

การประเมินคุณภาพน้ำระบบประปาหมู่บ้านตำบลเชิงเครือจังหวัดสกลนคร

Water Quality Assessment of Village Water Supply Systems: Chiangkrua Sub-District, SakonNakhon Province

นราพล เกษมसानต์,^{1*} สมณพร สุทธิบาท,² นัททกาญจน์ ประเสริฐสังข์³

Narapol Kasemsarn^{1*}, Samonporn Suttibak,² Nattakarn Prasertsung³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำของระบบประปาหมู่บ้านจำนวน 16 แห่งในเขตเทศบาลตำบลเชิงเครือ จังหวัดสกลนคร ครอบคลุมคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพประกอบด้วยระบบประปาหมู่บ้านแบบน้ำผิวดิน 3 แห่ง และระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาล 13 แห่ง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ตัวแทนผู้ดูแลระบบน้ำประปา และแบบสำรวจระบบผลิตน้ำประปา รวมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำประปาแห่งละ 2 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำและปลายท่อระบบจ่ายน้ำเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วง คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 64 ตัวอย่างวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน 13 แห่ง (ร้อยละ 81.25) ผ่านการอบรมหลักสูตรผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านระบบประปาทุกแห่งไม่มีกองทุนสนับสนุนการดำเนินงาน ผู้ดูแลระบบประปาทั้ง 16 แห่งปฏิบัติตามตามรอบการบำรุงรักษาประปาในบางขั้นตอนในฤดูแล้งคุณภาพน้ำประปาผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียง 4 แห่ง (ร้อยละ 25) พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าคุณภาพน้ำด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 6.2562.50 และ 25.00ตามลำดับฤดูฝนคุณภาพน้ำประปาผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียง 7 แห่ง (ร้อยละ 43.75) พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าคุณภาพน้ำด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 6.2525.00 และ 31.25ตามลำดับ เมื่อนำคุณภาพน้ำประปาทั้ง 2 ฤดู มาพิจารณาเป็นรายหมู่บ้านพบว่า มี 13 แห่ง ร้อยละ 81.25 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นควรเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบประปาให้สมบูรณ์และควรมีการวางแผนติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกรอบเวลาที่เหมาะสมตลอดจนการฝึกอบรมการดูแลรักษาระบบน้ำประปาหมู่บ้าน

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำประปา ระบบประปาหมู่บ้าน การจัดการประปาหมู่บ้าน

¹นิสิตปริญญาโท ภาควิชาบริหารงานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์, อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

¹Graduate student, Department of Public Health Administration, Faculty of Public Health, Kasetsart University Chalmprakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon Province 47000, Thailand.

^{2,3}Asst.Prof., Lecturer, Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University Chalmprakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon Province 47000, Thailand.

* Corresponding author, Narapol Kasemsarn, Department of Public Health Administration, Faculty of Public Health, Kasetsart University Chalmprakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon Province 47000, Thailand.

Abstract

This research was the descriptive study aimed to assess water qualities of village water supply systems; physical, chemical and biological properties. In total of 16 systems obtained from Chiangkrue Sub-District, Sakon Nakhon, there were 3 surface water supply systems and 13 groundwater supply systems. The data was gathered by interviewing village representatives who operated the water supply systems, surveying the water supply systems and taking two samples of water from the water supply inlet and outlet. Two sets of the data were gathered in the drought and rainy seasons; 64 water samples were analyzed for their properties. From the survey, only 13 village representatives (81.25%) were trained to operate the water supply systems, no financial support was given to any systems by the local government, no representative could complete all processes in the water production requirements on time. In the drought season, the water quality taken from only 4 systems (25%) satisfied the standard water quality; the physical, chemical and biological properties reaching their standard properties specified by Department of Health, Thailand, in 2010, as 6.25%, 62.50% and 25%, respectively. In the rainy season, the water quality obtained from only 7 systems or 43.75% satisfied the standard quality; the properties reaching their standard values as 6.25%, 25% and 31.25%, respectively. Therefore, the system maintenances must be improved and people involved in the systems have to be educated; the acceptable quality water can be achieved. The standard quality water should be monitored and maintained in the standard-time.

Keywords: water quality, water supply system, water supply system management

บทนำ

ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคของประชากรโลกในปัจจุบันเป็นปัญหาที่ทุกภาคส่วนได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และถือว่าเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงถึงขั้นวิกฤต เพราะน้ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เนื่องจากน้ำสะอาดเป็นพื้นฐานสำคัญของการมีสุขภาพอนามัยที่ดี ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน เพราะหากบริโภคน้ำที่ไม่สะอาดมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคหรือสารเคมีในน้ำอาจทำให้เสี่ยงต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆที่น้ำเป็นสื่อได้ ดังนั้นการมีน้ำสะอาด อุปโภคบริโภคย่อมเป็นพื้นฐานที่ทำให้ประชาชนมีสุขภาพที่ดี ปราศจากโรคภัยที่เกิดจากการบริโภคน้ำที่ไม่สะอาด เช่น อหิวาตกโรค ท้องร่วง ไทฟอยด์ เป็นต้น ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา หน่วยงานราชการหลายหน่วยงานได้แก่ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรมทรัพยากรน้ำ รวมถึงกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม ได้ปฏิบัติการกิจในด้านการจัดหาและพัฒนาน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชาชนในชนบทในรูปแบบของกิจการต่างๆ เช่น ระบบประปาหมู่บ้านบ่อน้ำบาดาล เป็นต้นโดยมีการส่งมอบการดูแลให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นผู้บริหารจัดการ หน้าที่ของการจัดหาสะอาดเพื่อให้บริการประชาชนในพื้นที่ซึ่งเป็นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่นั้นๆ

พื้นที่เทศบาลตำบลเชียงเครือ อำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร มีหมู่บ้านในเขตความรับผิดชอบ 17 หมู่บ้าน โดยมีระบบประปาจำนวน 16 แห่งเพื่อให้บริการน้ำสะอาดแก่ประชาชนในทุกหมู่บ้าน โดยที่เทศบาลตำบลเชียงเครือมีภารกิจหลายด้านและมีบุคลากรจำนวนจำกัดทำให้ไม่สามารถเข้าไปดูแลการดำเนินงานระบบประปาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพทั้งนี้เทศบาลตำบลเชียงเครือได้แต่งตั้งคณะกรรมการแต่ละหมู่บ้านเพื่อดำเนินงานและบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน จากการศึกษาที่ผ่านมาในพื้นที่ศึกษาอื่น ๆ



พบว่า ระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ขาดการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง (วรารมณ์และคณะ, 2552) จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการดำเนินงานและการประเมินคุณภาพน้ำของระบบประปาหมู่บ้านในเขตตำบลเชียงเครือ อำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการดำเนินงานของระบบประปาหมู่บ้านให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนผู้ใช้น้ำในพื้นที่ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ระบบประปาหมู่บ้านในเขตตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 16 แห่ง และตัวแทนผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านแห่งละ 1 คน ตลอดจนน้ำตัวอย่างจากระบบประปาทั้ง 16 แห่ง แห่งละ 2 จุด จากต้นท่อประปา 1 จุด ปลายท่อประปา 1 จุด รวม 32 ตัวอย่างและเก็บน้ำตัวอย่าง 2 ช่วง คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน 64 ตัวอย่าง นำมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ รวมทั้งสิ้น 7 ดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ความขุ่น เหล็ก แมงกานีส ความกระด้าง ฟอสฟอรัสและคลอรีน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- (1) แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปา ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลระบบประปา ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพหลัก ค่าตอบแทนระยะเวลาการดูแลระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน และการได้รับการอบรมหลักสูตรผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา ส่วนที่ 2 ข้อมูลการดูแลและบำรุงรักษาระบบน้ำประปา ได้แก่ ข้อมูลการผลิตน้ำเบื้องต้น การปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษา และส่วนที่ 3 ข้อมูลปัญหาในปัจจุบันเกี่ยวกับการดูแล
- (2) แบบสำรวจสำหรับสำรวจสภาพแวดล้อมภายในที่ตั้งระบบประปา ระบบน้ำดิบระบบการผลิตและจ่ายน้ำและความสมบูรณ์ของโครงสร้างระบบประปา

- (3) เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสารเคมี การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย ปี พ.ศ.2553

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- (1) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยพร้อมทั้งขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากผู้นำชุมชน คณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้านทั้ง 16 แห่ง
- (2) ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน จากผู้ดูแลระบบการผลิตประปาหมู่บ้านโดยใช้แบบสำรวจ (Checklist) ในเดือนกุมภาพันธ์ 2558
- (3) เก็บตัวอย่างน้ำ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ 2558 ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2558จากระบบน้ำประปาหมู่บ้านทั้ง 16 แห่ง โดยเก็บตัวอย่างแห่งละ 2 จุด ได้แก่ จุดปล่อยน้ำต้นท่อ 1 ตัวอย่าง และปลายท่อ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง เพื่อตรวจประเมินคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ณ ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย (2553)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของระบบประปา

ระบบประปาหมู่บ้านในเขตตำบลเชียงเครือ ประกอบด้วยระบบประปาหมู่บ้านจากแหล่งน้ำผิวดิน 3 แห่งเป็นแบบมาตรฐานระบบประปาผิวดินขนาดใหญ่ ทั้ง 3 แห่ง มีกำลังการผลิต 10-15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและระบบประปาหมู่บ้านจากแหล่งน้ำบาดาล 13 แห่ง เป็นแบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดเล็ก มีกำลังผลิต 5-9 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง 2 แห่ง

เป็นแบบมาตรฐานระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่มีกำลังการผลิต 10-15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง 3 แห่ง ดังFigure1-3 ทั้งนี้ระบบประปาหมู่บ้านของตำบลเชียงเครือพบว่า ระบบประปาแบบบาดาลจะไม่มีระบบกรองและระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน 8 แห่งคิดเป็นร้อยละ 50.00



Figure1 The diagram of the medium village groundwater supply systems

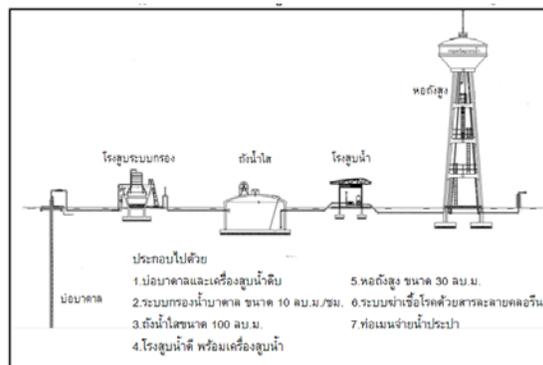


Figure2 The diagram of the large village groundwater supply systems



Figure3 The diagram of the large village surface water supply systems

ที่มา: สำนักบริหารจัดการน้ำ, 2546

2. การบริหารจัดการระบบผลิตน้ำประปา

ข้อมูลผู้ดูแลระบบประปาทั้ง 16 แห่ง พบว่าผู้ดูแลระบบประปาทุกแห่งเป็นเพศชายมีอายุในช่วง 35-60 ปี ระดับการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 คน ร้อยละ 43.75 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 คน ร้อยละ 43.75 ระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 6 จำนวน 2 คน ร้อยละ 12.50 ผู้ดูแลระบบประปาทั้งหมดมีอาชีพเกษตรกร ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่ไม่ได้รับค่าตอบแทนในการดูแลระบบประปา มีเพียงร้อยละ 18.75 ที่ได้รับค่าตอบแทน และร้อยละ 81.25 ของผู้ดูแลระบบประปาเคยผ่านการอบรมหลักสูตรผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา ทั้งนี้ระบบประปาทุกแห่งไม่มีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ รวมถึงการตรวจวัดปริมาณคลอรีนที่คงเหลืออยู่ในน้ำประปา เนื่องจากขาดงบประมาณและอุปกรณ์ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วรินทร์ มะโนวร (2555)

สำหรับการบริหารจัดการระบบผลิตน้ำประปาพบว่าทุกแห่งไม่มีงบประมาณสนับสนุนเพื่อดำเนินงานและมีการใช้เงินรายได้จากการเก็บค่าน้ำประปาหมู่บ้านเพื่อการดำเนินงานและบำรุงรักษา ระบบฯ ในส่วนของการปฏิบัติงานตามรอบการบำรุงรักษา พบว่าการดูแลสภาพแวดล้อมของที่ตั้งระบบประปา การดูแลทำความสะอาดแหล่งน้ำดิบ การดูแลเครื่องสูบน้ำและระบบควบคุม ระบบผลิตและระบบจ่ายน้ำ ผู้ดูแลระบบประปาปฏิบัติตามรอบของการบำรุงรักษาบางขั้นตอนเท่านั้น

3. ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาหมู่บ้าน

ในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำผิวดินทั้ง 3 แห่งไม่เพียงพอในการผลิตน้ำประปา และน้ำบาดาลร้อยละ 84.61 ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ ทั้งนี้ระบบประปาร้อยละ 56.25 ขาดแคลนงบประมาณอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาและสารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

4. คุณภาพน้ำประปาในฤดูแล้ง

คุณภาพน้ำประปาในฤดูแล้งพบว่า ค่าความขุ่นทั้งจากต้นท่อและปลายท่อร้อยละ 93.75 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน



ทั้งหมด คุณภาพด้านเคมีพบว่า ระบบประปาทุกแห่งมี ปริมาณเหล็ก(Fe) และความกระด้าง(Hardness) อยู่

Table 1 Results of the analyzed water quality obtained from the village water supply systems in Chiangkrua Sub-District, Muang District, Sakon Nakhon, in the drought season.

ระบบประปา	จุดเก็บตัวอย่าง	กายภาพ		เคมี		ชีวภาพ		
		ความขุ่น (NTU)	pH	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	ความกระด้าง	โคลิฟอร์ม (MPN/100 ml)	ฟิเคิล (MPN/100 ml)
1	ต้นท่อ	2.6	7.32	0.02	0.2	115	0	0
บ้านเชียงเครือ	ปลายท่อ	2.54	7.67	0.0	0.2	112	0	0
2	ต้นท่อ	3.91	7.26	0.0	0.21	162	0	0
บ้านโพนสว่าง	ปลายท่อ	2.34	6.76	0.0	0.3	170	0	0
3	ต้นท่อ	2.58	6.59	0.02	0.36	380	13	0
บ้านดอนเชียงบาล	ปลายท่อ	0.88	6.64	0.01	0.38	364	73	0
4	ต้นท่อ	1.18	6.34	0.01	0.34	192	0	0
บ้านหนองหอย	ปลายท่อ	2.94	7.31	0.03	0.35	90	0	0
5	ต้นท่อ	4.52	7.57	0.03	0.37	78	240	0
บ้านดอนเชียงคูณ	ปลายท่อ	4.58	7.26	0.04	0.35	48	21	0
6	ต้นท่อ	0.2	7.11	0.0	0.15	232	0	0
บ้านหนองสนม	ปลายท่อ	0.34	6.77	0.03	0.23	292	0	0
7	ต้นท่อ	9.54	7.79	0.04	0.38	82	0	0
บ้านป่าหว้าน	ปลายท่อ	9.21	7.56	0.01	0.37	62	0	0
8	ต้นท่อ	0.51	6.64	0.02	0.39	272	0	0
บ้านทุ่งมน	ปลายท่อ	0.16	7.1	0.02	0.39	242	0	0
9	ต้นท่อ	0.94	6.68	0.0	0.38	180	0	0
บ้านโคกสว่าง	ปลายท่อ	0.54	6.93	0.0	0.36	168	0	0
10	ต้นท่อ	3.64	6.89	0.0	0.38	270	0	0
บ้านนาคำไฮ	ปลายท่อ	3.80	6.73	0.01	0.40	298	0	0
11	ต้นท่อ	4.95	6.83	0.05	0.75	354	0	0
บ้านโนนเบ็ญ	ปลายท่อ	4.56	6.75	0.0	0.76	325	0	0
12	ต้นท่อ	0.53	6.93	0.02	0.39	288	0	0
บ้านโนนศาลา	ปลายท่อ	0.67	6.95	0.0	0.39	234	0	0
13	ต้นท่อ	0.25	7.22	0.02	0.18	174	11	0
บ้านดอนเชียงบาลใหญ่	ปลายท่อ	0.17	6.73	0.03	0.18	188	22	0
14	ต้นท่อ	2.6	7.32	0.01	0.2	115	0	0
บ้านเชียงเครือวัดใหญ่	ปลายท่อ	1.86	7.49	0.0	0.2	100	0	0
15	ต้นท่อ	1.2	6.59	0.02	0.39	211	0	0
บ้านทุ่งมนพัฒนา	ปลายท่อ	1.2	6.66	0.0	0.40	185	0	0
16	ต้นท่อ	4.85	6.84	0.01	0.18	110	350	0
บ้านป่าหว้านทุ่งพัฒนา	ปลายท่อ	4.67	6.9	0.0	0.18	32	17	0
17	ต้นท่อ	2.37	7.14	0.0	0.33	162	21	0
บ้านหนองหอยใหญ่	ปลายท่อ	2.38	6.76	0.02	0.38	176	27	0
เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ		≤5	6.5-8.5	≤0.5	≤0.3	≤500	0	0



Table 2 Results of the analyzed water quality obtained from the village water supply systems in Chiangkrua Sub-District, Muang District, Sakon Nakhon, in the rainy season.

ระบบประปา	จุดเก็บตัวอย่าง	กายภาพ		เคมี		ชีวภาพ		
		ความขุ่น (NTU)	pH	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	ความกระด้าง	โคลิฟอร์ม (MPN/100 ml)	ฟิเคิล (MPN/100 ml)
1	ต้นท่อ	4.6	6.6	0.41	0.12	110	0	0
บ้านเชียงเครือ	ปลายท่อ	3.7	6.71	0.52	0.15	103	0	0
2	ต้นท่อ	3.56	8.32	0.34	0.23	138	0	0
บ้านโพนสว่าง	ปลายท่อ	4.65	8.19	0.38	0.2	150	0	0
3	ต้นท่อ	4.8	7.63	0.38	0.35	402	13	0
บ้านดอนเชียงบาล	ปลายท่อ	3	7.83	0.34	0.35	374	240	0
4	ต้นท่อ	1.36	8.01	0.37	0.1	70	0	0
บ้านหนองหอย	ปลายท่อ	2.85	7.3	0.43	0.28	110	0	0
5	ต้นท่อ	4.8	6.93	0.35	0.12	108	170	0
บ้านดอนเชียงคูณ	ปลายท่อ	4.75	7.1	0.34	0.27	98	70	0
6	ต้นท่อ	0.19	7.74	0.43	0.24	188	0	0
บ้านหนองสนม	ปลายท่อ	0.24	7.82	0.44	0.3	248	0	0
7	ต้นท่อ	11.03	8.32	0.34	0.29	124	0	0
บ้านป่าหว่าน	ปลายท่อ	10.92	7.05	0.35	0.3	194	0	0
8	ต้นท่อ	0.85	7.66	0.35	0.18	250	0	0
บ้านทุ่งมน	ปลายท่อ	0.9	8.07	0.4	0.28	222	0	0
9	ต้นท่อ	0.9	7.37	0.37	0.21	220	0	0
บ้านโคกสว่าง	ปลายท่อ	0.35	8	0.43	0.18	202	0	0
10	ต้นท่อ	4.69	7.52	0.37	0.32	284	0	0
บ้านนาคำไฮ	ปลายท่อ	4.72	7.95	0.36	0.39	300	0	0
11	ต้นท่อ	5.35	7.92	0.43	0.50	322	0	0
บ้านโนนเบ็ญ	ปลายท่อ	5.3	7.78	0.49	0.68	312	0	0
12	ต้นท่อ	0.67	8.37	0.48	0.35	241	0	0
บ้านโนนศาลา	ปลายท่อ	0.89	8.27	0.44	0.37	222	0	0
13	ต้นท่อ	0.12	8.32	0.49	0.18	274	11	0
บ้านดอนเชียงบาลใหญ่	ปลายท่อ	0.13	8.36	0.43	0.17	220	22	0
14	ต้นท่อ	4.6	6.7	0.37	0.12	110	0	0
บ้านเชียงเครือวัดใหญ่	ปลายท่อ	2.54	6.71	0.37	0.18	92	0	0
15	ต้นท่อ	2.13	7.78	0.37	0.32	224	0	0
บ้านทุ่งมนพัฒนา	ปลายท่อ	1.56	8.2	0.39	0.38	198	0	0
16	ต้นท่อ	4.89	7.79	0.34	0.09	150	1600	0
บ้านป่าหว่านทุ่งพัฒนา	ปลายท่อ	3.89	7.07	0.34	0.15	152	540	0
17	ต้นท่อ	2.89	7.12	0.35	0.13	224	5	0
บ้านหนองหอยใหญ่	ปลายท่อ	2.45	8.08	0.37	0.18	132	33	0
เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ		≤5	6.5-8.5	≤0.5	≤0.3	≤500	0	0



ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด สำหรับปริมาณแมงกานีส (Mn) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพียง 6 แห่งคิดเป็นร้อยละ 37.50 ส่วนคุณภาพด้านชีวภาพพบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จากระบบผลิตน้ำประปาร้อยละ 25 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกแห่งดัง Table 1 และ Figure4

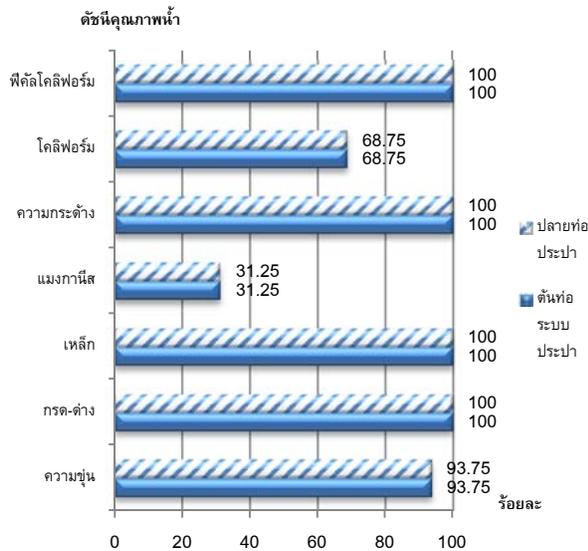


Figure4 Percentage of water quality indexes specified by Department of Health (in 2010) in the drought season.

5. คุณภาพน้ำประปาในฤดูฝน

คุณภาพน้ำประปาในฤดูฝนพบว่า ค่าความขุ่นทั้งจากต้นท่อและปลายท่อย่อยละ 93.75 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดสำหรับคุณภาพด้านเคมี พบว่า ระบบประปาทุกแห่งปริมาณเหล็ก (Fe) และความกระด้างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ปริมาณแมงกานีส (Mn) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 11 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 68.75 ส่วนคุณภาพด้านชีวภาพพบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 31.25 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกแห่ง ดัง Table 2 และ Figure 5

ดัชนีคุณภาพน้ำ

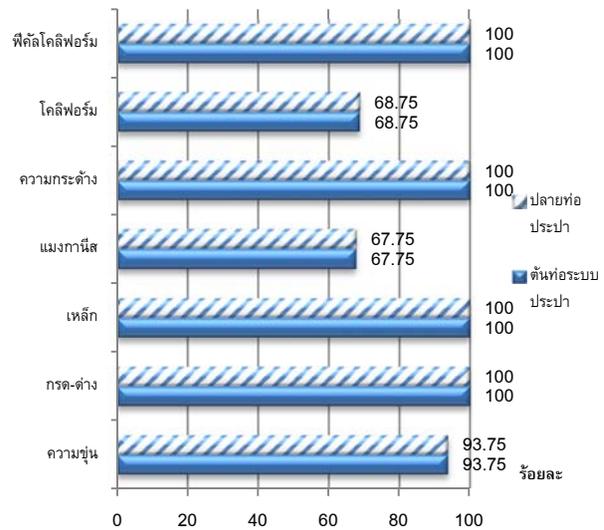


Figure5 Percentage of water quality indexes specified by Department of Health (in 2010) in the rainy season.

อภิปรายผลการวิจัย

สภาพปัจจุบันของระบบประปาหมู่บ้านพบว่ายังขาดความสมบูรณ์ของโครงสร้างของระบบประปาหมู่บ้าน อาทิ ระบบกรอง ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญในการผลิตน้ำประปา และบางแห่งระบบชำรุดขาดงบประมาณในการซ่อมบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์และโครงสร้างของระบบประปาตลอดจนขาดการจัดหาสารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำรวมถึงไม่มีการวางแผนในการเตรียมสารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเนื่องจากผู้ดูแลระบบยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนให้บริการในด้านการดูแลระบบนั้นถึงแม้ว่าผู้ดูแลระบบจะเคยผ่านการอบรมแต่ยังขาดความรู้ และทักษะในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ถูกวิธีรวมถึงการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าไม่ได้รับการสนับสนุนทั้งงบประมาณทั้งในด้านของเครื่องมือและการกำกับติดตามอย่างต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ความขุ่น ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์

มาตรฐาน สอดคล้องกับการศึกษาของมาสสุภา เจริญवास(2556)ที่ศึกษาเกี่ยวกับการดูแลระบบประปาและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลพบว่าแม้ว่าในกระบวนการผลิตน้ำประปาจะไม่มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยให้บริการแต่น้ำดิบที่สูบขึ้นมาเป็นน้ำที่อยู่ลึกจากผิวดิน ซึ่งน้ำดังกล่าวผ่านการกรองด้วยธรรมชาติเบื้องต้นทำให้คุณภาพน้ำด้านกายภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกำหนด ในด้านของคุณภาพน้ำทางเคมี ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่พบปัญหาปริมาณของเหล็กเกินมาตรฐานแต่จะพบปริมาณแมงกานีสเกินมาตรฐานทั้ง 2 ฤดู คือ ในฤดูฝนพบปริมาณแมงกานีสเกินมาตรฐานที่กำหนด 5 แห่ง ร้อยละ 31.25 และในฤดูแล้ง 10 แห่ง ร้อยละ 62.50 จะเห็นได้ว่าปริมาณแมงกานีสเกินมาตรฐานและมีการปนเปื้อนในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝนเนื่องจากชั้นดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักจะพบแมงกานีสแทรกอยู่จาลอง บีนดาวงศ์ (2554)ทำให้แหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินพบการปนเปื้อนของแมงกานีส ซึ่งฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำมากกว่าฤดูแล้งทำให้ความเข้มข้นของแมงกานีสที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำช่วงฤดูแล้งมีเข้มข้นมากกว่าฤดูฝนประกอบกับระบบประปาทุกแห่งไม่มีกระบวนการกำจัดแมงกานีสที่ถูกต้องส่งผลทำให้จำนวนระบบน้ำประปาที่มีปริมาณแมงกานีสเกินมาตรฐานในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝนสำหรับคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพไม่พบฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำประปาทั้ง 16 แห่ง แต่พบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำประปา 5 แห่งหรือร้อยละ 31.25 ในจำนวน 5 แห่งที่พบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มเป็นระบบประปาผิวดิน 2 แห่งเนื่องจากโคลิฟอร์มพบมากในอุจจาระของคนและสัตว์เลื้อยคุดุ่นและน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินมีโอกาสในการปนเปื้อนสูง และอีก 3 แห่งที่มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มเป็นระบบประปาบาดาลเนื่องจากระบบประปาบาดาลทั้ง 3 แห่งไม่มีระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ จริญญา ยัมรัตน์บวร(2557) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพน้ำในระบบประปาชุมชนโดยสุ่มตัวอย่างระบบประปาชุมชน จำนวน 27 แห่งจาก 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัด

ชัยภูมิจังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์ พบว่า มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มในตัวอย่างแหล่งน้ำบาดาลที่ทำการสำรวจ โดยทั่วไปแล้ว แหล่งน้ำผิวดินจะมีค่าสูงกว่าแหล่งน้ำบาดาล เนื่องจากมีโอกาสปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า สำหรับกรณีศึกษาแสดงว่ามีการปนเปื้อนเชื้อโรคในแหล่งน้ำบาดาลของหมู่บ้าน

ดังนั้นระบบประปาทุกแห่งควรมีการเติมสารคลอรีนในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำและก่อนจ่ายน้ำไปให้ผู้ใช้บริการในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อความสมบูรณ์ของระบบผลิตประปาและเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนจ่ายไปยังผู้ใช้บริการ

นอกจากนี้ตำบลเชียงเครือ จังหวัดสกลนคร ยังประสบปัญหาขาดแคลนแหล่งน้ำที่จะนำมาเป็นน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาในช่วงฤดูแล้งไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำจากผิวดินที่มักแห้งขอดในช่วงฤดูแล้งจนต้องแก้ปัญหาด้วยการขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาทดแทนแต่ก็ไม่ได้ผ่านกระบวนการกรองหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำแต่อย่างใดเนื่องจากเป็นการขุดเจาะน้ำมาบาลมาใช้ชั่วคราวจึงไม่มีกระบวนการดังกล่าวหรือจะเป็นแหล่งน้ำบาดาลในช่วงฤดูแล้งมีพบปัญหาปริมาณน้ำที่สูบมาใช้มีปริมาณน้อยมากไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งปัญหานี้รอการแก้ไขจากหน่วยงานท้องถิ่นที่ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ในการหาแหล่งน้ำทดแทนในการนำมาผลิตน้ำประปา

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของระบบประปา ขาดความสมบูรณ์ของระบบผลิตน้ำประปาโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบกรองและระบบฆ่าเชื้อโรคซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการผลิตน้ำประปา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนงบประมาณในการเพิ่มระบบให้สมบูรณ์
2. ในการบริหารจัดการระบบผลิตน้ำประปาผู้ดูแลระบบยังไม่ตระหนักถึงความสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพน้ำและบางส่วนยังไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการดูแลระบบอย่างถูกวิธีควรมีการจัดอบรมและให้ความรู้ทางด้านวิชาการที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูแลระบบและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำรวมถึงสนับสนุน



งบประมาณในการจัดหาอุปกรณ์การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

3. ด้านของปัญหาการดำเนินงานของระบบประปาหมู่บ้าน ปัญหาที่สำคัญคือขาดแคลนแหล่งน้ำดิบในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ยังขาดแคลนงบประมาณการจัดหาสารเคมีและอุปกรณ์ในระบบกรองและฆ่าเชื้อโรค ควรนำผลการศึกษาที่ได้เสนอหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว

4. ทางด้านคุณภาพน้ำ พบปัญหาคุณภาพน้ำด้านเคมีจากค่าปริมาณแมงกานีสที่เกินมาตรฐาน และด้านชีวภาพที่มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์ม ควรเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการกรองและการฆ่าเชื้อโรคก่อนจ่ายน้ำให้ผู้บริโภคเพื่อป้องกันการเสี่ยงที่จะเกิดโรค

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร สำหรับทุนสนับสนุนในการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณเทศบาลตำบลเชียงเครือ เจ้าหน้าที่ดูแลระบบประปาทุกหมู่บ้านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนอาจารย์และนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ที่ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. จริญญา ยี่มรัตน์บวร. รายงานการวิจัยการประเมินคุณภาพน้ำในระบบประปาชุมชน. สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2557.
2. จำลอง ปินดาวงศ์. แนวทางการบริหารจัดการแร่แมงกานีส. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2554.
3. มาสสุภา เฉวีงवास. การดูแลระบบประปาและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลในเขตตำบลวังทอง อำเภอनावัง จังหวัดหนองบัวลำพู. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2556. หน้า 47-60.
4. วรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์ และคณะ. สถานการณ์คุณภาพน้ำประปาและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาล ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสามหมอก จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัย มข. 2552. 14(10): หน้า 961-974.
5. วรินทร์ มะโนร. การประเมินคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลสาวะถี จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2556. หน้า 180 – 190.
6. สำนักงานสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. เกณฑ์คุณภาพน้ำประปา. คู่มือการพัฒนากระบวนการจัดบริการน้ำบริโภคสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. 2556
7. สำนักบริหารจัดการน้ำกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546