

แนวทางการพัฒนามาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำประปา ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

Guidelines for Water Supply Process Standard Development

at UbonRatchathani University

สิทธิชัย ใจขาน¹, สุภาณี จันทรศิริ²

Sitthichai Chaikhan¹, Supanee Junsiri²

(Received: February 2 ,2020; Accepted: March 11 ,2020)

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์และเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 10 จุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตของระบบผลิตน้ำประปา คือ แหล่งน้ำดิบ พบว่ามีวัชพืชขึ้นอย่างหนาแน่นและมีท่อปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ สภาพแวดล้อมโดยรอบระบบผลิตอยู่ในเกณฑ์พอใช้ การปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษาในภาพรวม ผู้ดูแลระบบประปาปฏิบัติงานได้ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 66.7) และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบ ค่าพารามิเตอร์ที่อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 และในส่วนของคุณภาพน้ำประปาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2553 พบว่าค่าพารามิเตอร์ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้แก่ ค่าความเป็นกรด – ด่าง ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือ และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด

ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาระบบผลิตน้ำประปา ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีนั้น ผู้ดูแลระบบประปาควรมีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาอย่างสม่ำเสมอ ดำเนินการซ่อมแซม เครื่องมือให้สามารถใช้งานได้ และควรมีการอบรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาระบบการผลิตน้ำประปา จัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานสำหรับผู้ดูแลระบบการผลิตน้ำประปา และเพิ่มทักษะการทำ Jar -test ก่อนเติมสารเคมีทุกครั้ง

คำสำคัญ : ระบบผลิตน้ำประปา, แนวทางการพัฒนาระบบผลิตน้ำประปา

Abstract

This research is a cross-sectional descriptive research aimed at studying the development of the water supply system of Ubon Ratchathani University. The tools used are the survey, interview and water sampling for water quality analysis in physical, chemical and biological. All 10 water samples were collected. Data were analyzed using descriptive statistics including frequency, percentage, mean and standard deviation.

The research found that problems that may affect the production of water supply system are raw water sources, which are found to have weeds intensively and have sewage discharge pipes into the water source. The environment surrounding the water supply system is in the fair level. The worker can operate at a moderate level (66.7%). And the results of raw water quality is in quality standard criteria in surface water type 2. Water quality compared to standard water quality parameters, Department of Health, 2553 were not included in the criteria as such, PH , free chlorine residual and coliform bacteria.

¹ วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

² วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Therefore, guidelines for the development of water supply systems of Ubon Ratchathani University worker should regularly monitor water quality, perform repairs tools to be able to use and should have training on the maintenance of the water production system .Create a work manual for the water production system administrator and increase the skills of Jar -test before adding chemicals .

Keywords: water supply system, guidelines for the development of water supply system

บทนำ

การผลิตน้ำประปานั้นจะต้องมีแหล่งน้ำดิบ และกระบวนการผลิตน้ำประปาที่เหมาะสมโดยเฉพาะแหล่งน้ำดิบผิวดิน การทิ้งสิ่งสกปรก น้ำเสียของชุมชน วัตถุพิษทางการเกษตรของแหล่งเกษตรกรรม น้ำเสีย สารพิษ โลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรมลงน้ำทำให้คุณภาพน้ำผิวดินของแหล่งน้ำ ลำธาร คลอง แม่น้ำ เลื่อนโทรมลง เมื่อนำมาผลิตน้ำประปาจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง แต่ถ้าน้ำผิวดินที่มีคุณภาพดี มีสารปนเปื้อนน้อย ค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นน้ำประปาก็น้อย มีสารปนเปื้อนสูง ค่าใช้จ่ายที่สูงตามไปด้วยนอกจากต้องคำนึงถึงคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาที่จะผลิตได้แล้ว ยังต้องให้ความสำคัญกับการจัดการกากตะกอนสารเคมีที่เกิดขึ้นจากระบบประปาด้วย เพื่อป้องกันปัญหาการระบายตะกอนสารเคมีกลับลงสู่แหล่งน้ำดิบส่งผลต่อคุณภาพน้ำดิบและระบบนิเวศน้ำอีกทั้งผู้ดูแลระบบประปาขาดความรู้ในการอนุรักษ์แหล่งน้ำพบว่ามีปัญหาในการเรื่องการดูแลบำรุงรักษาแหล่งน้ำดิบ⁽³⁾ เจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอและขาดความชำนาญในด้านการผลิต เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์เก่า ชำรุด ไม่เพียงพอ ไม่มีการซ่อมบำรุงตามระยะเวลาหรือตามแผนงาน ท่อเมนเก่า การจ่ายน้ำไม่เป็นระบบ⁽²⁾ ขาดความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานและขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ⁽¹⁾ น้ำประปาที่ผ่านกระบวนการผลิตมีความขุ่น มีสีน้ำตาลแดง มีตะกอน เศษผง และกลิ่นเหม็นโคลน ในระดับปานกลาง เกิดฟองสบู่ได้ยาก เกิดตะกอนในกาน้ำ เกิดคราบสนิมเหล็กหรือคราบดำๆ ติดบนเครื่องสุขภัณฑ์ คราบสีเหลืองติดบนเสื้อผ้าในระดับน้อยถึงปานกลาง⁽⁵⁾ และยังพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ ความขุ่น ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านเคมีที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ฟิออเคิล

แมงกานีส ตะกั่ว และฟลูออไรด์ ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรียดัชนีคุณภาพน้ำที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย⁽⁶⁾

ระบบประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีได้ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2532 ใช้แหล่งน้ำผิวดินจากหนองอีเจมในการผลิตน้ำประปาซึ่งมีปริมาตรของน้ำประมาณ 720,000 ลบ.ม. และจากการสำรวจเบื้องต้นจากการสอบถามนักศึกษา และบุคลากรผู้ใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานียังประสบปัญหาน้ำประปามีตะกอนสีแดงปะปนมากับน้ำ น้ำประปาขุ่นและมีกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนจะพบปัญหาน้ำประปามีความขุ่นมากกว่าปกติ น้ำประปามีความกระด้างเกิดการซักล้างที่ไม่มีประสิทธิภาพสำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำประปาคือแหล่งน้ำดิบ ซึ่งพบว่า มีวัชพืชขึ้นอย่างหนาแน่น และมีท่อ น้ำ เสียปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสภาพแวดล้อมโดยรอบระบบผลิตอยู่ในเกณฑ์พอใช้ การปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษาในภาพรวมผู้ดูแลระบบประปาปฏิบัติงานได้ระดับปานกลาง และผลการวิเคราะห์น้ำดิบ ค่าพารามิเตอร์ที่อยู่ที่อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ได้แก่ ค่าความขุ่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณสี ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และในส่วนของคุณภาพน้ำประปาเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2553 พบว่าค่าพารามิเตอร์ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือ และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด⁽⁴⁾ ซึ่งกองกายภาพและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2560) ได้กล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากระบบท่อจ่ายน้ำเก่า หมดสภาพการใช้งาน อาจ

เกิดการรั่วซึมของท่อทำให้มีสิ่งปนเปื้อนไปกับน้ำประปา เช่นเชื้อโรคในดิน ตะกอนหรือฝุ่น โลหะหนักต่างๆ เป็นต้น และอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำได้ ถึงแม้จะมีการดำเนินการเปลี่ยนท่อจ่ายน้ำเป็นบางส่วนแล้ว แต่ยังมีแนวท่อจ่ายน้ำที่ต้องการติดตั้งใหม่และต้องการปรับปรุง ซึ่งยังไม่ได้ดำเนินการ อีกทั้งบริเวณหอพักนักศึกษา ตึกของหน่วยงานต่างๆ ที่มีขนาดสูงจะมีถึงพักน้ำได้ตีก่อนที่จะสูงขึ้นไปยังถังคาบฟ้าทั้ง 2 ถังมีความสกปรก ไม่ได้รับการทำทำความสะอาดเป็นเวลานานเพราะยังขาดบุคลากรที่จะดูแล ทำให้เกิดน้ำขุ่น มีตะกอน และมีกลิ่นได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนากระบวนการผลิตน้ำประปา ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
2. เพื่อศึกษาศึกษาปัญหาในการผลิตน้ำประปา ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
3. เพื่อประเมินความรู้ในการเกี่ยวกับการผลิตน้ำประปา และการดูแลระบบผลิตน้ำประปาของบุคลากร ผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive Study) โดยได้ศึกษาถึงระบบการผลิตน้ำประปา ประเมินความรู้ในการเกี่ยวกับการผลิตน้ำประปา และการดูแลระบบผลิตน้ำประปาของบุคลากรผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เพื่อที่จะนำไปสู่การหาแนวทางในการพัฒนาระบบประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) น้ำ ได้แก่ น้ำผิวดินที่สูบน้ำจากหนองอีเจม ขึ้นมาผลิตในระบบผลิตน้ำประปาและน้ำที่ออกจาก ระบบ ผลิต น้ำ ประปา ของ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

- 2) บุคลากร ได้แก่ ผู้ดูแลระบบการผลิตน้ำประปาจำนวน 9 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) น้ำดิบ

เก็บบริเวณท่อสูบน้ำดิบเนื่องจากเป็นจุดที่สูบน้ำดิบเข้าระบบผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม ระยะเวลาในการเก็บ 8 ชั่วโมง และทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ครั้ง

- 2) น้ำประปา

เก็บทั้งหมด 10 จุด โดยทำการสุ่มเก็บตามท่อเมน ได้แก่ เก็บที่ถังพักน้ำของระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 1 จุด และเก็บที่บริเวณอาคารต่างๆภายในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจำนวน 9 จุด คือ บริเวณอาคารเรียนรวม 5 บริเวณตึกคณะวิศวกรรมศาสตร์ บริเวณตึกอธิการบดี บริเวณตึกวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข บริเวณตึก OPD บริเวณตึกคณะรัฐศาสตร์ บริเวณตึกคณะวิทยาศาสตร์ บริเวณหอพักนักศึกษา บริเวณหอพักบุคลากร โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำจุดละ 1 ตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตัวอย่างละ 3 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือข้อมูลที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 4 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือดังนี้

3.1 แบบสำรวจสภาพแวดล้อมรอบแหล่งน้ำดิบ

เพื่อสำรวจสภาพแวดล้อมรอบแหล่งน้ำดิบก่อนเข้าสู่ระบบประปา

3.2 แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา

ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส อาชีพ ตำแหน่งที่ได้รับผิดชอบ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน การอบรมด้านการดูแลระบบประปา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเป็นคำถามปลายเปิด

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษา จำนวน 34 ข้อ โดยใน ส่วนที่ 3 ได้กำหนดคะแนนการปฏิบัติไว้ตามรอบการดูแลบำรุงรักษาซึ่งดัดแปลงมาจากการประเมินงานตามรอบการบำรุงรักษาระบบประปาพิวจินกรรมทรัพยากรน้ำ 2549 (อ้างอิงถึงสุขใจ สิงห์ขาว, 2551) ซึ่งกำหนดคะแนน 0 – 3

โดยแบ่งความถี่ของการปฏิบัติงานออกเป็นกลุ่มแยกตามระดับคะแนนดังนี้

- ปฏิบัติเป็นประจำ (ปฏิบัติตามรอบที่กำหนด หรือบ่อยกว่า) คะแนน 3
- ปฏิบัติบางครั้ง (ปฏิบัติน้อยกว่ารอบที่กำหนดบ้าง) คะแนน 2 คะแนน
- ปฏิบัตินานๆครั้งบางครั้ง (ปฏิบัติน้อยกว่ารอบที่กำหนดมาก) คะแนน 1 คะแนน
- ไม่เคยปฏิบัติ (ปฏิบัติน้อยกว่ารอบที่กำหนดมากที่สุด) คะแนน 0 คะแนน

3.3 แบบประเมินโครงสร้างระบบการผลิตและการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบ

ใช้สำหรับสังเกตความสมบูรณ์ของโครงสร้างระบบผลิตและการปฏิบัติงานจริงของผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วยสภาพแวดล้อมภายในที่ตั้งระบบประปา การทำป้ายเป็นเขตพื้นที่ประปา ห้ามเลี้ยงสัตว์

3.4 เครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสำรวจสภาพแวดล้อมรอบแหล่งน้ำดิบ ใช้สถิติเชิงพรรณนา

2. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตน้ำประปา ใช้สถิติเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษา ใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) ใช้การแบ่งระดับอิงเกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1977 อ้างใน ภรภัทร อิมโธฐ, 2550) โดยคำนวณช่วงพิสัยจากสูตร ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{ขนาดอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{136 - 0}{3} \\ &= 46 \end{aligned}$$

เกณฑ์การแปรผล

การแปรผลคะแนนการปฏิบัติงานการดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษาในภาพรวม

คะแนนช่วง 93 – 136 คะแนน ถือว่าระดับสูง (ปฏิบัติถูกต้องตามกรอบเวลา)
คะแนนช่วง 47 – 92 คะแนน ถือว่าระดับปานกลาง (ปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกรอบเวลา)
คะแนนช่วง 0 – 45 คะแนน ถือว่าระดับต่ำ (ไม่เคยปฏิบัติ)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินโครงสร้างระบบการผลิตและปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบ ใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคุณภาพน้ำประปา ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย ปี พ.ศ.2553 นำเสนอข้อมูลเป็นสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าสูงสุด – ต่ำสุด และค่าเฉลี่ย

สรุปและอภิปรายผล

1.สภาพแวดล้อมรอบแหล่งน้ำดิบ

(1) บริเวณโดยรอบแหล่งน้ำ จากการสำรวจพบว่า บริเวณโดยรอบหนองอีเจมที่ใช้เป็นแหล่งน้ำดิบนั้นมีหญ้า และต้นไม้ขึ้นหนาแน่น พบขยะมูลฝอยในหนองน้ำ เช่น เศษถุงพลาสติก แก้วน้ำพลาสติก ขวดน้ำซึ่งอาจจะปนเปื้อน จากถังขยะที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงน้ำ

(2) บริเวณโรงสูบน้ำ จากการสำรวจพบว่าบริเวณโรงสูบน้ำเป็นบริเวณโล่ง ตั้งอยู่ห่างจากระบบการผลิต น้ำประปาประมาณ 100 เมตร ใกล้แหล่งน้ำหนองอีเจมที่ใช้ใน กระบวนการผลิต ไม่มีขยะมูลฝอย หรือน้ำขัง แต่พบหญ้า ขึ้นสูงบริเวณโดยรอบโรงสูบน้ำและมีวัชพืชลอยอยู่บนผิวน้ำบริเวณด้านหน้าของ เครื่องสูบน้ำ พบท่อ HDPE ที่ไม่ได้ ใช้งานลอยตัวอยู่ใกล้กับบริเวณหัวสูบน้ำ

(3) บริเวณที่มีการตั้งถังขยะ จากการสำรวจพบว่า มีการตั้งถังขยะไว้ที่บริเวณโดยรอบพระบรมฉายาลักษณ์ มีถัง ขยะขนาดเล็กจำนวน 4 ใบ ตั้งไว้รองรับขยะและมีขยะ บางส่วนที่หกหล่นออกมาจากถังขยะ

(4) วัชพืชในแหล่งน้ำ จากการสำรวจพบว่า มีผัก กระเจ็ด และพืชน้ำชนิดอื่นๆ ลอยอยู่เหนือผิวน้ำ อย่าง หนาแน่น ตรงบริเวณท่งเข้า บริเวณโรงสูบน้ำ บริเวณศูนย์ กิฬา และบริเวณประมง

(5) ท่อน้ำที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จากการสำรวจพบว่า มี ท่อน้ำที่ปล่อยลงสู่หนองอีเจม 2 จุด คือ ท่อที่อยู่บริเวณ ทางเข้า พบท่อขนาดใหญ่จำนวน 3 ท่อ และบริเวณประมงที่ มีท่อปล่อยน้ำลงสู่หนองอีเจม

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์น้ำดิบที่ใช้ในระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำดิบ	มาตรฐานคุณภาพน้ำใน แหล่งน้ำ ผิวดิน (ประเภทที่ 2) ^{1/}
ความขุ่น	(NTU)	15.89	๓
ค่าความเป็นกรด – ด่าง		6.45	5 – 9
สี	(Pt-Co)	10.21	๓
คลอไรด์	(mg/L)	9.14	-
ความกระด้าง	(mg/L)	0	-
ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด	(mg/L)	5.9520	-
ปริมาณของแข็งแขวนลอย	(mg/L)	0.4960	-
ปริมาณของแข็งในน้ำทั้งหมด	(mg/L)	6.4480	-
ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด	MPN/100 ml	1,100	5,000

หมายเหตุ : ^{1/} เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ ของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าความขุ่น ค่าความเป็นกรด – ด่าง ปริมาณสี ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ กำหนดที่เหมาะสมของเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ส่วนคลอไรด์ ความกระด้าง ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณของแข็งในน้ำทั้งหมด มีค่า 9.14, 0, 5.9520, 0.4960 และ 6.4480 ตามลำดับ

2.ด้านการผลิตน้ำประปา

2.1 ด้านบุคลากร

ผลการสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไป (n = 9)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	9	100.0
อายุ		
Mean = 46.78 SD = 9.82 Maximum = 55 Minimum = 30		
ระดับการศึกษา		
ชั้นประถมศึกษา	2	22.2
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	2	22.2
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	2	22.2
ปวช./ปวส.	2	22.2
ปริญญาตรี	1	11.1
สถานภาพสมรส		
โสด	2	22.2
สมรส	6	66.7
หม้าย/หย่าร้าง	1	11.1
ปัจจุบันทำหน้าที่		
คนสวน	2	22.2
ช่างซ่อม	1	11.1
ดูแลระบบประปา	4	44.4
พนักงานสุขาภิบาล พนักงานชุดลอกคลอง	2	22.2
ระยะเวลาในการดูแลระบบประปา		
5 วัน/สัปดาห์	4	44.4
7 วัน/สัปดาห์	5	55.6
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานเป็นผู้ดูแลระบบประปา (ปี)		
Mean = 17.11 SD = 12.37 Maximum = 39 Minimum = 1		
ท่านเคยได้รับการอบรมด้านการดูแลระบบประปา		
เคย	6	66.7
ไม่เคย	3	33.3

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ดูแลระบบผลิตน้ำประปา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นเพศชาย ร้อยละ 100 อายุเฉลี่ย 46.78 ปี (SD = 9.82) จบระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 33.33 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับปวช./ปวส. ร้อยละ 22.22 ปริญญาตรี ร้อยละ 11.11 สถานภาพสมรส ร้อยละ 66.7 ปัจจุบันทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลระบบประปา ร้อยละ 44.4 ระยะเวลาในการดูแลระบบประปา 7 วัน/สัปดาห์ ร้อยละ 55.6 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานเป็นผู้ดูแลระบบประปาเฉลี่ย ร้อยละ 17.1 เคยผ่านการอบรมด้านการดูแลประปา ร้อยละ 66.7

ส่วนที่ 2 ข้อมูลขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยการสัมภาษณ์ผู้ดูแล ระบบผลิตน้ำประปา จำนวน 9 คน พบว่าขั้นตอนในการผลิตน้ำประปามีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ การสูบน้ำดิบเข้าสู่ระบบและการเติมสารเคมี การกวนช้าและการกวนเร็ว การตกตะกอน การกรองด้วยทรายและวิธีการล้างทรายกรอง การฆ่าเชื้อวิธีการเติมคลอรีนและการตรวจคลอรีนอิสระและการจัดการตะกอน

2.2 การประเมินโครงสร้างระบบการผลิตและการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบ

1) การดูแลสภาพแวดล้อมของที่ตั้งประปา

พบว่า การดูแลทำความสะอาด กวาดขยะ การล้างหน้า กำจัดวัชพืชและการดูแลทำความสะอาดอาคารผลิตน้ำประปา ส่วนใหญ่ปฏิบัติตามถูกต้องตามรอบที่กำหนด ร้อยละ 81.6

2) แหล่งน้ำดิบ

พบว่า การกำจัดขยะและเศษวัชพืชในน้ำ การขุดลอกแหล่งน้ำที่ตื้นเขิน การตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ

ก่อนเข้าระบบประปาและตรวจสอบ สังเกตรอยรั่วในแนวท่อส่งน้ำดิบ ส่วนใหญ่ไม่เคยปฏิบัติ ร้อยละ 72.2

3) การดูแลเครื่องสูบน้ำดิบและการควบคุม

พบว่า การตรวจดูโวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์ สังเกตเครื่องสูบน้ำขณะทำงาน ทำความสะอาดตู้ควบคุม เปิดตู้ตรวจความเรียบร้อยไม่ให้สัตว์เข้าไปทำรังและการตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ไม่เคยปฏิบัติ ร้อยละ 52.8

4) ระบบผลิต

พบว่า การระบายตะกอนในถังตกตะกอน ตักตะกอน ตะไคร่น้ำในถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน การล้างขัดผนังถังตกตะกอนและระบบสร้างตะกอน การล้างทรายกรอง การตรวจสอบ หน้าทรายกรอง เช่น การแตกแขนง ระดับความหนาของทรายกรอง ตรวจสอบรอยแตกกราวของโครงสร้างระบบ การล้างทำความสะอาดถังน้ำใส ตรวจสอบสภาพฝาปิดถังน้ำใส ตรวจสอบสภาพอัตราการจ่ายสารเคมีว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบภาพเครื่องจ่ายสารเคมี ตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำประปา ตรวจสอบรอยรั่วซึมข้อต่อ ท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ ตรวจสอบซ่อมแซมประตูน้ำต่างๆ ของระบบประปา ตรวจสอบซ่อมแซมรอยรั่วของประตูน้ำถังกรอง ส่วนใหญ่ปฏิบัติตามถูกต้องตามรอบที่กำหนด ร้อยละ 54.8

5) ระบบจ่ายน้ำ

พบว่า การตรวจดูโวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์ สังเกตเครื่องสูบน้ำขณะทำงาน เช่น การสั่นสะเทือนอื่นๆ ตรวจสอบการทำงานของตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ ตรวจสอบมาตรวัดน้ำประปา ตรวจสอบสภาพสายล่อฟ้า ล้างทำความสะอาดหอถังสูง ตรวจสอบรอยรั่วซึมของท่อเมนจ่ายน้ำ ระบายตะกอนในท่อเส้นเมนจ่ายน้ำ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาก่อนจ่ายออก ส่วนใหญ่ไม่เคยปฏิบัติ ร้อยละ 54.3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับการปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษา (n = 9)

ระดับการปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับปานกลาง	6	66.7
ระดับต่ำ	3	33.3

จากตารางที่ 3 ระดับการปฏิบัติงานดูแลระบบผลิตน้ำประปาตามรอบการบำรุงรักษาในภาพรวม พบว่า การปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 66.7 รองลงมา คือ ระดับต่ำ ร้อยละ 33.3

3. คุณภาพน้ำประปา

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ ของน้ำประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2553

จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์ (มาตรฐาน)						
	Turbidity (ไม่เกิน 5 NTU)	pH (6.8- 8.5)	Chlorides (ไม่เกิน 250 mg/l)	Free residual Chlorine (0.2-1.2 มก./ล.)	Total Hardness (500 mg/l)	TDS (1000 mg/l)	Total coliform MPN index/100 ml (ต้องไม่ พบ)
1.ถังพักน้ำของระบบประปา	0.52	5.91	4.96	<0.2	0	4.4600	<3
2.อาคารเรียนรวม 5	0.80	6.06	4.93	<0.2	0	4.6260	93
3.คณะวิศวกรรมศาสตร์	1.21	6.25	4.80	<0.2	0	4.2620	7
4.ตึกอธิการบดี	1.44	6.28	5.00	<0.2	0	4.2260	4
5.ตึก CMP	0.55	6.09	4.63	<0.2	0	4.2200	<3
6.ตึก OPD	1.45	6.08	5.03	<0.2	0	4.3240	115
7.คณะรัฐศาสตร์	0.45	6.16	5.10	<0.2	0	4.5160	<3
8.คณะวิทยาศาสตร์	3.43	6.24	5.10	<0.2	0	4.2920	21
9.หอพักนักศึกษา	0.74	6.02	4.90	<0.2	0	4.6240	93
10.หอพักบุคลากร	0.54	6.13	5.23	<0.2	0	4.6260	4

หมายเหตุ เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2553

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปา 10 พารามิเตอร์ของจุดตรวจวัด 10 จุด พบว่า ค่าความขุ่น ปริมาณค่าคลอไรด์ ปริมาณค่าความกระด้าง ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด

ปริมาณของแข็งแขวนลอย ปริมาณของแข็งในน้ำทั้งหมด ปริมาณสี และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดของถังพักน้ำของระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี บริเวณ

คึกวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข และบริเวณตึกคณะรัฐศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2553 ในส่วนที่ยังไม่อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม คือ

ค่าความเป็นกรด – ด่าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 5.91 – 6.28 ซึ่งน้อยกว่าค่า มาตรฐาน คือ 6.5 – 7.5 โดยน้ำที่มีค่าความเป็นกรด – ด่างน้อยกว่า 7 คือ น้ำที่มีค่าความเป็นกรด ดังนั้นน้ำประปาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงเป็นน้ำที่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน อาจส่งผลให้เกิดการกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพเร็วขึ้นของท่อจ่ายน้ำประปาหรือวัสดุอุปกรณ์ประเภทโลหะและซีเมนต์ได้หากทิ้งไว้นานๆ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตาของผู้ใช้น้ำได้ ซึ่งการที่ค่าความเป็นกรด – ด่างน้อยกว่ามาตรฐานอาจเป็นผลจากความสกปรกของท่อจ่ายน้ำ หรือท่อจ่ายน้ำมี การชำรุดอาจจะทำให้มีการปนเปื้อนของน้ำฝนที่มีผลการศึกษาเกี่ยวกับน้ำฝนพบว่าน้ำฝนมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน ค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 5.6 หรือเรียกว่าฝนกรด ปะปนไปกับน้ำประปาและส่งผลให้น้ำประปามีค่าความเป็นกรด – ด่างลดลงได้ ดังนั้นจึงควรมีการตรวจสอบระบบจ่ายน้ำ และดำเนินการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไข หากเกิดการชำรุดของอุปกรณ์ในระบบจ่ายน้ำ และเส้น ท่อจ่ายน้ำ และควรมีการปรับค่าความเป็นกรด – ด่างให้เหมาะสมและตรวจสอบให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำ คือ อยู่ในช่วง 6.5 – 8.5 และอีกสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากการที่ระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ไม่ได้ทำวิเคราะห์การตกตะกอนทางเคมี (Jar Test) ทำให้การเติมสารเคมีที่ช่วยในการตกตะกอนไม่พอเหมาะ เช่น เติมน้ำส้มมากเกินไป หรือเติมปูนขาวน้อยเกินไป ทำให้อุณหภูมิประปามีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนนี้โดยควรวิเคราะห์การตกตะกอนทางเคมี (Jar Test) ในน้ำดิบก่อนเข้าระบบประปา เพื่อให้การทำงานของระบบประปามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้น้ำประปามีคุณภาพที่ดีตามไปด้วย

ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือเมื่อทำการทดสอบพบว่ามีความน้อยกว่า 0.2 mg/L ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2553 ซึ่งอาจเกิดจากการเติมปริมาณ คลอรีนของระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีความไม่เพียงพอ หรือมีวิธีการเติมที่ไม่เหมาะสม คือพบว่าเครื่องเติมคลอรีนชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ จึงใช้วิธีการผสมแล้วปล่อยลงไปตามท่อลงถังน้ำใส อาจทำให้ปริมาณคลอรีนไม่เพียงพอ และการผสมผสานกันระหว่างน้ำและคลอรีนไม่ได้ประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานและไม่เพียงพอต่อ

การฆ่าเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แสดงให้เห็นว่าการเติมคลอรีนในน้ำประปานั้นไม่เพียงพอตั้งแต่เริ่มต้น แต่ปริมาณที่เหมาะสมของคลอรีนในน้ำก่อนที่จะจ่ายให้กับผู้อุปโภคและบริโภค ควรมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ เพราะคลอรีนในน้ำประปาอาจมีการระเหยออกไปตามท่อจ่ายน้ำประปา ดังนั้นจึงควรมีการคำนวณหาค่าที่เหมาะสม และมีการทดสอบหาค่าคลอรีนอิสระคงเหลือเป็นประจำทุกวัน โดยใช้ชุดทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือ Test Kits (อ.31) เป็นชุดทดสอบภาคสนามที่ง่าย และรวดเร็วในการวิเคราะห์ หากค่าคลอรีนอิสระคงเหลือไม่เพียงพอจะส่งผลให้การฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาไม่ได้ประสิทธิภาพ ซึ่งเมื่อมีเชื้อโรคปนเปื้อนในน้ำประปาเกินมาตรฐานกำหนด อาจส่งผลต่อสุขภาพของผู้อุปโภคและบริโภคได้

ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด จากผลการทดลองยังพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปา 7 จุด คือ บริเวณอาคารเรียนรวม 5 บริเวณตึกคณะวิศวกรรมศาสตร์ บริเวณตึกอธิการบดี บริเวณตึก OPD บริเวณตึกคณะวิทยาศาสตร์ บริเวณหอพักนักศึกษา และบริเวณหอพักบุคลากร ซึ่งอาจเกิดจากการเติมคลอรีนในระบบฆ่าเชื้อโรคไม่เพียงพอ ซึ่งอาจจะมีความเกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือ ที่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาตั้งแต่ก่อนจ่ายน้ำผ่านท่อจ่ายน้ำประปา ซึ่งหากมีการปนเปื้อนของโคลิ

ฟอร์มแบคทีเรีย จะมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนหรือแพร่กระจายของเชื้อโรคในระบบทางเดินอาหาร ในแหล่งน้ำ เช่น ไรโคหิวาต์ บิด ไทฟอยด์ หรืออุจจาระร่วง เป็นต้น (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6, 2556) ดังนั้นจึงควรมีการจัดการระบบฆ่าเชื้อโรคให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสม ดังกล่าวข้างต้น ในกรณีที่ใช้น้ำนำมาใช้เพื่อการบริโภค ควรมีการฆ่าเชื้อโรคโดยวิธีการต้ม เพื่อเป็นการลดผลกระทบที่เกิดจากเชื้อโรคต่อร่างกายได้

แนวทางการพัฒนามาตรฐานกระบวนการผลิตน้ำประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

จากผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำประปายังไม่ผ่านเกณฑ์บางพารามิเตอร์ และพบปัญหาด้านการปฏิบัติงานของบุคลากร จึงควรดำเนินการดังนี้

1. กองบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีควรมีการจัดอบรมพนักงานในระบบประปา โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านประปามาจัดอบรมในเรื่องการดูแลรักษาระบบการผลิตน้ำประปา และควรมีการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานสำหรับผู้ดูแลระบบการผลิตน้ำประปา เพื่อให้สามารถตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ต่างๆ

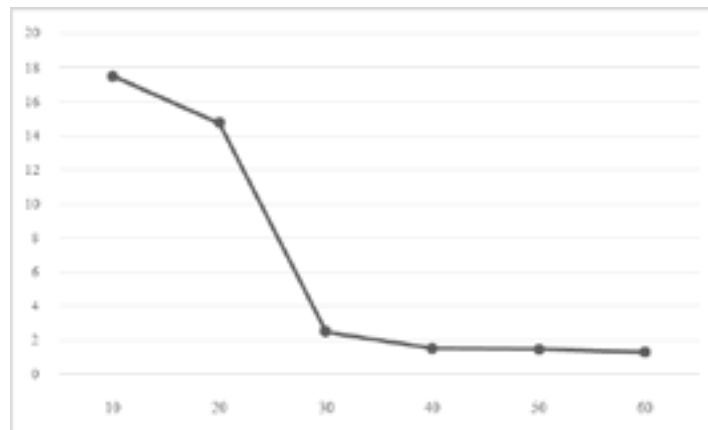
รักษาสภาพแวดล้อมภายในระบบประปา สามารถติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำประจำวัน หรือประจำสัปดาห์ได้ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้น

2. จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปายังพบปัญหา มีค่าพารามิเตอร์ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย พ.ศ. 2553 ดังนั้นควรมีการจัดการที่เหมาะสม โดยมีการปรับค่าความเป็นกรด – ด่างให้ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีการคำนวณหาค่าคลอรีนที่เติมในน้ำประปาและ ทดสอบหาปริมาณคลอรีนอิสระทุกวัน โดยใช้โดยใช้ชุดทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือ Test Kits (อ.31) เพื่อทราบความเข้มข้นให้สามารถฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาก่อนจ่ายน้ำให้กับผู้อุปโภคและบริโภค และควรวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบในด้านการตกตะกอนทางเคมี (Jar Test) ด้วย เพราะจะทำให้รู้ปริมาณสารส้ม และค่าความเป็นกรด – ด่างที่เหมาะสมในการตกตะกอนของน้ำดิบ ทำให้ระบบประปาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และลดการสิ้นเปลืองในการใช้สารเคมีอีกด้วย อีกทั้งควรมีการติดตั้งตู้รับความคิดเห็นบริเวณตึก อาคารเรียนต่างๆ เพื่อจะได้ทราบปัญหาและข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้ใช้น้ำโดยตรง

ตารางที่ 5 ปริมาณสารส้มที่เหมาะสมในการตกตะกอนทางเคมี (Jar Test) ของน้ำดิบที่ใช้ในระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พารามิเตอร์	ก่อนทำ Jar Test	การทดลอง Jar Test ครั้งที่ 1					
		ปริมาณสารส้มที่ใช้ในการทำ Jar Test					
		10 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml	60 ml
pH	6.45	6.34	6.28	5.92	5.28	4.60	4.24
ความขุ่น	18.89	17.50	14.75	2.50	1.54	1.46	1.30
อุณหภูมิ	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C

จากตารางที่ 4 – 3 พบว่าค่า pH ของการทดลอง Jar Test ครั้งที่ 1 ทั้ง 6 ตัวอย่าง อยู่ระหว่าง 4.24 – 6.34 และความขุ่นสูงสุด คือ 17.50 NTU โดยใช้สารส้มไป 10 ml ต่ำสุด คือ 1.30 NTU โดยใช้ สารส้มไป 60 ml ซึ่งมีแนวโน้มของค่าความขุ่นลดลงตามปริมาณสารส้มที่ใช้

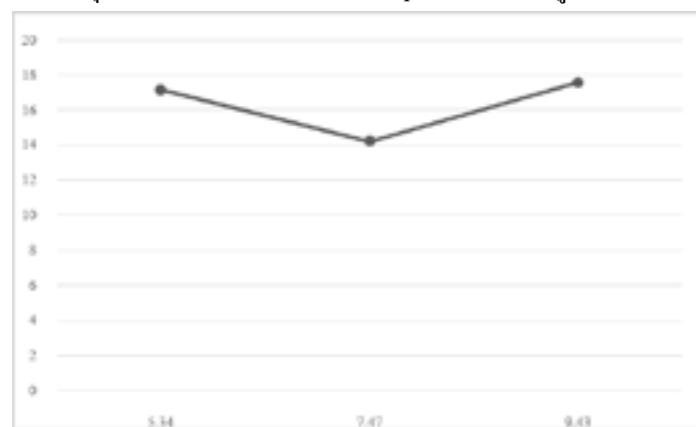


ภาพที่1กราฟระหว่างค่าความขุ่นกับปริมาณสารส้มที่เหมาะสม

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่า pH ที่เหมาะสมในการตกตะกอนทางเคมี (Jar Test) ของน้ำดิบที่ใช้ในระบบประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พารามิเตอร์	ก่อนทำ Jar Test	การทดลอง Jar Test ครั้งที่ 2		
		pH 5.34	pH 7.47	pH 9.43
ความขุ่น	18.89	17.14	14.23	17.57
อุณหภูมิ	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C

จากตารางที่ 6 พบว่าการทดลอง Jar Test ครั้งที่ 2 ค่า pH 5.34 มีความขุ่น 17.14 NTU ค่า pH 7.47 มีความขุ่น 14.23 NTU และค่า pH 9.43 มีความขุ่น 17.57 NTU ดังนั้นควรปรับ pH ของน้ำให้อยู่ช่วง 7.47



ภาพที่2กราฟระหว่างค่าความขุ่น กับ pH

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเจ้าหน้าที่กองบริการกายภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีได้นำข้อมูลไปใช้

ในการวางแผนในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการผลิตน้ำประปามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. กองบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีควรดำเนินการ ปรับปรุง แก้ไข ซ่อมแซมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ที่ไม่พร้อมใช้งาน เช่น เครื่องจ่ายคลอรีนที่ชำรุด บ่อกรองที่ชำรุด ให้สามารถใช้งานได้ และควรมีการจัดทำตารางการตรวจสอบการชำรุดของท่อและอุปกรณ์ประปา ติดตั้งไว้ตามสถานที่ตั้งอุปกรณ์ประปาเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ และทำให้เกิดการตรวจสอบที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในระบบประปา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีให้ครบ 3 จุด ตลอดทั้งปี

เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำ และจะทำให้ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบการผลิตน้ำประปาที่มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการวิจัย ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ขอขอบพระคุณวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุขที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัย ตลอดจนอำนวยความสะดวกในด้านเอกสารและห้องปฏิบัติการในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณสำนักบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีที่ให้ความกรุณาในการสำรวจและเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

1. ธนาวัฒน์ รักกมลและคณะ. การประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำของระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านกรณีศึกษากันต้อตำบลลานข่อย อำเภอป่าพะยอมจังหวัดพัทลุง. พัทลุง: มหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุง; 2552.
2. นันทชัย ทองคุณ. การจัดการระบบประปาของเทศบาลตำบลศาลาสูงอำเภอศาลาสูงจังหวัดอุบลราชธานี. [รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการปกครองท้องถิ่นวิทยาลัยปกครองท้องถิ่น]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2553.
3. นฤมล ประภาสมุท. การดูแลระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น[วิทยานิพนธ์]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2549
4. นุชยา พลชาติ. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบการผลิตน้ำประปา ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. [ปัญหาพิเศษหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต].อุบลราชธานี:มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2558
5. พชรกร แก้วสารานู. การประเมินผลคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านตำบลไทยสามัคคีอำเภอวังน้ำเขียวจังหวัดนครราชสีมา[วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพฯ: มหาลัทยเกษตรศาสตร์; 2552
6. วรินทร์ มะโนวร. การประเมินการปฏิบัติงานของผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านและคุณภาพน้ำประปา ตำบลสาวะถี จังหวัดขอนแก่น [วิทยานิพนธ์]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.