

ศักยภาพพลังงานน้ำจากแหล่งน้ำระบบชลประทานเพื่อการผลิตไฟฟ้าในจังหวัดพัทลุง Potential of Hydroelectricity from The Irrigation System Reservoirs in Phatthalung Province

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก^{1*} และธวัชชัย เทพนวล²
Suwit Phethuayluk^{1*} and Thawatchai Tepnual²

บทคัดย่อ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ศักยภาพกำลังน้ำที่ประเมินได้จากแหล่งน้ำโครงการชลประทานที่เป็นฝายทดน้ำ/ประตูระบายน้ำ 8 แห่ง และอ่างเก็บน้ำทั้ง 4 แห่ง ของจังหวัดพัทลุง โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากระบบสารสนเทศของน้ำท่าของกรมชลประทาน การสำรวจทางกายภาพ และอัตราเร็วของกระแสน้ำตามฤดูกาลของแหล่งน้ำที่ศึกษา ผลการศึกษาพบว่าแหล่งน้ำระบบชลประทานมีกำลังน้ำที่มีความเสถียรและสามารถนำไปใช้ได้มีทั้งหมด 1,720 kW ให้กำลังผลิตไฟฟ้าได้ 860 kW สามารถให้ปริมาณไฟฟ้าทั้งปี 6.8 GWh โดยศักยภาพพลังงานน้ำที่สามารถจำแนกระบบผลิตไฟฟ้าได้ตามขนาดกำลังไฟฟ้าเป็น 3 ขนาดด้วยกัน คือ ขนาดเล็กมาก (0.1–1.0 MW) ขนาดจืด (10–100 kW) และขนาดจิ๋วพิเศษ (< 10 kW) ด้วยแหล่งน้ำ 3 แห่ง 8 แห่ง และ 1 แห่ง ตามลำดับ ได้กำลังผลิตไฟฟ้ารวม 509 kW, 343 kW และ 8 kW ตามลำดับ

คำสำคัญ : ศักยภาพกำลังน้ำ แหล่งน้ำระบบชลประทาน

¹ ผศ., ² ผศ.ดร., สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

* Corresponding author: E-mail: suwit@tsu.ac.th Tel. 081-9633961

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

Abstract

In this study, the hydropower potential was analyzed for the irrigation system with 8 weirs and 4 reservoirs in Phatthalung province. The stream flow secondary data from the information data of royal irrigation department, the physical survey and water current speed were collected in which the seasoning of the study water reservoirs. The result showed that the irrigation systems have the hydropower of the stable water flow rate equal to 1,720 kW, with 860 kW of the hydropower generation and 6.8 GWh of the electrical energy per year. The hydropower potential classified as 3 sizes, Mini Hydropower (0.1 – 1.0 MW), Micro Hydropower (10 – 100 kW) and Pico Hydropower (< 10 kW) have identified 3 sites, 8 sites and 1 site, respectively, with the total hydropower of 509 kW, 343 kW and 8 kW, respectively.

Keywords : Hydropower Potential, Irrigation System

บทนำ

พลังงานน้ำเป็นแหล่งพลังงานที่มีความเป็นไปได้มากสำหรับการพัฒนาเป็นพลังงานทดแทน แต่ปัจจุบันการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำมีอุปสรรคมาก โดยเฉพาะการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ที่มักถูกต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 30 เมกะวัตต์ จึงเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสม เนื่องจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำขนาดเล็กไม่ซับซ้อนมากเกินไป ซึ่งส่วนใหญ่สามารถผลิตได้เองในประเทศ โดยที่ในระยะยาวแล้วพลังงานน้ำเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีต้นทุนถูกกว่าพลังงานชนิดอื่น ๆ รวมทั้งต้นทุนการดำเนินงานต่ำ ปัจจุบันนโยบายการพัฒนาไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทยได้มุ่งเน้นการพัฒนาไปยังโครงการขนาดเล็ก โดยเฉพาะโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กมากในระดับหมู่บ้าน ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังเช่น ในประเทศกรีซได้มีการศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำตกในรอบ 20 ปี ที่ติดตั้งเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก ซึ่งอัตราการไหลเชิงปริมาตรของน้ำตกในรอบปีมีผลต่อกำลังการผลิตไฟฟ้า [1] ทั้งนี้ในประเทศกรีซมีโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กและขนาดจิ๋วอยู่ทั้งหมด 21 และ 29 สถานี ตามลำดับ รวมกำลังการผลิต 92.25 MW คิดเป็น 18.5% ของกำลังผลิตไฟฟ้ารวมทั้งหมดของประเทศกรีซ [2] ขณะที่ประเทศบังคลาเทศได้ศึกษาความเป็นไปได้การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กจากน้ำตก Sapchari ที่มีความสูงของระดับหัวน้ำตกเท่ากับ 10 m มีอัตราการไหลของน้ำตกต่ำสุดในฤดูร้อนและสูงสุดในฤดูฝน ด้วยอัตราน้ำไหล 0.0035 และ 0.038 m³/s ตามลำดับ ให้กำลังผลิตไฟฟ้าได้ 525 และ 3,458 W ตามลำดับ [3] ซึ่งสถานภาพโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก (น้อยกว่า 30 MW) ของประเทศไทยในปี 2554 เป็นการผลิตของภาครัฐและผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก มีอยู่ทั้งหมด 44 โรง กำลังการผลิตรวม 123.2 MW [4] สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดพัทลุง ซึ่งอยู่ในบริเวณแนวเทือกเขาบรรทัดที่วางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้มีค่าความลาดชันโดยประมาณ 30-60 องศา โดยพื้นที่ป่าธรรมชาติครอบคลุมตลอดทั้งแนว จึงมีปริมาณฝนค่อนข้างชุกทำให้มีแหล่งต้นน้ำในบริเวณดังกล่าวนี้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการประเมินศักยภาพทางพลังงานของแหล่งน้ำในบริเวณดังกล่าวนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาในเชิงผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กหรือขนาดจิ๋ว เพื่อใช้สำหรับชุมชนโดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ทำลายธรรมชาติ

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

วิธีการวิจัย

แหล่งน้ำของระบบชลประทานที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ฝ่ายทดน้ำและประตูระบายน้ำ และอ่างเก็บน้ำ รวมทั้งหมด 12 แห่ง โดยมีตำแหน่งที่ตั้งกระจายอยู่ตามแนวเชิงเทือกเขาบรรทัดฝั่งตะวันออก โดยที่ฝ่ายทดน้ำและประตูระบายน้ำมีทั้งหมด 8 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ในอำเภอกงหรา 2 แห่ง และตั้งอยู่อำเภอละ 1 แห่ง ในอำเภอเมือง ป่าพะยอม ศรีบรรพต เขาชัยสน ป่าบอน และบางแก้ว โดยทั้งหมดเป็นฝ่ายทดน้ำหรือประตูระบายน้ำที่ก่อสร้างขึ้นบนเส้นทางน้ำหรือลำคลองตามธรรมชาติ ซึ่งมีศักยภาพในการระบายน้ำผ่านสูงสุดรวมกันได้ถึง $1,678 \text{ m}^3/\text{s}$ ดังตารางที่ 1 ส่วนอ่างเก็บน้ำที่ศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 4 แห่งด้วยกัน โดยมีที่ตั้งอยู่ในอำเภอบำบอน อำเภอดงมะดิน และอำเภอป่าพะยอม โดยอ่างเก็บน้ำทั้งหมดมีพื้นที่รับน้ำรวมกันประมาณ 200 km^2 ให้น้ำไหลลงอ่างได้ประมาณ $190 \text{ Mm}^3/\text{yr}$ (ล้าน ลบ.ม.ต่อปี) มีความจุกักเก็บน้ำรวม 150 Mm^3 (ล้าน ลบ.ม.) และสามารถระบายน้ำผ่านสูงสุดรวมกันได้ถึง $800 \text{ m}^3/\text{s}$ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของโครงการฝ่ายทดน้ำและประตูระบายน้ำ (ปตร) คลองชลประทานที่มีใช้ในปัจจุบันของพื้นที่จังหวัดพัทลุง [4]

ฝ่ายทดน้ำ / ปตร.	ระดับน้ำ (m) _{msl}			ความสูงฝ่าย (m)	ความยาวสันฝ่าย (m)	น้ำผ่านสูงสุด (m^3/s)
	สูงสุด	กักเก็บ	พื้นฝ่าย			
นาท่อม	23.43	19.85	17.60	2.25	31.25	75
บ้านพร้าว	28.40	25.50	22.70	2.80	26.00	200
ท่าแนะ (ปตร)	35.50	35.00	29.50	6.00	19.50	350
ควนคูฎ	14.00	11.90	10.00	1.90	21.70	95
พญาไธสง	33.00	32.30	30.80	1.50	32.75	128
หลักสาม	30.25	28.50	26.20	2.30	30.00	200
ป่าบอน	23.52	22.62	20.22	2.40	20.00	80
ท่าชียด	26.00	22.00	19.00	3.00	45.50	550

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของโครงการอ่างเก็บน้ำสำหรับเป็นแหล่งต้นน้ำคลองชลประทานที่มีใช้ในปัจจุบันของพื้นที่จังหวัดพัทลุง [4]

รายละเอียดและ ลักษณะโครงการ	อ่างเก็บน้ำ				รวม
	ป่าพะยอม	ป่าบอน	คลองห้วยช้าง	ห้วยน้ำใส	
พื้นที่รับน้ำเหนือห้วยงาน (km^2)	24.00	29.70	30.80	113.30	197.80
น้ำไหลลงอ่างเฉลี่ย (Mm^3/yr)	16.931	33.179	41.830	97.526	189.466
ปริมาณฝนเหนืออ่าง (mm/yr)	1,728	2,736	2,130	2,277	
พื้นที่อ่างเก็บน้ำ (km^2)	2.17	2.40	4.89	6.72	16.18
ระดับสันเขื่อน (m _{msl})	112.50	114.00	68.50	90.00	
ระดับน้ำสูงสุด (m _{msl})	110.50	112.00	66.22	88.00	
ระดับกักเก็บ (m _{msl})	109.00	110.00	64.50	86.00	

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

รายละเอียดและ ลักษณะโครงการ	อ่างเก็บน้ำ				รวม
	ป่าพะยอม	ป่าบอน	คลองห้วยช้าง	ห้วยน้ำใส	
ระดับน้ำต่ำสุด (m _{msl})	91.00	83.75	47.00	61.00	
ความจุต่ำสุด (Mm ³)	0.80	0.90	0.55	2.00	4.25
ความจุกักเก็บ (Mm ³)	20.50	20.00	30.00	80.00	150.50
ความจุสูงสุด (Mm ³)	23.50	22.49	37.99	93.00	176.98
น้ำไหลผ่าน Outlet (m ³ /s)	50.0	50.0	12.0	45.0	112.0
น้ำไหลผ่าน Spillway (m ³ /s)	80.0	140.0	150.0	322.0	692.0
ความสูงตัวเขื่อน (m)	33.00	46.00	28.00	40.00	
ความยาวสันเขื่อน (m)	255.00	750.00	747.00	946.00	

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลสารสนเทศของน้ำท่าจากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารจัดการน้ำภาคใต้ของแหล่งน้ำระบบชลประทานที่รายงานเป็นรายวัน และปริมาณฝนรายวัน ณ ตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำนั้น ทั้ง 365 วัน ของปี 2554 อันได้แก่ระดับน้ำ อัตราน้ำไหลผ่าน และปริมาณฝน สำหรับฝ่ายทดน้ำ/ ประตูระบายน้ำ ส่วนอ่างเก็บน้ำจะมีค่าระดับน้ำ ปริมาณน้ำในอ่าง ปริมาณน้ำล่ออ่าง ระบายออก และปริมาณฝน แล้วนำมาประเมินเป็นปริมาณรายวัน รายเดือน และรอบปี 2554

2. ทำการสำรวจวัดระดับน้ำและปริมาณอัตราไหลน้ำผ่านฝ่ายหรือประตูระบายน้ำ ด้วยเครื่องวัดอัตราเร็วแบบใบพัด (propeller type current meter) ที่ไหลผ่านพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ ในช่วงฝนแล้ง คือ เดือนกุมภาพันธ์ ช่วงฝนปกติ คือ เดือนสิงหาคม และช่วงฝนชุก คือ เดือนพฤศจิกายน แล้ววิเคราะห์เป็นข้อมูลรายวันและรายเดือน และจำแนกอัตราน้ำไหลเฉลี่ยตามช่วงเดือนฝนชุก ฝนปกติ และฝนแล้ง ซึ่งสำหรับปี 2554 ของการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเป็นเดือนที่มีฝนชุก คือ มีนาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ฝนแล้ง คือ เดือน กุมภาพันธ์และมิถุนายน และฝนปกติ คือ เดือนที่เหลือ อีก 7 เดือน

3. คำนวณศักย์น้ำ (Head) ที่ได้จากข้อมูลความต่างของระดับความสูงของผิวน้ำกับระดับท้ายฝายหรือเขื่อนสำหรับฝ่ายทดน้ำหรืออ่างเก็บน้ำตามลำดับ ซึ่งระดับผิวน้ำเฉลี่ยจะจำแนกตามช่วงเดือนฝนชุก ฝนปกติ และฝนแล้ง

4. คำนวณหาค่าพลังงานน้ำ (E_p) ตามสมการที่ 1 (ค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก, g เท่ากับ 9.81 m/s^2) โดยเป็นพลังงานน้ำที่ได้จากอัตราน้ำไหลเฉลี่ย (Q) ของอัตราน้ำไหลเฉลี่ยช่วงฝนปกติ (Q_n) กับช่วงฝนแล้ง (Q_e) ดังสมการที่ 2

$$E_p = (1,000Q) \times g \times \text{Head} \quad (1)$$

$$Q_{avg} = [(Q_n \times 7) + (Q_e \times 2)] / 9 \quad (2)$$

5. คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า (P_e) ที่ผลิตได้ ตามสมการที่ 3 ซึ่งขึ้นอยู่กับกังหันน้ำที่นำมาเป็นเครื่องผลิตไฟฟ้า สำหรับน้ำตกที่มีศักย์น้ำมากจะใช้กังหันน้ำที่ให้ประสิทธิภาพกำลังผลิต $\eta = 0.7$ (เช่น pelton turbine) ส่วนฝ่ายทดน้ำหรืออ่างเก็บน้ำมีศักย์น้ำมากจะใช้กังหันน้ำที่ให้ประสิทธิภาพกำลังผลิต $\eta = 0.5$ (เช่น kaplan turbine) แล้วคำนวณหาปริมาณไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้ทั้งปีตามสมการที่ 4 ในหน่วย GWh เมื่อ Hr คือ จำนวนชั่วโมงของทั้งปี, 0.9 คือ ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ 10/12 คือ สัดส่วนเวลาเปิดเครื่องในหนึ่งปี

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

$$P_e = \eta E_p \quad (3)$$

$$E_{yr} = 0.9 \times (\text{Hr}) \times (P_e / 10^9) \times (10/12) \quad (4)$$

6. สร้างแผนที่ศักยภาพพลังงานน้ำที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตามพิกัดตำแหน่งของที่ตั้งแหล่งน้ำ ด้วยโปรแกรม Grapher 4.03 โดยขนาดกำลังผลิตของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจะจำแนกออกเป็น 5 ขนาด คือ

1. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ (Large Hydropower) มีกำลังผลิตมากกว่า 10 MW
2. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก (Small Hydropower) มีกำลังผลิต 1 – 10 MW
3. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก (Mini Hydropower) มีกำลังผลิต 100 – 1,000 kW
4. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กจิ๋ว (Micro Hydropower) มีกำลังผลิต 10 – 100 kW และ
5. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กพิเศษ (Pico Hydropower) มีกำลังผลิตน้อยกว่า 10 kW

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ศักยภาพพลังงานน้ำที่ประเมินได้จากฝ่ายทดน้ำ/ประตูระบายน้ำทั้ง 8 แห่ง และอ่างเก็บน้ำทั้ง 4 แห่ง มีพลังงานน้ำหรือกำลังน้ำที่มีความเสถียรและสามารถนำไปใช้ได้มีทั้งหมด 1,720 kW ให้กำลังผลิตไฟฟ้าพลังน้ำได้ 860 kW สามารถให้ปริมาณไฟฟ้าทั้งปี 6.78 GWh โดยอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำโสมมีกำลังน้ำเฉลี่ยสูงสุด 515 kW ให้กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย 258 kW ที่ผลิตปริมาณไฟฟ้าต่อปี 2.01 GWh รองลงมาคืออ่างเก็บน้ำป่าบอนที่มีกำลังผลิตไฟฟ้า 148 kW ให้ปริมาณไฟฟ้ารวม 1.2 GWh โดยฝ่ายทดน้ำหลักสามเป็นฝ่ายทดน้ำที่ให้กำลังน้ำที่เสถียรเฉลี่ยสูงสุด 207 kW ที่ให้กำลังผลิตไฟฟ้า 103 kW ด้วยปริมาณผลิตไฟฟ้าต่อปี 0.82 GWh ขณะที่ฝ่ายทดน้ำป่าบอนมีกำลังน้ำน้อยที่สุด 16 kW ผลิตกำลังไฟฟ้าพลังน้ำได้ 8 kW ให้ปริมาณไฟฟ้าต่อปี 0.05 GWh ดังตารางที่ 3

สำหรับความสัมพันธ์ของศักยภาพพลังงานน้ำกับปริมาณฝน โดยพิจารณาจากปริมาณฝนสะสมรายเดือนของจังหวัดพัทลุงที่กระจายตามรายอำเภอ จะมีปริมาณฝนมากที่สุดที่อำเภอกงหรา และน้อยที่สุดที่อำเภอป่าบอน โดยฝนเฉลี่ยสะสมรวมทั้งปี 3,446 mm โดยที่ความสัมพันธ์ของปริมาณฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยและพลังงานน้ำเฉลี่ยรายเดือนของแหล่งน้ำระบบชลประทานในพื้นที่ศึกษาจะแปรผันตรงต่อกันได้ดีกับแหล่งน้ำประเภทฝ่ายทดน้ำ ซึ่งปริมาณฝนที่ฝายนาท่อมและฝายท่าเขียดจะมีผลต่อพลังงานน้ำ ส่วนอ่างเก็บน้ำจะไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างพลังงานกับปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับช่วงการเก็บน้ำหรือปล่อยระบายน้ำตามความต้องการของพื้นที่เกษตรกรรม ดังภาพที่ 1

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทีวีเคราะห์ศักยภาพน้ำที่ประเมินได้จากแหล่งน้ำในระบบชลประทานทั้งหมด

แหล่งพลังงานน้ำ	ปริมาณฝน (mm/yr)	อัตราการไหล (m ³ /s)	กำลังน้ำ (kW)	กำลังไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (GWh/yr)	ขนาดระบบ ผลิตไฟฟ้า
ฝายทดน้ำนาท่อม	3,403	1.199	29	14	0.095	micro
ฝายทดน้ำพญาไธสง	3,453	2.743	47	23	0.154	micro
ฝายทดน้ำควนกุฎี	2,769	3.932	89	45	0.352	micro
ฝายทดน้ำหลักสาม	3,696	7.674	207	103	0.816	mini
ฝายทดน้ำบ้านพร้าว	2,987	1.287	34	17	0.135	micro
ฝายทดน้ำป่าบอน	3,121	0.635	16	8	0.052	pico
ฝายทดน้ำท่าเขียด	3,202	3.908	127	64	0.417	micro
ปตร.ท่าแนะ	3,152	0.713	36	18	0.117	micro
อ่างเก็บน้ำป่าพะยอม	2,930	0.888	137	69	0.542	micro
อ่างเก็บน้ำป่าบอน	2,941	1.269	296	148	1.167	mini
อ่างเก็บน้ำคลองหัวช้าง	3,628	1.100	186	93	0.734	micro
อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำใส	3,025	2.610	515	258	2.031	mini
ทั้งหมด	3,187	27.958	1,720	860	6.779	

เมื่อพิจารณาปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนที่ได้จากปริมาณฝนรายอำเภอ และปริมาณฝนจากแหล่งน้ำที่ศึกษาใน
ครั้งนี้ทั้ง 12 แห่ง ของพื้นที่จังหวัดพัทลุง มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับพลังงานน้ำรวมจากระบบชลประทาน พบว่า เดือน
มีนาคมมีปริมาณฝนมากที่สุดถึง 883 mm จึงให้ค่าพลังงานน้ำของระบบชลประทาน 3,437 kW โดยในเดือนกุมภาพันธ์
มีปริมาณฝนน้อยที่สุดเพียง 17 mm จึงมีค่าพลังงานน้ำเพียง 725 kW ซึ่งเมื่อพิจารณาทั้งปี พบว่า มีปริมาณฝนเฉลี่ย
รวม 3,319 mm มีพลังงานน้ำระบบชลประทานเฉลี่ย 1,720 kW ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทีวีเคราะห์ศักยภาพพลังงานน้ำระบบชลประทานเป็นรายเดือนของปี 2554

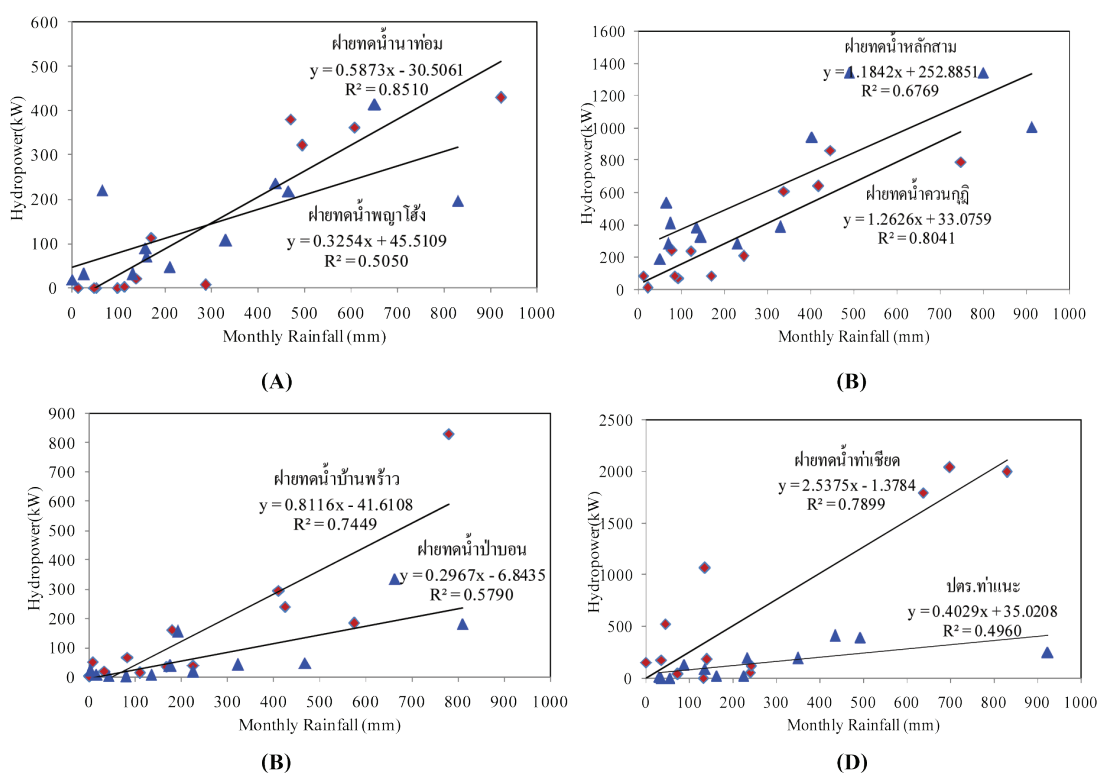
เดือน	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	ทั้งปี
ปริมาณฝนรวม(mm)	362	17	883	95	104	60	77	166	150	276	605	524	3,319
เฉลี่ยพลังงานน้ำ(kW)	2,862	725	3,437	1,773	1,004	842	838	806	1,286	997	2,811	3,256	1,720

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของพลังงานน้ำหรือกำลังน้ำเฉลี่ยรายเดือนของน้ำระบบชลประทาน กับปริมาณฝน
เฉลี่ยรายเดือนที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังภาพที่ 2 พบว่า สามารถสร้างสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression
equation) ของความสัมพันธ์ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน (Ra) กับพลังงานน้ำ (E_p) ของน้ำระบบชลประทาน ได้ดังสมการที่ 5

$$E_p = 3.514Ra + 747.6, \quad R^2 = 0.785 \quad (5)$$

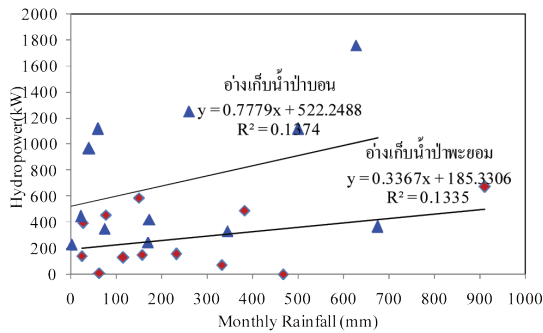
จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

ดังนั้นศักยภาพพลังงานน้ำของแหล่งน้ำจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนเหนือพื้นที่รับน้ำและลักษณะภูมิประเทศที่กำหนดขนาดพื้นที่รับน้ำของแหล่งน้ำนั้น ซึ่งในการศึกษานี้สามารถจำแนกศักยภาพพลังงานน้ำที่สามารถผลิตไฟฟ้าที่ กำลังไฟฟ้าพลังน้ำด้วยขนาดต่าง ๆ เป็น 3 ขนาดด้วยกัน (ดังภาพที่ 3) คือ 1) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก (Mini Hydropower) มีขนาดกำลังผลิต 100 - 1,000 kW ซึ่งมี 3 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำใส อ่างเก็บน้ำป่าบอน และฝายทดน้ำหลักสาม 2) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋ว (Micro Hydropower) มีขนาดกำลังผลิต 10 - 100 kW ซึ่งมี 8 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองหัวช้าง อ่างเก็บน้ำป่าพะยอม ฝายทดน้ำท่าเซียด ฝายทดน้ำควนกุฎี ฝายทดน้ำพญาไธสง ประตุน้ำท่าแนะ ฝายทดน้ำบ้านพร้าว และฝายทดน้ำนาท่อม 3) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋วพิเศษ (Pico Hydropower) มีขนาดกำลังผลิตน้อยกว่า 10 kW มี 1 แห่ง คือ ฝายทดน้ำป่าบอน

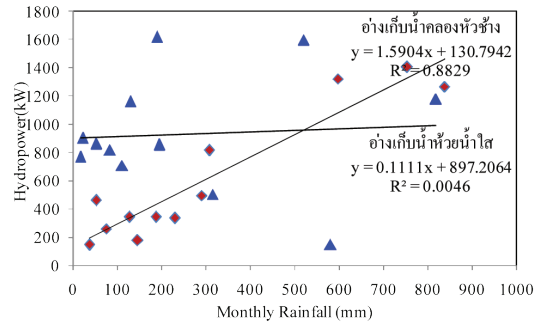


ภาพที่ 1 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยและพลังงานน้ำเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่ศึกษาวิจัย

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

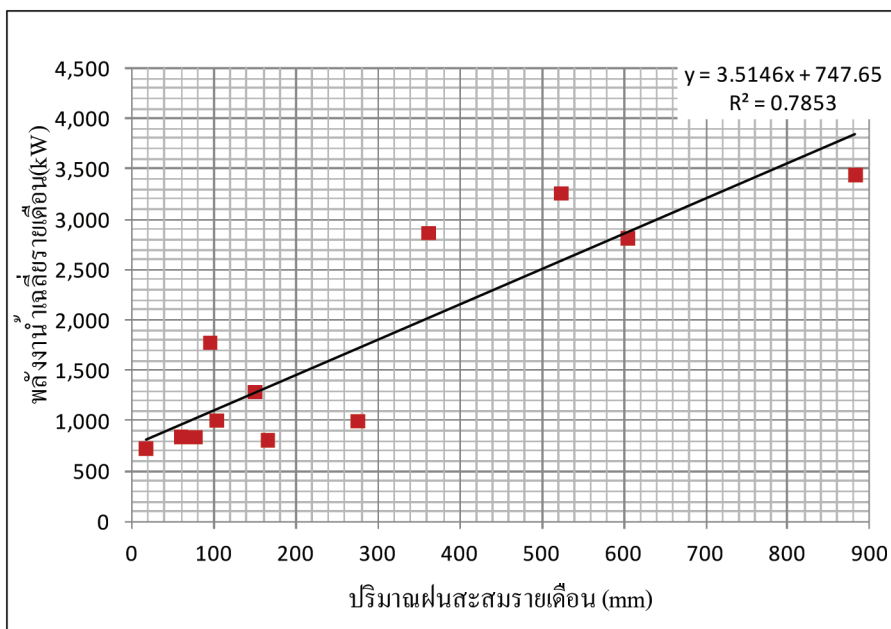


(E)



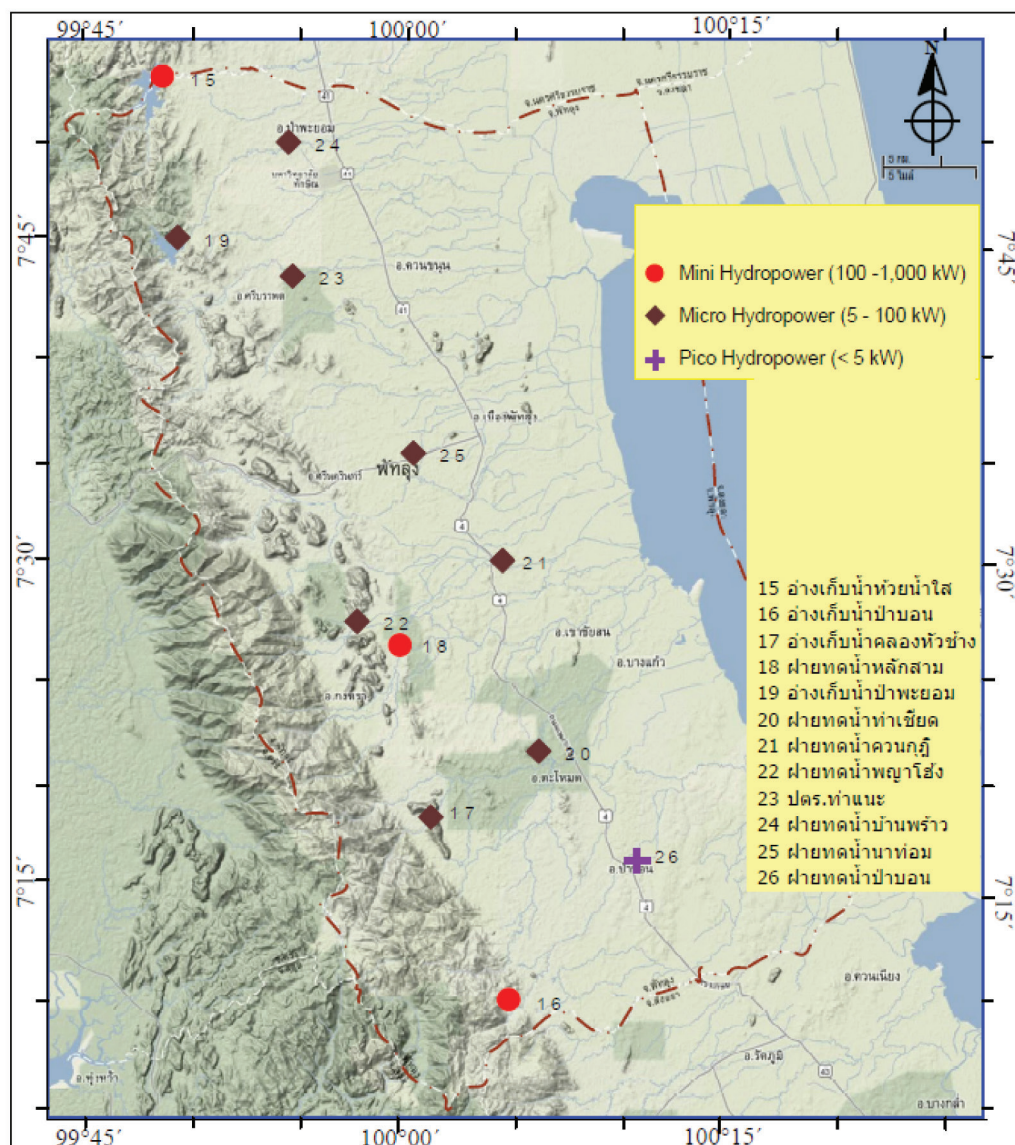
(F)

ภาพที่ 1 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยและพลังงานน้ำเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่ศึกษาวิจัย



ภาพที่ 2 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณฝนสะสมรายเดือนเฉลี่ยและพลังงานน้ำเฉลี่ยรายเดือนที่ศึกษาวิจัย

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557



ภาพที่ 3 แสดงผลจำแนกขนาดศักยภาพกำลังผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดต่าง ๆ ของแหล่งน้ำที่ศึกษาวิจัย

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2557

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ศักยภาพน้ำที่ประเมินได้จากฝ่ายทดน้ำ/ประตูระบายน้ำทั้ง 8 แห่ง และอ่างเก็บน้ำทั้ง 4 แห่ง พบว่า พลังงานน้ำหรือกำลังน้ำที่มีความเสถียรและสามารถนำไปใช้ได้มีทั้งหมด 1,720 kW ให้กำลังผลิตไฟฟ้าพลังน้ำได้ 860 kW สามารถให้ปริมาณไฟฟ้าทั้งปี 6.78 GWh หรือคิดเป็น 16.4% ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดของจังหวัดพัทลุงในปี 2554 ที่มีค่าเท่ากับ 354 GWh โดยที่ความสัมพันธ์กับพลังงานน้ำรวมจากแหล่งน้ำระบบชลประทาน พบว่า เดือนมีนาคมมีปริมาณฝนมากที่สุดถึง 883 mm จึงให้ค่าพลังงาน ระบบชลประทานรวม 3,437 kW โดยในเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณฝนน้อยที่สุดเพียง 17 mm จึงมีค่าพลังงานน้ำ 725 kW ซึ่งเมื่อพิจารณาทั้งปี พบว่า มีปริมาณฝนเฉลี่ยรวม 3,319 mm พลังงานน้ำระบบชลประทานเฉลี่ย 1,720 kW ทั้งนี้ความสัมพันธ์ของพลังงานน้ำหรือกำลังน้ำเฉลี่ยรายเดือนกับปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า สามารถสร้างสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression equation) ของความสัมพันธ์ของปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน (Ra) กับพลังงานน้ำระบบชลประทาน (E_p) ได้เป็น $E_p = 3.514Ra + 747.6$; $R^2 = 0.785$

ส่วนผลการวิเคราะห์ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งแหล่งน้ำ พบว่า ปริมาณฝนมีความหนาแน่นสูงเหนือเทือกเขาบรรทัดบริเวณตอนล่างของอำเภอศรีนครินทร์ อำเภอกงหรา และอำเภอตะโหมด โดยบริเวณดังกล่าวนี้เป็นที่ตั้งของแหล่งน้ำจำนวนมาก ดังนั้นศักยภาพพลังงานน้ำของแหล่งน้ำจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนเหนือพื้นที่รับน้ำและลักษณะภูมิประเทศที่กำหนดขนาดพื้นที่รับน้ำของแหล่งน้ำนั้น ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้กำลังไฟฟ้ารวม 860 kW ที่สามารถจำแนกศักยภาพพลังงานน้ำที่ผลิตกำลังไฟฟ้าเป็น 3 ขนาด คือ 1. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก (Mini Hydropower) มี 3 แห่ง ได้กำลังไฟฟ้ารวม 509 kW 2. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋ว (Micro Hydropower) มี 8 แห่ง ซึ่งจะมีกำลังไฟฟ้ารวม 343 kW และ 3. ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำและขนาดจิ๋วพิเศษ (Pico Hydropower) มี 1 แห่ง ได้กำลังไฟฟ้ารวม 8 kW ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำสำหรับชุมชนได้

คำขอขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยทักษิณที่ได้สนับสนุนงบประมาณดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณ โครงการชลประทานจังหวัดพัทลุง กรมชลประทาน ที่อนุญาตให้เข้าเก็บข้อมูลแหล่งน้ำชลประทานในจังหวัดพัทลุง และกรมอุตุนิยมวิทยาที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนรายวันของแต่ละอำเภอในจังหวัดพัทลุง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Kaldellis, J.K., Vlachou, D.S. and Korbakis, G. (2005). Techno-economic evaluation of small hydro power plants in Greece: a complete sensitivity analysis. *Energy Policy*. 33, 1969-1985.
- [2] Kaldellis, J.K. (2007). The contribution of small hydro power stations to electricity generation in Greece : Technical and economic considerations. *Energy Policy*. 35, 2187-2196.
- [3] Wazed, M.A. and Ahmed, S. (2009). A Feasibility Study of Micro-Hydroelectric Power Generation at Sapchari Waterfall, Khagrachari, Bangladesh. *Journal of Applied Sciences*. 9, 372-376.
- [4] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2554). รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2554. กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน.
- [5] โครงการชลประทานพัทลุง. (2554). รายงานข้อมูลพื้นฐานโครงการชลประทานขนาดกลาง. พัทลุง : สำนักชลประทานที่ 16 จังหวัดพัทลุง.