

## การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปา ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตูม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

เบญจวรรณ จันทพล \*

สุวิศิษฐ์ ช่างทอง\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำที่ผลิตได้จากระบบประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตูม ได้แก่ หมู่ที่ 1, หมู่ที่ 3 หมู่ที่ 6, และหมู่ที่ 11 ประเมินกระบวนการผลิตน้ำประปาโดยสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปา ศึกษาคุณภาพน้ำประปาโดยเก็บตัวอย่างน้ำประปาที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำผ่านระบบกรอง ถังน้ำใส หอสูง และน้ำในระบบท่อจ่าย รวมถึงขั้นตอนการเติมสารเคมีหรือคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรีย พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา ได้แก่ ความขุ่น ความเป็นกรดและด่าง สีปรากฏ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ความกระด้าง ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเตรท ไนไตรท์ ฟลูออไรด์ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว โครเมียมรวม แคดเมียม สารหนู โปรท โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และอีโคไล เทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ปี พ.ศ. 2563 กรมอนามัย ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำประปาผิวดินหมู่ 1 และ หมู่ 3 มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ปริมาณคลอรีนคงเหลือต้นท่อเท่ากับ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นไปตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก คุณภาพน้ำประปาบาดาลหมู่ 6 มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ความกระด้าง คลอไรด์ แมงกานีส โคลิฟอร์มและอีโคไล เกินค่ามาตรฐาน และคุณภาพน้ำประปาผิวดินหมู่ 11 มีค่าสีปรากฏ แมงกานีสและโคลิฟอร์ม เกินเกณฑ์มาตรฐาน ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือทั้ง 2 แห่ง มีค่าน้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เป็นไปตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก การประเมินคุณภาพระบบประปาผิวดินพบว่าระบบประปาหมู่ที่ 1 มีผลการประเมินในระดับดีมาก คะแนนร้อยละ 90 รองลงมาหมู่ที่ 3 และ หมู่ 11 มีผลการประเมินในระดับดี คะแนนร้อยละ 86 และ 85 ตามลำดับ ในส่วนระบบประปาบาดาลหมู่ที่ 6 ผลการประเมินในระดับพอใช้ คะแนนร้อยละ 64

**คำสำคัญ :** กระบวนการผลิตประปา, คุณภาพน้ำประปา, คลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ

\*นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น

\*\*นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น

E-mail: benjawanjantapol@gmail.com

## A Study of Production Process and Quality of Water Supply in Nongtum Subdistrict Municipality, Mueang District, Khon Kaen Province

Benjawan Jantapol\*

Suwisith changthong\*\*

### Abstract

The objectives of this research are to study the production process and quality of water supply in Nongtum Subdistrict Municipality, Moo 1, Moo 3,4, Moo 6 and Moo 11. 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 characteristics, 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. 21 parameters including Turbidity, Apparent color, pH, Total dissolved solids, Hardness, Sulfate, Chloride, Nitrate, Nitrite, Fluoride, Iron, Manganese, Copper, Zinc, Lead, Total chromium, Cadmium, Arsenic, Mercury, Total coliforms bacteria, Escherichia coli and residual chlorine were investigated conformed with the drinking water quality standard criteria, Department of Health, 2021. According to the result, the assessment of 21 water supply quality parameter, for Surface water supply of Moo 1 and Moo 3,4 are acceptable. The residual chlorine content in water supply of is equal to 1.0 mg per liter which is match the recommendations of the World Health Organization. The quality of groundwater water supply in Moo 6 have total dissolved solids, hardness, chloride, manganese, coliforms bacteria, Escherichia coli and the quality of surface water supply in Moo 11 was a color and coliform value exceeding the standard. The residual chlorine content in water supply of both station 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 Moo 1 was rated as excellent with average score of 90 percent in Moo 3,4 and Moo 11 were rated as good with average score of 86 and 85 percent and in Moo 6 was rated as fair with average score of 64 percent.

**Keywords:** Water Supply Production Process, Water Supply Quality, free residual chlorine

## บทนำ

น้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งน้ำที่จะต้องผ่านเข้าไปในร่างกายนั้นต้องเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสิ่งแปลกปลอมและปนเปื้อนตามมาตรฐาน ระบบประปาหมู่บ้านหรือประปาชุมชนจึงเป็นบริการระบบสาธารณูปโภคที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีเป้าหมายเพื่อให้ประชาชนนั้นมีน้ำสะอาดและเพียงพอเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคในหมู่บ้านและชุมชน เทศบาลตำบลหนองตูม อยู่ในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น อยู่ห่างจากตัวอำเภอ 18 กิโลเมตร มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 11 หมู่บ้าน มีพื้นที่ประมาณ 33 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งสิ้น 7,711 คน แยกเป็น ชาย 3,721 คน หญิง 3,990 คน จำนวนครัวเรือน 2,222 ครัวเรือน (แผนพัฒนาท้องถิ่น, 2566) ซึ่งน้ำประปาของสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคยังเข้าไปไม่ถึงในพื้นที่ แต่มีระบบประปาหมู่บ้านที่เทศบาลเป็นผู้ดูแลครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ เนื่องจากข้อจำกัดในการบริหารจัดการระบบประปาหลายแห่งประสบปัญหาเรื่องระบบประปาชำรุดและการควบคุมคุณภาพน้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เทศบาลตำบลหนองตูมได้รับการร้องเรียนจากผู้ใช้บริการบ่อยครั้งเรื่องการให้บริการและคุณภาพน้ำที่ไม่สะอาดและไม่เป็นที่น่าพอใจของผู้ใช้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและปัญหาอื่นตามมาโดยเฉพาะระบบประปาในพื้นที่ หมู่ที่ 6 เป็นระบบประปาบาดาลที่ได้รับการร้องขอให้ดำเนินการแก้ไขมากที่สุดตำบล เนื่องจากผลิตอุสบูไม่เกิดฟอง เปลือกผงซึกฟอก เมื่อนำน้ำมาดื่มเกิดตะกอนที่ก้นหม้อ เป็นต้น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษากระบวนการผลิตน้ำประปาและคุณภาพน้ำประปาในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตูม จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ หมู่ที่ 1, หมู่ที่ 3, หมู่ที่ 6, และหมู่ที่ 11 ทำการศึกษาระบบผลิตน้ำประปาจากการสอบถามผู้ดูแลระบบประปาหรือผู้เกี่ยวข้อง โดยใช้หลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2561) จากโปรแกรมการประเมินคุณภาพระบบประปาได้ทำการศึกษาระบบประปาและน้ำ จากการสอบถามผู้ดูแลระบบประปาหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเก็บตัวอย่างน้ำประปาเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 21 พารามิเตอร์ โดยใช้เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ปี พ.ศ. 2563 กรมอนามัย โดยนำผลการศึกษาที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปรับปรุงระบบประปาในเขตเทศบาลตำบลหนองตูมให้ได้มาตรฐานและเป็นประโยชน์ต่อคนในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตประปาผิวดินและประปาบาดาล ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตูม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จัดข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไข
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาผิวดินและประปาบาดาล ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตูม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ.2563

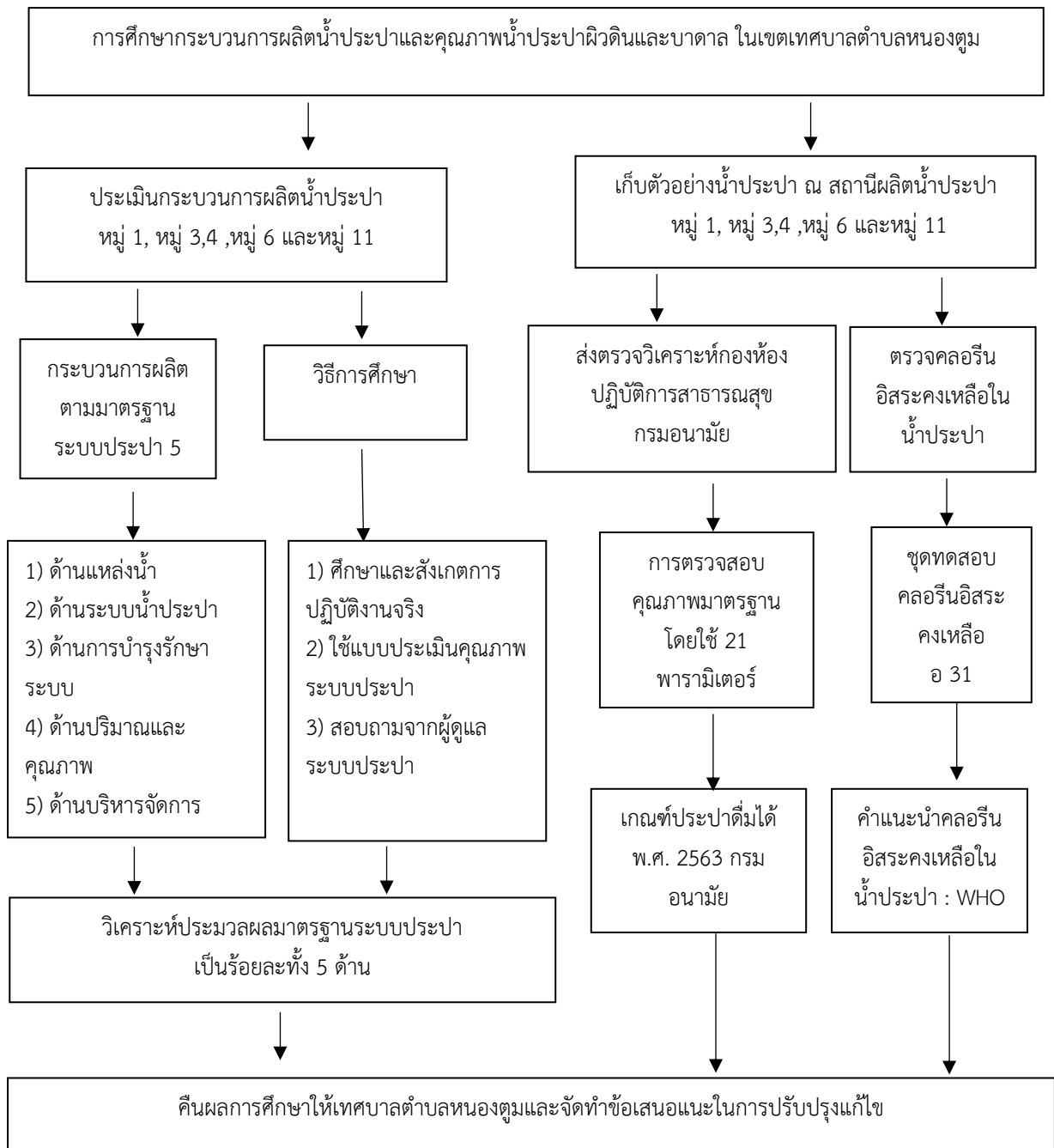
## การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

จากผลการสำรวจระบบประปาทุกประเภท ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2558 โดยกรมอนามัยร่วมกับกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น พบว่าเป็นระบบประปาที่ผลิตโดยการ ประปานครหลวงจำนวน 13 แห่ง ระบบประปาที่ผลิตโดยการประปาส่วนภูมิภาค จำนวน 228 แห่ง และระบบประปาที่อยู่ในความดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้าน จำนวน 65,833 แห่ง (กรมอนามัย, 2558) โดยสัดส่วนของระบบประปาทั่วประเทศเมื่อเทียบกับจำนวนครัวเรือน พบว่า ระบบประปาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คิดเป็นสัดส่วนมากที่สุดร้อยละ 74 รองลงมา คือ ระบบประปาของการประปาส่วน

ภูมิภาค ร้อยละ 16 และระบบประปาของการประปานครหลวง ร้อยละ 10 (จริยา ยัมรัตน์บวร และสุดจิต ครุจิต, 2557) ทั้งนี้ปัจจุบันระบบประปาหมู่บ้านได้ถูกถ่ายโอนภารกิจให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 ดังนั้นระบบประปามีการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้น้ำประปาที่ได้มีสารปนเปื้อน ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนจำนวนมาก ข้อมูลของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค พบว่า อัตราป่วยของโรคอุจจาระร่วง มีแนวโน้มลดลงจาก 1,623 คนต่อแสนประชากร ในปี 2562 ลดลงเป็น 814 คนต่อแสนประชากร ในปี 2564 อย่างไรก็ตามกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี 2565 - 2566 นายวิชณุ ศรีวิไล 2567 ได้รายงานสรุปสถานการณ์คุณภาพน้ำบริโภค กรมอนามัย ปี 2565 มีการสุ่มตรวจน้ำบริโภคทั่วประเทศ พบว่า คุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ ซึ่งใช้พารามิเตอร์ทางด้านแบคทีเรียเป็นตัวบ่งชี้ ยังพบการปนเปื้อนสูงมากที่สุด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย 54% E.coli 31% ทางด้านกายภาพ พบ ความขุ่น 11% ซึ่งบ่งบอกได้ว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่ไม่มีระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ และระบบฆ่าเชื้อโรคที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ส่วนด้านเคมีที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ เหล็ก ความกระด้าง และฟลูออไรด์ จากรายงานฉบับเดียวกันนี้ 75% เป็นแหล่งน้ำจากระบบประปาหมู่บ้าน และจากข้อมูลน้ำประปาหมู่บ้านได้มาตรฐานตามเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาคืบได้

กรมอนามัย พบว่ายังไม่ได้มาตรฐานค่อนข้างสูง โดยในปี 2562 พบไม่ได้มาตรฐาน 80% และผลการศึกษาของยุภาพร อำนาจ และคณะ (2557) ประเมินการควบคุมและดูแลระบบผลิตประปาหมู่บ้าน คุณภาพน้ำประปาและการบริหารงานกิจการประปาของคณะกรรมการบริหาร โดยทำการสุ่มตัวอย่างระบบผลิตประปาทั้งสิ้น 110 แห่ง และใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของคณะกรรมการและผู้ดูแลระบบเก็บตัวอย่างน้ำประปาเพื่อตรวจวัดคุณภาพ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ คือ ความเป็นกรด-ด่าง สีความขุ่น ของแข็งละลาย ความกระด้าง เหล็ก คลอไรด์ ไนเตรต โคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา ปี พ.ศ. 2543 ของกรมอนามัย พบว่า คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน 48% ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโดยคณะกรรมการบริหารกิจการประปาอยู่ในระดับพอใช้ ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านยังขาดความรู้ความเข้าใจในการดูแลระบบเพราะขาดการได้รับการอบรมการผลิตประปาที่ถูกต้อง

ดังนั้นจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป นอกจากนี้ไชว้ ตะสันเทียะ (2561) ศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาโดยเก็บตัวอย่างในแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาที่ผ่านระบบกรอง ถังน้ำใส หอสูง และน้ำในระบบท่อจ่าย รวมถึง ขั้นตอนการเติมสารเคมีหรือคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรียตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ น้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2553 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน ประกอบด้วย อุณหภูมิ กรด-ด่าง และ ดีโอ ของกรมควบคุมมลพิษ พารามิเตอร์การตรวจวัดคุณภาพ น้ำประปา ได้แก่ อุณหภูมิ สี ความขุ่น กรด-ด่าง แบคทีเรียโคลิฟอร์มและปริมาณคลอรีนอิสระ เทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาคืบได้ ปี พ.ศ. 2553 กรมอนามัย ผลการศึกษาพบว่าน้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีค่าอุณหภูมิ ความขุ่น สี และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีปริมาณ คลอรีนคงเหลือต่ำกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินคุณภาพ ระบบประปาหมู่บ้าน พบว่าระบบประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีผลการประเมินในระดับพอใช้ หมู่ที่ 5 มีค่า คะแนนร้อยละ 59 หมู่ที่ 7 มีค่าคะแนนร้อยละ 56 และหมู่ 10 มีค่าคะแนนร้อยละ 71



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

### วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ทำการศึกษาระบบประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลหนองตุม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ ระบบประปาผิวดินหมู่ที่ 1 บ้านหนองตุม, ระบบประปาผิวดินหมู่ที่ 3 บ้านหนองงูเหลือม, ระบบประปาบาดาลหมู่ที่ 6 บ้านหนองบัวน้อย และระบบประปาผิวดินหมู่ 11 บ้านโคกท่า

1) ใช้แนวทางการศึกษากระบวนการผลิตประปาตามหลักเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของระบบประปาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและประปาหมู่บ้าน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โดยแบ่งระบบประปาหมู่บ้านออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ระบบประปาแบบผิวดินและระบบประปาแบบบาดาล การประเมินประสิทธิภาพของระบบประปาโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพระบบประปามากรอกข้อมูลในตาราง excel ที่จัดทำโดยกรมทรัพยากรน้ำ และวิเคราะห์ผลตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยผลการประเมินสามารถจัดระดับสถานะการประเมินระบบประปา ว่าระบบประปาหมู่บ้านแห่งนั้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์และมาตรฐานระดับใด โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก (91 - 100 %) ระดับดี (81 - 90 %) ระดับพอใช้ (51 - 80 %) ระดับควรปรับปรุง (31 - 50 %) ระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน (0 - 30 %)

2) ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทางห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์และสรุปผลตามอ้างอิงตามประกาศของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่ม ได้พ.ศ.2563 และตามมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Edition 23 rd ed., 2017 APHA AWWA WEF

3) ทำการทดสอบด้วยชุดทดสอบคุณภาพน้ำภาคสนาม ของกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข ด้วยชุดตรวจปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ (อ.31) โดยจะทำการตรวจซ้ำ 2 รอบ หากได้ค่าไม่ตรงกัน จะทำการตรวจรอบที่ 3 และใช้ค่าที่ตรงกัน 2 ใน 3 ของผลตรวจ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำต่างๆ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการแจกแจงความถี่และร้อยละ

#### ผลการศึกษา

##### ข้อมูลทั่วไประบบประปา

ระบบประปาผิวดิน หมู่ 1 บ้านหนองตุม ตำบลหนองตุม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ 500 ครั้วเรือน 2,000 คน ระบบประปาผิวดิน อัตราการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ปีที่สร้าง 2542 โดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข แหล่งน้ำผิวดิน คือ แม่น้ำพองและคลองชลประทาน ความจุของแหล่งน้ำ กว้าง 20 เมตร ยาว 100 เมตร ลึก 1.5 เมตร บริหารโดย เทศบาลตำบลหนองตุม

ระบบประปาผิวดิน หมู่ 3 บ้านหนองงูเหลือม ตำบลหนองตุม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ 491 ครั้วเรือน 1,964 คน ระบบประปาผิวดิน อัตราการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ปีที่สร้าง 2542 โดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข แหล่งน้ำผิวดิน คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ (ลำน้ำพอง) ความจุของแหล่งน้ำ กว้าง 100 เมตร ลึก 10 เมตร บริหารโดย เทศบาลตำบลหนองตุม

ระบบประปาบาดาล หมู่ 6 บ้านหนองบัวน้อย ตำบลหนองตุม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ 276 ครั้วเรือน ระบบประปาบาดาลสูบน้ำโดยตรงมีถังน้ำใส ปีที่สร้าง พ.ศ.2563 ความลึก 37 เมตร ปริมาณน้ำที่บ่อบาดาลให้ได้ 8.5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง บริหารโดย เทศบาลตำบลหนองตุม

ระบบประปาผิวดิน หมู่ 11 บ้านโคกท่า ตำบลหนองตุม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ 615 ครั้วเรือน 2,460 คน ระบบประปาผิวดิน อัตราการผลิต 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ปีที่สร้าง 2543 แหล่งน้ำผิวดิน คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ (ลำน้ำพอง) บริหารโดย เทศบาลตำบลหนองตุม

##### การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปา

การประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 1 บ้านหนองตุม พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 90 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านแหล่งน้ำดิบได้รับ

คะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 97 และด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปาอยู่ที่ร้อยละ 96 ได้รับคะแนนรองลงมา ซึ่งทั้ง 2 ด้านนี้อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 88 อยู่ใน เกณฑ์ระดับดี แสดงดังรูปที่ 2

| ปัจจัย                                                                                 | คะแนน | เปอร์เซ็นต์ | ระดับ       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| 1. ด้านแหล่งน้ำดิบ                                                                     | 4.84  | 97          | ดีมาก       |
| 2. ด้านระบบประปา                                                                       | 4.28  | 86          | ดี          |
| 3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา                                          | 4.39  | 88          | ดี          |
| 4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา                                                         | 4.78  | 96          | ดีมาก       |
| 5. ด้านการบริหารกิจการระบบประปา                                                        | 3.83  | 77          | พอใช้       |
| รวมทั้ง 5 ด้าน                                                                         | 4.52  | 90          | ดีมาก       |
|                                                                                        |       |             |             |
|                                                                                        |       | 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        |

รูปที่ 2 คะแนนประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 1 บ้านหนองตูม

การประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 3 บ้านหนองงูเหลือม พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 86 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปาได้รับคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 100 และด้านแหล่งน้ำดิบอยู่ที่ร้อยละ 94 ได้รับคะแนนรองลงมา ซึ่งทั้ง 2 ด้านนี้อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านระบบประปา อยู่ที่ร้อยละ 89 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี แสดงดังแผนภาพที่ 3

| ปัจจัย                                                                                 | คะแนน | เปอร์เซ็นต์ | ระดับ       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| 1. ด้านแหล่งน้ำดิบ                                                                     | 4.68  | 94          | ดีมาก       |
| 2. ด้านระบบประปา                                                                       | 4.44  | 89          | ดี          |
| 3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา                                          | 4.17  | 83          | ดี          |
| 4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา                                                         | 5.00  | 100         | ดีมาก       |
| 5. ด้านการบริหารกิจการระบบประปา                                                        | 2.20  | 44          | ปรับปรุง    |
| รวมทั้ง 5 ด้าน                                                                         | 4.30  | 86          | ดี          |
|                                                                                        |       |             |             |
|                                                                                        |       | 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        |

แผนภาพที่ 3 คะแนนประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 3 บ้านหนองงูเหลือม

การประเมินคุณภาพระบบประปาบาดาล หมู่ที่ 6 บ้านหนองบัวน้อย พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 64 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านแหล่งน้ำดิบได้รับคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 94 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาคือด้านการบริหารจัดการระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 75 และ ด้านระบบประปาอยู่ที่ร้อยละ 60 ซึ่งทั้ง 2 ด้าน อยู่ในเกณฑ์พอใช้ แสดงดังแผนภาพที่ 4

| ปัจจัย                                                                                 | คะแนน | เปอร์เซ็นต์ | เปอร์เซ็นต์ |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| 1. ด้านแหล่งน้ำดิบ                                                                     | 4.68  | 94          | ดีมาก       |
| 2. ด้านระบบประปา                                                                       | 3.01  | 60          | พอใช้       |
| 3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา                                          | 2.01  | 40          | ปรับปรุง    |
| 4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา                                                         | 2.36  | 47          | ปรับปรุง    |
| 5. ด้านการบริหารจัดการระบบประปา                                                        | 3.76  | 75          | พอใช้       |
| รวมทั้ง 5 ด้าน                                                                         | 3.19  | 64          | พอใช้       |
|                                                                                        |       |             |             |
|                                                                                        |       | คะแนน       | เปอร์เซ็นต์ |
| การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก                      | A     | 4.51-5.00   | 91-100      |
| การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับดี                         | B     | 4.01-4.50   | 81-90       |
| การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับปานกลาง                    | C     | 2.51-4.00   | 51-80       |
| การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำต้องปรับปรุง            | D     | 1.51-2.50   | 31-50       |
| การประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านเบื้องต้นอยู่ในระดับต่ำมากต้องปรับปรุงเร่งด่วน | F     | 0.00-1.50   | 0-30        |

แผนภาพที่ 4 คะแนนประเมินระบบประปาบาดาล หมู่ที่ 6 บ้านหนองบัวน้อย

การประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 11 บ้านโคกท่า พบว่า ผลรวมของการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 82 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อจำแนกออกมาแต่ละด้าน ปรากฏว่า ผลการประเมินด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปาได้รับคะแนนมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 92 และด้านระบบประปา อยู่ที่ร้อยละ 91 ได้คะแนนรองลงมา ซึ่งทั้ง 2 ด้านอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ด้านแหล่งน้ำดิบได้รับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 87 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี แสดงดังรูปที่ 5

| ปัจจัย                                                                                 | คะแนน | เปอร์เซ็นต์ | ระดับ       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| 1. ด้านแหล่งน้ำดิบ                                                                     | 4.36  | 87          | ดี          |
| 2. ด้านระบบประปา                                                                       | 4.56  | 91          | ดีมาก       |
| 3. ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา                                          | 4.58  | 92          | ดีมาก       |
| 4. ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา                                                         | 4.20  | 84          | ดี          |
| 5. ด้านการบริหารจัดการระบบประปา                                                        | 2.38  | 48          | ปรับปรุง    |
| รวมทั้ง 5 ด้าน                                                                         | 4.08  | 82          | ดี          |
|                                                                                        |       |             |             |
|                                                                                        |       | 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        |

แผนภาพที่ 5 คะแนนประเมินระบบประปาผิวดิน หมู่ที่ 11 บ้านโคกท่า

### คุณภาพน้ำประปา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา 21 พารามิเตอร์ ของระบบประปาจำนวน 4 จุด พบว่าคุณภาพน้ำประปาหมู่ 1 และหมู่ 3 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาได้ กรมอนามัย พ.ศ. 2563

คุณภาพน้ำประปาหมู่ 6 ในส่วนที่ยังไม่อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมด้านเคมี ได้แก่ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่า 885 ม.ก./ล., ความกระด้างมีค่า 343 ม.ก./ล., คลอไรด์มีค่า 262 ม.ก./ล., แอมโมเนียมีค่า 0.732 ม.ก./ล. พบแอมโมเนียอยู่ในน้ำบาดาลมากกว่าน้ำผิวดิน และละลายอยู่ในน้ำในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจน ไบคาร์บอเนต แอมโมเนียคลอไรด์หรือแอมโมเนียซัลเฟต สารประกอบแอมโมเนีย เมื่อถูกกับอากาศจะตกตะกอนเป็นสีดำ ด้านชีวภาพ ได้แก่ โคลิฟอร์มและอี.โคไล เกินค่ามาตรฐาน เนื่องจากระบบไม่มีการเติมคลอรีนในน้ำประปา

คุณภาพน้ำประปาหมู่ 11 ในส่วนที่ยังไม่อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมด้านกายภาพ คือ สีปรากฏ พบว่ามีค่าเท่ากับ 17 แพลตตินัมโคบอลต์ เกินค่ามาตรฐานกำหนด ทำให้น้ำเป็นสีที่น้ำรังเกียจต่อการอุปโภค สีของน้ำเกิดจากสารละลายของสารอินทรีย์วัตถุ เช่น ต้นหญ้า พืชน้ำ หรือใบไม้ที่เน่าเปื่อย ทำให้น้ำมีสีเหมือนสีชาหรือสีน้ำตาลปนแดงทำให้เกิดความยุ่งยากในกระบวนการผลิตน้ำประปา รายงานผลทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำประปาทั้ง 4 แห่ง รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายงานผลทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำประปา

| รายการที่ทดสอบ                   | หน่วย            | ผลการทดสอบคุณภาพน้ำประปา |          |        |         |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|----------|--------|---------|
|                                  |                  | หมู่ 1                   | หมู่ 3,4 | หมู่ 6 | หมู่ 11 |
| 1. Apparent Color                | แพลตตินัมโคบอลต์ | 5                        | 8        | 12     | 17      |
| 2. Turbidity                     | เอ็นทียู         | 2.33                     | 1.53     | 0.20   | 0.12    |
| 3. pH                            | -                | 7.2                      | 7.5      | 7.8    | 7.6     |
| 4. Total dissolved solids        | มก./ล.           | 242                      | 197      | 885    | 242     |
| 5. Hardness as CaCO <sub>3</sub> | มก./ล.           | 97                       | 96       | 343    | 99      |
| 6. Sulfate                       | มก./ล.           | 71                       | 44       | 32     | 48      |
| 7. Chloride                      | มก./ล.           | 51                       | 27       | 262    | 56      |
| 8. Nitrate                       | มก./ล.           | 2.99                     | 1.58     | 49.1   | 1.98    |
| 9. Fluoride                      | มก./ล.           | <0.1                     | 0.23     | <0.1   | 0.11    |
| 10. Nitrite as NO <sub>2</sub>   | มก./ล.           | 0.02                     | 0.1      | 0.2    | 0.3     |
| 11. Iron                         | มก./ล.           | 0.076                    | 0.051    | 0.077  | 0.097   |
| 12. Manganese                    | มก./ล.           | 0.253                    | 0.048    | 0.732  | 0.498   |
| 13. Copper                       | มก./ล.           | ND                       | ND       | <0.012 | ND      |
| 14. Zinc                         | มก./ล.           | ND                       | 0.030    | <0.029 | <0.029  |
| 15. Lead                         | มก./ล.           | ND                       | ND       | ND     | ND      |
| 16. Total chromium               | มก./ล.           | ND                       | ND       | ND     | ND      |
| 17. Cadmium                      | มก./ล.           | ND                       | ND       | ND     | ND      |
| 18. Arsenic                      | มก./ล.           | ND                       | ND       | ND     | ND      |

| รายการที่ทดสอบ | หน่วย     | ผลการทดสอบคุณภาพน้ำประปา |          |        |         |
|----------------|-----------|--------------------------|----------|--------|---------|
|                |           | หมู่ 1                   | หมู่ 3,4 | หมู่ 6 | หมู่ 11 |
| 19. Mercury    | มก./ล.    | ND                       | ND       | ND     | ND      |
| 20. Coliforms  | MPN/100ml | <1.1                     | <1.1     | >23    | 3.6     |
| 21. E.coli     | MPN/100ml | <1.1                     | <1.1     | >23    | <1.1    |

จากการตรวจสอบโดยใช้ชุดทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ (อ 31) สังเกตจากสีในตัวอย่างน้ำที่ทำการหยดน้ำยาทดสอบเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานแสดงความเข้มข้นของคลอรีนของชุดทดสอบจากตารางที่ 2 พบว่า ระบบประปาผิวดิน หมู่ 1 บ้านหนองตุม, หมู่ 3 บ้านหนองงูเห่า มีค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ 1.0 ppm ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด หมู่ 11 บ้านโคกท่า และระบบประปาบาดาล หมู่ 6 บ้านหนองบัวน้อย มีค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ <0.2 ppm ซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 ผลตรวจปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำประปา

| ระบบประปา                               | ผลตรวจปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำประปา |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| ระบบประปาผิวดิน หมู่ 1 บ้านหนองตุม      | 1.0 ppm                                  |
| ระบบประปาผิวดิน หมู่ 3,4 บ้านหนองงูเห่า | 1.0 ppm                                  |
| ระบบประปาบาดาล หมู่ 6 บ้านหนองบัวน้อย   | <0.2 ppm                                 |
| ระบบประปาผิวดิน หมู่ 11 บ้านโคกท่า      | <0.2 ppm                                 |

## อภิปรายผล

การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลหนองตุม พบว่ากระบวนการผลิตประปาของทั้ง 4 แห่ง แบ่งระบบประปาออกเป็น 2 รูปแบบ รูปแบบแรก คือ ระบบประปาผิวดิน ได้แก่ หมู่ 1 หมู่ 3 และ หมู่ 11 ขนาดกำลังผลิต 20 ลูกบาศก์ลิตรต่อชั่วโมงเหมือนกัน โดยสูบน้ำจากแม่น้ำพองผ่านไปยังระบบกรองน้ำ ระบบกักเก็บหรือถังน้ำใส หอสูงหรือหอจ่ายน้ำและท่อจ่ายน้ำ จากผลการศึกษสามารถสรุปได้ว่า หมู่ที่ 1 มีผลการประเมินด้านกระบวนการผลิตประปาสูงที่สุด ร้อยละ 90 รองลงมาคือ หมู่ที่ 3 ร้อยละ 86 และ หมู่ที่ 11 ร้อยละ 82 ตามลำดับ สภาพระบบประปาที่ก่อสร้างมานานถึง 25 ปี, 25 ปี และ 24 ปี ตามลำดับ รูปแบบที่ 2 คือ ระบบประปาบาดาล ซึ่งหมู่ที่ 6 โดยสูบน้ำดิบจากบ่อน้ำบาดาล ไปยังระบบเติมอากาศ ระบบกรองน้ำ ระบบกักเก็บหรือถังน้ำใส หอสูงหรือหอจ่ายน้ำและท่อจ่ายน้ำ มีผลการประเมินด้านกระบวนการผลิตประปาต่ำสุด ร้อยละ 64 สภาพระบบประปาที่ก่อสร้างนานเพียง 4 ปี โดยผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าระยะเวลาก่อสร้างระบบประปาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงของระบบ แต่ก็มีปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่สำคัญกว่า เช่น ด้านระบบประปา ด้านการควบคุมการผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา เป็นต้น

## 2. ทางด้านคุณภาพน้ำประปา

ทางด้านคุณภาพน้ำประปาเนื่องจากน้ำประปาเป็นส่วนที่แจกจ่ายให้กับผู้ใช้น้ำจึงต้องสะอาด และได้มาตรฐานตามเกณฑ์ซึ่งคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้นั้นใช้เกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย พ.ศ. 2563 เป็นตัวเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางกายภาพ ความขุ่นมีค่าเฉลี่ยไม่เกินมาตรฐานทุกหมู่บ้าน ไม่เกิน 5 NTU โดยค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ในระหว่าง 7.2-7.8 เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำประปา คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป ค่าซัลเฟต, ไนเตรท, ไนไตรท์และฟลูออไรด์ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสม คุณภาพน้ำ

ทางโลหะหนักทั่วไป ค่าเหล็ก ทองแดง สังกะสี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำทางโลหะหนักที่เป็นพิษ ไม่พบการปนเปื้อนจากตะกั่ว โครเมียมรวม แคดเมียม สารหนู และปรอท พบว่าสีปรากฏของน้ำหมู่ 11 อาจยังไม่เป็นที่พอใจของผู้ใช้น้ำ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด, ความกระด้างและคลอไรด์ มีค่าเกินมาตรฐาน พบในเฉพาะน้ำประปาบาดาลซึ่งไม่มีผลต่อสุขภาพมากนัก คลอไรด์ทำให้น้ำมีรสเค็มและกร่อย ความกระด้างถ้าบริโภคไปนาน ๆ อาจทำให้เกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ มีผลต่อการชักล้างทำให้เปลือกสบู่และผงซักฟอก นอกจากนี้ยังพบแมงกานีสในน้ำประปาหมู่ 6 และหมู่ 11 มีค่าเกินมาตรฐานกำหนด ผู้ใช้น้ำ อาจจะไม่มีการเฝ้าระวัง แต่หากบริโภคสัมผัสในระยะยาวพิษจะสะสมเรื้อรัง มีความเป็นพิษต่อระบบประสาททำให้มีอาการสั่นคล้ายโรคพาร์กินสัน เรียก อาการmanganism และมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก จากคำแนะนำทางวิชาการในการแก้ไขปัญหาประปาแยกตามพารามิเตอร์ที่ตรวจพบ ทั้งนี้ส่วนทางด้านของระบบเติมคลอรีนต้องให้ความสำคัญเนื่องจากอาจทำให้เกิดโรคที่ปนมากับน้ำได้ โดยค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ ณ ระบบผลิตน้ำประปา หมู่ที่ 1 และ หมู่ 3 มีค่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตรซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานและเมื่อตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรียและอีโคไล อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไม่ก่อให้เกิดโรคจากน้ำเป็นสื่อ ในส่วนของหมู่ 6 ไม่มีการเติมคลอรีนและ หมู่ 11 พบว่าปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือ < 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้การทำปฏิกิริยาของคลอรีนเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่อาจจะเข้าสู่ระบบที่มีประสิทธิภาพลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวรารัณ สันติธิตวิสต์ (2555) ได้ศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบและน้ำประปาในระบบประปาหมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รวม 10 แห่ง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และมิถุนายน พ.ศ. 2545 รวม 2 ครั้ง ตรวจไม่พบคลอรีนอิสระตกค้าง และพบจำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟิคอลโคลิฟอร์มสูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน

#### ข้อเสนอแนะ

จากผลการการศึกษาได้สะท้อนปัญหาของคุณภาพน้ำไปยังกองช่าง เทศบาลตำบลหนองตุ้ม เพื่อวางแผนทางและแก้ปัญหาพร้อมกัน ตลอดจนการควบคุมดูแลการทำงานของระบบประปาให้มี ประสิทธิภาพในอนาคต

##### 1.ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบประปา

1) ความชุ่มชื้นโดยให้น้ำไหลลงบ่อตกตะกอน หรือสระพักน้ำ ทั้งให้ตกตะกอนตามธรรมชาติหรือลดความเร็วในการไหลของน้ำ ก่อนเข้าระบบปรับปรุงเพื่อให้ตะกอนหนักตกลง ลดความชุ่มชื้นในน้ำที่จะเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพต่างๆ ใช้สารส้มทำให้เกิดการตกตะกอนก่อน แล้วให้น้ำผ่านไปยังระบบทรายกรองเพื่อกรองเอาตะกอนออก

2) ควรมีการปรับปรุงปริมาณและการจ่ายสารละลายสารส้ม ปูนขาวในกระบวนการผลิตให้เหมาะสมแก่ระบบประปาของแต่ละหมู่บ้าน

3) ควรมีการปรับปรุงการเติมคลอรีนให้เหมาะสม เพื่อให้ตรวจพบคลอรีนให้อยู่ในค่ามาตรฐานของน้ำประปา ระหว่าง 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และต้องรีบดำเนินการติดตั้งระบบการจ่ายสารละลายคลอรีนในหมู่ที่ 6 โดยด่วนเนื่องจากพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

4) ระบบเติมอากาศและระบบกรองน้ำประปาของหมู่ที่ 6 มีสภาพทรุดโทรมมาก ต้องมีการวางแผนจัดตั้งงบประมาณในการแก้ไขปรับปรุง และสร้างระบบกรองเพิ่มเติม เช่น ระบบเรซิน เพื่อที่จะได้กำจัดของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ความกระด้าง คลอไรด์ ให้ทันต่อผู้ใช้น้ำที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกวัน และซ่อมเครื่องเติมอากาศให้พร้อมใช้งานเต็มประสิทธิภาพช่วยกำจัดแมงกานีสได้

5) ควรมีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุก 1 ปี เพื่อให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน

6) ท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญในการส่งตัวอย่างน้ำตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เนื่องจากเป็นประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่โดยตรง

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

การศึกษารั้งนี้ ไม่มีการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำดิบซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ดังนั้น ในการศึกษาต่อไปควรเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำดิบด้วย เพื่อจะได้ทราบถึงประสิทธิภาพระบบประปา กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการศึกษาได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากกองช่างเทศบาล ตำบลหนองตูม ที่อำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลและประสานงานพื้นที่ ขอขอบพระคุณนางสาว ญัฐนิชา เต็งไช้สุน นักศึกษาฝึกประสบการณ์ และนางสาวบุษราคัม ฤทธิ์เจริญ นักศึกษาฝึก ประสบการณ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความกรุณาในการร่วมลงสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำประปาจน ประสบความสำเร็จ

## เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. (2561). หลักเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน. สำนักบริหารจัดการ น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.

กรมอนามัย. (2558). รายงานการสำรวจข้อมูลระบบการผลิตน้ำประปาในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ปีงบประมาณ 2558. นนทบุรี: กรมอนามัย.

กรมอนามัย. (2565). รายงานสรุปสถานการณ์คุณภาพน้ำบริโภค ปี 2565. กลุ่มพัฒนาระบบจัดการ คุณภาพน้ำบริโภค สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2567, จาก <https://foodsan.anamai.moph.go.th/th/waterquality>

กลุ่มพัฒนาระบบจัดการคุณภาพน้ำบริโภค สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. คำแนะนำทาง วิชาการในการแก้ไขปัญหาประปา แยกตามพารามิเตอร์ที่ตรวจพบ [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึง เมื่อ 25 กันยายน 2567, จาก [https://foodsan.anamai.moph.go.th/web-upload/13x34cba8a8c311038000343e8ab441d5ff/202109/m\\_news](https://foodsan.anamai.moph.go.th/web-upload/13x34cba8a8c311038000343e8ab441d5ff/202109/m_news)

จริยา ยิ้มรัตนบวร และสุดจิต ครุจิต. (2557). รายงานการวิจัยการประเมินคุณภาพน้ำในระบบประปา ชุมชน. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 6(2), 121-134.

เชาว์ ตะสันเทียะ. (2561). การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เทศบาลตำบลหนองตูม. (2566-2570). แผนพัฒนาท้องถิ่น 2566-2570 [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2567, จาก <https://nongtoom.go.th/public/list/data/detail/id/2690/menu>

ยุภาพร อานาจ, นันทพร สุทธิประภา, & วัฒนาชัย มาลัย. (2557). การประเมินประสิทธิภาพระบบ ประปาหมู่บ้านในพื้นที่ จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 6(12), 77-90.

วรารัณ สันติสุขสวัสดิ์. (2555). การศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบและระบบของน้ำประปา เขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิษณุ ศรีวิลโล. (2567). น้ำประปาดื่มได้กับอนาคตสุขภาพของคนไทย [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2567, จาก <https://foodsan.anamai.moph.go.th/th/water->