

**การศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตใต้
(A Study on Discharge Efficiency through The Tail Regulator of Canal
13, South Rangsit Operation and Maintenance Project)**

มณฑิร จันทร์แต่งผล¹ วชิรวิทย์ กันگا²

วิทยาลัยการชลประทาน กรมชลประทาน

เลขที่ 1.ม 78ถ11120 ถนนบุรีปากเกร็ด จ.บางตลาด อ.ตวันนท ต.

โทร 9 0378 2584 0, E-mail: monthien_4@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำของประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องมือ ARGONAUT SW-3000 KHz. ในการสอบเทียบหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ผลการศึกษาได้ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำอยู่ระหว่าง 0.021 – 0.279 ซึ่งถือเป็นค่าที่น้อยมากเนื่องจากขณะทำการวิจัยมีอัตราส่วน h_s / G_0 สูงมาก และได้นำผลของการสอบเทียบแปลงออกมาในรูปของสมการเพื่อหาค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ในกรณีที่มีรูปแบบการไหลแบบท่วมท้น (Submerged flow) โดยมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95% ที่ระยะเปิดบาน 0.2 - 1.00 เมตร คือ $Q = 4.3248(h_s^{-0.064})(G_0^{1.064})\sqrt{2gh}$ และหากนำข้อมูลที่สำนักชลประทานที่ 11 ได้รับรายงานเรื่องของระดับน้ำ และค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ในแต่ละวันมาเปรียบเทียบกับสมการการหาค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ที่ได้จากการวิจัยนั้น ผลปรากฏมีค่าร้อยละความแตกต่างอยู่ระหว่าง 3.78-14.85 และมีค่าร้อยละความแตกต่างเฉลี่ยอยู่ที่ 9.9

คำสำคัญ: การสอบเทียบ, ค่าสัมประสิทธิ์การไหล

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีปัญหาที่เกิดขึ้นจากการบริหารจัดการน้ำมากมาย ทั้งปัญหาการขาดแคลนน้ำเนื่องจากฝนตกน้อย ฝนไม่ตกตามฤดู หรือฝนทิ้งช่วงในขณะเดียวกันกิจกรรมต่างๆ ของประชากร มีความจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรน้ำเพิ่มขึ้นทุกวัน หรือปัญหาการเกิดอุทกภัยที่สร้างความเสียหายอย่างมาก ทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และสภาพจิตใจของประชากร ทำให้การบริหารจัดการน้ำกลายเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมาก ดังนั้นการคำนวณปริมาณน้ำจึงจำเป็นต้องมีความถูกต้องแม่นยำ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ได้เพียงพอในฤดูแล้ง และระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดการเกิดอุทกภัยที่ยังคงเป็นปัญหาในหลายพื้นที่

ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการน้ำ จำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้รู้ว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด จะบริหารอย่างไรให้ได้ปริมาณที่เพียงพอต่อทั้งพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อยู่อาศัย โดยทั่วไปแล้วเราสามารถหาปริมาณของน้ำได้จากมาตรวัดปริมาณการไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทาน ซึ่งการออกแบบอาคารชลประทาน ต้องอาศัยหลักการทางชลศาสตร์ เพื่อกำหนดขนาดมิติอาคารให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำสูงสุดที่จะไหลผ่านไปได้เพียงพอ และการสอบเทียบอาคารชลศาสตร์จะทำให้ทราบว่าอาคารมีคุณสมบัติทางชลศาสตร์ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การไหล เปลี่ยนแปลงไปจากการออกแบบหรือไม่ ถ้าพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การไหลเปลี่ยนแปลงก็ต้องทำการสอบเทียบอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ถูกต้องมาใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำ โดยจะทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำของคลอง 13 และสายล่าง ซึ่งในปี พ.ศ. 2542 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงให้

ข้อเสนอแนะเรื่องการระบายน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำป่าสัก ผ่านคลองระพีพัฒน์ (ด้านใต้) และคลอง 13-14 เพื่อลดปริมาณน้ำที่ผ่านกรุงเทพมหานครให้น้อยลงได้ จากเหตุการณ์มหาอุทกภัยในปีพ.ศ. 2554 นั้น ได้พบว่าบริเวณพื้นที่ของคลอง 13 ได้เกิดปัญหาขึ้นอย่างมาก ทั้งการบริหารจัดการน้ำที่ไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน และการสื่อสารกับชาวบ้านในพื้นที่ให้เข้าใจเกี่ยวกับการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ เกิดการทะเลาะกันระหว่างชาวคลอง 13 เองกับชาวบ้านที่อยู่ท้ายน้ำของคลอง 13 หรือกับเจ้าหน้าที่ของรัฐเอง โดยเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ในเบื้องต้นจะแก้ไขโดยสอบเทียบประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การไหลที่ถูกต้อง เป็นตัวกำหนดแนวทางในการซ่อมแซมและปรับปรุงแก้ไข

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จึงต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำผ่านอาคารชลประทาน โดยการสอบเทียบประตูระบายน้ำให้ได้มาซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การไหลที่แท้จริง นำไปสู่การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่งหรือระบายได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยของวัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาวิธีและขั้นตอนการใช้เครื่องมือ ARGONAUT SW-3000 KHz ในการสอบเทียบประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 (มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไป และข้อจำกัดของเครื่องมือ ARGONAUT SW-3000 KHz.
2. ติดตั้งเครื่องมือเพื่อใช้งาน

3. การใช้งาน Program ViewArgonaut เพื่อ
ควบคุมการทำงาน

**2.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยของ
วัตถุประสงค์ที่ 2** เพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์การไหล
ของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 คือ

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
2. ศึกษาการสอบเทียบอาคารชลประทาน
3. ศึกษาการคำนวณปริมาณน้ำผ่านประตู
ระบายน้ำแบบบานโค้ง
4. คำนวณหาปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตู
ระบายน้ำ
5. คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ
ผ่านประตูระบายน้ำแบบบานโค้ง
6. วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา

3. ผลการทดลอง

3.1 หลักการใช้งานในเบื้องต้นหลังจากติดตั้ง
ทุกอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนการทำการตรวจวัด
ให้ทำการเช็คหัวเซ็นเซอร์ก่อนว่า หัวเซ็นเซอร์ทั้ง 3
หัวนั้นยังคงทำงานเป็นปกติดีทุกหัวหรือไม่ โดยขั้น
แรกเมื่อเปิดโปรแกรม ViewArgonaut จะปรากฏ
หน้าต่างดังรูปที่ 4-1 ให้เลือกไปที่ Diagnostics

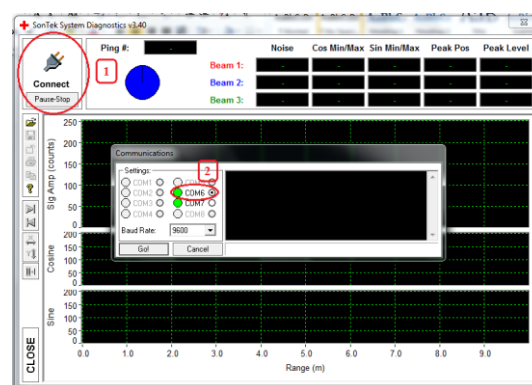


ภาพที่ 1 หน้าต่างโปรแกรม ViewArgonaut เลือก
Diagnostics

ในขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่จะต้องทำเป็นอย่าง
ยิ่ง เพราะหัวเซ็นเซอร์ทั้ง 3 หัวของ Argonaut-SW
3000 KHz. มีความสำคัญทุกหัวถ้ามีปัญหาแม้แต่หัว
เดียวจะทำให้ไม่สามารถทำการตรวจวัดได้ และต้อง
รับส่งข้อมูลโดยตัวอื่น แต่จากการที่ได้ศึกษามานั้น หัว
เซ็นเซอร์ทั้ง 3 หัวจะไม่มีปัญหาใดๆ ด้วยคุณภาพ
ของเครื่องมือเอง แต่ที่จะมีปัญหาคือในเรื่องของสายที่
ใช้ในการเชื่อมต่อนั่นเอง

ถึงอย่างไรก็ตาม ถ้าเครื่องมือมีปัญหาไม่ควรทำ
การซ่อมเอง ควรจะเรียกบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ที่
เกี่ยวข้องในการผลิตมาแก้ไขให้ เพื่อป้องกันการ
เสียหายในส่วนอื่นๆ

เมื่อหน้าต่างของ Diagnostics ปรากฏขึ้น
ให้เลือกไปที่ Connect ด้านซ้ายมือบน โปรแกรมจะ
ถามถึงพล็อต ให้ทำการเลือกพล็อตคอมฯ ให้ตรงกับ
ที่ลงไว้ แล้วกด Go รอสักครู่โปรแกรมจะทำการ
ตรวจเช็คหัวเซ็นเซอร์โดยอัตโนมัติ และแสดงผล
ออกมาที่ Beam 1,
Beam 2 และ Beam 3 ถ้าทำงานปกติจะแสดงตัวเลข
ทุกช่อง



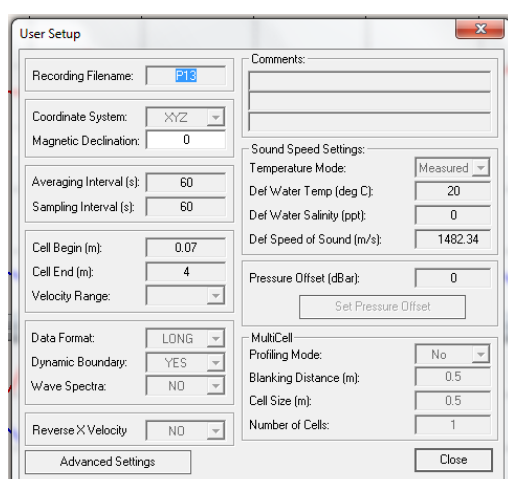
ภาพที่ 2 หน้าต่างของ Diagnostics

เมื่อตรวจสอบแล้วว่าหัวเซ็นเซอร์ทั้ง 3 หัว
สามารถทำงานได้ปกติดีแล้ว ให้ปิดหน้าต่างของ
Diagnostics ไป แล้วเลือกไปที่ Realtime



ภาพที่ 3 หน้าต่างโปรแกรม ViewArgonaut เลือก Realtime

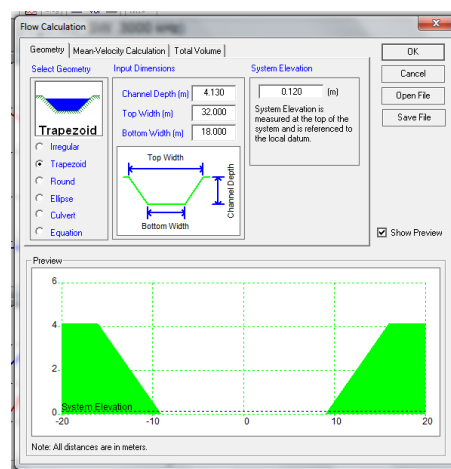
จะปรากฏหน้าต่างของ Realtime ขึ้นมาให้เลือกที่ Connect และเลือกพล็อตเหมือนกับขั้นตอนของ Diagnostics และเมื่อ Connect เรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาเพื่อกรอกค่าต่างๆ และกรอกหน้าตัดคลอง หรือหากต้องการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ในการตรวจวัดครั้งต่อไปให้เลือกที่เมนู Argonaut Config > User Setup (Ctrl+U) จะปรากฏหน้าต่างเพื่อใส่ค่าที่ต้องใช้ต่างๆ และกำหนดหน้าตัดคลองสำหรับการตรวจวัด



ภาพที่ 4 หน้าต่าง User Setup

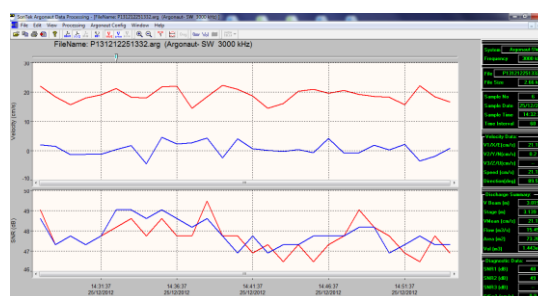
โดยค่าต่างๆที่ต้องกรอกนั้น สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้คู่มือที่ทางบริษัทผู้ผลิตได้จัดทำเอาไว้แล้ว

ส่วนพื้นที่หน้าตัดนั้นให้เลือกที่ Internal Flow คลิกที่ Set Flow Parameter จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4-5 สามารถเลือกหน้าตัดได้หลายชนิด เช่น คลองธรรมชาติ หน้าตัดสี่เหลี่ยมคางหมู ท่อวงกลม เป็นต้น โดยการกรอกจะต้องศึกษาพื้นที่หน้าตัด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีแบบของหน้าตัด เรียบร้อยแล้ว คลองที่จะทำการวัดอยู่แล้วจึงสามารถกรอกค่าต่างๆลงไปได้เลย



ภาพที่ 5 Flow Calculation

หลังจากกรอกพื้นที่หน้าตัดเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเช็คค่าเครื่องมือถูกติดตั้งอย่างเหมาะสมแล้ว หรือยัง โดยคลิกที่ Play เพื่อเริ่มการทำงาน เมื่อเครื่องมือทำงานให้สังเกตที่ Velocity ทางขวามือ และสังเกตที่ Direction(deg) ให้อยู่ที่ประมาณ 90 องศาแล้วจึงเริ่มทำการเก็บข้อมูลโดยคลิกที่ Record และหยุดการเก็บข้อมูลโดยคลิกที่ Stop คอมพิวเตอร์จะทำการบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 6 หน้าต่างแสดงข้อมูลที่บันทึกได้

และเมื่อทำการตรวจวัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ให้เข้าไปที่ Processing เพื่อประมวลผลออกมาใน
รูปแบบของ Microsoft Excel ดังแสดงในภาพที่ 7

Sample	Date-Time					Stage	Area (m ²)	Vx (m/s)	VMean (m/s)	Flow m ³ /s
	y	M	D	H	S					
1	2012	12	18	15	50	56	3.357	70.6653	0.023	1.6253
2	2012	12	18	15	51	56	3.357	70.6653	0.043	3.0386
3	2012	12	18	15	52	56	3.358	70.6927	0.034	2.4036
4	2012	12	18	15	53	56	3.357	70.6653	0.044	3.1093
5	2012	12	18	15	54	56	3.357	70.6653	0.025	1.7666
6	2012	12	18	15	55	56	3.357	70.6653	0.025	1.7666
7	2012	12	18	15	56	56	3.357	70.6653	0.023	1.6253
8	2012	12	18	15	57	56	3.357	70.6653	0.036	2.544
9	2012	12	18	15	58	56	3.357	70.6653	0.018	1.272
10	2012	12	18	15	59	56	3.357	70.6653	0.037	2.6146
11	2012	12	18	16	0	56	3.358	70.6927	0.039	2.757
12	2012	12	18	16	1	56	3.358	70.6927	0.023	1.6259
13	2012	12	18	16	2	56	3.358	70.6927	0.032	2.2622
14	2012	12	18	16	3	56	3.358	70.6927	0.042	2.9691
15	2012	12	18	16	4	56	3.358	70.6927	0.044	3.1105

ภาพที่ 7 ข้อมูลที่ถูก Processing มาอยู่ในรูปของ
Microsoft Excel

ซึ่งค่าที่ได้หลังจากการตรวจวัดจะเป็นค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำ Q , m^3/s จะ (สังเกตได้ในช่อง Flow m^3/s แล้วนำไปเข้าสมการสอบเทียบเพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ต่อไป

3.2 ผลการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ซึ่งเป็นประตูระบายน้ำแบบบานโค้งจำนวน 1 บาน ขนาด กว้าง 6.00 เมตร สูง 2.72 เมตร รัศมีบาน 2.50 เมตร ระดับธรณิบาน -2.43 เมตร ซึ่งทำการวัดน้ำเมื่อวันที่ (.รทก) 18 ธันวาคม 2555 วันที่ 25 ธันวาคม 2555 และวันที่ 8 มกราคม 2556 แสดงรายละเอียดไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13

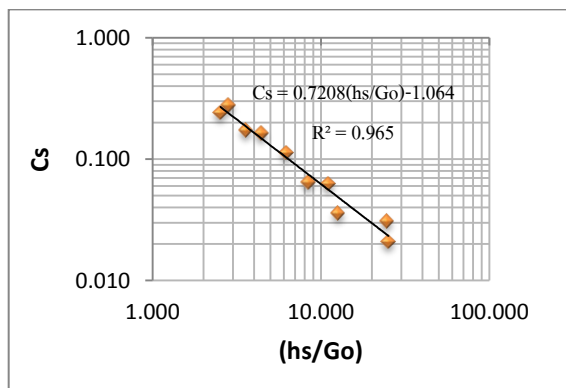
วันที่	ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	ระยะเปิดบาน (เมตร)	อัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)
	ด้านเหนือ	ด้านท้ายน้ำ (ม.รทก.)		
18 ธ.ค. 55	+0.40	+0.08	0.10	0.789
	+0.37	+0.09	0.20	1.271
	+0.35	+0.09	0.30	2.226
25 ธ.ค. 55	+0.79	+0.03	0.10	1.768
	+0.77	+0.05	0.40	6.358
	+0.69	+0.07	0.70	9.078
8 ม.ค. 56	+0.65	+0.09	1.00	12.186
	+0.48	-0.23	0.20	3.084
	+0.40	-0.22	0.50	7.591
	+0.30	-0.19	0.80	11.617

นำข้อมูลดังกล่าวมาสอบเทียบประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ที่มีลักษณะการไหลแบบ Submerged flow ซึ่งสามารถสรุปได้ตาม รายละเอียดของการสอบเทียบการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำแบบบานโค้ง

ซึ่งจากการวิจัยค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 จะอยู่ระหว่าง 0.021 – 0.279

นำค่า C_s และ h_s/G_0 จากตารางที่ 2 มาพล็อตในการตาข $\log - \log$ จะได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง C_s กับ h_s/G_0 เป็นเส้นตรงดังภาพที่ 8 และได้สมการความสัมพันธ์ระหว่าง C_s และ h_s/G_0 คือ

$$C_s = 0.7208 \left(\frac{h_s}{G_0} \right)^{-1.064}$$



ภาพที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง C_s กับ h_s/G_0 ของประตูระบายน้ำปลายคลอง 13

จากสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง C_s และ h_s/G_0 ที่ได้สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ที่ระยะการเปิดบานต่างๆ และความแตกต่างของระดับน้ำต่างๆกัน ที่ความกว้างบาน 6 เมตร โดยได้สมการหาอัตราการไหลคือ

$$\text{จากสูตร} \quad Q = C_s L h_s \sqrt{2gh}$$

$$\text{แทนค่า} \quad C_s = 0.7208 \left(\frac{h_s}{G_0} \right)^{-1.064}$$

และ $L = 6$ เมตร

ได้สมการหาอัตราการไหล

$$Q = 4.3248 \left(\frac{h_s}{G_0} \right)^{-1.064} h_s \sqrt{2gh}$$

หรือ

$$Q = 4.3248 (h_s^{-0.064}) (G_0^{1.064}) \sqrt{2gh}$$

4. สรุปผลการวิจัย

4.1จากการได้ศึกษาทดลองการใช้เครื่องมือ ARGONAUT SW-3000 KHz. ผลปรากฏว่าการใช้งานนั้นค่อนข้างยุ่งยากในเรื่องของการติดตั้งเครื่องมือ เนื่องจากเครื่องมือนี้ต้องติดตั้งไว้ใต้คลอง แต่เรื่องของประสิทธิภาพถือว่ามีความแม่นยำมาก ดังนั้นสำหรับ

คลองขนาดใหญ่จะเหมาะกับการใช้งานแบบเก็บข้อมูล ที่ทิ้งไว้เครื่องมือไว้เป็นเวลานาน เพราะเครื่องมือนี้สามารถบันทึกข้อมูลได้ แม้ไม่ต้องควบคุมการทำงาน ตลอด เพียงแค่มีไฟฟ้าเพื่อให้หัวเซ็นเซอร์สามารถทำงานได้ตลอดเท่านั้น แล้วส่งการทำงานโดยกำหนดการเก็บข้อมูลเป็นเวลานานๆได้ อีกข้อจำกัดหนึ่งของการใช้เครื่องมือนี้คือ ต้องทราบหน้าตัดของคลองที่ทำการตรวจวัดแล้วป้อนเข้าโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมสามารถคำนวณอัตราการไหลของน้ำได้ โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนในเรื่องของเครื่องมือ และการสัญจรไปทำการตรวจวัดที่ประตูระบายน้ำปลายคลอง 13

4.2 จากการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์อยู่ระหว่าง 0.021 – 0.279 และได้นำผลของการสอบเทียบแปลงออกมาในรูปของสมการเพื่อหาค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ในกรณีที่มีรูปแบบการไหลแบบท่วมท้น (Submerged flow) โดยมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95% ที่ระยะเปิดบาน 0.2-1.00 เมตร ได้สมการดังนี้

$$Q = 4.3248 (h_s^{-0.064}) (G_0^{1.064}) \sqrt{2gh}$$

ซึ่งในการปฏิบัติงานเอง ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีเครื่องคำนวณในสนาม โดยเพียงแค่ว่าทราบค่าของระยะการเปิดบาน (G_0) , ความต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ (h) , และความสูงของระดับน้ำด้านท้ายน้ำเหนือระดับธรณีสถิต (h_s) โดยกำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = 9.81 m/s² เพียงเท่านี้ผู้ปฏิบัติงานก็สามารถรายงานถึงอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ได้ หรือหากทางผู้ปฏิบัติงานไม่มีเครื่องคำนวณในสนาม ก็สามารถรู้อัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ได้เช่นกัน โดยใช้ตารางอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ที่ระยะของการเปิดบานต่างๆ ตารางที่)

4-3 ถึง 4-7 และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Q กับ h ของประตูระบายน้ำปลายคลอง ที่ระยะเปิด 13 ภาพที่) บานต่างๆ 4-3 ถึง 4-7)

4.3 จากการนำข้อมูลที่สำนักชลประทานที่ 11 ได้รับรายงานเรื่องของระดับน้ำ และค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ในแต่ละวันมาเปรียบเทียบกับสูตรการหาค่าอัตราการไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำปลายคลอง 13 ที่ได้จากการวิจัยนั้น ผลปรากฏมีค่าความแตกต่างกันอยู่ระหว่าง 3.78-14.85 % และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.95 % โดยพบว่าค่าอัตราการไหลของน้ำที่คำนวณได้จากสูตรในการวิจัยนั้นมีค่าน้อยกว่าค่าอัตราการไหลที่รายงานในปัจจุบัน

5. ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บรักษาแบบต่างๆ ของอาคารชลประทาน ควรเก็บรักษาให้ดี เนื่องจากบางอาคารอาจมีความสำคัญอย่างมากต่อการบริหารจัดการน้ำ
2. การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งในการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำ ยังมีข้อมูลพื้นฐานอีกมากมายที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการบริหารจัดการน้ำ เพื่อการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. ควรมีการสอบเทียบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านประตูระบายน้ำในทุกๆ 5 ปี เป็นอย่างน้อย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งน้ำและการบริหารจัดการน้ำของโครงการฯ
4. ควรทำการสอบเทียบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานทั้งในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ เพื่อให้การคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานมีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำในระบบชลประทาน ทั้งในระบบส่งน้ำ และระบบระบายน้ำ
5. ควรมีการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานในหน้าน้ำมาก และ

หน้าแล้ง เพื่อให้ได้การตรวจวัดอัตราการไหลที่ระดับน้ำสูงสุด และระดับน้ำต่ำสุด

6. ควรมีการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทาน ทั้งในกรณีการไหลที่เป็นแบบ Free Flow และ กรณียกบานพื้นน้ำอาคารชลประทานที่ได้รับการซ่อมแซมหรือปรับปรุงใหม่ ควรทำการตรวจสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานใหม่ทั้งหมด

6. เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ฉลอง เกิดพิทักษ์ และชัยวัฒน์ ขยันการนาวิ . (2528). การสอบเทียบปริมาณน้ำผ่านอาคารชลศาสตร์ ในโครงการชลประทานน้ำอูนภาควิชาชีพวิศวกรรม . ทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ ,

เฉลิมพล ทองน้อย) .(2548). การสอบเทียบอาคารที่ระบาย ปากคลองซอย(ทรบ)18 ขวาของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโคกกระเทียม. สำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทาน.ลพบุรี ,

โบว์แดง ทาแก้ว .(2545). การศึกษาสภาพชลศาสตร์คลองส่งน้ำสายใหญ่ชัยนาทปากสัก โครงการ-ส่งน้ำและบำรุงรักษามโนรมย์ จังหวัดชัยนาท วิทยาลัยพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ ,

บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด .(2549). โครงการการปรับปรุงสภาพลำน้ำและระบบระบายน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างฝั่งตะวันออก เพื่อผันน้ำลงสู่แม่น้ำบางปะกงและอ่าวไทย.กรุงเทพฯ ,

บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด .(2552). โครงการปรับปรุงเพิ่ม

ประสิทธิภาพการจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมเชิงบูรณาการ
การรังสิตเหนือ รังสิตใต้ และคลองด่าน.กรุงเทพฯ ,

ปราโมทย์ พลพะนะนาวี .(2554). หลักการ
คำนวณน้ำผ่านอาคารชลประทาน. สำนักชลประทานที่
8 กรมชลประทาน, นครราชสีมา.

ปิยาภรณ์ พิมพ์เงิน .(2546). การศึกษา
สภาพชลศาสตร์เพื่อการจัดการส่งน้ำของคลองประปา
แม่กลองวิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์ .มหาสวัสดิ์-
.กรุงเทพฯ ,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .มหาบัณฑิต

เริงฤทธิ์ เจียรสมัย และชัชวาลย์ พุทธิภิมย์ .
(2546). การตรวจสอบพฤติกรรมการไหลของน้ำผ่าน
ประตูบานตรงและประตูบานโค้งโดยพิจารณา
ความสัมพันธ์ของความสูงน้ำท้ายอาคารกับระยะ
เปิดบาน.ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,
กรุงเทพฯ.