บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

<u>สรุปผลการวิจัย</u>

1. ด้านการทดสอบความเที่ยงตรง

1.1 การทดสอบความเที่ยงตรง จะเห็นได้อย่างชัดเจน ที่ปริมาณอัตราการไหล ที่การประปานครหลวงให้บริการกับประชาชนคือ 25 ลิตร/นาที ซึ่งมาตรชนิดใบพัดทั้ง ก และ ข มีความผิดพลาดในการวัดเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสูงกว่ามาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบ ซึ่งจะพบได้จากกราฟภาคผนวก ข

1.2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติดังภาคผนวก ค พบว่ามาตรชนิดลูกสูบให้ความเที่ยงตรงสูงที่สุด เมื่อเทียบกับมาตรชนิดใบพัด ก และ ข สอดคล้องกับการทดลอง เพราะมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 1.021 ส่วนมาตรวัดน้ำชนิดใบพัด ก และ ข มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 1.921 และ 1.875 ตามลำดับ ในสภาวะและปัจจัยที่กำหนดไว้ในการทดลอง

2. ด้านราคามาตรวัดน้ำ

จากข้อมูลที่ได้จากการประปานครหลวง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ไม่มีการสั่งซื้อมาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบตัวใหม่เลย มีแต่เฉพาะสั่งซื้ออะไหล่เพื่อมาทำการซ่อมแซมมาตรวัดน้ำ ที่อายุครบกำหนด หรือชำรุดเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่อีกครั้ง

2.1 มาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบด้านราคามาตรวัดน้ำใหม่ ราคาเครื่องละ 580 บาท จัดว่ามีราคาที่สูงกว่ามาตรวัดน้ำชนิดใบพัด มีสาเหตุมาจากการนำเข้าจากประเทศผู้ผลิต ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนของมาตรวัดน้ำมีราคาสูง

2.2 มาตรชนิดใบพัด เป็นการผลิตขึ้นภายในประเทศไทยอยู่แล้ว ย่อมได้เปรียบมากกว่าชนิดลูกสูบ มาตรวัดน้ำชนิดใบพัดทั้ง ก และ ข ราคาเพียงเครื่องละ 527 บาท

3. ด้านการบำรุงรักษา

จากข้อมูลของกองโรงงานมาตรวัดน้ำ พบว่า มาตรชนิดลูกสูบมีเปอร์เซ็นต์ที่ต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บำรุงรักษา หรือที่ต้องซ่อมแซมต่ำที่สุด เพราะโครงสร้างที่เป็นทองเหลืองและวัสดุที่คงทน จากการทดลองพบว่าเมื่อนำมาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบที่มีอายุการใช้งานครบ 8 ปี มาซ่อมแซม พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การบำรุงรักษาต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรชนิดใบพัด ก และ ข คือ 65.78%

4. การติดตั้ง

เนื่องจากมาตรชนิดลูกสูบวัดโดยการแทนที่น้ำ จึงทำให้มีข้อได้เปรียบมาตรวัดน้ำชนิดใบพัด ก และ ข เพราะอาศัยแรงดันที่น้ำไหลผ่านใบพัดแล้วจึงบันทึกข้อมูล จึงทำให้มาตรชนิดลูกสูบติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ส่วนมาตรชนิดใบพัดติดตั้งได้แนวนอนอย่างเดียว จึงจะทำให้การวัดมีความเที่ยงตรง

5. ด้านอายุการใช้งาน

จากผลการทดสอบมาตรวัดน้ำที่มีอายุครบกำหนด 8 ปี ให้ผลดังภาคผนวก ง ซึ่งเราจะพบว่า

5.1 มาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบที่อัตราการไหล 25 ลิตร/นาที จะให้ความถูกต้องเที่ยงตรงสูงสุด แต่ให้การเดินช้า และไม่เดินในเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่สูงที่สุดเช่นกัน

5.2 มาตรวัดน้ำชนิดใบพัด

เนื่องจากอาศัยพลังงานจลน์ของน้ำเป็นตัวช่วยในการวัดปริมาณน้ำ เพื่อไปหมุนใบพัด แต่ผลจากภาคผนวก ง พบว่ามาตรชนิดใบพัด ข ให้ความเที่ยงตรงสูงสุดที่อัตราการไหล 1 ลิตร/นาที แต่มาตรวัดน้ำชนิดใบพัดจะมีมาตรเดินเร็วกว่าปกติและเดินช้ากว่าปกติ

ผลการทดสอบดังภาคผนวก ง พบว่ามาตรวัดน้ำชนิดใบพัด ข ให้เปอร์เซ็นต์ความเที่ยงมีจำนวนรวมมากที่สุด สำหรับมาตรวัดน้ำที่ทดสอบเมื่อครบอายุการใช้งาน 8 ปี

6. ด้านความสะดวกในการอ่านค่า

มาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบ จะเป็นตัวเลขที่ให้สีที่แตกต่างกัน ทำให้สังเกตเห็นได้ชัด และที่สำคัญหน้าปัทม์เป็นแบบเปียก ซึ่งมีของเหลวบรรจุอยู่เพื่อช่วยในการหล่อลื่น ซึ่งส่งผลดีให้มอง เห็นได้ชัดกว่ามาตรชนิดใบพัด ก และ ข ซึ่งมีหน้าปัทม์เป็นแบบแห้ง

7. ด้านราคาอะไหล่

เนื่องจากอะไหล่มาตรวัดน้ำมีส่วนประกอบมากมาย ซึ่งการซ่อมแซมไม่จำเป็นต้องใช้อะไหล่ทุกชิ้น ดังนั้นมาตรชนิดใบพัด ก จะเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมต่อเครื่องเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ

118.11 บาท/เครื่อง ส่วนค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมของมาตรวัดน้ำชนิดใบพัด ข สูงที่สุดคือ 360.10 บาท/เครื่อง

ตาราง 6.1 สรุปลักษณะเด่นของมาตรวัดน้ำแต่ละชนิด

ชนิดมาตรวัดน้ำ	ลักษณะเด่น
ลูกสูบ	1 เที่ยงตรงที่สุด 2 มีการบำรุงรักษาน้อยที่สุด 3 ติดตั้งสะดวกที่สุด 4 อ่านได้ง่ายและละเอียด
ใบพัด ก	1 ราคาถูก 2 ค่าใช้จ่ายในการซื้ออะไหล่ต่ำสุด
ใบพัด ข	1 ราคาถูก 2 อายุการใช้งานนานที่สุด

ดังนั้นการตัดสินใจเลือกมาตรวัดน้ำ โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ จะพบว่ามาตรชนิดลูกสูบเหมาะสมที่สุดในสภาวะปัจจุบัน แต่ถ้าบริเวณที่มีการซ่อมแซมท่อบ่อยครั้งหรือเส้นท่อเก่าควรจะใช้มาตรชนิดใบพัด เพราะถ้ามีเศษวัสดุที่ไม่ใหญ่มากนักหลุดไหลเข้าไปก็ยังทำการวัดได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. จากการทดสอบความเที่ยงตรง ซึ่งจะพบว่ามาตรลูกสูบให้ความเที่ยงตรงสูงสุด ดังนั้น น่าจะพิจารณาเลือกใช้ชนิดที่เหมาะสมดีกว่าที่จะพิจารณาสั่งซื้อตามความถูกต้อง โดยการประมูลเป็นหลักใหญ่ เพราะบางครั้งอาจทำให้ไม่เกิดความเป็นธรรมต่อผู้ใช้น้ำ หรืออาจทำให้ทางการประปาต้องขาดรายได้

2. การทดสอบมาตรวัดน้ำที่นำกลับมาทดสอบ หรือทดสอบเพื่อนำไปติดตั้งใหม่ ควรที่จะมีเครื่องมือที่ทันสมัย เพราะบางครั้งอาจทำให้ค่าที่ทำการทดสอบผิดพลาดได้โดยเครื่องแท่นทดสอบมักพบข้อเสียดังนี้

2.1 น้ำมีรอยรั่วตามข้อต่อระหว่างมาตรวัดน้ำกับท่อที่ทดสอบ

2.2 ปริมาตรน้ำที่ทดสอบ เราใช้การอ่านค่าด้วยสายตา ไม่มีเครื่องมือที่ดีพอ อาจคลาดเคลื่อนได้

จากสาเหตุเหล่านี้ จึงอาจทำให้ความผิดพลาดนี้เกินเปอร์เซ็นต์ที่ทางมาตรฐานของ มอก. กำหนด โดยไม่ใช่สาเหตุของความผิดปกติของตัวมาตรวัดน้ำเอง

3. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบของมาตรวัดน้ำชนิดลูกสูบหรือชนิดใบพัด น่าจะมีการนำกลับมาทดสอบ เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมต่อผู้ใช้น้ำ

4. การที่มีเศษวัสดุหรืออนุภาคเข้าไปติด ทำให้มาตรวัดน้ำหยุดเดินถือว่าเป็นเหตุการณ์ที่ต้องแก้ไขเวลาซ่อมแซม ให้พนักงานมีความระมัดระวังหรือให้มีตัวช่วยในการดักอนุภาคก่อนที่จะให้เปิดให้ใช้บริการ เพราะถือเป็นความสูญเสียรายได้ของการประปานครหลวง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย