P-CP23

ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมในประเทศไทย
Potential Assessment of Low Head Micro Hydropower in Thailand

ทิวา ตันสถิตย์[1]

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170 E-mail: tiwa4806@yahoo.co.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมในแต่ละลำน้ำ ณ จุดที่มีสถานีตรวจวัด และหาศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมที่จุดเหล่านั้น โดยลุ่มน้ำหลักที่ผู้วิจัยสนใจคือ ลุ่มน้ำสาละวินและลุ่มน้ำแม่กลอง ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันตกของประเทศไทย เนื่องจากสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูง ระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปไม่ถึง ทำให้ประชาชนที่อยู่ในบริเวณพื้นที่สูงดังกล่าวต้องพึ่งพาตนเองในการจัดหาไฟฟ้ามาใช้เองในหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและเงินที่มี ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจาก สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของลำน้ำต่างๆในประเทศไทยทางด้านต้นน้ำโดยเครื่องมือวัดความเร็วของน้ำแบบลูกถ้วย ทำการประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้าง Flow Duration Curve เพื่อหาปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบ (Q_d) ผลการวิจัยพบว่า ลุ่มน้ำสาละวินมีลำน้ำที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมอยู่มากมาย เฉพาะจุดที่มีสถานีตรวจวัดมีศักยภาพรวม 545.53 กิโลวัตต์ ส่วนลุ่มน้ำแม่กลองไม่สามารถหาข้อมูลได้เนื่องจากไม่มีสถานีตรวจวัดของหน่วยงานที่กล่าวข้างต้น

คำสำคัญ: ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำ, ไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อม.

1.บทนำ

แหล่งที่มาของพลังงานหลักที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยคือ ก๊าซธรรมชาติ, ถ่านหินและน้ำมันซึ่งส่วนมากนำเข้าจากต่างประเทศ การใช้พลังงานจากแหล่งฟอสซิลเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น ฝนกรด การเสื่อมสภาพของพื้นดิน ฯ ปัญหาเหล่านี้ทำให้ความต้องการในการพัฒนาพลังงานที่ไม่ได้มาจากแหล่งฟอสซิลเพิ่มขึ้นอย่างมากมายไฟฟ้าพลังน้ำเป็นหนึ่งในแหล่งที่มาของพลังงานที่ไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซอื่นๆ ที่ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม กล่าวได้ว่ามีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดและให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในระบบผลิตไฟฟ้าทั้งหมด [1]

ในประเทศไทยหน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่คือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ส่วนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กจะรับผิดชอบโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานนอกจากนั้นยังมีประชาชนบางส่วนซึ่งขาดแคลนไฟฟ้าใช้ เพราะอยู่ในที่ห่างไกลสายส่งไฟฟ้าไปไม่ถึง แต่พึ่งพาตนเองโดยเลือกระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมเป็นแหล่งพลังงานทดแทนให้กับบ้านและเพื่อนบ้านของตนเอง

ระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมเป็นแหล่งพลังงานขนาดเล็ก ที่เหมาะกับบ้านหรือหมู่บ้านเล็กๆซึ่งอยู่ใกล้ลำน้ำที่มีความลาดชันและมีน้ำไหลตลอดปี การที่จะทราบว่าลำน้ำใดมีศักยภาพที่จะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เท่าใดนั้น จะต้องใช้ข้อมูลการไหลของน้ำในลำน้ำหรือปริมาณน้ำฝนที่ตกในลุ่มน้ำที่เก็บในช่วงเวลาหลายปี นำมาวิเคราะห์ จึงจะสามารถสรุปได้อย่างถูกต้อง และนำมาใช้ประโยชน์ได้ [2]

Rojanamon P, Chaisomphob T, Bureekul T,(2009) ได้ใช้ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เทคโนโลยี (GIS) วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาของการเลือกสถานที่ตั้งของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กของประเทศไทย อาจมีปัญหาบางอย่างดังต่อไปนี้: การเข้าถึงได้ยากของสถานที่ตั้งของโครงการซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในพื้นที่ชนบทและภูเขา ข้อมูลที่ต้องการมีจำนวนมาก และการขาดการมีส่วนร่วมของคนในท้องถิ่นที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง เศรษฐศาสตร์ พารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลกระทบทางสังคมของแต่ละโครงการ ลุ่มน้ำน่านเป็นพื้นที่การศึกษาเลือกที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย สำหรับเกณฑ์ทางวิศวกรรม มีการค้นหาสถานที่ตั้งโครงการโดยใช้ GIS ในแพลตฟอร์ม Visual Basic, และจากนั้นจะดำเนินการการประเมินทางเศรษฐกิจของโครงการที่เลือก ถัดไปพารามิเตอร์ด้านสิ่งแวดล้อมถูกนำมาใช้ในการจัดอันดับโครงการด้วยคะแนนถ่วงน้ำหนักรวม ในที่สุดการศึกษาผลกระทบทางสังคมที่เว็บไซต์ที่มีศักยภาพจะดำเนินการตามกระบวนการการมีส่วนร่วมของประชาชนคือแบบสอบถามและการอภิปรายกลุ่ม

Hallett M, (2009) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการส่งจ่ายไฟฟ้าในอัฟกานิสถานอันเนื่องมาจากสภาพภูมิประเทศและการกระจายอย่างมากของประชากรในชนบท ทำให้ทราบถึงความท้าทายในการผลิตไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานทางด้านนอกของเมืองใหญ่ ในหมู่บ้าน Padisaw ในเขตของจังหวัด Nurgaram Nuristan ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออัฟกานิสถาน, ทีมฟื้นฟูจังหวัด (Provincial Reconstruction Teams) ช่วยตั้งกองทุนจากการผลิตข้าวสาลี ก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋ว ขนาด7 กิโลวัตต์ขึ้นในปี 2007 โดยทำงานใกล้ชิดกับผู้นำหมู่บ้านในการก่อสร้าง ผู้รับเหมาที่ได้รับเลือกสำหรับโครงการเป็นพี่ชายของสมาชิกในหมู่บ้าน เขารู้จักหมู่บ้านและทำให้สามารถที่จะบูรณาการได้อย่างราบรื่น ผลจากโครงการนี้ทำให้แต่ละบ้านในตอนนี้มีหลอดไฟขนาดเล็กที่ติดตั้ง ระหว่าง 1 และ 4 หลอด ค่าใช้จ่าย 25,000 $ ในระบบพลังงานน้ำขนาดเล็กขนาด 7 กิโลวัตต์สามารถแบ่งออกเป็นสามส่วน : 15,000 $ สำหรับงานโยธา, $ 3300 สำหรับการทำงานของเครื่องจักรกลและ 6,300 $ สำหรับงานไฟฟ้า แม้ว่าโครงการนี้ช่วยให้ความสว่างประมาณ 35 ครัวเรือน ก็ไม่ได้ให้สิทธิ์สำหรับการใช้เครื่องไฟฟ้าอื่น ๆ ไม่มีการตัดวงจรตัดกระแสไฟฟ้าและสวิทช์ระหว่างสายไฟและหลอดไฟในบ้าน

Anyi M, Kirke B, Ali S, (2010) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการส่งจ่ายไฟฟ้าในซาราวัก, มาเลเซียซึ่งมีกรณีที่สายไฟฟ้าแรงสูงจากโรงผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ผ่านหมู่บ้านห่างไกล แต่ค่าใช้จ่ายในการลดความต่างศักย์เพื่อให้บริการชุมชนเล็ก ๆ เหล่านี้มีราคาแพงเกินไปจนไม่สามารถที่จะส่งจ่ายไฟฟ้าให้กับชุมชนที่อยู่ห่างไกลได้ หน่วยงานท้องถิ่นได้ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานดีเซล ซึ่งต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาแพงซึ่งยากที่จะนำเข้ามาในพื้นที่ห่างไกล นอกจากนี้มันจะมีเสียงดังและต้องบำรุงรักษาบ่อยซึ่งมักจะถูกละเลยในพื้นที่ห่างไกลได้เนื่องจากทรัพยากรและความรู้ที่จำกัด พลังงานลมและแสงอาทิตย์ให้พลังงานไม่มั่นคงในภูมิภาคเขตร้อนชื้นที่มีความผันผวนของสภาพอากาศ หอสูงที่ติดตั้งอุปกรณ์จะดึงดูดฟ้าผ่าที่สามารถทำลายควบคุมอิเล็กทรอนิกส์, เชื้อราเจริญเติบโตบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์และส่วนเชื่อมต่อไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์เป็นสนิมไปในสภาพอากาศที่ร้อนชื้น ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจในพื้นที่ภูเขา โรงผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวสูงขนาด 30 กิโลวัตต์และหัวต่ำขนาด 3 กิโลวัตต์ได้รับการสร้างขึ้นโดยใช้แรงงานในหมู่บ้านและวัสดุส่วนที่เกินและจะทิ้ง มีการดำเนินงานที่น่าพอใจ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วิเคราะห์ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมในแต่ละลำน้ำ ณ จุดที่มีสถานีตรวจวัด
2. วิเคราะห์ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อม ณ จุดที่มีสถานีตรวจวัด ในบางส่วนของประเทศไทย

3. ขอบเขตของการวิจัย

1. จะวิเคราะห์เฉพาะลำน้ำที่มีสถานีตรวจวัดน้ำและมีน้ำไหลตลอดปีเท่านั้น
2. ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมไม่เกิน 100 กิโลวัตต์
3. หัวน้ำที่ใช้ขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำอยู่ในช่วง 1 – 5 เมตร
4. จะวิเคราะห์เฉพาะลำน้ำในลุ่มน้ำสาละวิน และลุ่มน้ำแม่กลองเท่านั้น

4.วิธีดำเนินการวิจัย

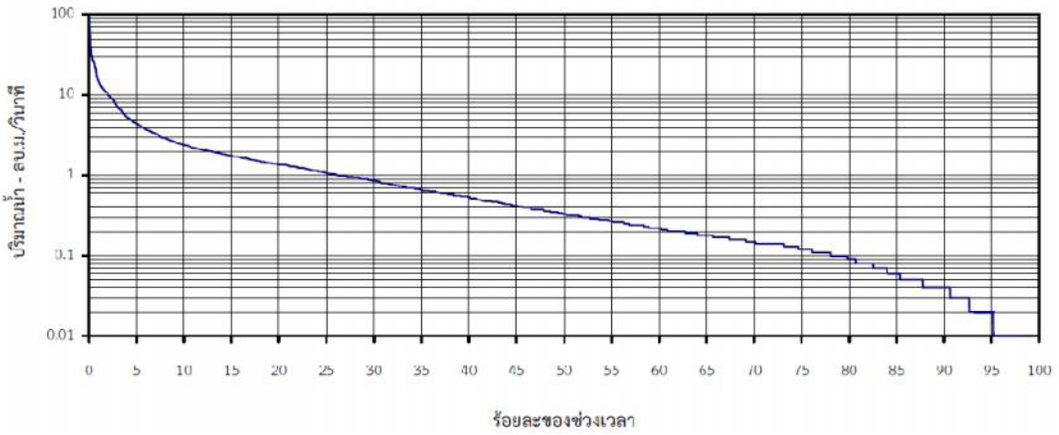
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสนใจคือ ลุ่มน้ำสาละวิน และลุ่มน้ำแม่กลอง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คืออัตราการไหลของน้ำรายเดือนที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำ ได้รับความอนุเคราะห์จาก สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของลำน้ำต่างๆในประเทศไทย ทางด้านต้นน้ำ ส่วนกรมชลประทานมีข้อมูลของลำน้ำต่างๆในประเทศไทย ทางด้านปลายน้ำ ซึ่งนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ เนื่องจากลำน้ำทางด้านปลายน้ำมีความลาดชันน้อย ไม่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การประมวลผลข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของคุณวาสนา ร้อยอำแพง [5] ในการสร้าง Flow Duration Curve (FDC) กราฟนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาหรือเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด กับข้อมูลอัตราการไหลที่เรียงกันเช่น ข้อมูลจากกราฟ Flow Duration Curve ในภาพที่ 1 เป็นอัตราการไหลเรียงจากมากไปน้อย บอกได้ว่าที่แกนเวลา 20% มีอัตราการไหลประมาณ 350 ลบ.ม.ต่อวินาที มีความหมายว่า 20% ของเวลาทั้งหมดมีอัตราไหลเกิดขึ้นมากกว่า 350 ลบ.ม. ต่อวินาที และ 80% ของเวลาที่มีอัตราไหลเกิดขึ้นน้อยกว่าหรือจะกล่าวในเทอมของความน่าจะเป็นได้ว่ามีโอกาส 20% ที่อัตราการไหลจะมีค่ามากกว่า350 ลบ.ม.ต่อวินาที กราฟนี้มีประโยชน์มากเมื่อต้องการคำนวณหาพลังงานที่ได้จากน้ำไหลในลำน้ำ เนื่องจากเป็นการแสดงว่าอัตราการไหลมีการกระจายในช่วงเวลาเช่น 1 ปีอย่างไร



ภาพที่ 1 กราฟ Flow Duration Curve [6]

เมื่อได้ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมในแต่ละลำน้ำจากกราฟซึ่งโดยปกติจะใช้ค่า Q_{90} หรืออัตราการไหลไม่น้อยกว่าเท่าไร ที่ไหล 90% ของช่วงเวลาทั้งหมด ก็จะนำค่าเหล่านี้ไปแทนค่า Q_d ในสมการที่ 1 จึงจะได้ค่ากำลังผลิตไฟฟ้าหรือศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมในลำน้ำเหล่านั้น

$$P = \gamma Q_d H \eta \quad (1)$$

เมื่อ P คือกำลังผลิตไฟฟ้า (kW), γ คือหน่วยน้ำหนักของน้ำ (9.806 kN/m^3), Q_d คือปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบ (m^3/s), H คือความสูงของน้ำที่มาปั่นกังหันน้ำ (m), η คือประสิทธิภาพรวมของระบบ (0.5) [2]

7. ผลการศึกษา

ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำในลุ่มน้ำสาละวิน จากสำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้วย Flow Duration Curve จะได้ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมเฉลี่ยในแต่ละลำน้ำดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบ

ลำดับที่	หมายเลขสถานี	ชื่อสถานี	ปริมาณการไหลของน้ำ (m^3/s)
1	010101	SALWIN MAE RIVER AT BAN MAE SAMLAEB	1175.00
2	010201	NAM MAE PAI AT BAN NA CHALONG	1.45
3	010204	HUAI MAE PING AT HUAI KAEO U.S.	0.20
4	010205	HUAI MAE YA AT SOP HUAI MAE YA U.S.	0.58
5	010206	NAM MAE KHONG AT BAN MAE TOENG NOK	0.73
6	010207	NAM MAE PAI AT BAN PA KHAM	1.53
7	010401	NAM KHONG AT BAN MAE SUYA	1.30
8	010501	NAM MAE PAI AT BAN PANG MU	13.67
9	010503	NAM MAE PAI AT SOP MAE SAMAT	15.95
10	010504	NAM MAE PAI AT DAM SITE (BAN PAENG)	2.43
11	010505	NAM MAE SA-NGA AT BAN YANG TOP SOK	1.12
12	010602	NAM MAE CHA AT BAN PHA BONG	0.29
13	010702	NAM MAE SURIN AT SOP MAE SURIN D/S	1.51
14	010901	NAM MAE LA LUANG AT MAE LA LUANG	1.91
15	010903	NAM MAE LA LUANG AT BAN HUA LA	1.62
16	01904	NAM MAE LA LUANG AT SOP HUAI MAE THO	0.98
17	011001	NAM MAE YUAM AT BAN SOP HAN	3.92
18	011002	NAM MAE YUAM AT BAN THA RUA PHA LAE	17.00
19	011003	NAM MAE SARIANG AT SOP MAE OM LONG	0.39
20	011701	HUAI MAE LAMAO AT BAN MAE LAMAO	3.53
21	011802	NAM MAE MOEI AT MAE RAMAT	10.94
22	011803	NAM MAE TAN AT BAN DAE PHA THO THA	0.15
23	011805	NAM MAE CHARAO AT BAN TEEN THAT	2.35

ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อม นำค่าปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมเฉลี่ยในแต่ละลำน้ำมาคำนวณหาศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อม

ลำดับที่	หมายเลขสถานี	ชื่อสถานี	ศักยภาพ (kW)
1	010101	SALWIN MAE RIVER AT BAN MAE SAMLAEB	34580.25
2	010201	NAM MAE PAI AT BAN NA CHALONG	42.67
3	010204	HUAI MAE PING AT HUAI KAEO U.S.	5.89
4	010205	HUAI MAE YA AT SOP HUAI MAE YA U.S.	17.07
5	010206	NAM MAE KHONG AT BAN MAE TOENG NOK	21.4
6	010207	NAM MAE PAI AT BAN PA KHAM	45.03
7	010401	NAM KHONG AT BAN MAE SUYA	38.26

ลำดับที่	หมายเลขสถานี	ชื่อสถานี	ศักยภาพ (kW)
8	010501	NAM MAE PAI AT BAN PANG MU	402.31
9	010503	NAM MAE PAI AT SOP MAE SAMAT	469.41
10	010504	NAM MAE PAI AT DAM SITE (BAN PAENG)	71.51
11	010505	NAM MAE SA-NGA AT BAN YANG TOP SOK	32.96
12	010602	NAM MAE CHA AT BAN PHA BONG	8.53
13	010702	NAM MAE SURIN AT SOP MAE SURIN D/S	44.44
14	010901	NAM MAE LA LUANG AT MAE LA LUANG	56.21
15	010903	NAM MAE LA LUANG AT BAN HUA LA	47.68
16	01904	NAM MAE LA LUANG AT SOP HUAI MAE THO	28.84
17	011001	NAM MAE YUAM AT BAN SOP HAN	115.37
18	011002	NAM MAE YUAM AT BAN THA RUA PHA LAE	500.31
19	011003	NAM MAE SARIANG AT SOP MAE OM LONG	11.47
20	011701	HUAI MAE LAMAO AT BAN MAE LAMAO	103.89
21	011802	NAM MAE MOEI AT MAE RAMAT	321.96
22	011803	NAM MAE TAN AT BAN DAE PHA THO THA	4.41
23	011805	NAM MAE CHARAO AT BAN TEEN THAT	69.16

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่ามีลำน้ำ 13 ลำน้ำ ที่มีสถานีตรวจวัดสามารถติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมไม่เกิน 100 กิโลวัตต์ได้ 16 แห่ง ซึ่งงบลงทุนจะไม่เกิน 10 ล้านบาทในแต่ละแห่ง ส่วนลำน้ำลำดับที่ 1, 8, 9, 17, 18, 20 และ 21จะต้องติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดที่เกิน 100 กิโลวัตต์ ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้

8. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยโดยการนำข้อมูลอัตราการไหลของลำน้ำจาก สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของลำน้ำต่างๆในประเทศไทยทางด้านต้นน้ำ มาวิเคราะห์ปริมาณการไหลของน้ำที่ใช้ในการออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดย่อมในแต่ละลำน้ำ และศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมตามขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าในลุ่มน้ำสาละวินมีลำน้ำที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมอยู่มากมาย(สามารถก่อสร้างโรงผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมได้ตลอดลำน้ำ แต่ไม่มีข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ) เฉพาะจุดที่มีสถานีตรวจวัด 16 แห่ง ใน 13 ลำน้ำมีศักยภาพรวม 545.53 กิโลวัตต์ ส่วนลุ่มน้ำแม่กลองสภาพทั่วไปของลุ่มน้ำแม่กลองเป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ ซึ่งเป็นที่ราบเดียวกันกับที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ทางฝั่งตะวันตกตอนบนของลุ่มน้ำเป็นที่ราบเชิงเขาแต่มีระดับไม่สูงมากนัก ส่วนตอนกลางและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มติดต่อกับที่ราบลุ่มของลุ่มน้ำท่าจีน ทำให้มีสภาพไม่เหมาะกับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อม อีกทั้งพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมคือเป็นลำน้ำบนเขาสูงชัน เป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ทั้งสิ้น จึงไม่มีสถานีวัดน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอยู่ในลุ่มน้ำนี้

9. การอภิปรายผล

ลุ่มน้ำสาละวินมีลำน้ำที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมอยู่มากมาย แต่ไม่สามารถระบุเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ เนื่องจากจำนวนและตำแหน่งของสถานีวัดน้ำของหน่วยงานราชการมีน้อยไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด อันเนื่องมาจากพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติและงบประมาณของแต่ละหน่วยงานมีจำกัด

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการวิจัยนี้คือการนำค่าศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหัวน้ำต่ำขนาดย่อมในแต่ละลำน้ำ ณ จุดที่มีสถานีตรวจวัดมาใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดหาไฟฟ้าให้กับประชาชนในเขตต่างจังหวัดและชนบทห่างไกลได้ใช้พลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่เพื่อชะลอการใช้เงินทุนด้านสายส่งไฟฟ้าออกไปในช่วงเวลาที่เหมาะสม

10. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ให้ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณคุณวาสนา ร้อยอำแพง ที่ให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์โปรแกรมที่ใช้วาด FDC ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ และท้ายที่สุดนี้ต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัย

11. บรรณานุกรม

[1] Pannathat Rojanamon, Taweep Chaisomphob, Thawilwadee Bureeku, 2009, Application of geographical information system to site selection of small run-of-river hydropower project by considering engineering/economic/environmental criteria and social impact, Renewable and Sustainable Energy Reviews 13, 2336.

[2] Natural ResourcesCanada (NRCan), 2004, Micro-Hydropower Systems: A Buyer's Guide, Her Majesty the Queen in Right of Canada, 5-9.

[3] Michael Hallett, 2009, Distributed power in Afghanistan: The Padisaw micro-hydro project. Renewable Energy 34, 2847–2851.

[4] Martin Anyi, Brian Kirke, Sam Ali, 2010, Remote community electrification in Sarawak, Malaysia, Renewable Energy 35, 1609–1613.

[5] วาสนา ร้อยอำแพง, 2550, สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. โปรแกรมสำเร็จรูป

[6] กลุ่มงานวิจัยและอุทกวิทยาประยุกต์ ส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ, 2554, เส้นโค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำ (Flow Duration Curve), 14