะกอนเพื่อทำให้น้ำใสสะอาดและตกตะกอนจากแหล่งน้ำดิบที่สูบขึ้นมา ซึ่งมีสภาพชำรุดโดยเฉพาะในส่วนของระบบเติมสารส้มที่ระบบปกติไม่สามารถใช้งานได้ จึงมีการดัดแปลงโดยใช้ภาชนะถังพลาสติกแทนทำให้ประสิทธิภาพการตกตะกอนลดลง ระบบกรองทรายมีปัญหาการกรองน้ำในกรณีที่ไม่สามารถสูบน้ำเข้าระบบทัน ทำให้มีการสูบน้ำดิบผ่านไปยังผู้ใช้น้ำโดยตรงซึ่งไม่ผ่านระบบกรองปกติ สำหรับถังน้ำใสที่กักเก็บน้ำที่ผลิตได้ไม่มีฝาปิด ทำให้สัตว์หรือสิ่งแปลกปลอมสามารถเล็ดลอดลงไปยังถังน้ำใสและอาจเกิดการปนเปื้อนได้ หอถังสูงมีสภาพใช้งานได้ดีไม่รั่วซึม ผู้ดูแลระบบจะเข้ามาปฏิบัติงานทุก 2 วัน เนื่องจากมีการติดตั้งระบบอัตโนมัติในการสูบน้ำ ซึ่งหากระบบไม่ทำงานในระหว่างวันจะส่งผลกระทบถึงผู้ใช้น้ำได้

Ref. code: 25615409031571NGR

หอถังสูง

สภาพเครื่องสูบน้ำ

ระบบกรองน้ำประปา

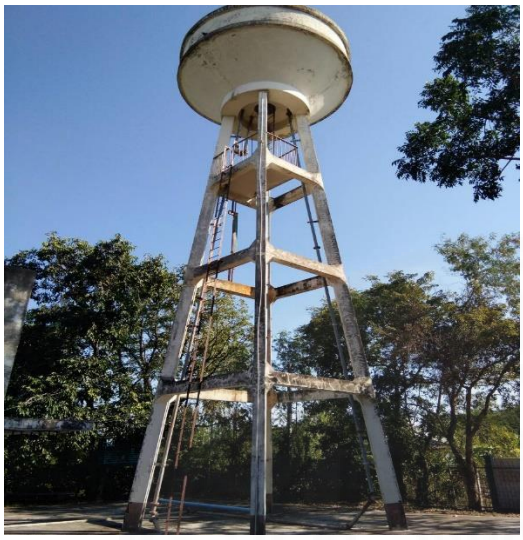
ถังกักเก็บน้ำประปา

ภาพที่ 4.2 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 5 บ้านใหม่เกษม

ระบบประปาหมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้ เป็นระบบประปาที่มีปัญหาในด้านโครงสร้างระบบประปามากกว่าหมู่บ้านอื่น ๆ ซึ่งอาจเกิดจากระบบประปามีอายุการใช้งานมานานกว่า 22 ปี โดยไม่ได้รับการปรับปรุง รวมทั้งมีข้อจำกัดในด้านการบำรุงรักษามากกว่าหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 10 เนื่องจากผู้ดูแลระบบจะเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ทุก 2 สัปดาห์ ทำให้ไม่มีการดูแลรักษาระบบในระหว่างวัน บ่อตกตะกอนมีคราบสีดำเกาะที่ผนังซึ่งเกิดจากตะไคร่น้ำ เนื่องจากขาดการทำความสะอาดเป็นเวลานาน ระบบประปาในภาพรวมมีสภาพทรุดโทรมดังแสดงในภาพที่ 4.3 นอกจากนี้ บ่อเติมสารส้มและสารเคมีหรือ

Ref. code: 25615409031571NGR

คลอรีนมีสภาพแตกร้าว ไม่สามารถใช้งานได้ทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคสูง อาจทำให้คุณภาพน้ำประปาไม่ได้มาตรฐานส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน



หอถังสูง

สภาพเครื่องสูบน้ำ

ระบบกรองน้ำประปา

ถังกักเก็บน้ำประปา

ภาพที่ 4.3 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 7 บ้านปราสาทใต้

ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าระบบประปา หมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน มีสภาพโดยรวมที่ใช้งานได้ดี พบปัญหาน้อยกว่าระบบประปาหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 อาจเนื่องจากมีระยะเวลาการใช้งานเพียง 12 ปี มีการบำรุงรักษาต่อเนื่อง ในช่วงการศึกษาพบว่ามีการปรับปรุงระบบการเติมสารส้มเพื่อการตกตะกอนของน้ำเพื่อแก้ปัญหาน้ำไม่ใสสะอาด โดยปรับปริมาณสารส้มเพิ่มขึ้นทำให้น้ำทำ

Ref. code: 25615409031571NGR

ปฏิกิริยากับสารส้มได้ดีขึ้น น้ำมีสภาพใสขึ้น ระบบกรองทรายมีสภาพดี ไม่มีตะไคร่น้ำเกาะ เนื่องจากผู้ดูแลได้ทำความสะอาดระบบกรองและปล่อยตะกอนทิ้งในทุก 2 วัน ตามข้อแนะนำในการบำรุงรักษาระบบประปา จึงไม่มีปัญหาเรื่องของการสะสมของตะกอนในบ่อตกตะกอน ทำให้น้ำไหลลงสู่ระบบกรองทรายได้ดี แต่เนื่องจากการล้างหน้าทรายในระบบกรองบ่อยทำให้ประสิทธิภาพของทรายกรองลดลง เนื่องจากขนาดของทรายกรองในแต่ละชั้นจะรวมตัวกัน ทำให้เมื่อระยะเวลาผ่านไปทำให้น้ำที่กรองลงไปยังถังน้ำใสมีปริมาณไหลลงสู่ถังน้ำใสน้อยลง ส่งผลถึงการทำงานของระบบประปา ดังภาพที่ 4.4

หอถังสูง

สภาพเครื่องสูบน้ำ

ระบบกรองน้ำประปา

ถังกักเก็บน้ำประปา

ภาพที่ 4.4 สภาพระบบประปา หมู่ที่ 10 บ้านหนองแหน

Ref. code: 25615409031571NGR

4.1.3 การประเมินโครงสร้างระบบประปาหมู่บ้าน

การประเมินโครงสร้างระบบประปาหมู่บ้านโดยใช้แบบประเมินระบบประปาหมู่บ้าน กรมทรัพยากรน้ำ ทำการประเมินระบบการผลิตและจ่ายน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้าน พบว่าโครงสร้างระบบประปาหมู่ที่ 10 อยู่ในสภาพดี และยังสามารถใช้งานได้ทุกขั้นตอนการผลิตโดยมีคะแนนการประเมินร้อยละ 96 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ในขณะที่ระบบประปาหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพทรุดโทรม มีระบบบ่อเติมสารเคมีที่ไม่สามารถใช้การได้ โดยผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง โดยมีคะแนนร้อยละ 48 และ 42 ตามลำดับ ผลการประเมินโครงสร้างระบบประปาหมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การประเมินโครงสร้างระบบประปา หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10

ลำดับ	ระบบการผลิต	โครงสร้างระบบประปา		
		หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
1	โครงสร้างระบบโดยรวม	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ดี
2	ระบบสร้างตะกอน	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ดี
3	ระบบถังกรอง	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ดี
4	ทรายกรองน้ำ	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ดี
5	ถังน้ำใส	ทรุดโทรม	ดี	ทรุดโทรม
6	บ่อเติมสารเคมี (สารส้ม)	ใช้การไม่ได้	ใช้การไม่ได้	ทรุดโทรม
7	ระบบจ่ายสารละลาย (คลอรีน)	ดี	ทรุดโทรม	ดี
8	เครื่องสูบน้ำดิบขึ้นจากน้ำ	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม
9	เครื่องสูบน้ำดีขึ้นถังสูง	ดี	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม
10	หอถังสูง	ดี	ดี	ดี
11	ระบบท่อน้ำในระบบประปา	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม	ทรุดโทรม

ที่มา: ผลการประเมินคุณภาพระบบประปา

Ref. code: 25615409031571NGR

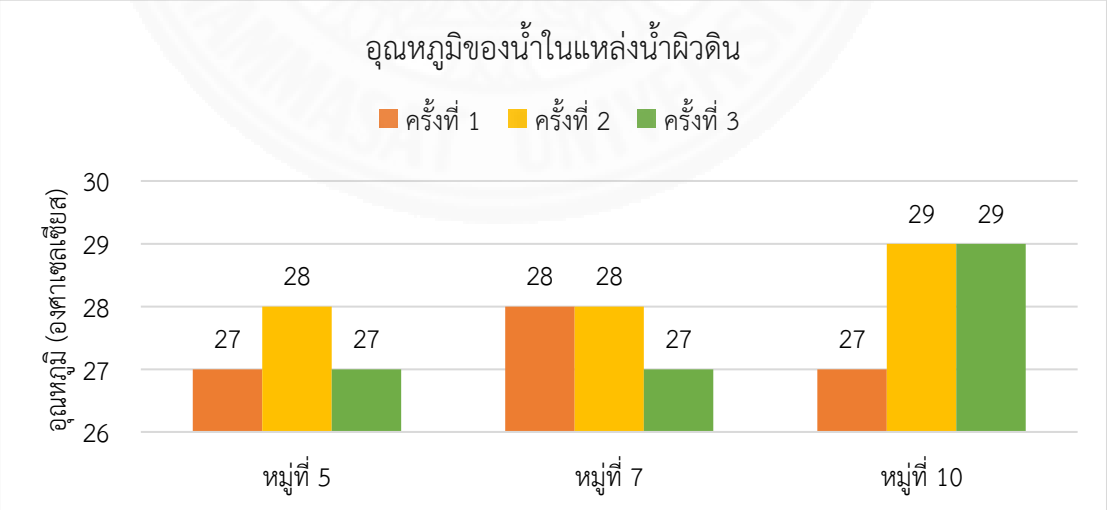
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบ

ผลการทดสอบวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำดิบในพื้นที่หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 กรมควบคุมมลพิษ และการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเคมี โลหะและโลหะพิษ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 คุณภาพแหล่งน้ำดิบ

การวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำดิบในพื้นที่หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 ประกอบด้วยการวิเคราะห์ด้านอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด – ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) พบว่า อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติซึ่งมีอุณหภูมิเป็นไปตามธรรมชาติ สีของน้ำเหลืองอ่อนใส ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ ค่าความเป็นกรด – ด่างเฉลี่ยที่ 6.73 ซึ่งตามค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 5 – 9 ตามมาตรฐานประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับบที่ 8 (พ.ศ.2537) ด้านปริมาณออกซิเจนละลายน้ำได้ มีค่าเฉลี่ยที่ 6.86 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าน้ำดิบมีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2

อุณหภูมิเฉลี่ยของแหล่งน้ำดิบหมู่ที่ 5 อยู่ที่ 27.3 องศา หมู่ที่ 7 อยู่ที่ 28.3 องศา และหมู่ที่ 10 อยู่ที่ 27.6 องศา โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำทั้ง 3 แห่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ ดังภาพที่ 4.5 และตารางที่ 4.3



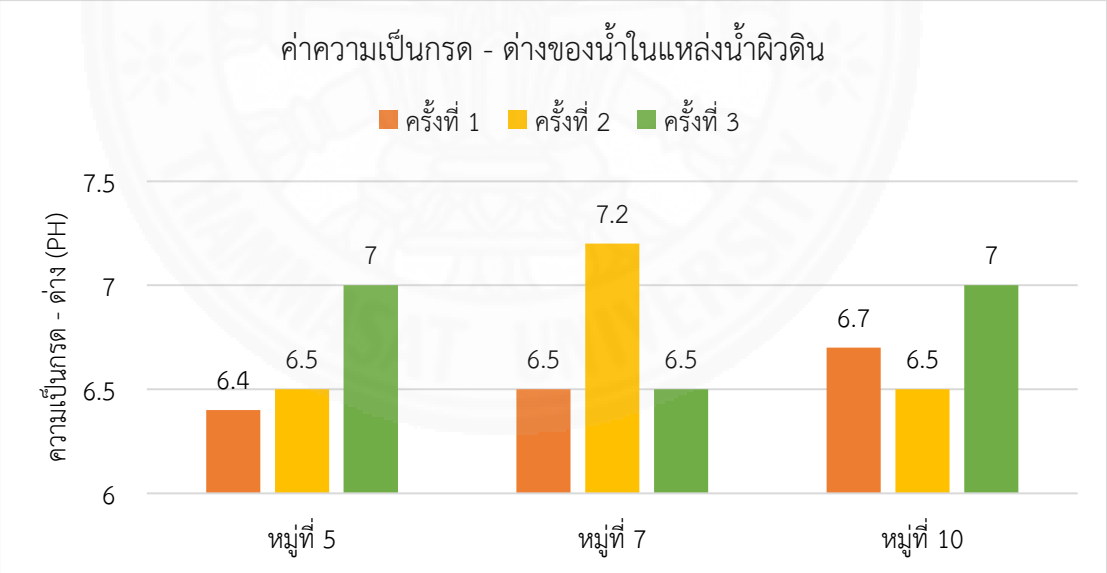
ภาพที่ 4.5 อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10

	หมู่ที่ 5	**หมู่ที่ 7**	**หมู่ที่ 10**
ครั้งที่ 1	27	28	27
ครั้งที่ 2	28	28	29
ครั้งที่ 3	27	27	29
ค่าเฉลี่ย	27.3	28.3	27.6

ความเป็นกรด - ด่างเฉลี่ยของน้ำในแหล่งน้ำผิวดินหมู่ที่ 5 อยู่ที่ 6.63 หมู่ที่ 7 อยู่ที่ 6.73 และหมู่ที่ 10 อยู่ที่ 6.73 โดยความเป็นกรด - ด่างเฉลี่ยของน้ำทั้ง 3 แห่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระหว่าง 5 – 9 ค่าความเป็นกรด - ด่าง ที่ตรวจวัดได้มีความเหมาะสมที่เป็นแหล่งน้ำมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินตั้งแต่ประเภทที่ 2- ประเภทที่ 4 โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อนอุปโภคและบริโภค ดังภาพที่ 4.6 และตารางที่ 4.4



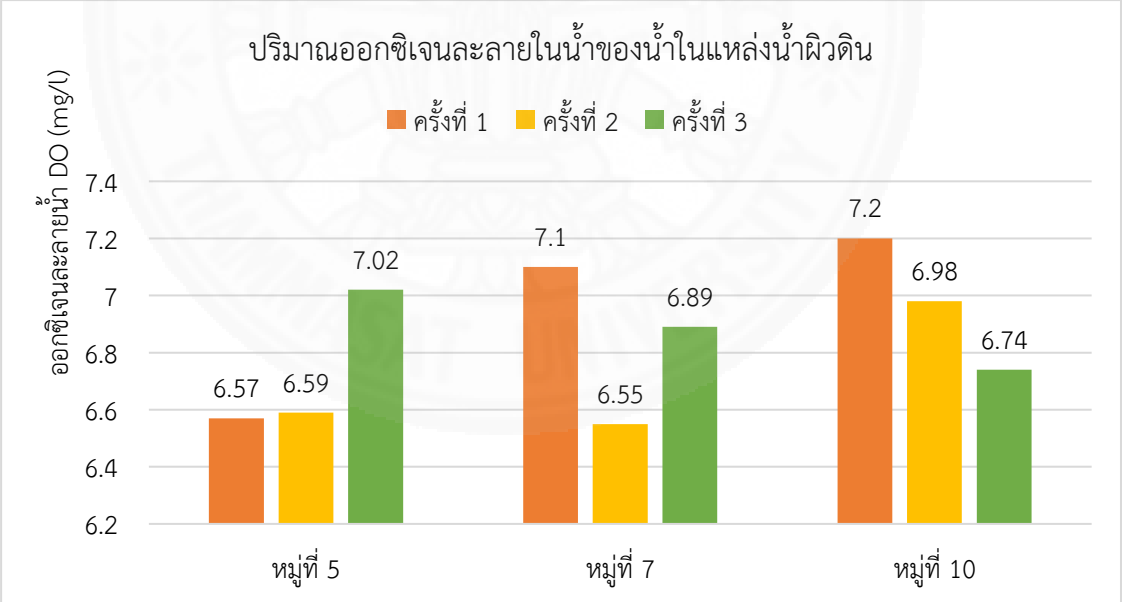
ภาพที่ 4.6 ค่าความเป็นกรด - ด่างของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 4.4 ค่าความเป็นกรด - ด่างของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10

	หมู่ที่ 5	**หมู่ที่ 7**	**หมู่ที่ 10**
ครั้งที่ 1	6.4	6.5	6.7
ครั้งที่ 2	6.5	7.2	6.5
ครั้งที่ 3	7	6.5	7
ค่าเฉลี่ย	6.63	6.73	6.73

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเฉลี่ยของน้ำในแหล่งน้ำผิวดินหมู่ที่ 5 อยู่ที่ 6.72 มิลลิกรัมต่อลิตร หมู่ที่ 7 อยู่ที่ 6.85 มิลลิกรัมต่อลิตร และหมู่ที่ 10 อยู่ที่ 6.97 มิลลิกรัมต่อลิตร เกณฑ์มาตรฐานของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำดินนั้นระหว่าง 2 – 6 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเกินมาตรฐาน ของแหล่งน้ำผิวดินตั้งแต่ประเภทที่ 2 – 4 ดังภาพที่ 4.7 และตารางที่ 4.5



ภาพที่ 4.7 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

Ref. code: 25615409031571NGR

ตารางที่ 4.5 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำของน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10

	หมู่ที่ 5	**หมู่ที่ 7**	**หมู่ที่ 10**
ครั้งที่ 1	6.57	7.1	7.2
ครั้งที่ 2	6.59	6.55	6.98
ครั้งที่ 3	7.02	6.89	6.74
ค่าเฉลี่ย	6.72	6.85	6.97

4.2.2 การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเคมี โลหะ โลหะพิษ และจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์ทดสอบคุณสมบัติด้านเคมี โลหะและจุลชีววิทยาของแหล่งน้ำดิบก่อนการเข้าสู่ระบบการผลิตน้ำประปาของทั้ง 3 หมู่บ้าน พบว่าแหล่งน้ำดิบมีคุณสมบัติด้านเคมีและด้านโลหะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา สามารถใช้ในระบบการผลิตประปาหมู่บ้านได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เนื่องจากระบบประปาหมู่บ้านไม่มีระบบการบำบัดด้านเคมีและโลหะ หากมีการปนเปื้อนจะทำให้ไม่สามารถใช้เป็นแหล่งน้ำดิบได้ ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่า แหล่งน้ำดิบมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นอันตราย ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการฆ่าเชื้อที่ได้มาตรฐานในระบบการผลิตน้ำประปาก่อนการส่งจ่ายให้ผู้ใช้น้ำ ผลการทดสอบคุณภาพแหล่งน้ำดิบแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทางเคมี และจุลชีววิทยา

พารามิเตอร์	**ผลการทดสอบ**	**หน่วย**
ด้านเคมี		
ไนเตรท ($N0_3$)	0.48	mg/L
ไซยาไนด์ (CN)	0.00	mg/L
ด้านโลหะ		
แมงกานีส (Mn)	<0.001	mg/L
ตะกั่ว (Pb)	<0.01	mg/L
สังกะสี (Zn)	0.022	mg/L
ทองแดง (Cu)	0.041	mg/L

Ref. code: 25615409031571NGR

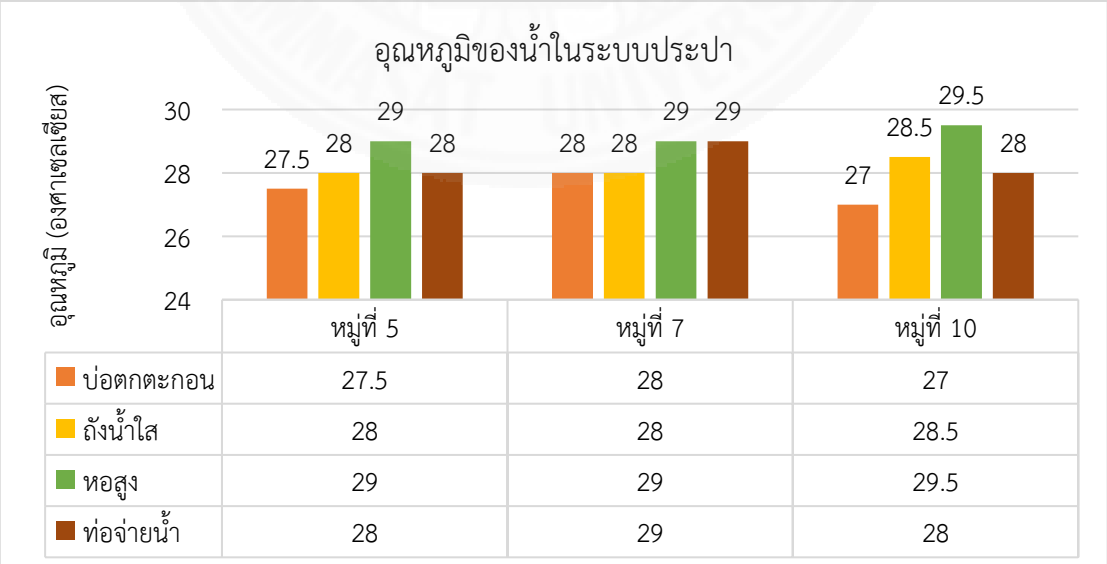
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินทางเคมี และจุลชีววิทยา (ต่อ)

พารามิเตอร์	ผลการทดสอบ	หน่วย
ด้านจุลชีววิทยา		
บีโอดี	1.49	mg/L
โททอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย(TCB)	24,000	MPN / 100
ฟีเคอล์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB)	170	MPN / 100
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 22nd edition 2012 ** AAS = Atomic Absorption spectrophotometry		

4.2.3 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำในระบบประปา

โดยการศึกษาด้านกายภาพ พบว่าอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติซึ่งมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน 3 องศาตามธรรมชาติ สีของน้ำเหลืองอ่อนใส ความขุ่นมีค่าไม่เกินมาตรฐานทุกหมู่บ้าน ค่าความเป็นกรด – ด่างเฉลี่ยที่ 6.73 ซึ่งตามค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 5 – 9 ตามมาตรฐานประกาศกระทรวง ปริมาณคลอรีนตกค้างในท่อจ่ายน้ำมีค่าสูงสุดที่ 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดที่ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

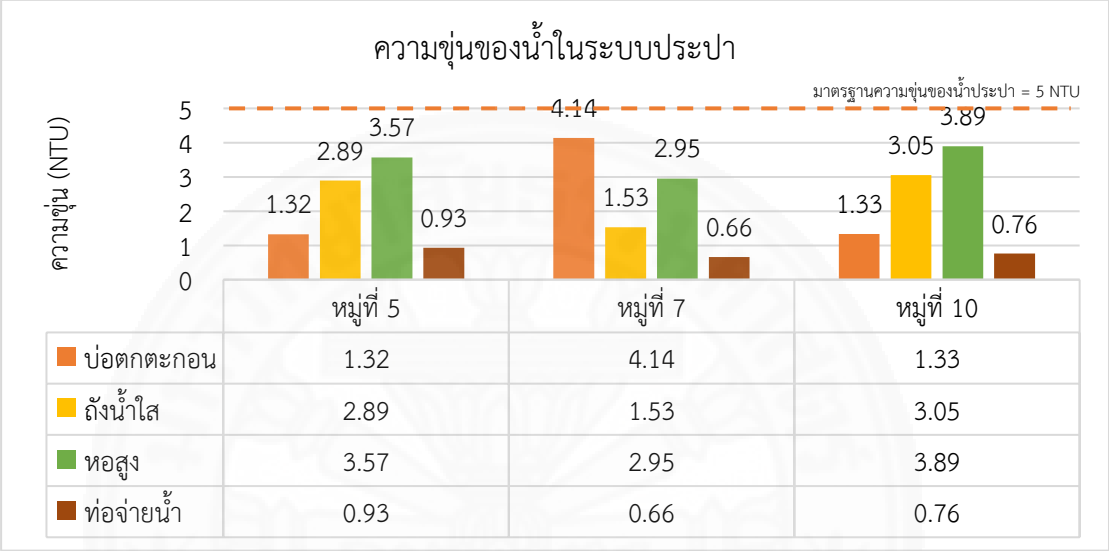
อุณหภูมิต่ำสุดของน้ำประปาอยู่ที่ 27 องศา และสูงสุดอยู่ที่ 29.5 องศา โดยอุณหภูมิของน้ำที่วัดได้ปกติไม่สูงเกิน 30 องศา จึงไม่ส่งผลต่อดัชนีในค่าอื่น ซึ่งเหมาะสำหรับในการผลิตน้ำประปา ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 อุณหภูมิของน้ำในระบบประปา

Ref. code: 25615409031571NGR

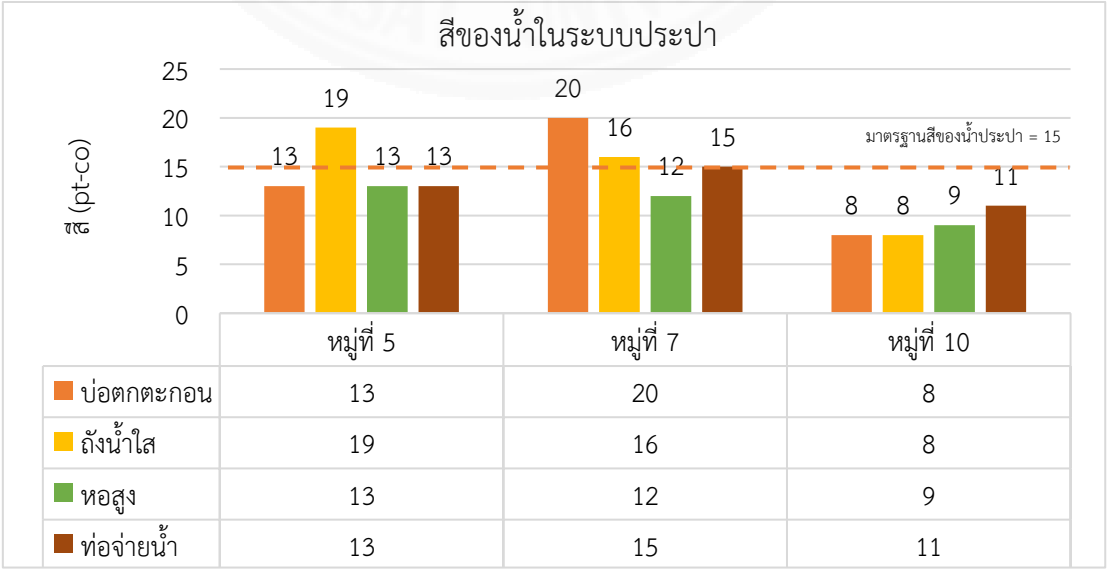
ความขุ่นของน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีค่าไม่เกินมาตรฐานความขุ่นของน้ำประปาที่ไม่เกิน 5 NTU เนื่องจากแหล่งน้ำดิบมีสภาพที่ใสและปริมาณตะกอนไม่มาก ทำให้ค่าความขุ่นมีค่าไม่เกินมาตรฐาน แต่เนื่องจากค่าความขุ่นจะมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงของหอถังสูงทุกหมู่บ้าน ซึ่งอาจเกิดจากตะกอนในถังน้ำใสที่สูบขึ้นไปยังหอสูง ส่วนหมู่ที่ 7 ที่ค่าความขุ่นสูงในช่วงบ่อตกตะกอนอาจเกิดจากการสูบน้ำดิบโดยตรงเข้าระบบ ดังภาพที่ 4.9



	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
บ่อตกตะกอน	1.32	4.14	1.33
ถังน้ำใส	2.89	1.53	3.05
หอสูง	3.57	2.95	3.89
ท่อจ่ายน้ำ	0.93	0.66	0.76

ภาพที่ 4.9 ความขุ่นของน้ำในระบบประปา

ค่าสีมีค่าเฉลี่ยที่เกินมาตรฐานอยู่ที่ไม่เกิน 15 โดยหมู่ที่ 5 ค่าสีเกินมาตรฐานในช่วงถังน้ำใส หมู่ที่ 7 ค่าสีเกินในช่วงบ่อตกตะกอนและถังน้ำใส หมู่ที่ 10 ค่าสีไม่เกินมาตรฐานทั้งระบบ ดังภาพที่ 4.10

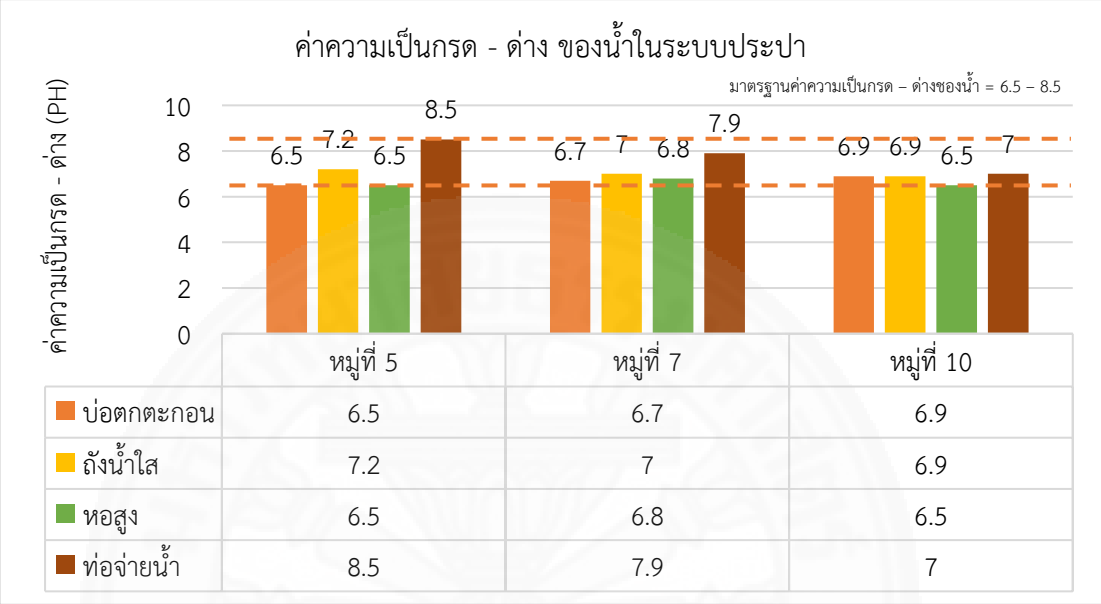


	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
บ่อตกตะกอน	13	20	8
ถังน้ำใส	19	16	8
หอสูง	13	12	9
ท่อจ่ายน้ำ	13	15	11

ภาพที่ 4.10 สีของน้ำในระบบประปา

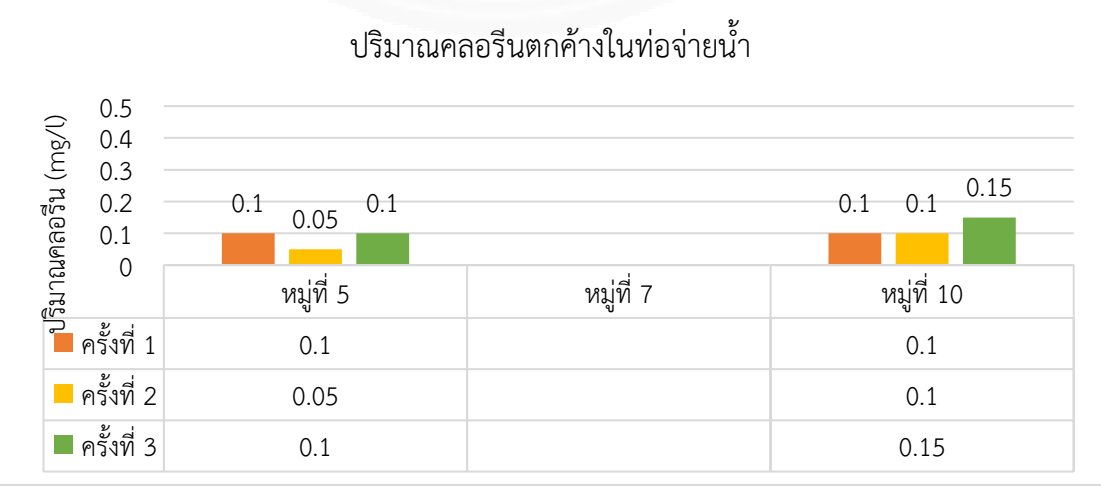
Ref. code: 25615409031571NGR

ค่าความเป็นกรด - ด่าง เป็นค่าที่บอกความเหมาะสมสำหรับน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปา ซึ่งอยู่ระหว่าง 6.5 – 8.5 โดยทั้ง 3 หมู่บ้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย ตามค่าเฉลี่ยมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 ดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.11 ค่าความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำในระบบประปา

มีการตรวจพบคลอรีนในหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 10 โดยตรวจพบต่ำสุดในหมู่ที่ 5 อยู่ที่ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และตรวจพบมากที่สุดในหมู่ที่ 10 อยู่ที่ 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนหมู่ที่ 7 ตรวจไม่พบคลอรีนหลงเหลือเนื่องจากไม่มีการจ่ายสารละลายคลอรีนในระบบประปาของหมู่บ้าน ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ปริมาณคลอรีนตกค้างในท่อจ่ายน้ำ

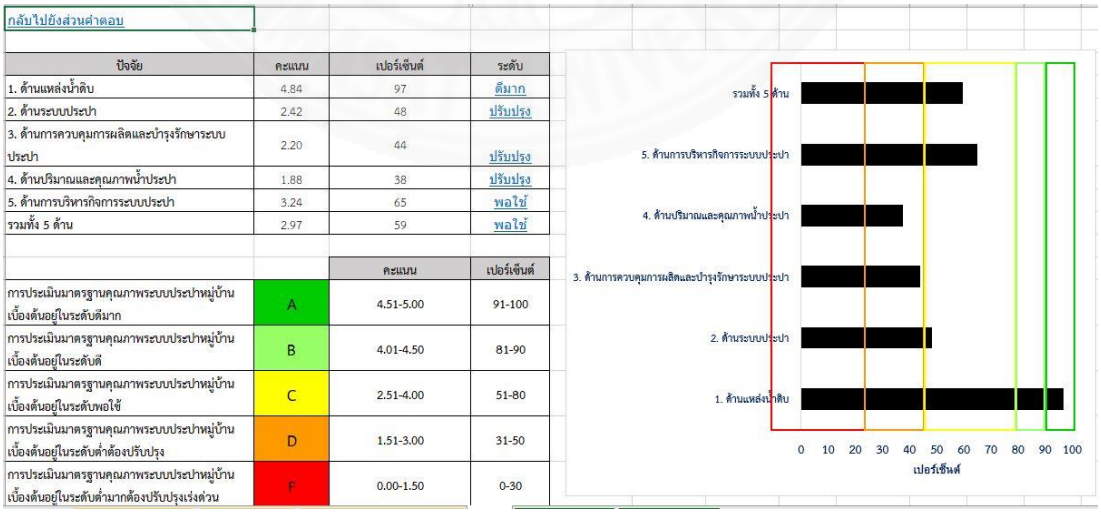
Ref. code: 25615409031571NGR

นอกจากนี้ยังได้มีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในระบบท่อจ่ายน้ำประปาของทั้ง 3 หมู่บ้านผลปรากฏว่า ไม่พบเชื้อแบคทีเรียในท่อของหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 10 ส่วนหมู่ที่ 7 พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มจำนวน >23 Mpn / 100 ml เนื่องจากเป็นการสุ่มตรวจทั้ง 3 หมู่บ้านเพียงครั้งเดียวทำให้ค่าที่ได้ไม่สามารถนำมาแสดงกราฟเพื่อให้เห็นชัดเจน ซึ่งหากมีการศึกษาในส่วนของด้านเชื้อแบคทีเรียในครั้งต่อไป จะดำเนินการให้ครบทั้งระบบและมีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียมากว่า 1 ครั้ง

4.3 ผลการประเมินคุณภาพระบบประปา

ในการศึกษาคุณภาพระบบน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้าน ผู้วิจัยได้มีการประเมินผล จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านแหล่งน้ำดิบ 2) ด้านระบบประปา 3) ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา 4) ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา 5) ด้านการบริหารกิจการระบบประปา โดยมีผลการประเมินจำแนกตามหมู่บ้าน ดังนี้

ในการประเมินระบบประปาหมู่ที่ 5 พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 59 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านแหล่งน้ำดิบได้รับคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 97 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาคือ ด้านการบริหารกิจการระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 65 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ และด้านระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 48 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 5

Ref. code: 25615409031571NGR

ในการประเมินระบบประปา หมู่ที่ 7 พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 56 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านแหล่งน้ำดิบได้รับคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 97 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาคือ ด้านการบริหารกิจการระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 62 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ และด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 43 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.14

กลับไปยังส่วนคำตอบ

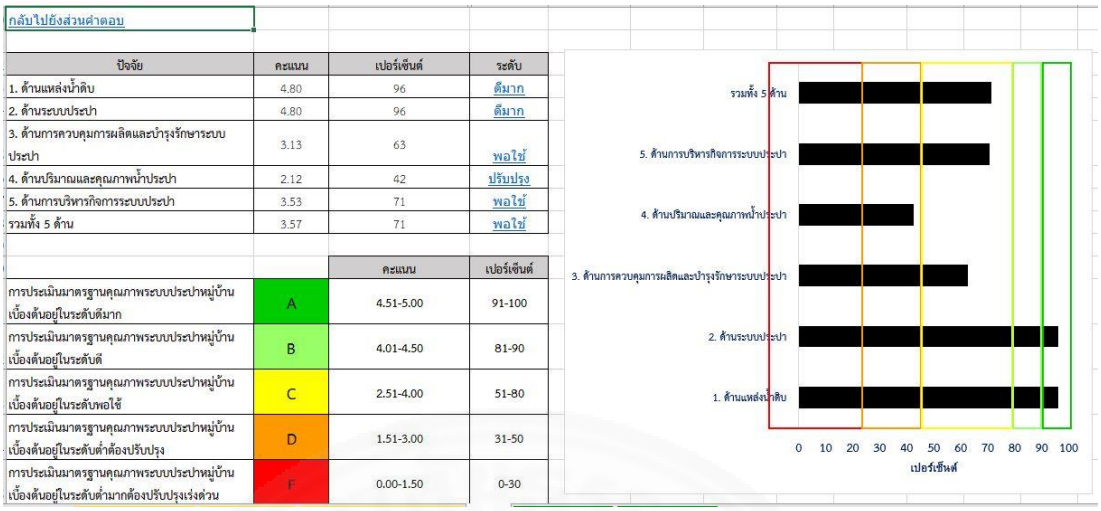
ปัจจัย	คะแนน	เปอร์เซ็นต์	ระดับ
1. ด้านแหล่งน้ำดิบ	4.84	97	ดีมาก
2. ด้านระบบประปา	2.10	42	ปรับปรุง
3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา	2.13	43	ปรับปรุง
4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา	1.60	32	ปรับปรุง
5. ด้านการบริหารกิจการระบบประปา	3.11	62	พอใช้
รวมทั้ง 5 ด้าน	2.81	56	พอใช้

		คะแนน	เปอร์เซ็นต์
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก	A	4.51-5.00	91-100
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดี	B	4.01-4.50	81-90
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับพอใช้	C	2.51-4.00	51-80
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำต้องปรับปรุง	D	1.51-3.00	31-50
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำมากต้องปรับปรุงเร่งด่วน	F	0.00-1.50	0-30

ภาพที่ 4.14 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 7

ในการประเมินระบบประปา หมู่ที่ 10 พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 71 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านแหล่งน้ำดิบและด้านระบบประปาได้รับคะแนนมากที่สุดเท่ากันอยู่ที่ร้อยละ 96 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาคือ ด้านการบริหารกิจการระบบประปา อยู่ที่ร้อยละ 71 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ และด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา อยู่ที่ร้อยละ 63 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.15

Ref. code: 25615409031571NGR



กลับไปยังส่วนคำตอบ

ปัจจัย	คะแนน	เปอร์เซ็นต์	ระดับ
1. ด้านแหล่งน้ำดิบ	4.80	96	ดีมาก
2. ด้านระบบประปา	4.80	96	ดีมาก
3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา	3.13	63	พอใช้
4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา	2.12	42	ปรับปรุง
5. ด้านการบริหารกิจการระบบประปา	3.53	71	พอใช้
รวมทั้ง 5 ด้าน	3.57	71	พอใช้

		คะแนน	เปอร์เซ็นต์
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก	A	4.51-5.00	91-100
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดี	B	4.01-4.50	81-90
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับพอใช้	C	2.51-4.00	51-80
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำต้องปรับปรุง	D	1.51-3.00	31-50
การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำมากต้องปรับปรุงเร่งด่วน	F	0.00-1.50	0-30

ภาพที่ 4.15 คะแนนประเมินระบบประปา หมู่ที่ 10

การประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน 5 ด้านของ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 คุณภาพระบบประปาหมู่บ้านทั้ง 3 หมู่บ้านอยู่ในระดับพอใช้ นอกจากด้านแหล่งน้ำดิบแล้ว ระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 10 มีแนวโน้มของคะแนนการประเมินสูงกว่าหมู่ 5 และหมู่ 7 ในทุกด้าน โดยเฉพาะในด้านระบบประปาที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10

ปัจจัย	คะแนน			ร้อยละ			ระดับ		
	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10	หมู่ที่ 5	หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 10
แหล่งน้ำดิบ	4.84	4.84	4.80	97	97	96	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
ระบบประปา	2.42	2.10	4.80	48	42	96	ปรับปรุง	ปรับปรุง	ดีมาก
การควบคุมและบำรุงรักษา	2.20	2.13	2.13	44	43	63	ปรับปรุง	ปรับปรุง	พอใช้
ปริมาณและคุณภาพน้ำประปา	1.88	1.6	2.12	38	32	42	ปรับปรุง	ปรับปรุง	ปรับปรุง
การบริหารจัดการ	3.24	3.11	3.53	65	62	71	พอใช้	พอใช้	พอใช้
รวม 5 ด้าน	**2.97**	**2.81**	**3.57**	**59**	**56**	**71**	**พอใช้**	**พอใช้**	**พอใช้**

Ref. code: 25615409031571NGR

4.4 อภิปรายผล

จากตารางที่ 4.7 พบว่าคุณภาพน้ำดิบที่เข้าสู่ระบบการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ของทั้ง 3 หมู่บ้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ไม่มีการปนเปื้อนของสารตกค้างที่เป็นอันตราย ยกเว้นคุณสมบัติทางด้านจุลชีววิทยาที่พบว่ามีแบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มปนเปื้อน ซึ่งสามารถบำบัดได้ในระบบการผลิตน้ำประปา แสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำผิวดินลำธารปราสาทเป็นแหล่งน้ำดิบที่สามารถใช้ในการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาสถานการณ์การดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัย และการเตรียมการรับวิกฤตการณ์ภัยแล้งของประชาชนผู้ใช้น้ำในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 76 แห่ง โดย เชษฐพันธุ์ กาฬแก้ว (2542) และศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบและน้ำประปาในระบบประปาหมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ของ วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ (2555) ที่พบว่าคุณภาพน้ำดิบโดยรวม (ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์) ได้เกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำเพื่อการประปา

ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 มีคุณภาพที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในปริมาณและคุณภาพน้ำประปา โดยผลการศึกษาอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งอาจเกิดจากสภาพของระบบประปาที่ก่อสร้างมาระยะเวลานาน ระบบการผลิตน้ำประปาในบางส่วนชำรุด จึงส่งผลถึงการทำงานของระบบประปา รวมถึงข้อจำกัดในด้านการการควบคุมและบำรุงรักษา ทำให้การผลิตน้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จริยา ยิ้มรัตนบวร และ สุจิต ครุจิต (2557) ได้ทำการศึกษา การจัดการน้ำสะอาดผ่านระบบประปาชุมชนเพื่อใช้ในการอุปโภค – บริโภค ในกลุ่มจังหวัดอีสานตอนล่าง ที่พบว่าระบบน้ำประปาที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำสะอาด ย่อมส่งผลต่อคุณภาพน้ำประปาและส่งผลถึงสุขภาพอนามัยของประชากรซึ่งอาจทำให้เกิดโรคได้

ผลการประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านทั้ง 5 ด้าน พบว่าระบบประปาหมู่บ้านของหมู่ที่ 10 มีค่าคะแนนการประเมินสูงกว่าหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 ค่อนข้างมากโดยเฉพาะในด้านระบบประปาที่มีค่าคะแนนในระดับดีมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนในด้านปริมาณและคุณภาพของน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้านพบว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงทั้งหมด ผลการศึกษาที่ได้อาจชี้ให้เห็นว่า การผลิตน้ำประปาหมู่บ้านให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำประปาจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำประปา คือ ปัจจัยด้านระบบประปา ด้านการควบคุมการผลิตและด้านการบำรุงรักษา

Ref. code: 25615409031571NGR

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านและคุณภาพน้ำ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 10 มีผลการสรุปการศึกษาและข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำในพื้นที่ตำบลธารปราสาท พบว่า กระบวนการผลิตประปาของทั้ง 3 หมู่บ้าน มีระบบการผลิตน้ำประปาที่เหมือนกันและขนาดกำลังผลิต 10 ลูกบาศก์ลิตรต่อชั่วโมงเหมือนกัน โดยสูบน้ำจากแหล่งน้ำดิบผ่านไปยังระบบกรองน้ำ ระบบกักเก็บน้ำหรือถังน้ำใส หอสูงหรือหอจ่ายน้ำและท่อจ่ายน้ำ จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า หมู่ที่ 10 มีผลการประเมินด้านกระบวนการผลิตประปาสูงที่สุด ร้อยละ 71 รองลงมาคือ หมู่ที่ 5 ร้อยละ 59 และหมู่ที่ 7 ร้อยละ 56 ตามลำดับ ซึ่งหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 มีระดับคะแนนที่ใกล้เคียงกัน อาจเป็นผลมาจากสภาพระบบประปาที่ก่อสร้างมานานถึง 25 ปี และ 22 ปี ตามลำดับ โดยหมู่ที่ 10 มีระยะเวลาก่อสร้างที่น้อยกว่าอยู่ที่ 12 ปี โดยผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ระยะเวลาก่อสร้างระบบประปาส่งผลถึงประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงของระบบ แต่ก็มีปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่สำคัญ เช่น การควบคุมการผลิตและคุณภาพน้ำที่เข้าระบบประปา โดยหมู่ที่ 7 มีผลการประเมินทางด้านกระบวนการผลิดที่ต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 56 ส่วนผลการประเมินสูงที่สุดคือ หมู่ที่ 10 ร้อยละ 71

5.1.1 ทางด้านระบบประปา

1) บ้านใหม่เกษม หมู่ที่ 5 สภาพโดยรวมของระบบประปามีคะแนนในระดับพอใช้ ร้อยละ 59 จากคะแนนรวม 5 ด้านได้แก่ ด้านแหล่งน้ำดิบร้อยละ 97 อยู่ในระดับดีมาก ด้านระบบประปาร้อยละ 48 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง ด้านการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ร้อยละ 44 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ ร้อยละ 38 อยู่ในระดับต้องต่ำ ต้องปรับปรุง และด้านบริหารจัดการ ร้อยละ 65 อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งสภาพโดยรวมทรุดโทรมตามอายุการใช้งานประมาณ 25 ปี ระบบกรองน้ำซึ่งเป็นระบบการผลิตที่สำคัญที่สุดในระบบประปา เนื่องจากต้องเป็นจุดรวมตะกอนเพื่อทำให้น้ำใสสะอาดและตกตะกอนจากแหล่งน้ำดิบที่สูบขึ้นมา โดยน้ำที่สูบเข้าระบบประปามีลักษณะใสเหลืองอ่อน มีตะกอนปนเปื้อนเล็กน้อย ระบบกรองไม่สามารถทำให้ตกตะกอนได้ เนื่องจากระบบเติมสารส้มชำรุดแต่มีการดัดแปลงโดยใช้ภาชนะถังพลาสติกแทน ทำให้ประสิทธิภาพ

Ref. code: 25615409031571NGR

การตกตะกอนลดลง ระบบกรองทรายมีปัญหาการกรองน้ำในกรณีที่ไม่สามารถสูบน้ำเข้าระบบทัน ทำให้มีการสูบน้ำดิบผ่านไปยังผู้ใช้น้ำโดยตรงซึ่งไม่ผ่านระบบกรอง สำหรับถังน้ำใสที่กักเก็บน้ำที่ผลิตได้ไม่มีฝาปิด ต้องทำฝาปิดครอบเพื่อป้องกันสัตว์หรือสิ่งแปลกปลอมที่จะลงไปยังถังน้ำได้ หอถังสูงมีสภาพใช้งานได้ดีไม่รั่วซึม ผู้ดูแลระบบจะเข้ามาปฏิบัติงานทุก 2 วัน เนื่องจากมีการติดตั้งระบบอัตโนมัติในการสูบน้ำ ซึ่งหากระบบไม่ทำงานในระหว่างวันจะส่งผลกระทบถึงผู้ใช้น้ำได้ การที่ระบบประปามีอายุการใช้งานมานานส่งผลทำให้การทำงานของระบบไม่มีประสิทธิภาพ การซ่อมแต่ละครั้งใช้เวลาหลายวันทำให้ผู้ใช้น้ำเดือดร้อน

2) บ้านปราสาทใต้ หมู่ที่ 7 สภาพโดยรวมของระบบประปามีคะแนนในระดับพอใช้ ร้อยละ 56 จากคะแนนรวม 5 ด้านได้แก่ ด้านแหล่งน้ำดิบร้อยละ 97 อยู่ในระดับดีมาก ด้านระบบประปาร้อยละ 42 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง ด้านการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ร้อยละ 43 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ ร้อยละ 32 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง และด้านบริหารจัดการ ร้อยละ 62 อยู่ในระดับพอใช้ สภาพโดยรวมมีปัญหามากที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาการก่อสร้างที่ใช้งานมากว่า 22 ปี สภาพโดยรวมไม่ได้รับการปรับปรุง โดยเฉพาะในเรื่องของการเติมสารเคมีหรือคลอรีนซึ่งต้องให้ความสำคัญเพราะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคได้และจะส่งผลถึงประชาชน เนื่องจากขาดการทำความสะอาดเป็นเวลานาน ภาพบ่อตกตะกอนเป็นสีดำเกาะที่ผนังซึ่งเกิดจากตะไคร่น้ำ ผู้ดูแลระบบจะเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ทุก 2 สัปดาห์ ทำให้ไม่มีการดูแลระบบในระหว่างวันซึ่งอาจเกิดปัญหาได้ ถังน้ำใสมีฝาปิดและล็อคกุญแจ ไม่มีป้ายบอกระดับน้ำที่กักเก็บได้ ซึ่งทำให้น้ำล้นออกมาภายนอกในเวลาที่ระบบอัตโนมัติเกิดขัดข้อง หอถังสูงมีสภาพใช้งานได้ไม่มีรอยแตกร้าวหรือรั่วซึม ท่อประปาในระบบมีการเปลี่ยนเป็นท่อพลาสติกและมีวาล์วน้ำทำให้ไม่พบปัญหาเรื่องของสนิมเหล็กที่ทำปฏิกิริยากับท่อ ผู้ดูแลระบบประปาควรเข้ามาปฏิบัติงานทุกวันเพื่อป้องกันปัญหาเมื่อระบบสูบน้ำและกรองน้ำไม่ทำงาน

3) บ้านหนองแหน หมู่ที่ 10 สภาพโดยรวมของระบบประปามีคะแนนในระดับพอใช้ ร้อยละ 71 จากคะแนนรวม 5 ด้านได้แก่ ด้านแหล่งน้ำดิบร้อยละ 96 อยู่ในระดับดีมาก ด้านระบบประปาร้อยละ 96 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ร้อยละ 63 อยู่ในระดับพอใช้ ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ ร้อยละ 42 อยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุง และด้านบริหารจัดการ ร้อยละ 71 อยู่ในระดับพอใช้ สภาพโดยรวมใช้งานได้ ระบบกรองน้ำมีการเติมสารส้มเพื่อการตกตะกอนของน้ำ ซึ่งมีปัญหาในช่วงก่อนหน้านี้ที่การเติมสารส้มในน้ำดิบน้ำจะตกตะกอนน้อย ทำให้น้ำไม่ค่อยใสแต่ผ่านเกณฑ์ความขุ่น และภายหลังที่มีการปรับปริมาณสารส้มทำให้น้ำทำปฏิกิริยากับสารส้มได้ดีขึ้น น้ำมีสภาพใสเพิ่มขึ้น ระบบกรองทรายกรองมีสภาพดี ไม่มีตะไคร่น้ำเกาะ เนื่องจากผู้ดูแลได้ทำความสะอาดระบบกรองและปล่อยตะกอนทิ้งในทุก 2 วันตามคำแนะนำ จึงไม่มีปัญหาเรื่องของการสะสม

Ref. code: 25615409031571NGR

ของตะกอนในบ่อตกตะกอน ทำให้น้ำไหลลงสู่ระบบกรองทรายได้ดี แต่เนื่องจากการล้างหน้าทรายในระบบกรองบ่อยทำให้ประสิทธิภาพของทรายกรองลดลง เนื่องจากขนาดของทรายกรองในแต่ละชั้นจะรวมตัวกันทำให้เมื่อระยะเวลาผ่านไปจะทำให้น้ำที่จะกรองลงไปยังถังน้ำใส มีปริมาณไหลลงสู่ถังน้ำใสช้าลง ส่งผลถึงการทำงานของระบบประปา โดยสภาพโดยรวมของระบบประปาหมู่ที่ 10 ยังพอใช้งานได้ดี อาจเนื่องจากระยะเวลาการใช้งานเพียง 12 ปี จึงยังทำให้พบปัญหาน้อยกว่า หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7

5.1.2 ทางด้านคุณภาพน้ำผิวดิบ

คุณภาพน้ำดิบที่นำไปผลิตน้ำประปาผ่านตามเกณฑ์และคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน โดยคะแนนของน้ำดิบอยู่ในระดับดีมาก หมู่ที่ 5 และ หมู่ที่ 7 มีคะแนนร้อยละ 97 และหมู่ที่ 10 มีคะแนนร้อยละ 96 ซึ่งผ่านเกณฑ์เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์ เป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 โดยเป็นแหล่งน้ำที่สามารถนำไปอุปโภคบริโภคได้ แต่ต้องปรับปรุงโดยผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

5.1.3 ทางด้านคุณภาพน้ำประปา

เนื่องจากน้ำประปาเป็นส่วนที่แจกจ่ายให้กับผู้ใช้น้ำจึงต้องสะอาดและได้มาตรฐานตามเกณฑ์ ซึ่งคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้นั้นใช้เกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 เป็นตัวเปรียบเทียบ โดยค่าความเป็นกรด – ด่าง (ph) อยู่ในระหว่าง 6.5 – 8.5 เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำประปา ความขุ่นมีค่าเฉลี่ยไม่เกินมาตรฐานทุกหมู่บ้าน ไม่เกิน 5 NTU แต่อาจยังไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้น้ำแต่ยังถือว่าเป็นที่ยอมรับได้ ส่วนทางด้านของระบบเติมสารเคมีหรือคลอรีนต้องให้ความสำคัญเนื่องจากอาจทำให้เกิดเชื้อโรคที่ปนมากับน้ำได้ โดยค่าคลอรีนที่พบสูงสุดหมู่ที่ 10 คือ 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตรแต่ก็ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งหมู่ 7 ไม่มีการเติมสารละลายคลอรีน และหมู่ 5 พบเพียง 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะส่งผลถึงผู้บริโภคและอาจเกิดโรคที่มากับน้ำได้ ซึ่งค่ามาตรฐานปริมาณคลอรีนตกค้างในท่อจ่ายน้ำอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้าน

1) ควรเปลี่ยนทรายกรองที่มีส่วนคละของทรายและกรวดทุก 1 ปี เนื่องจากทรายกรองและกรวดจะลดประสิทธิภาพลงตามอายุการใช้งาน

2) ควรมีการปรับปรุงปริมาณและการจ่ายสารละลายเคมีในกระบวนการผลิตให้เหมาะสมแก่ระบบประปาของแต่ละหมู่บ้าน

Ref. code: 25615409031571NGR

3) ควรมีการปรับปรุงการเติมสารเคมีหรือคลอรีนให้เหมาะสม เพื่อให้ตรวจพบคลอรีนให้อยู่ในค่ามาตรฐานของน้ำประปา ระหว่าง 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมระบบการจ่ายสารละลายคลอรีนในหมู่ที่ 7 โดยด่วนเนื่องจากพบเชื้อแบคทีเรีย

4) ระบบกรองน้ำประปาของหมู่ที่ 5 มีสภาพทรุดโทรมมาก ต้องมีการวางแผนจัดสร้างระบบกรองเพิ่มเติมเพื่อให้ทันต่อผู้ใช้น้ำที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกวัน

5) ควรมีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุก 1 ปี เพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน

6) ท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญในเรื่องของการตรวจสอบน้ำดิบและน้ำประปาที่ผลิตได้เนื่องจากเป็นประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่โดยตรง

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1) การศึกษานี้ไม่ได้สำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการน้ำประปา หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้านครบถ้วนมากขึ้น

2) การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ดำเนินการตลอดทั้งปี หากเพิ่มระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมตลอดทั้งปี จะได้ข้อมูลคุณภาพน้ำในทุกฤดูกาลที่อาจจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำมากขึ้น

Ref. code: 25615409031571NGR

รายการอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2538). *เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์กรสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

กรมทรัพยากรน้ำ. (2547). *คู่มือผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปาระบบประปาผิวดินรูปแบบของกรมเร่งรัดพัฒนาชนบท (เดิม).* กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรน้ำ. (2547). *คู่มือผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปาระบบประปาผิวดินรูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ.* กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมทรัพยากรน้ำ. (2548). *คู่มือผู้ควบคุมการผลิตน้ำประปาระบบประปาผิวดินรูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ.* กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เกษม ประสาทเขตรการ. (2544). *การประเมินระบบการบริหารของการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินที่สนับสนุนการก่อสร้างโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ในจังหวัดอุทัยธานี.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

โกมล ศิวะบวร, เชาวยุทธ พรพิมลเทพ และ สุวิทย์ ชุมนุมศิริวัฒน์. (2527). *การประปาเบื้องต้น.* กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์.

ขัตตยรัตน์ สงวนสัตย์. (2554). *ศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉอด ตำบลตลาดอำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา.* โครงงานมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

จรียา ยิ้มรัตนบวร และ สุดจิต ครุจิต. (2555). *การประเมินคุณภาพน้ำในระบบประปาชุมชน.* รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

เชษฐพันธุ์ กาฬแก้ว. (2542). *ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินของกรมนามัย.* เข้าถึงได้จาก กรมอนามัย: http://advisor.anamai.moph.go.th/main.php?filename=JHealthVol22No3_03

เชษฐพันธุ์ กาฬแก้ว. (2542). *สถานการณ์การดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัยและการเตรียมการรับวิกฤตการณ์ภัยแล้งของประชาชนผู้ใช้น้ำในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ชินวัฒน์ เรือนใหม่. (2555). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ชุมชน 4 หมู่ ต.โนนไทย อ.โนนไทย จ.นครราชสีมา.* วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

Ref. code: 25615409031571NGR

เตรียมศักดิ์ ใจสนุก และคณะ. (2540). *การปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านที่ได้รับงบประมาณจัดสรรจากกรมอนามัย ปี 2508 - 2538.* ขอนแก่น: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

ธนาวัฒน์ รักกมล และ สมเกียรติ วรเดช. (2551). *การประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำของระบบประปาหมู่บ้านถ้ำลา ต.นาข่อย อ.พะยอม จ.พัทลุง.* วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.

นพรัตน์ โรจนวิศิษฐ์. (2544). *การศึกษาคุณภาพน้ำประปาในจังหวัดฉะเชิงเทรา.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤมล ประภาสมุทร. (2549). การดูแลระบบผลิตประปาและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านในเขตจังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับบัณฑิตศึกษา, 6*(2), 121 - 134.

นิยม ไชยอรรจนาภรณ์, ชัยณรงค์ บุรัตน์ และ พัลลภ เพิ่มพูล. (2543). การศึกษาสถานการณ์และระดับความรู้เกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้าน ของคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน กรมอนามัย จังหวัดอำนาจเจริญ. *วารสารสาธารณสุขมูลฐาน ภาคอีสาน, 15*(4), 7-12.

บุญเที่ยง อ่อนแท้ และ เสน่ห์ ศรีเรือง. (2538). คุณภาพทางแบคทีเรียของระบบประปาหมู่บ้านในอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง. *วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม, 1*(2), 49 - 60.

พชรภา แก้วสำราญ. (2552). *การประเมินคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา.* วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พินิจ เกษสาคร และคณะ. (2542). *สภาพปัญหาของกระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านกรมอนามัย จังหวัดชัยนาท.* ชัยนาท: กลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยนาท.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์. (2532). *วิศวกรรมการประปา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. (2555). *การศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบและระบบของน้ำประปา เขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 10 แห่ง.* มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์, ศิวพันธุ ชูอินทร์ และ ชาดา บัวไพร. (2555). *คุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม.* รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ศิริเพ็ญ ตรัยไชยาพร. (2543). *การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.* ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่.

Ref. code: 25615409031571NGR

สำนักบริหารจัดการน้ำ. (2547). *คู่มือควบคุมการผลิตน้ำประปา ระบบประปาผิวดิน รูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำ ขนาดอัตรากำลังการผลิต 10 และ 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง.* กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สุกิติ์ เภตราจินดารัตน์. (2545). *ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้คลอรีนฆ่าเชื้อโรคในระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย.* กรุงเทพฯ: รายงานการวิจัย กองประปาชนบท กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2545.

สุรินทร์ พละสมบูรณ์. (2534). ท่อรวมตะกอน. *Proceedings of the 29th Kasetsart University Annual Conference: Environment, Science, Agro-Industry, Home Economics, Engineering, Economics, Social Sciences, Humanitics and Education* (หน้า 675 - 686). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน.

อรนุช ฤทธิ์จิตเพียร. (2540). *โครงการศึกษาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านและความพึงพอใจของประชาชนในการใช้น้ำประปาหมู่บ้าน ศึกษาเฉพาะกรณี อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง.*

อาภา ศิริวงศ์ ณ อยุธยา. (2532). *รูปแบบการบริหารจัดการประปาชุมชน : รายงานการศึกษา.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ และ เบญจพร พิณสมบัติ. (2554). คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านจังหวัดระยอง. *วารสารวิชาการสาธารณสุข, 9*(1), 116 – 122.

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาคผนวก

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาคผนวก ก
ประเภทของการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 1

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคแลบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การขยายพันธ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

แหลงน้ำผิวดินประเภทที่ 2

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านกาฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- การประมง
- การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านกาฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การเกษตร

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านกาฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอุตสาหกรรม

Ref. code: 25615409031571NGR

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5

แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาคผนวก ข
เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ ปี พ.ศ. 2553

1.คุณภาพน้ำทางกายภาพ

- ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 – 8.5
- ความขุ่น (Turrbidity) ต้องมีค่าไม่เกิน 5 เอ็นทียู
- สี (Colour) ต้องมีค่าไม่เกิน 15 หน่วย แพลทินัม – โคบอลท์

2.คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป

- สารละลายทั้งหมดที่หลงเหลือจากการระเหย (TDS) ต้องมีค่าไม่เกิน 1000 มิลลิกรัม/ลิตร
- ความกระด้าง (Hardness) ต้องไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร
- ซัลเฟต (SO 4) ต้องมีค่าไม่เกิน 250 มิลลิกรัม/ลิตร
- คลอไรด์ (Cl)ต้องมีค่าไม่เกิน 250 มิลลิกรัม/ลิตร
- ไนเตรท(NO3 as NO4) ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัม/ลิตร
- ฟลูออไรด์ (F) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร

3) คุณภาพน้ำทางโลหะทั่วไป

- เหล็ก (Fe) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร
- แมงกานิส (Mn) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร
- ทองแดง (Cu) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
- สังกะสี (Zn) ต้องมีค่าไม่เกิน 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร

4) คุณภาพน้ำทางโลหะเป็นพิษ

- ตะกั่ว (Pb) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร
- โครเมียม (Cr) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร
- แคดเมียม (Cd) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.003 มิลลิกรัม/ลิตร
- สารหนู (As) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม/ลิตร
- ปรอท (Hg) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม/ลิตร

Ref. code: 25615409031571NGR

5) คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย

- แบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- แบคทีเรียประเภทฟีคัลโคลิฟอร์ม (Faecal coliform bacteria) ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่าง 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาคผนวก ค
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำประเภทที่ 1

แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำประเภทที่ 2

แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- การประมง
- การว่ายน้ำและกีฬา

แหล่งน้ำประเภทที่ 3

แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การเกษตร

แหลงน้ำประเภทที่ 4

แหล่งน้ำประเภทที่ 4 แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การอุตสาหกรรม

Ref. code: 25615409031571NGR

แหล่งน้ำประเภทที่ 5

แหล่งน้ำประเภทที่ 5 แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

Ref. code: 25615409031571NGR

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน (ใช้แหล่งน้ำผิวดิน)

แบบประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน (ใช้แหล่งน้ำผิวดิน) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ ผู้บริหารกิจการระบบประปาหมู่บ้านใช้ในการประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านในความรับผิดชอบด้วยตนเอง โดยแบบประเมินฯ จะแบ่งออกเป็น ๓ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ ๒ หลักเกณฑ์และมาตรฐานการประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน แบ่งออกเป็น ๕ ด้าน

๒.๑ ด้านแหล่งน้ำดิบ

๒.๒ ด้านระบบประปา

๒.๓ ด้านการควบคุมการผลิตและการบำรุงรักษาระบบประปา

๒.๔ ด้านปริมาณ แรงดันและคุณภาพน้ำประปา

๒.๕ ด้านการบริหารกิจการระบบประปา

ส่วนที่ ๓ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อหมู่บ้าน (ที่ตั้งระบบประปา) .....หมู่ที่.....ตำบล.....

อำเภอ..... จังหวัด.....จำนวนประชากร.....ครัวเรือน.....คน

๒. ระบบประปาผิวดิน อัตราการผลิต.....ลบ.ม./ชม. รูปแบบของหน่วยงาน.....

๓. พิกัดที่ตั้งแหล่งน้ำ ค่าพิกัด UTM N(Y).....E(X).....ZONE.....

๔. พิกัดที่ตั้งระบบประปา ค่าพิกัด UTM N(Y).....E(X).....ZONE.....

ปีที่สร้าง.....โดยหน่วยงาน.....

๕. ชนิดของแหล่งน้ำ

☐ ห้วย ☐ หนอง ☐ คลอง ☐ บึง ☐ แม่น้ำ

☐ เขื่อน ☐ อ่างเก็บน้ำ ☐ สระ ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

๖. แหล่งน้ำผิวดินของหน่วยงานใด

☐ กรมชลประทาน ระบุ ชนิดแหล่งน้ำและชื่อ.....

☐ กรมทรัพยากรน้ำ ระบุ ชนิดแหล่งน้ำและชื่อ.....

☐ อบต./อบจ./เทศบาล. ระบุ ชนิดแหล่งน้ำและชื่อ.....

☐ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ระบุ ชนิดแหล่งน้ำและชื่อ.....

Ref. code: 25615409031571NGR

☐ อื่น ๆ ระบุ..... .....

๗. ความจุแหล่งน้ำ (โดยประมาณ)

กว้าง.....เมตร ยาว.....เมตร ลึก.....เมตร ความจุ.....ลูกบาศก์เมตร

๘. ระบบประปาแห่งนี้บริหารโดย

☐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

☐ คณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน

☐ คณะกรรมการหมู่บ้าน

☐ อื่น ๆ ระบุ.....

๙. พื้นที่การให้บริการน้ำประปา

- ระบบประปาแห่งนี้ให้บริการน้ำ..... หมู่บ้าน.....ได้แก่หมู่ที่.....มีจำนวนทั้งสิ้น.....ครัวเรือน.....คน (รวมผู้ที่ใช้น้ำและผู้ที่ไม่ใช้น้ำ จากระบบประปาแห่งนี้)

- จำนวนผู้ใช้น้ำจากระบบประปาฯ แห่งนี้.....ครัวเรือน.....คน

- รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน.....บาท/ปี

๑๐. รายรับของกิจการระบบประปาฯ ในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท โดยได้จาก

- เก็บค่าน้ำประปาในอัตราลูกบาศก์เมตรละ.....บาท

- เก็บค่ารักษามาตรวัดน้ำ รายละ.....บาท

๑๑. รายจ่ายของกิจการระบบประปาฯ ในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท โดยมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆดังนี้

- ค่าไฟฟ้าในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

- ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ในรอบ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

- ค่าสารเคมี อาทิ สารส้ม ปูนขาว คลอรีน ฯลฯ ในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

- ค่าซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ ในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

- ค่าซ่อมแซมท่อและอุปกรณ์ประปา ในรอบ ๑ ปี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

- อื่น ๆ ระบุ

๑. .....เป็นเงิน..... .....บาท

๒. .....เป็นเงิน.....บาท

๓. .....เป็นเงิน..... .....บาท

Ref. code: 25615409031571NGR

๑๒. การใช้ประโยชน์จากผลกำไรจากกิจการระบบประปาฯ ในช่วง ๒ ปีที่ผ่านมา

☐ มี

☐ ขยายกิจการประปาเพิ่มสมาชิกผู้ใช้น้ำ.....ครัวเรือน

☐ พัฒนาหมู่บ้านในโครงการด้านอื่น ๆ (ระบุ).....เป็นเงิน.....บาท

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....เป็นเงิน.....บาท

☐ ไม่มี

๑๓. ขณะนี้ประปาหมู่บ้านมีเงินเหลือสะสมสำหรับกิจการระบบประปาฯ.....บาท

ส่วนที่ ๒ หลักเกณฑ์และมาตรฐานการประเมินคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน แบ่งออกเป็น ๕ ด้าน

๑. ด้านแหล่งน้ำดิบ

๑.๑ ในรอบ ๓ ปีที่ผ่านมา มีการขาดแคลนน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปา ในแต่ละปีสูงสุดนานกี่เดือน

ก. ไม่ขาดแคลน

ข. ขาดแคลน ๑ ปี ช่วงเดือน โปรดระบุ.....

ค. ขาดแคลน ๒ ปี ช่วงเดือน โปรดระบุ.....

ง. ขาดแคลน ๓ ปี ช่วงเดือน โปรดระบุ.....

จ. ขาดแคลนมากกว่า ๓ ปี ช่วงเดือน โปรดระบุ.....

๑.๒ มีแหล่งน้ำดิบสำรองสำหรับผลิตน้ำประปาหรือไม่

ก. **มี** เพียงพอ ชนิดของแหล่งน้ำ.....ปริมาณน้ำ.....

ข.**มี** ไม่เพียงพอ ชนิดของแหล่งน้ำ.....ปริมาณน้ำ.....

ค.**ไม่มี** แหล่งน้ำดิบสำรองสำหรับผลิตน้ำประปา

๑.๓ คุณภาพน้ำดิบเบื้องต้น (ตอบทุกข้อ)

๑.๓.๑ ก. ขุ่นน้อย ข. ขุ่นมาก

๑.๓.๒ ก.ไม่มีกลิ่น ข. มีกลิ่น

๑.๓.๓ ก. จืด ข. กร่อย,เค็ม

๑.๓.๔ ก. ไม่เปรี้ยว ข. เปรี้ยว

๑.๓.๕ ก. ไม่กระด้าง ข. กระด้าง

Ref. code: 25615409031571NGR

๒. ด้านระบบประปา

๒.๑ ระบบน้ำดิบ

๒.๑.๑ เครื่องสูบน้ำดิบและจำนวนเครื่องสูบน้ำดิบ (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)

☐ มี ๑ ชุด

ก. ใช้งานได้

ข. ใช้งานไม่ได้

☐ มี ๒ ชุด

ก. ใช้งานได้ ๒ ชุด

ข. ใช้งานได้ ๑ ชุด ใช้ไม่ได้ ๑ ชุด

ค. ใช้ไม่ได้ทั้ง ๒ ชุด

๒.๑.๒ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบ

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/อุปกรณ์ภายในตู้ไม่ครบ)

ค. ไม่มี

๒.๑.๓ โรงสูบน้ำดิบ (แบบติดตั้งบนดินหรือแบบแพลอย)

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม

ค. ไม่มี

๒.๑.๔ ท่อส่งน้ำดิบ

ก. สภาพดี

ข.สภาพชำรุด รั่วซึม

๒.๒ ระบบผลิตน้ำ

๒.๒.๑ กำลังการผลิตมีขนาดเพียงพอต่อการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำาหรือไม่

ก. เพียงพอ

ข. ไม่เพียงพอ

๒.๒.๒ จำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำประปา (ชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำดิบในแต่ละวัน)

ก. ผลิตน้ำไม่เกิน ๑๔ ชม. /วัน

ข. ผลิตน้ำมากกว่า ๑๔ ชม. /วัน

Ref. code: 25615409031571NGR

๒.๒.๓ ระบบสร้างตะกอน ระบบรวมตะกอน และระบบตกตะกอน

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๔ ประตูน้ำระบบสร้างตะกอน ระบบรวมตะกอน และระบบตกตะกอน

ก. ใช้งานได้ทุกตัว

ข. ใช้งานได้บางตัว

ค. ใช้งานไม่ได้ทุกตัว

๒.๒.๕ ระบบถังกรอง

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. มี ไม่ได้ใช้งาน/ไม่มี

๒.๒.๖ ประตูน้ำระบบถังกรอง

ก. ใช้งานได้ทุกตัว

ข. ใช้งานได้บางตัว

ค. ใช้งานไม่ได้ทุกตัว

๒.๒.๗ ทรายกรอง หรือสารกรองชนิดอื่น

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ไม่สามารถกรองน้ำได้)

ค. ไม่มี หรือตรวจสอบไม่ได้

๒.๒.๘ ถังน้ำใส

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๙ ป้าย หรืออุปกรณ์บอกปริมาตรน้ำในถังน้ำใส

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/อ่านค่าปริมาตรน้ำไม่ได้)

ค. ไม่มี

Ref. code: 25615409031571NGR

๒.๒.๑๐ ฝาปิดทางขึ้น-ลง ถังน้ำใส

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/ปิดฝาไม่ได้)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๑ รางระบายตะกอน

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม/อุดตัน)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๒ สระพักตะกอน

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๓ ระบบจ่ายสารเคมีและฆ่าเชื้อโรค

๒.๒.๑๓.๑ ระบบจ่ายสารส้มหรือสารอื่นที่ช่วยในการตกตะกอนของน้ำดิบ

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๓.๒ ระบบจ่ายปูนขาวหรือสารอื่นที่ช่วยปรับค่า pH ของน้ำดิบ

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๓.๓ ระบบจ่ายสารละลายคลอรีนหรือสารอื่นที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๒.๑๓.๔ เครื่องมือตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำ (pH)

ก. มี สภาพดี ใช่งานได้

ข. มี ใช่งานไม่ได้ หรือ ไม่มีสารเคมี

ค. ไม่มี

Ref. code: 25615409031571NGR

๒.๒.๑๓.๕ เครื่องวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ

ก. มี สภาพดี ใช้งานได้

ข. มี ใช้งานไม่ได้ หรือ ไม่มีสารเคมี

ค. ไม่มี

๒.๓ ระบบจ่ายน้ำ

๒.๓.๑ เครื่องสูบน้ำดีและจำนวนเครื่องสูบน้ำดี (เลือกเพียงข้อเดียว)

☐ มี ๑ ชุด

ก. ใช้งานได้

ข. ใช้งานไม่ได้

☐ มี ๒ ชุด

ก. ใช้งานได้ ๒ ชุด

ข. ใช้งานได้ ๑ ชุด ใช้ไม่ได้ ๑ ชุด

ค. ใช้ไม่ได้ทั้ง ๒ ชุด

๒.๓.๒ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดี

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/อุปกรณ์ภายในตู้ไม่ครบ)

ค. ไม่มี

๒.๓.๓ หอถังสูง (ถ้าระบบประปาใช้ถังอัดความดัน ไม่ต้องทำข้อนี้)

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/รั่วซึม)

ค. ไม่มี

๒.๓.๓.๑ ป้าย หรืออุปกรณ์บอกปริมาตรน้ำในหอถังสูง (ถ้าระบบประปาใช้ถังอัดความดัน ไม่ต้องทำข้อนี้)

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/อ่านค่าปริมาตรน้ำไม่ได้)

ค. ไม่มี

๒.๓.๔ ถังอัดความดัน (Pressure Tank) (ถ้าระบบประปาใช้หอถังสูง ไม่ต้องทำข้อนี้)

ก. มี สภาพดี

ข.มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/ใช้งานไม่ได้)

ค. ไม่มี

Ref. code: 25615409031571NGR

๒.๓.๔.๑ สวิทช์แรงดัน เกจวัดแรงดัน และสวิทช์ระบายแรงดัน (ถ้าระบบประปาใช้หอถังสูง ไม่ต้องทำข้อนี้)

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/ใช้งานไม่ได้)

ค. ไม่มี

๒.๓.๕ มาตรวัดน้ำหลัก หรือมิเตอร์วัดน้ำก่อนออกจากระบบประปา

ก. มี สภาพดี

ข. มี สภาพทรุดโทรม (ชำรุด/ใช้งานไม่ได้)

ค. ไม่มี

๒.๓.๖ ท่อจ่ายน้ำและอุปกรณ์ท่อ

ก. สภาพดี

ข. ท่อหรืออุปกรณ์ท่อแตกรั่วซึมหรือชำรุดนาน ๆ ครั้ง

ค. ท่อหรืออุปกรณ์ท่อแตกรั่วซึมหรือชำรุดบ่อย

๓. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา

๓.๑ คุณสมบัติของผู้ควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา

๓.๑.๑ การอบรมตามหลักสูตรของส่วนราชการ/สถาบันการศึกษาของรัฐ/เอกชนที่ได้มาตรฐาน

ก. เคยได้รับการอบรมฯ/อยู่ระหว่างการฝึกอบรม

ข. ไม่เคยได้รับการอบรมฯ

๓.๑.๒ ประสบการณ์การควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา

ก. ๓ ปี ขึ้นไป

ข. ๑- ๓ ป

ค. น้อยกว่า ๑ ปี

๓.๒ การควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา

๓.๒.๑ การตรวจสอบสภาพน้ำดิบก่อนการเติมสารส้ม/ปูนขาว

ก. มี ทุก ๑ เดือน/ครั้ง

ข.มี ทุก ๒-๓ เดือน/ครั้ง

ค. ไม่มีการตรวจสอบ

Ref. code: 25615409031571NGR

๓.๒.๒ การเติมสารละลายสารส้มหรือสารอื่นที่ช่วยในการตกตะกอนของน้ำดิบ

ก. เติม เป็นประจำ

ข. เติม เป็นบางครั้ง

ค. ไม่เติม

๓.๒.๓ การเติมสารละลายปูนขาวหรือสารอื่นที่ช่วยปรับค่า pH ของน้ำดิบ

ก. จำเป็นและเติมเป็นประจำ หรือไม่จำเป็นต้องเติม เพราะไม่เติมน้ำดิบก็ตกตะกอนได้ดี

ข. จำเป็นและเติมเป็นบางครั้ง

ค. จำเป็น แต่ไม่ได้เติม

ง. ไม่มีการตรวจสอบ

๓.๒.๔ การล้างทำความสะอาดระบบสร้างตะกอน ระบบรวมตะกอน ระบบตกตะกอน

ก. ๑- ๖ เดือน/ครั้ง

ข. ๑ ปี/ครั้ง

ค. มากกว่า ๑ ปี/ครั้ง

ง. ไม่เคยล้างทำความสะอาด

๓.๒.๕ การล้างทำความสะอาดถังกรอง

ก. ๑- ๖ เดือน/ครั้ง

ข. ๑ ปี/ครั้ง

ค. มากกว่า ๑ ปี/ครั้ง

ง. ไม่เคยล้างทำความสะอาด

๓.๒.๖ การล้างย้อนทรายกรอง (Back wash)

๓.๒.๖.๑ ก่อนการล้างย้อนทรายกรอง

ก. สังเกตระดับน้ำในถังกรอง/หลอดวัดความฝืดหน้าทราย

ข. ไม่เคยสังเกตระดับน้ำในถังกรอง/หลอดวัดความฝืดหน้าทราย

๓.๒.๖.๒ การล้างย้อนทรายกรอง

ก. ล้างเป็นประจำ อย่างน้อย ๒ วัน/ครั้ง

ข. ล้างนาน ๆ ครั้ง

ค. ไม่เคยล้างย้อนทรายกรอง

Ref. code: 25615409031571NGR

๓.๒.๗ การล้างทำความสะอาดถังน้ำใส

ก. ๑ ปี/ครั้ง

ข. ๒ ปี/ครั้ง

ค. มากกว่า ๒ ปี/ครั้ง

ง. ไม่เคยล้างทำความสะอาด

๓.๒.๘ การล้างทำความสะอาดหอถังสูง

ก. ๑ ปี/ครั้ง

ข. ๒ ปี/ครั้ง

ค. มากกว่า ๒ ปี/ครั้ง

ง. ไม่เคยล้างทำความสะอาด

๓.๒.๙ การควบคุมเครื่องสูบน้ำ

๓.๒.๙.๑ ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (น้ำรั่วซึม/ฟังเสียง/สังเกตกลิ่นไหม้ฯลฯ)

ก. ตรวจสอบ เป็นประจำ

ข. ตรวจสอบ เป็นบางครั้ง

ค. ไม่เคยตรวจสอบ

๓.๒.๙.๒ ตรวจสอบสภาพการทำงานของตู้ควบคุมของเครื่องสูบน้ำ

ก. ตรวจสอบ เป็นประจำ

ข. ตรวจสอบ เป็นบางครั้ง

ค. ไม่เคยตรวจสอบ

๓.๒.๙.๓ บันทึกชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

ก. บันทึก เป็นประจำ

ข. บันทึก เป็นบางครั้ง

ค. ไม่เคยบันทึก

๓.๒.๑๐ การเติมสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา

ก. เติมเป็นประจำ

ข. เติม เป็นบางครั้ง

ค. ไม่เติม/ไม่มีเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน

๓.๒.๑๑ การใช้เครื่องวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ

ก. ใช้ เป็นประจำ

ข. ใช้ เป็นบางครั้ง

ค. ไม่ใช้/ไม่มีเครื่องวิเคราะห์คลอรีนหลงเหลือ

Ref. code: 25615409031571NGR

๓.๒.๑๒ การบันทึกข้อมูลการเติมสารเคมี

ก. มีการบันทึก เป็นประจำ

ข. มีการบันทึก เป็นบางครั้ง

ค. ไม่มีการบันทึก

๓.๓ การซ่อมแซม/เปลี่ยน อุปกรณ์และระบบควบคุม

๓.๓.๑ หากท่อเมนจ่ายน้ำมีการแตกรั่ว

ก. ใช้เวลาซ่อมภายใน ๑ วัน หลังจากตรวจพบ

ข. ใช้เวลาซ่อมภายใน ๒ วัน หลังจากตรวจพบ

ค. ใช้เวลาซ่อมมากกว่า ๓- ๔ วัน หลังจากตรวจพบ

ง. ใช้เวลาซ่อมมากกว่า ๔ วัน หลังจากตรวจพบ

๓.๓.๒ ในรอบ ๑ ปี ต้องหยุดจ่ายน้ำประปา (เนื่องจากการซ่อมแซมระบบ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบผลิต ระบบจ่าย ท่อจ่ายน้ำ เป็นต้น)

ก. ไม่เคยหยุดจ่าย หรือหยุดจ่าย ๑ ครั้ง

ข. ๒ ครั้ง

ค. ๓ ครั้ง

ง. มากกว่า ๓ ครั้ง

๓.๔ การควบคุมปริมาณน้ำสูญเสียให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

๓.๔.๑ ความแตกต่างระหว่างมาตรวัดน้ำหลัก (มิเตอร์วัดน้ำก่อนออกจากระบบประปา) กับผลรวมของมาตรวัดน้ำย่อยจากบ้านผู้ใช้น้ำ เช่น จดมาตรวัดน้ำหลักได้ ๒๐๐ หน่วย ผลรวมของมาตรวัดน้ำย่อยจากบ้านผู้ใช้น้ำเท่ากับ ๑๕๐ หน่วย จะได้ (๒๐๐ - ๑๕๐)/๒๐๐ = ๐.๒๕ ดังบันปริมาณน้ำสูญเสีย = ๐.๒๕ X ๑๐๐ = ๒๕%

ก. ไม่เกิน ๒๕%

ข. ๒๖ %- ๓๐%

ค. มากกว่า ๓๐ %

ง. ไม่มีการบันทึกข้อมูล

๓.๕ ค่าตอบแทนของผู้ควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา

ก. ได้รับค่าจ้างเป็นรายเดือน

ข. ได้รับค่าตอบแทนเป็นอย่างอื่น

ค. ไม่ได้รับค่าตอบแทน

Ref. code: 25615409031571NGR

๔. ด้านปริมาณน้ำ แรงดันน้ำ และคุณภาพน้ำประปา

๔.๑ ปริมาณน้ำประปา

ก. เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้น้ำ

ข. ไม่เพียงพอ จ่ายได้เป็นบางเวลา/บางพื้นที่

๔.๒ แรงดันน้ำ (พิจารณา เฉพาะการใช้งานขั้นล่าง)

ก. น้ำไหลแรงครอบคลุมพื้นที่ให้บริการจ่ายน้ำตลอดเวลา

ข. น้ำไหลแรงเป็นบางพื้นที่ และบางเวลา

ค. น้ำไหลอ่อนทุกพื้นที่ตลอดเวลา

๔.๓ คุณภาพน้ำ'ประปาเบื้องต้น (ตอบทุกข้อ)

๔.๓.๑ ก.ใส ข. ขุ่น

๔.๓.๒ ก. ไม่มีกลิ่น ข. มีกลิ่น

๔.๒.๓ ก. จืด ข. กร่อย,เค็ม

๔.๓.๔ ก. ไม่เปรี้ยว ข. เปรี้ยว

๔.๓.๔ ก. ไม่กระด้าง ข. กระด้าง

๔.๔ การส่งตัวอย่างน้ำประปาที่ผลิตได้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในห้องปฏิบัติการ (ในรอบ๓ ปีที่ผ่านมา)

ก. ส่งวิเคราะห์ฯ และผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. ๒๕๕๓ ของกรมอนามัย

ข. ส่งวิเคราะห์ฯ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. ๒๕๕๓ ของกรมอนามัย

ค. ไม่เคยส่งวิเคราะห์ฯ

๔.๕ ปริมาณคลอรีนหลงเหลือที่ปลายท่อจ่ายน้ำ (ปลายท่อจ่ายน้ำที่ไกลที่สุด)

ก. ๐.๒ - ๐.๕ มก./ลิตร

ข. มากกว่า ๐.๔ มก./ลิตร

ค. น้อยกว่า ๐.๒ มก./ลิตร

ง. ไม่มีการตรวจวัดปริมาณคลอรีนหลงเหลือ

๕. ด้านการบริหารกิจการระบบประปา

๕.๑ การบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน

๕.๑.๑ ผู้บริหารกิจการประปาหมู่บ้านเคยเข้ารับการอบรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้านตามหลักสูตรของส่วน ราชการ/สถาบันการศึกษาของรัฐ/เอกชนที่ได้มาตรฐาน

ก. เคยได้รับการอบรมฯ/อยู่ระหว่างการฝึกอบรม

ข. ไม่เคยได้รับการอบรมฯ

Ref. code: 25615409031571NGR

๕.๑.๒ กฎระเบียบในการบริหารกิจการระบบประปาหมู่บ้านมีหลักฐานเป็นลายลักษณ์อักษร

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๑.๓ การแจ้งข่าวสารการบริหารกิจการระบบประปาหมู่บ้าน แก่ผู้ใช้น้ำ

ก. มี ประจำ ๑ - ๓ เดือน

ข. มี ประจำ ๔ - ๖ เดือน

ค. มี ประจำปี

ง. ไม่มี

๕.๑.๔ กำหนดการประชุมของคณะกรรมการฯ หรือ อปท. เกี่ยวกับการบริหารกิจการระบบประปาหมู่บ้าน

ก. มี กำหนดวาระที่แน่นอน

ข. มี แต่ไม่มีกำหนดวาระที่แน่นอน

ค. ไม่มีการประชุม

๕.๒ การเงินและบัญชี

๕.๒.๑ การวิเคราะห์ต้นทุนค่าน้ำประปา

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๒.๒ ในการกำหนดค่าน้ำประปา มีการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้น้ำ

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๒.๓ ประปาหมู่บ้านมีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อเดือนเท่าไร ในรอบ ๑ ปี

ก. กำไรมากกว่า ๒,๐๐๐ บาท ขึ้นไป

ข. กำไรตั้งแต่ ๑,๐๐๐ - ๒,๐๐๐ บาท

ค. กำไรต่ำกว่า ๑,๐๐๐ บาท

ง. ไม่มีกำไรหรือขาดทุน

๕.๒.๔ การเก็บเงินกองทุนโดยการฝากธนาคารหรือสถาบันการเงิน

ก. มี

ข. ไม่มี

Ref. code: 25615409031571NGR

๕.๒.๕ การจัดทำระบบบัญชีรายรับ - รายจ่าย

ก. มีการจัดทำระบบบัญชีรายรับ - รายจ่าย และมีการประชาสัมพันธ์

ข. มีการจัดทำระบบบัญชีรายรับ - รายจ่าย แต่ไม่มีการประชาสัมพันธ์

ค. ไม่มี การจัดทำระบบบัญชีรายรับ - รายจ่าย

๕.๓ สมาชิกผู้ใช้น้ำ

๕.๓.๑ สมา'ชิกผู้ใช้น้ำค้าง'ชำระเกินกว่า ๑ เดือน

ก. ไม่มี

ข. มี

๕.๓.๒ ในหมู่บ้านมีผู้ใช้น้ำฟรีหรือไม่

ก. ไม่มีผู้ใช้น้ำฟรี

ข. มีผู้ใช้น้ำฟรีตามหลักเกณฑ์

ค. มีผู้ใช้น้ำฟรีโดยปราศจากหลักเกณฑ์

๕.๔ แบบแปลน/คู่มือ

๕.๔.๑ แบบผังแนวท่อส่งน้ำดิบ

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๔.๒ แบบผังระบบผลิตประปา/การประสานท่อระหว่างระบบฯ

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๔.๓ แบบผังแนวท่อเมนจ่ายน้ำประปา

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๔.๔ คู่มือการควบคุมการผลิตน้ำประปา/การบริหารกิจการประปา

ก. มี

ข. ไม่มี

๕.๕ การบันทึกประวัติการซ่อมแซมระบบประปา

ก. มี

ข. ไม่มี

Ref. code: 25615409031571NGR

ส่วนที่ ๓ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ให้ข้อมูล

๑.ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทร.....

๒.ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทร.....

๓.ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทร.....

๔.ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทร.....

๕.ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....เบอร์โทร.....

วัน/เดือน/ปี ที่ให้ข้อมูล...../...../.....

Ref. code: 25615409031571NGR

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายเชาว์ ตะสันเทียะ
วันเดือนปีเกิด	19 สิงหาคม 2517
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการกองช่าง องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา
ประสบการณ์ทำงาน	2539 เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง ระดับ 2 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2541 เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง ระดับ 3 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2544 เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง ระดับ 4 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2547 เจ้าหน้าที่บริหารงานช่าง ระดับ 5 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2549 นักบริหารงานช่าง ระดับ 6 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2554 นักบริหารงานช่าง ระดับ 7 องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา 2559 ผู้อำนวยการกองช่าง ระดับ ต้น องค์การบริหารส่วนตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

Ref. code: 25615409031571NGR