

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

3.1 ข้อมูลความเร็วและอัตราการไหลของแม่น้ำน่าน

ข้อมูลความเร็วและอัตราการไหลของน้ำเป็นข้อมูลทางอุทกวิทยาที่มีความสำคัญและจำเป็นในการนำมาวิเคราะห์ ในการเก็บข้อมูลสามารถหาได้ 2 วิธี คือ การหาข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ และการหาข้อมูลจากพื้นที่จริง เนื่องจากความเร็วและอัตราการไหลของแม่น้ำน่านในส่วนของจังหวัดพิษณุโลก สามารถหาข้อมูลได้จากศูนย์อุทกวิทยา 2 ดังแสดงในตารางที่ 3-1 แสดงสถิติการสำรวจปริมาณน้ำ และตารางที่ 3-2 แสดงสถิติฝนที่สถานี N5A และสภาพน้ำที่อาคารชลประทานสำคัญ ค่าของความเร็วเฉลี่ยและค่าอัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำจะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์และพลังงานไฟฟ้าต่อไป

3.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์และพลังงานไฟฟ้า

กระบวนการผลิตของระบบผลิตเริ่มจากกระแสไฟฟ้าไหลด้วยความเร็วค่าหนึ่ง ผ่านเข้าท่อลดขนาดออกมาด้วยความเร็วที่มากขึ้น ซึ่งพลังงานที่มากับค่าความเร็วน้ำจะอยู่ในรูปของพลังงานหลัก (พลังงานศักย์+พลังงานความดัน+พลังงานจลน์) ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้ขับใบจักรที่มีแกนเพลลาเดียวกันกับเพลลาของมอเตอร์ให้หมุนด้วยความเร็วเชิงมุม ω การหมุนของใบจักรจะส่งผลให้เกิดอัตราการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเชิงมุมของระบบและสามารถหาอัตราการทำงานที่จะได้จากใบจักร และผลออกมาในรูปของค่าทางไฟฟ้าที่สามารถใช้วัดลิมิตเตอร์วัดได้ จากนั้นก็สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจลน์และพลังงานไฟฟ้า ขั้นตอนการทำงานของระบบแสดงดังต่อไปนี้

1. สมการการไหลต่อเนื่อง

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

2. สมการพลังงาน

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2$$

3. สมการโมเมนต์ของโมเมนตัมของระบบ

$$T_{\text{net}} = \rho Q (r_2 V_{12} - r_2 V_{11})$$

$$\dot{W} = \omega T_{\text{min}} = \omega \rho Q (r_2 V_{r2} - r_1 V_{r1})$$

$$P_{\text{min}} = VI$$

3.3 การออกแบบใบจักร ท่อลดขนาด

1. ใบจักร

สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบใบจักร คือ ผลจากมุมของใบจักรที่มีต่อการทำงานของเครื่องต้นแบบ แต่ในการออกแบบต้องใช้ความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ นั่นคือต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเท่านั้น ค่าที่ใช้กับใบจักรนี้จึงถือเป็นค่าที่ใช้สำหรับการทดลอง มีค่าดังต่อไปนี้

ขนาดรัศมีขอบใน (r_1) = 9.5cm

ขนาดรัศมีขอบนอก (r_2) = 21cm

มุมความเร็วน้ำกระทบกับใบจักร (α_1) = 90°

มุมของใบจักร (β_2) = 26°

2. ท่อลดขนาด

ควรคำนึงถึงค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง และมุม θ ของท่อลดขนาด เพราะจะมีผลถึงสัมประสิทธิ์ความสูญเสียและความเร็วของน้ำที่ออกจากปลายท่อลดขนาด จากหลักการออกแบบท่อลดขนาดค่า θ ที่ดีที่สุดคือ 7° และความเพียวของท่อลดขนาดจะช่วยให้ค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียมีค่าน้อยมากจนสามารถตัดทิ้งได้ สำหรับการทดลองนี้ถือให้ค่าต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับท่อลดขนาดเป็นค่ามีดังนี้

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขาเข้า (d_1) = 80cm

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขาออก (d_2) = 23cm

ความยาวของท่อลดขนาด (L) = 60cm

มุมความลาดเอียงของท่อลดขนาด (θ) = 23°

ตารางที่ 3-1 แสดงสถิติการสำรวจปริมาณน้ำ

แม่น้ำ _____ น่าน _____ สถานี _____ พิชญโลก _____ Code _____ N5A
 ตำบล _____ ในเมือง _____ อำเภอ _____ เมือง _____ จังหวัด _____ พิชญโลกภาคเหนือตอนล่าง
 ศูนย์สำรวจระดับอยู่ _____ ล่าง _____ ราคาศูนย์สำรวจระดับ _____ 34.50 ม.(รทก.)

วันที่	เนื้อที่รูปตัด (ตร.ม.)	ความเร็วเฉลี่ย (ม./วินาที)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วินาที)
21/4/41	311.2	0.551	171.47
14/5/41	239.12	0.552	132
22/5/41	344.97	0.728	251.14
12/6/41	193.93	0.456	88.43
25/6/41	187.19	0.417	78.06
10/7/41	511.14	0.847	432.94
24/7/41	157.32	0.333	52.39
29/7/41	116.68	0.195	22.75
10/8/41	192.47	0.435	83.72
14/8/41	349.7	0.729	254.93
21/8/41	423.24	0.795	336.48
24/8/41	346.02	0.717	248.1
28/8/41	257.74	0.632	162.89
9/9/41	266.78	0.661	176.34
15/9/41	312.49	0.653	204.06
17/9/41	200.74	0.411	82.5
23/9/41	250.38	0.529	132.45
28/9/41	194.88	0.349	68.01
7/10/41	117.4	0.192	22.54
12/10/41	133.5	0.268	35.75
26/10/41	151.13	0.355	53.65
5/11/41	185.52	0.341	63.26
16/11/41	224.68	0.517	116.16
23/11/41	284.74	0.639	181.95
30/11/41	202.76	0.485	98.34
8/12/41	160.58	0.45	72.26
23/12/41	196.05	0.5	98.03
6/1/42	181.17	0.39	70.66
13/1/42	214.14	0.567	121.42
	238.1951724	0.506689655	134.92

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยา 2 จังหวัดพิชญโลก

ตารางที่ 3-2 แสดงสถิติฝนที่สถานี NSA

วัน	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	น้ำสูง/ต่ำ	วัน	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	น้ำสูง/ต่ำ
เดือน	ลบ.ม./	รทก.	กว่าตลิ่ง	เดือน	ลบ.ม./	รทก.	กว่าตลิ่ง
ปี	วินาที	(เมตร)	(เมตร)	ปี	วินาที	(เมตร)	(เมตร)
1-May-98	195.2	36.92	8.258	1-Jun-98	112.9	35.87	9.308
2-May-98	173.1	36.66	8.518	2-Jun-98	101	35.7	9.478
3-May-98	95.4	35.62	9.558	3-Jun-98	83.5	35.45	9.728
4-May-98	101	35.7	9.478	4-Jun-98	111.5	35.85	9.328
5-May-98	83.5	35.45	9.728	5-Jun-98	100.3	35.69	9.488
6-May-98	169.7	36.62	8.558	6-Jun-98	102.4	35.72	9.458
7-May-98	183.3	36.78	8.398	7-Jun-98	99.6	35.68	9.498
8-May-98	66	35.2	9.978	8-Jun-98	83.5	35.45	9.728
9-May-98	108	35.8	9.378	9-Jun-98	81.4	35.42	9.758
10-May-98	98.2	35.66	9.518	10-Jun-98	76.5	35.35	9.828
11-May-98	91.9	35.57	9.608	11-Jun-98	129.5	36.1	9.078
12-May-98	81.4	35.42	9.758	12-Jun-98	103.8	35.74	9.438
13-May-98	84.9	35.47	9.708	13-Jun-98	93.3	35.59	9.588
14-May-98	123.5	36.02	9.158	14-Jun-98	101.7	35.71	9.468
15-May-98	138.5	36.2	8.978	15-Jun-98	111.5	35.85	9.328
16-May-98	88.4	35.52	9.658	16-Jun-98	94	335.6	9.578
17-May-98	129.5	36.1	9.078	17-Jun-98	62.5	35.15	10.028
18-May-98	134	36.16	9.018	18-Jun-98	104.5	35.75	9.428
19-May-98	132.5	36.14	9.038	19-Jun-98	94	35.6	9.578
20-May-98	120.6	35.98	9.198	20-Jun-98	98.2	35.66	9.518
21-May-98	220.7	37.22	7.958	21-Jun-98	124.25	36.03	9.148
22-May-98	227.5	37.3	7.878	22-Jun-98	83.5	35.45	9.728
23-May-98	249.6	37.56	7.618	23-Jun-98	71.6	35.28	9.898
24-May-98	249.6	37.56	7.618	24-Jun-98	52	35	10.178
25-May-98	187.55	36.85	8.328	25-Jun-98	94	35.6	9.578
26-May-98	146	36.32	8.858	26-Jun-98	89.1	35.53	9.648
27-May-98	166	36.6	8.578	27-Jun-98	96.9	35.57	9.608
28-May-98	138.5	36.22	8.958	28-Jun-98	87	35.5	9.678
29-May-98	121.3	35.99	9.188	29-Jun-98	147.5	36.84	8.338
30-May-98	147.5	36.34	0.838	30-Jun-98	182.45	36.77	8.408
31-May-98	218.15	37.19	7.988		99.13		
	144.22581						

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยา 2 จังหวัดพิษณุโลก