

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบัน ระบบการผลิตน้ำประปามีหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น คุณลักษณะของน้ำดิบ งบประมาณในการลงทุน พื้นที่ และปริมาณความต้องการน้ำ เป็นต้น หากน้ำดิบมีคุณภาพดีมาก คือมีสีและความขุ่นในน้ำต่ำมาก รวมทั้งไม่มีสารเจือปนในน้ำ การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคก็เป็นการเพียงพอและสามารถนำไปใช้เป็นน้ำประปาได้ ระบบผลิตน้ำประปาที่นิยมใช้กันทั่วไปตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันคือ ระบบประปาแบบธรรมดา(Conventional Treatment Plant) ประกอบด้วย ระบบโคแอกกูเลชัน ระบบการตกตะกอน และระบบการกรอง ซึ่งสามารถใช้ได้ดีกับน้ำดิบประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะน้ำดิบที่มีความขุ่นสูง แต่หากน้ำดิบมีความขุ่นต่ำ การใช้ระบบนี้จะเป็นการไม่เหมาะสมเนื่องจากสิ้นเปลืองสารเคมีมากเกินไป ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบการผลิตน้ำประปาให้มีความเหมาะสมกับน้ำดิบ ที่มีความขุ่นไม่สูงมากนักโดยไม่สิ้นเปลืองสารเคมี อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการน้ำที่มีมากขึ้นได้ ระบบกรองน้ำแบบซูเปอร์ฟิลเตอร์ เป็นระบบหนึ่งซึ่งได้รับความสนใจ เนื่องจากมีค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการต่ำกว่าระบบประปาแบบธรรมดา โดยมีค่าก่อสร้างต่ำกว่าประมาณ 30-40 % ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการตัดค่าก่อสร้างในส่วนของถังตกตะกอนและอุปกรณ์ออก นอกจากนี้ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบกรองน้ำแบบซูเปอร์ฟิลเตอร์ ยังน้อยกว่าที่ใช้ในระบบประปาแบบธรรมดาอันเป็นผลมาจากวัตถุประสงค์ของการสร้างฟลอกขนาดเล็กให้สามารถกรองออกได้เท่านั้น ระบบกรองน้ำแบบซูเปอร์ฟิลเตอร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบประปาแบบกรองโดยตรงทั่วไป โดยสามารถบำบัดน้ำที่มีความขุ่นได้ถึง 200 NTU แต่การศึกษาเกี่ยวกับซูเปอร์ฟิลเตอร์ยังมีน้อยมาก ทำให้ขาดความเข้าใจในการทำงานและปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อระบบ นอกจากนี้ จากการศึกษาของ วิทยา ไชยเดช และ พงศ์พีระ อุดมระติ โดยใช้ระบบซูเปอร์ฟิลเตอร์จำลอง ใช้สารส้มเป็นโคแอกกูแลนต์ พบว่าระบบสามารถกรองน้ำได้อยู่ในช่วงระยะเวลา 60 - 340 นาที นับได้ว่าสั้นมาก ไม่เหมาะสมในการใช้งานจริงซึ่งควรมีช่วงระยะเวลาในการกรองน้ำ 12 - 24 ชม. ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อัตราการกรอง ชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้เป็นสารโคแอกกูแลนต์ ความขุ่นของน้ำดิบและความลึกของชั้นทรายในถังกรองใบที่ 2 เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบระบบผลิตน้ำประปาโดยมีช่วงระยะเวลาในการกรองน้ำที่เหมาะสมต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อัตราการกรอง ชนิดและปริมาณสารโคแอกกูแลนต์ ความขุ่นของน้ำดิบ และความลึกของชั้นทรายในถังกรองใบที่2 ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นโดยซูเปอร์ฟیلเตอร์

1.2 ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นของระบบการกรองแบบซูเปอร์ฟیلเตอร์ มีขอบเขตดังนี้

- 1.2.1 เป็นการศึกษาโดยใช้แบบจำลองระดับห้องปฏิบัติการ(Laboratory Scale Model) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่โรงผลิตน้ำประปาอ่างแก้ว และทำการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างภายในห้องปฏิบัติการของภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 1.2.2 แบบจำลองที่ใช้ เป็นระบบการกรองแบบซูเปอร์ฟیلเตอร์ ประกอบด้วยถังกรองใบที่1 และถังกรองใบที่2 บรรจุน้ำทรายขนาด 2.86 ม.ม. และ 1.01 ม.ม. ตามลำดับ โดยกำหนดให้ความลึกของทรายในถังกรองใบที่1คงที่ทุกการทดลองคือ 1.0 ม. และความลึกของทรายในถังกรองใบที่2 เท่ากับ 0.6 , 0.8 , 1.0 , 1.2 และ 1.4 ม.
- 1.2.3 น้ำดิบสังเคราะห์ที่ใช้ในการทดลองมีความขุ่น 15 , 30 และ 50 NTU ทำการเตรียมโดยใช้น้ำจากอ่างแก้วมาผสมกับน้ำดิบสังเคราะห์ความขุ่นสูง ซึ่งน้ำดิบสังเคราะห์ความขุ่นสูงนี้ได้จากการผสมน้ำกับเบนโทไนท์แล้วดูเฉพาะส่วนที่มีอนุภาคนาขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอนมาใช้
- 1.2.4 สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาได้แก่สารส้มและโพลิเมอร์ประจุบวก โดยสารส้มทำหน้าที่เป็นโคแอกกูแลนต์และโพลิเมอร์ทำหน้าที่เป็นฟیلเตอร์เอด ทำการแปรเปลี่ยนปริมาณสารส้ม 4 ค่าต่างๆกันในน้ำดิบแต่ละความขุ่น
- 1.2.5 ทำการทดลองโดยใช้อัตราการกรอง 3 ค่า ได้แก่ 5 , 8 และ 10 ลบ.ม / ตร.ม.-ชม.
- 1.2.6 ทำการทดลองทั้งหมด 50 ครั้ง เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรต่างๆดังที่กล่าวมา