

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุทยานแห่งชาติพุเตย

อุทยานแห่งชาติพุเตย ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ครอบคลุมพื้นที่ป่าองค์พระ ป่าเขาพระกำ และป่าเขาห้วยพลู ในท้องที่อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเดิมเป็นวนอุทยานพุเตย วนอุทยานพุกระทิง วนอุทยานเตรียมการตะเพินคีและพื้นที่ป่าไม้ข้างเคียง มีสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์ มีเทือกเขาสูงชันสลับซับซ้อน สัตว์ป่าชุกชุม รวมไปถึงสภาพธรรมชาติที่โดดเด่น ประกอบด้วย น้ำตก ถ้ำและป่าสนสองใบ ที่สวยงาม เหมาะเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ สมควรที่จะอนุรักษ์ไว้มิให้ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลง กรมป่าไม้จึงได้พิจารณาจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติพุเตยได้รับประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติ ลำดับที่ 84 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 115 ตอนที่ 67 ก ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2541 รวมเนื้อที่ 198,422 ไร่ หรือประมาณ 317 ตารางกิโลเมตร ใช้ชื่อว่า “อุทยานแห่งชาติพุเตย”

ที่ทำการอุทยานพุเตย ตั้งอยู่ที่บ้านห้วยม่วงแป ตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ใกล้สถานีวิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์สุพรรณบุรี และสถานีควบคุมไฟป่าสุพรรณบุรี ห่างจากอำเภอด่านช้าง ประมาณ 80 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่อื่นๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
ทิศใต้	ห้วยตะเพิน ห้วยน้ำเขียวและอ่างเก็บน้ำลำตะเพิน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
ทิศตะวันออก	ห้วยปลาซัดกั้ง ห้วยชะลอม ห้วยขมิ้น อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
ทิศตะวันตก	เขตอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

การพัฒนาศักยภาพและปัญหาของอุทยาน

ในปัจจุบันทางอุทยานได้มีการจัดทำ (ร่าง) แผนยุทธศาสตร์เพื่อเป็นแผนแม่บทในการจัดการและพัฒนาศักยภาพอุทยานแห่งชาติพุเตย โดยมีพันธกิจ และกลยุทธ์ดังต่อไปนี้

1. พันธกิจ

- 1.1 ปกป้องพื้นที่ทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่ตลอดไป
- 1.2 จัดการทรัพยากรอย่างมีระบบ
- 1.3 พัฒนาและจัดการแหล่งท่องเที่ยวอย่างกว้างขวาง
- 1.4 จัดการกิจกรรมด้านนันทนาการและบริการให้ได้มาตรฐาน
- 1.5 ให้ชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการอุทยานแห่งชาติ
- 1.6 พัฒนาปรับปรุงระบบสื่อความหมายธรรมชาติ

2. กลยุทธ์

- 2.1 ด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ
- 2.2 ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน
- 2.3 ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติ
- 2.4 ด้านการจัดการการท่องเที่ยวและนันทนาการในอุทยานแห่งชาติ
- 2.5 ด้านการป้องกันทรัพยากรธรรมชาติ
- 2.6 ด้านการศึกษาวิจัยในอุทยานแห่งชาติ

3. ปัญหาของอุทยานแห่งชาติพุเตย แบ่งออกเป็นในแต่ละด้านดังนี้

- 3.1 บุคลากรไม่เพียงพอ ปัจจุบัน มี 50 คน ดูแลพื้นที่ 200,000 ไร่
- 3.2 ค่าตอบแทนต่ำ
- 3.3 ขาดสวัสดิการ สิ่งจูงใจจากราชการ
- 3.4 งบประมาณไม่เพียงพอ ตัดลบทุกปี
- 3.5 เกิดการแย่งชิงพื้นที่ ระหว่าง ชนกะเหรี่ยง กับ รัฐ
- 3.6 สิ่งอำนวยความสะดวก ไม่เพียงพอ และไม่เป็นมาตรฐาน
- 3.7 ยังไม่มีการวางแผนจัดการการท่องเที่ยว
- 3.8 แหล่งท่องเที่ยวไม่จูงใจ หรือ ชักนำความสนใจ ของนักท่องเที่ยว
- 3.9 ขาดการจัดระบบฐานข้อมูลในอุทยานแห่งชาติ
- 3.10 สิ่งสาธารณูปโภคไม่พอเพียง ยังขาดไฟฟ้า ระบบ น้ำประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงานน้ำ

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำเป็นวิธีการผลิตกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ให้เป็นพลังงานกล โดยการให้น้ำไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำ เช่น การสร้างเขื่อนขวางทางน้ำทำให้เกิดความแตกต่างระดับของน้ำ จึงทำให้พลังงานศักย์ของน้ำถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานกลด้วยกังหัน (Turbines) โดยอาศัยหลักการที่ว่า น้ำที่มีความเร็วสูงจะผ่านเข้าท่อแล้วให้พลังงานกลแก่กังหันซึ่งทำหน้าที่หมุนขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในปัจจุบันพลังงานที่ได้จากแหล่งน้ำที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ พลังงานน้ำตก พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง และพลังงานคลื่น

1. พลังงานน้ำตก การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนี้ ทำได้โดยอาศัยพลังงานของน้ำตกจากธรรมชาติ หรือน้ำตกที่เกิดจากการตัดแปลงสภาพธรรมชาติ ได้แก่ น้ำตกที่เกิดจากการสร้างเขื่อนกั้นหรือกระแสน้ำในแม่น้ำไหลตกหน้าผา เป็นต้น ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานน้ำตกจะขึ้นอยู่กับความสูงของน้ำและอัตราการไหลของน้ำที่ปล่อยลงมา ดังนั้นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจำเป็นต้องมีบริเวณที่เหมาะสมทั้งทางด้านความสูงของน้ำและอัตราการไหลของน้ำ ขั้นตอนการทำงานของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำตกมีขั้นตอนดังนี้

1.1 เก็บน้ำไว้ในอ่างน้ำ โดยการก่อสร้างเขื่อนเพื่อให้ระดับที่เก็บอยู่สูงกว่าโรงไฟฟ้า ซึ่งต้องมีระดับน้ำที่แตกต่างกันมากๆ เพื่อที่จะทำให้น้ำที่ถูกปล่อย ลงมา มีแรงดันที่สูง

1.2 ปล่อยน้ำลงมาตามท่อ ไปยังอาคารโรงไฟฟ้า โดยควบคุมปริมาณน้ำให้ได้ตามที่ต้องการผลิตไฟฟ้า

1.3 น้ำจะถูกส่งเข้าเครื่องกังหัน ผลักดันใบพัดของกังหันน้ำ ทำให้กังหันหมุนด้วยความเร็วสูง จากนั้นเพลลาของเครื่องกังหันที่ต่อเข้ากับเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะหมุน ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หมุนตามไปด้วย เกิดการเหนี่ยวนำในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้พลังงานไฟฟ้าออก

2. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง มีพื้นฐานมาจากพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบที่ ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ สำหรับหลักการในการเปลี่ยนพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า คือ อาศัยการไหลเข้าออกของน้ำในอ่างเก็บน้ำผ่านกังหันที่ต่อเชื่อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกังหันน้ำหมุนก็จะได้ไฟฟ้าออกมาใช้ หลักการผลิตไฟฟ้าจากน้ำขึ้นน้ำลงมีหลักการ เช่นเดียวกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตก แต่กำลังที่ได้จากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงจะไม่ค่อยสม่ำเสมอเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วงขึ้นลงของน้ำ

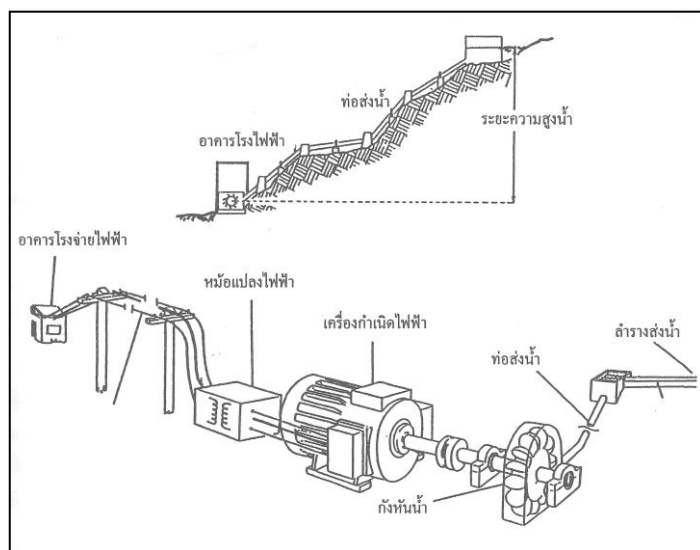
ประเภทของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ

การแบ่งประเภทของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ มักจะยึดเอาปริมาณน้ำที่มีอยู่หรือที่ต้องใช้กับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำนั้น โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (วัฒนา, 2543) คือ

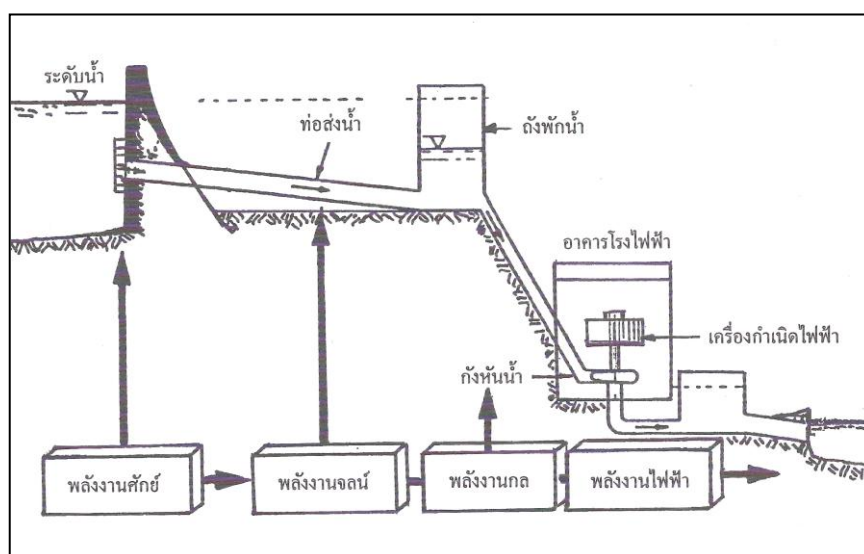
1. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ (run of river) เป็นโรงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นเพื่อผลิตไฟฟ้าโดยการบังคับทิศทางการไหลของน้ำ จากแหล่งน้ำเล็กๆ เช่นตามลำห้วย ลำธารหรือฝายต่างๆ ให้มารวมตัวกันและไหลผ่านท่อหรือรางน้ำที่จัดทำไว้ และใช้แรงดันของน้ำซึ่งตกจากตำแหน่งที่สูงมาหมุนกังหันซึ่งต่อกับแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ลักษณะของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ ดังภาพที่ 2.1

2. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ (storage regulation development) เป็นการนำพลังงานน้ำจากแหล่งธรรมชาติหรือจากการสร้างอ่าง หรือเขื่อนขึ้นมากักเก็บเอง ซึ่งน้ำที่มีอยู่ในอ่างหรือเขื่อนจะมีปริมาณมากพอที่จะถูกปล่อยออกมาเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา ในประเทศไทยโรงไฟฟ้าแบบนี้ถูกใช้เป็นหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพราะเป็นระบบที่มีความมั่นคงในการผลิตและจ่ายไฟสูง ดังภาพที่ 2.2

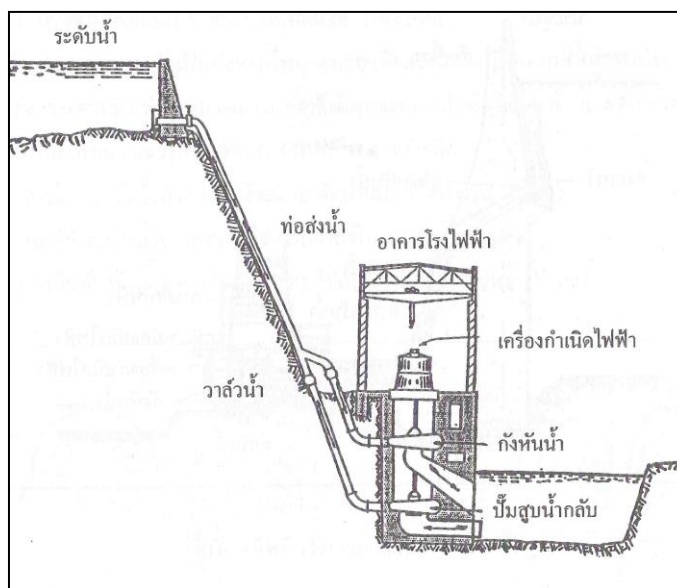
3. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบน้ำกลับ (pumped storage plant) โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบน้ำกลับเป็นโรงไฟฟ้าที่มีอ่างเก็บน้ำสองส่วนคือ อ่างเก็บน้ำส่วนบน (upper reservoir) และอ่างเก็บน้ำส่วนล่าง (lower reservoir) น้ำจะถูกปล่อยจากอ่างเก็บน้ำส่วนบนลงมาเพื่อหมุนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า และในช่วงที่ความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำหรือน้อยลง จะใช้ไฟฟ้าที่เหลือจ่ายให้กับปั๊มน้ำขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ในอ่างเก็บน้ำส่วนล่าง เพื่อสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำส่วนล่างกลับขึ้นไปเก็บไว้ที่อ่างเก็บน้ำส่วนบนเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าต่อไป ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ
ที่มา : วัฒนา, 2543



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ
ที่มา : วัฒนา, 2543



ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ
ที่มา : วัฒนา, 2543

กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า (นระ, 2546)

การประยุกต์ใช้พลังงานจากน้ำที่อยู่ในแหล่งกักเก็บที่อยู่สูงอย่างเช่น น้ำตก หรือเขื่อน ซึ่งน้ำสะสมพลังงานอยู่ในรูปของพลังงานศักย์นั้น สามารถคำนวณกำลังไฟฟ้าพลังน้ำได้จากสมการที่ (1)

$$P = gdQH \dots\dots\dots (1)$$

ซึ่ง	P	คือ	กำลังไฟฟ้าที่ได้จากน้ำตก (วัตต์)
	Q	คือ	อัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องกังหันน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
	g	คือ	ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (9.807 เมตร-วินาที ²)
	d	คือ	ความหนาแน่นของน้ำ (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
	H	คือ	ความสูงของน้ำตก หรือศักย์น้ำ (เมตร)

ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สามารถหาได้จาก สมการที่ (2)

$$W = P t n f \quad \dots\dots\dots (2)$$

ซึ่ง	W	คือ	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้มีหน่วยเป็น กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือหน่วย
	P	คือ	กำลังน้ำตก (กิโลวัตต์)
	t	คือ	ระยะเวลาการผลิต (ชั่วโมง)
	n	คือ	ประสิทธิภาพของเครื่องกังหันน้ำ-เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ปกติอยู่ระหว่าง 0.5-0.9
	f	คือ	สัมประสิทธิ์ความผันผวนของการไหลของน้ำในลำน้ำ

เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (นระ, 2546)

หลักเกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก มี 6 ข้อสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการใช้น้ำในปัจจุบัน และอนาคตของผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำไหลต่ำสุดที่ต้องคงไว้เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านอื่น
2. ปริมาณไฟฟ้าที่ได้รับอยู่เดิมของชุมชน และปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการเพิ่มขึ้น
3. ศักยภาพของน้ำในพื้นที่โครงการ
4. สถิติข้อมูลด้านอุตุ-อุทกวิทยาของโครงการ เช่นปริมาณน้ำในลำน้ำปริมาณน้ำฝนรายเดือน รายปี
5. ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยา-ธรณีวิทยาของสถานที่ที่จะทำโครงการ
6. การวิเคราะห์ผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อม

ส่วนประกอบของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำมีการออกแบบและมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. เขื่อนกั้นน้ำและฝายยกระดับน้ำ เป็นเขื่อนดิน หรือเขื่อนคอนกรีตที่สร้างขวางทางรับน้ำเพื่อกักเก็บน้ำ หรือยกระดับน้ำในท้องที่ต่ำให้ผันเข้าสู่อาคารรับน้ำ สำหรับลำธารขนาดเล็ก ที่มีปริมาณการไหลต่ำ การยกระดับน้ำให้เข้าสู่อาคารรับน้ำเพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า สามารถทำได้โดยการทำฝายชั่วคราวในลักษณะเป็นคันหินเตี้ย ๆ หรือใช้กิ่งไม้ กั้นขวางทางน้ำ
2. อาคารรับน้ำ คือ อาคารสำหรับรับน้ำจากห้วย ลำธาร หรืออ่างเก็บน้ำเพื่อนำพลังงานน้ำไปหมุนกังหันและหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ภายในตัวอาคารจะมีห้องควบคุมระบบการไหลของน้ำและระบบการผลิตไฟฟ้า อาคารรับน้ำโดยทั่วไปจะถูกสร้างไว้ใกล้ๆ ตัวเขื่อน

3. ตะแกรง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันเศษไม้ หรือวัตถุใดๆ ที่จะผ่านเข้าไปทำให้เกิดการอุดตันของท่อส่งน้ำ หรือสร้างความเสียหายให้กับกังหัน ในบางโครงการอาจเป็นบ่อดักทราย ซึ่งใช้สำหรับขจัดวัสดุที่แขวนลอยมากับน้ำ โดยเฉพาะดินท้องน้ำ และตะกอน

4. คลองผันน้ำ ทำหน้าที่นำน้ำจากอาคารไปยังท่อส่งน้ำแรงดันสูงเพื่อหมุนเครื่องกังหันน้ำ

5. ท่อส่งน้ำ เป็นท่อสำหรับรับน้ำจากเหนือเขื่อนและส่งต่อไปยังอาคารรับน้ำ เพื่อหมุนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

6. โรงไฟฟ้า เป็นอาคารควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบควบคุมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

6.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานกลจากการหมุนของกังหันมาเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการของขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

6.2 หม้อแปลง เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้เป็นไฟฟ้าที่มีแรงดันสูงเพื่อส่งเข้าสู่ระบบสายส่งต่อไป

7. คลองท้ายน้ำ ทำหน้าที่ระบายน้ำที่หมุนกังหัน กลับสู่ลำธาร แต่การสร้างคลองท้ายน้ำนี้ควรจะทำให้แยกออกมาจากตัวลำธารในลักษณะตั้งฉากออกมาเพื่อป้องกันไม่ให้หิน หรือก้อนกรวด ถูดยัดย้อนกลับเข้ามาในคลองท้ายน้ำ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกังหันน้ำ

เทคโนโลยีเครื่องกังหันน้ำ

กังหันน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำเพราะจะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนพลังงานจลน์ของน้ำไปเป็นพลังงานกล โดยการทำให้ใบพัดของกังหันน้ำเกิดการหมุนส่งผลให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เชื่อมต่ออยู่หมุนตาม และสามารถผลิตไฟฟ้าออกมาได้ โดยทั่วไปกังหันน้ำแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท (อชิตพล, 2548) คือ

1. กังหันน้ำประเภทหัวฉีด (impulse turbine) หรือกังหันน้ำแบบแรงกระแทก กังหันน้ำแบบนี้มักใช้กับเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำที่มีหัวน้ำสูง เพราะต้องอาศัยแรงฉุดหรือแรงกระแทกของน้ำที่ไหลมาจากท่อส่งน้ำที่รับน้ำมาจากเขื่อน น้ำที่ไหลลงมาตามท่อส่งน้ำจะถูกลดขนาดมายังหัวฉีดก่อนจะถูกฉีดเข้าไปที่ตัวของกังหันน้ำ ลำน้ำที่พุ่งผ่านหัวฉีดจะมีแรงและความเร็วสูง ดังนั้นเมื่อแรงกระแทกเข้าใบพัดหรือวงล้อของกังหันน้ำจะทำให้กังหันน้ำเกิดการหมุนได้ การควบคุมการหมุนของกังหันน้ำสามารถทำได้โดยการปรับขนาดของหัวฉีด ซึ่งเสมือนเป็นการปรับปริมาณน้ำให้มากหรือน้อยได้ตามต้องการ กังหันน้ำประเภทนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1.1 กังหันน้ำแบงกี (banki turbine) กังหันน้ำประเภทนี้เหมาะสำหรับแหล่งน้ำที่มีหัวน้ำต่ำ (low head) และต้องการกำลังการผลิตค่อนข้างน้อย ซึ่งปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้แล้ว

1.2 กังหันน้ำเพลตัน (pelton turbine) รูปแบบของกังหันน้ำนี้ ถูกออกแบบโดยใช้ถ้วยรับน้ำซึ่งติดอยู่ในวงล้อภายในตัวกังหันเป็นแบบถ้วยคู่ และสามารถใช้กับลำน้ำที่ผ่านหัวฉีดมากกว่า 1 ช่อง โดยอาจมีจำนวนถึง 4 ช่องก็ได้ ซึ่งจะทำให้ได้รับกำลังเพิ่มขึ้นในขณะที่ขนาดของกังหันน้ำเท่าเดิม โดยทั่วไปกังหันน้ำนี้เหมาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งน้ำที่มีระดับของหัวน้ำสูง (high head) ซึ่งสูงกว่า 250 เมตร หรืออาจน้อยกว่าก็ได้ในกรณีที่เป็นระบบเล็ก

1.3 กังหันน้ำเทอร์โก (turgo turbine) เป็นกังหันน้ำที่ถูกพัฒนาขึ้นจากกังหันน้ำแบบเพลตัน โดยภายในตัวกังหันน้ำนี้จะใช้ถ้วยรับน้ำแบบเดี่ยวและค่อนข้างตันแทนถ้วยรับน้ำแบบคู่ในกังหันน้ำแบบเพลตัน กังหันน้ำประเภทนี้เหมาะสำหรับแหล่งน้ำที่มีหัวน้ำที่มีระดับความสูงปานกลาง (medium head) เพราะสามารถใช้กับลำน้ำที่ผ่านหัวฉีดซึ่งมีความเร็วไม่มากนัก และมีความสามารถในการรับปริมาณน้ำได้มากกว่ากังหันน้ำเพลตัน

2. กังหันน้ำประเภทแรงปฏิกิริยา (reaction turbine) เป็นกังหันน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันของน้ำ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของระดับน้ำที่อยู่ด้านหน้าและด้านหลังของกังหันน้ำมาทำให้ใบพัดของกังหันเกิดการหมุน น้ำที่เข้าไปในตัวกังหันจะแทรกเข้าไปในช่องระหว่างใบพัดเต็มทุกช่องพร้อมกันทำให้ตัวกังหันน้ำทั้งหมดจะจมอยู่ในน้ำ กังหันน้ำประเภทนี้เหมาะสำหรับการใช้กับแหล่งน้ำที่มีหัวน้ำต่ำถึงปานกลาง โดยทั่วไปที่นิยมใช้จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

2.1 กังหันน้ำฟรานซิส (francis turbine) กังหันน้ำชนิดนี้เป็นกังหันน้ำที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะสามารถใช้กับแหล่งน้ำที่มีระดับความสูงของหัวน้ำตั้งแต่ 2 ถึงกว่า 300 เมตร หลักการทำงานของกังหันน้ำแบบฟรานซิสคือ น้ำที่ถูกส่งเข้ามาจากท่อส่งน้ำจะไหลเข้าสู่ท่อน้ำที่ประกอบอยู่รอบๆ ตัวกังหัน น้ำที่ไหลในท่อน้ำจะแทรกตัวผ่านล้นน้ำน้ำเข้า (guide vane) เพื่อเข้าสู่ตัวกังหันน้ำทำให้วงล้อของกังหันน้ำเกิดการหมุนได้ กังหันน้ำแบบฟรานซิสมีทั้งแบบแกนตั้งและแกนนอน ซึ่งการเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับการออกแบบและขนาดของโรงไฟฟ้าแต่โดยทั่วไปจะนิยมใช้แบบแกนตั้งมากกว่า ลักษณะของกังหันน้ำฟรานซิส

2.2 กังหันน้ำเคปแลน (kaplan turbine) เป็นกังหันน้ำที่มีลักษณะเหมือนใบพัดเหมาะกับแหล่งน้ำที่มีระดับความสูงของหัวน้ำต่ำตั้งแต่ 1 ถึง 70 เมตร และมีหลักการทำงานโดยให้น้ำจะไหลผ่านใบพัดในทิศทางกับแกนของกังหันน้ำ โดยใบพัดของกังหันน้ำเคปแลนสามารถปรับมุมเพื่อรับแรงอัดหรือแรงเฉือนของน้ำโดยอัตโนมัติซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนของกังหันน้ำได้

2.3 กังหันน้ำเดเรียซ (deriaz turbine) เป็นกังหันน้ำที่มีลักษณะทั่วไปคล้ายกับกังหันน้ำเคปแลนแต่ต่างกันในส่วนของรูปแบบของใบพัด ซึ่งคล้ายกับใบพัดของกังหันน้ำฟรานซิส กังหันน้ำชนิดนี้จะใช้แรงดันน้ำที่เกิดจากการไหลของน้ำในทิศทางทแยงมุมกับแกนของกังหันน้ำและการประยุกต์ใช้จะเหมาะกับแหล่งน้ำที่มีระดับความสูงของหัวน้ำสูงๆ เพราะต้องใช้แรงดันน้ำที่มีแรงดันสูง

การเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้นสำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ (run of river) (กรมทรัพยากรน้ำ, 2550)

ในการเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้นมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ที่ตั้งฝายน้ำล้นจะต้องสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้อย่างเต็มที่ โดยกระจายน้ำการใช้น้ำให้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด มีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม ให้ประโยชน์สูงสุดทางด้านเศรษฐกิจและการลงทุน และมิผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด สำหรับหลักสำคัญในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของฝายน้ำล้นทางด้านวิศวกรรมมี 3 ประการ คือ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยา และแหล่งวัสดุก่อสร้าง

1. ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศเป็นข้อพิจารณาแรกที่สำคัญในการเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้น โดยพิจารณาจากแผนที่ภูมิประเทศของโครงการที่มี ซึ่งควรเป็นจุดบนลำน้ำที่แคบที่สุด เพื่อประหยัดวัสดุก่อสร้างตัวฝายน้ำล้น บริเวณเหนือน้ำจากแนวกันฝายน้ำล้นควรเป็นบริเวณที่สามารถก่อสร้างเป็นอาคารนำน้ำไปส่งให้คลองส่งน้ำของชาวบ้านได้ ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่จะเป็นพื้นที่ชุมชน เพราะจะมีปัญหาอุปสรรคเกี่ยวกับพื้นที่ข้างเคียงของชาวบ้าน และควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่จะมีตะกอนมาตกทับถมมากและบริเวณที่จะทำให้คุณภาพของน้ำเสียไป ทำให้น้ำที่เก็บกักไม่สะอาด และควรสร้างในบริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากน้ำท่วม (Back Water Surface Profile) เนื่องจากอิทธิพลของฝายน้ำล้นหรืออาคารชลศาสตร์อื่นๆ ที่มีในบริเวณใกล้เคียงกับโครงการ

2. ลักษณะทางธรณีวิทยา

การเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้นควรพิจารณาถึงลักษณะทางธรณีวิทยา ฐานรากเป็นลำดับต่อมา ซึ่งควรเป็นบริเวณที่มีลักษณะธรณีวิทยาฐานรากเป็นหินแข็ง หรือบริเวณดินแข็ง ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่เป็นดินเหนียวอ่อนหรือบริเวณที่เป็นดินเม็ดละเอียด เช่น ดินตะกอน (Silt) หรือทรายละเอียดที่มีสภาพหลวม เพราะอาจเกิดปัญหาด้านการทรุดตัวของชั้นดิน การเคลื่อนที่ของเม็ดดินเนื่องจากแรงซึมผ่านของน้ำ การสูญเสียน้ำเนื่องจากการซึม และการกัดเซาะทางท้ายน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงชั้นดินฐานรากหรือออกแบบให้มีโครงสร้างมาต่อเติมตัวฝายน้ำล้นตามความเหมาะสม เช่น การเพิ่มความยาวของพื้นด้านหน้า (Apron) ฝายน้ำล้นทางเหนือน้ำ การขุดร่องแกนในระดับลึก และการเพิ่มความยาวของรางรับน้ำท้ายน้ำ (Stilling Basin) เป็นต้น ซึ่งทำให้ค่าก่อสร้างเพิ่มสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น

3. วัสดุก่อสร้าง

การพิจารณาที่ตั้งฝายน้ำล้นประการสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ควรเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้นในบริเวณที่วัสดุก่อสร้างหาได้ในโครงการ หรือบริเวณใกล้ๆ กับโครงการ ได้แก่ บ่อดินยืม หินถม และหินทิ้ง มวลรวมคอนกรีต เช่น ทราย กรวด หินย่อย เป็นต้น วัสดุก่อสร้างเหล่านี้ หากมีปริมาณเพียงพอและหาได้ในบริเวณโครงการก็เป็นสิ่งหนึ่งซึ่งใช้พิจารณาเลือกที่ตั้งฝายน้ำล้นให้ประหยัดที่สุดได้

ศักยภาพพลังงานน้ำในประเทศไทย

ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานน้ำที่มีศักยภาพในการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 3 ประเภทตามลักษณะของแหล่งน้ำ ได้แก่ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก และโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำจะถูกส่งไปยังผู้ใช้ 2 ลักษณะ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่

1. ระบบอิสระ เป็นการจ่ายไฟไปยังกลุ่มผู้ใช้ที่อยู่บริเวณรอบ ๆ แหล่งพลังงานซึ่งจะเป็นพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง เช่น โครงการพลังน้ำขนาดเล็กมาก หรือโครงการพลังน้ำระดับหมู่บ้าน
2. ระบบเชื่อมต่อเข้ากับการไฟฟ้า และส่งต่อไปให้กับประชาชนทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งของการไฟฟ้า เช่น โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน และโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก

การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทย (ยอดชาย, 2553)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ระบุว่าในปัจจุบันประเทศไทย มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำรวมทั้งสิ้น 2,999.86 เมกะวัตต์ โดยแบ่งออกเป็น

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2,946.73 เมกะวัตต์
 - 1.1 ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ 2,886.27 เมกะวัตต์
 - 1.2 ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 60.46 เมกะวัตต์
2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก) 8.65 เมกะวัตต์
3. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 44.48 เมกะวัตต์
 - 3.1 ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 43.32 เมกะวัตต์
 - 3.2 ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋วหรือระดับหมู่บ้าน 1.45 เมกะวัตต์

นอกจากนี้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ยังมีโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านอีก 44 โครงการ ซึ่งแต่ละโครงการมีขนาดการผลิตตั้งแต่ 20 กิโลวัตต์ ถึง 60 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าให้กับชาวบ้านตั้งแต่ขนาด 40 ครัวเรือนไปจนถึง 270 ครัวเรือน โดยโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านเป็นลักษณะโครงการสร้างฝายขนาดเล็กเพื่อกั้นลำน้ำแล้วบังคับน้ำให้ไหลผ่านท่อส่งไปยังโรงไฟฟ้าที่อยู่ในพื้นที่ต่ำกว่าฝายประมาณ 20 ถึง 40 เมตร ซึ่งน้ำที่ผ่านกังหันเพื่อผลิตไฟฟ้าแล้วจะถูกส่งกลับไปยังลำน้ำ จึงทำให้โครงการลักษณะนี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก

ศักยภาพพลังงานระดับหมู่บ้าน และพลังงานขนาดเล็ก

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้ประเมินศักยภาพพลังงานระดับหมู่บ้าน และพลังงานขนาดเล็กพบว่าน่าจะมีกำลังการผลิตประมาณ 1,000 เมกะวัตต์ และนอกจากนี้ กรมชลประทานยังได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลศักยภาพไฟฟ้าพลังงานในเขื่อนและระบบชลประทานเพิ่มเติมพบว่าจากข้อมูลปริมาณการใช้น้ำในปัจจุบัน โครงการไฟฟ้าพลังงานในเขื่อนและระบบชลประทาน ที่มีอยู่ 6,618 แห่ง ทั่วประเทศ จะมีประมาณ 294 แห่ง ที่สามารถพัฒนาเป็นโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานขนาดเล็ก ขนาดเล็กมาก และขนาดจ๋ว มีศักยภาพการผลิตกำลังไฟฟ้ารวม 115,945 กิโลวัตต์ซึ่งคาดว่าจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 509 ล้านหน่วย (GW-h)

ประโยชน์ของการผลิตไฟฟ้าพลังงานขนาดเล็ก

1. ประชาชนในพื้นที่ห่างไกลมีไฟฟ้าใช้อย่างทั่วถึง
2. แก้ปัญหาไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับในพื้นที่ปลายสายส่ง
3. ช่วยลดการลงทุนโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่
4. ช่วยลดการสูญเสียในระบบส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้เป็นอย่างดี
5. เป็นแหล่งน้ำหล่อเลี้ยงชุมชน ทั้งด้านอุปโภค บริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม
6. เป็นแหล่งขยายพันธุ์และที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชน้ำ
7. ช่วยป้องกันน้ำท่วมและลดการเกิดไฟป่า

ข้อดี และข้อจำกัดของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

1. ข้อดี

1.1 ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อเพลิงตลอดอายุโครงการ นอกจากใช้เงินลงทุนก่อสร้างในครั้งแรกเท่านั้น เนื่องจากใช้น้ำธรรมชาติเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้า

1.2 ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

1.3 โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่มีขีดความสามารถสูงในการรักษาความมั่นคงให้แก่ระบบไฟฟ้าของประเทศ เนื่องจากโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำสามารถเดินเครื่องและเริ่มจ่ายไฟฟ้าได้ภายในเวลาเพียง 4-5 นาที เท่านั้น ขณะที่โรงไฟฟ้าทั่วไปต้องใช้เวลาร่วมเดินเครื่องกว่า 2-4 ชั่วโมง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จึงเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำสำหรับรองรับช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ในแต่ละวัน และใช้เป็นกำลังผลิตสำรองไว้รองรับเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น สายไฟฟ้าขาด เป็นต้น

2. ข้อจำกัด

2.1 ไม่สามารถเดินเครื่องได้ตลอดเวลา เพราะขึ้นกับปริมาณน้ำในเขื่อนและนอกเขื่อน การผลิตไฟฟ้าจะดำเนินการได้ในช่วงที่สามารถปล่อยน้ำออกจากเขื่อนได้เท่านั้น

2.2 การก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ในประเทศไทยมีข้อจำกัด เนื่องจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนขนาดใหญ่จะทำให้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้าง ส่งผลกระทบต่อบ้านเรือนประชาชน พื้นที่เกษตรกรรม โบราณสถาน หรือถ้าเป็นบริเวณป่า ก็จะกระทบต่อสัตว์ป่า และทรัพยากรป่าไม้ จึงไม่สามารถขยายการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำได้

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation : IEE) (ฉัตรไชย, 2553)

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation : IEE) เป็นการศึกษาในระดับเบื้องต้นเพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดจากโครงการหรือกิจกรรม ซึ่งเป็นการศึกษาที่จัดทำขึ้นตั้งแต่ในระยะเวลาวางแผนของการพัฒนาโครงการหรือกิจกรรม แต่การศึกษามีข้อจำกัดทางด้านเวลาและงบประมาณ นอกจากนี้การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation : IEE) ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าจะต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) ต่อหรือไม่

โครงการหรือกิจกรรมที่ต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation : IEE)

1. โครงการที่คาดว่าจะมีผลกระทบสิ่งแวดล้อมบางประเภทที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในรายการ ประเภท และขนาดของโครงการหรือกิจกรรมที่ต้องมีการศึกษาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) ตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่พบว่าโครงการหรือกิจกรรมนั้นอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

2. โครงการหรือกิจกรรมที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม และมีประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้มีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation : IEE)

3. โครงการหรือกิจกรรมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่พิเศษ มีความอ่อนไหวต่อการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากกว่าปกติ ซึ่งเป็นโครงการหรือกิจกรรมที่ไม่ได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการศึกษาและรูปแบบรายงาน

1. รายละเอียดโครงการ ประกอบด้วยลักษณะทั่วไป ได้แก่ ที่ตั้ง ขนาด ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะการดำเนินงาน จำนวนและประเภทคนงาน เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดของโครงการจะต้องครอบคลุมผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ

2. สภาพแวดล้อมปัจจุบัน ให้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมปัจจุบันทางด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณภาพชีวิต การมีส่วนร่วมของประชาชน

3. ผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) เป็นการศึกษาที่ใช้เวลาไม่มากเนื่องจากมีงบประมาณน้อย จึงเน้นการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ อาจมีการสำรวจภาคสนามในระยะสั้น ๆ ซึ่งอาจไม่มีการเก็บข้อมูลปฐมภูมิเพื่อมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และถ้าหากมีการสำรวจทางด้านสังคมจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key informant) หรือการประชุมกลุ่มย่อย (Focus group meeting) โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาต้องครอบคลุมทรัพยากรธรรมชาติทั้ง 4 ด้าน ตามข้อ 2. จากนั้นจึงนำผลที่ได้จากการศึกษามาระบุและจำแนกผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบโดยมีการระบุขนาดและจัดลำดับความสำคัญของผลกระทบที่เกิดขึ้น

ทั้งนี้เนื้อหาและรายละเอียดของรายงานของแต่ละโครงการ จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับประเภท ขนาด และความซับซ้อนของโครงการ

4. ตารางสรุปผลการศึกษา เป็นตารางสรุปผลการศึกษาทั้งหมดในรูปแบบของตารางเช็คลิสต์ของกิจกรรมย่อย ๆ โดยมีการแจกแจงผลกระทบในแต่ละกิจกรรมนั้น ๆ รวมทั้งคำแนะนำและมาตรการในการลดผลกระทบ

5. การพิจารณารายงานผลการประเมิน

5.1 ในเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม ได้แก่คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) ในเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมของจังหวัดนั้น ๆ ได้แก่ ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธานกรรมการ หัวหน้าหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลและการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นกรรมการ เช่น นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด นายกเทศมนตรี โยธาธิการและผังเมืองจังหวัด นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด หัวหน้าสำนักงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ผู้แทนองค์กรพัฒนาเอกชน และผู้ทรงคุณวุฒิในพื้นที่

5.2 โครงการพัฒนาอื่น ๆ ที่ไม่อยู่ในพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม การพิจารณาจะขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการกำกับดูแลโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ เช่น โครงการชลประทาน อยู่ในความรับผิดชอบของกรมชลประทาน โครงการถนน อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง เป็นต้น

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) สำหรับโครงการพัฒนาเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ (กลุ่มงานสิ่งแวดล้อม 2 สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทาน, มป.ป.)

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) เป็นระบบที่จะช่วยในการคาดการณ์ปัญหาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากการพัฒนาโครงการได้อย่างถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนรวมทั้งพัฒนาโครงการเขื่อนและอ่างเก็บน้ำรวมทั้งป้องกันปัญหาความขัดแย้งระหว่างสาธารณชนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา นอกจากนี้การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) ยังสามารถบรรเทา หรือป้องกันความเสียหาย (Adverse effect) ที่จะเกิดกับทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยชี้ให้เห็นถึงมาตรการลดผลกระทบและการติดตามตรวจสอบเพื่อจัดการผลกระทบด้านลบของโครงการ ซึ่งประเภทและขนาดของโครงการที่จะต้องจัดทำรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) ตามมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับป้อนุรักษ์เพิ่มเติม คือ

- 1) โครงการเขื่อนเก็บกักน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ หรือการชลประทานที่มีวงเงินค่าก่อสร้างเกินกว่า 50 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 200 ล้านบาท หรือมีระยะเวลาการ ก่อสร้างเกินกว่า 1 ปี
- 2) โครงการก่อสร้างท่อลำเลียงต่างๆ ที่ผ่านป้อนุรักษ์เกินกว่า 5 กิโลเมตร
- 3) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กประเภทเขื่อนเก็บกักน้ำ มีอ่างเก็บน้ำและประเภทฝายน้ำล้นไม่มีอ่างเก็บน้ำ ที่มีวงเงินค่าก่อสร้างเกินกว่า 50 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 200 ล้านบาท(ไม่รวมค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้า)
- 4) โครงการฝายน้ำล้นเพื่อการเกษตร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรรณทิพา และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาการฟื้นฟูโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมากกรณีศึกษา โครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยคัง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาและออกแบบทางเทคนิค งานซ่อมปรับปรุงโครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยคังที่เลิกใช้งานแล้ว และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินโครงการ พบว่า ภายหลังการดำเนินการปรับปรุงโครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยคังแล้วเสร็จ สามารถเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด 44 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่าที่ออกแบบไว้ เนื่องจากได้ใช้ค่าระดับความสูงหัวน้ำและปริมาณน้ำต่ำสุดในการออกแบบ การเดินเครื่องช่วยยกระดับแรงดันไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี ในช่วง Peak load สามารถยกระดับแรงดันไฟฟ้าจากเดิม 215 โวลต์ เพิ่มขึ้นเป็น 238 โวลต์ ค่า Power factor อยู่ระหว่าง 0.85 ถึง 0.93 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้ค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน 9.9% มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 1,298,509.00 บาท และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน 1.35 โดยค่าต้นทุนพลังงานไฟฟ้าของโครงการไฟฟ้า พลัง น้ำห้วยคัง อยู่ที่ 2.1281 บาทต่อหน่วย

ยศนันท์ (2551) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และเป็นแนวทางในการดำเนินการก่อสร้างของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก โดยการประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับอุทกนิยามวิทยา และอุทกวิทยา เพื่อนำมาประกอบการวางแผนในการออกแบบ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์เงินลงทุนของโครงการ 50 ล้านบาทพบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) เท่ากับ 1.2 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return, IRR) เท่ากับ 8.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period, PBP) เท่ากับ 10 ปี และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio) เท่ากับ 1.91 แสดงว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมในการก่อสร้างโครงการแต่ระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างช้า ภาคเอกชนอาจจะไม่สนใจ ซึ่งเหมาะแก่ภาครัฐที่จะดำเนินการเอง

ประเสริฐ (2546) ได้ศึกษาขนาดกำลังผลิตที่เหมาะสมสำหรับโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กระดับหมู่บ้านในเขตภาคเหนือ ของประเทศไทย เพื่อหาขนาดและกำลังการผลิตที่เหมาะสมของเครื่องจักรกลไฟฟ้าพลังน้ำ สำหรับโรงไฟฟ้าระดับหมู่บ้านทั้งด้านเทคนิคและบริหารจัดการ รวมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างเครื่องกังหันน้ำที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในปัจจุบันกับเครื่องกังหันน้ำที่มีขนาดและกำลังผลิตที่เหมาะสมตามแบบมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง 60 แห่งมาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบโครงการติดตั้งโรงไฟฟ้าระดับหมู่บ้านขนาดกำลังผลิตที่เหมาะสมกับโครงการเดิมพบว่าอุปกรณ์ เครื่องจักรกลไฟฟ้า น้ำลดลง 12,489,007 บาท สามารถลดเวลาการหยุดซ่อมบำรุงแต่ละครั้งได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ค่าบำรุงรักษาจะประหยัดได้ปีละ 699,281 บาท และหากโครงการดังกล่าวสามารถขายไฟฟ้าตรงให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะมีรายได้จากการขายไฟปีละ 13.3 ล้านบาท

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2553) ได้ดำเนินการจัดตั้งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านโดยดำเนินการในรูปแบบความร่วมมือกับราษฎร ปัจจุบันมีจำนวนโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านที่ยังสามารถเดินเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่จำนวน 39 โครงการ มีกำลังผลิตรวม 1,155 กิโลวัตต์ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์จำนวน 3,779 ครัวเรือน สำหรับปีงบประมาณ 2548 มีการก่อสร้างแล้วเสร็จจำนวน 3 โครงการ คือโครงการบ้านห้วยหมากกลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ และ โครงการบ้านสามหมื่นทุ่ง จังหวัดตาก มีกำลังผลิต 60 กิโลวัตต์ และในปีงบประมาณ 2549 มีโครงการที่กำลังดำเนินการก่อสร้างจำนวน 2 โครงการ คือโครงการบ้านมะโอไค้ะ จังหวัดตาก มีกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ และโครงการแม่น้ำตะ จังหวัดตาก มีกำลังผลิต 60 กิโลวัตต์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2553) ได้เริ่มดำเนินการก่อสร้าง โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก มาตั้งแต่ปี 2507 จนถึงปัจจุบัน มีกำลังการผลิตรวม 43,318 เมกะวัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้า เฉลี่ยปีละ 80 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้ประมาณ 24 ล้านลิตรต่อปี เทียบเท่าน้ำมันดิบ 17.02 ktoe เฉพาะปีงบประมาณ 2548 เชื้อเพลิงไฟฟ้าพลังน้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้รวมทั้งสิ้น 97.25 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยมีรายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 114.785 ล้านบาท

สุรชัย (2548) ศึกษาเรื่องความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากโครงการชลประทานขนาดเล็ก กรณีศึกษา อ่างเก็บน้ำห้วยเขียว ของกรมชลประทาน พบว่าโครงการมีความเหมาะสมในการก่อสร้าง เมื่อประเมินงบลงทุน 7.9 ล้านบาท พบว่าให้อัตราผลตอบแทนทางการเงิน 16.24 เปอร์เซ็นต์ ผลตอบทบทางด้านเศรษฐกิจ 18.45 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการคืนทุน 6-7 ปี

ชิตชนก (2541) ศึกษาการประเมินผลโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก : กรณีศึกษา โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก แม่ยะ อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของต้นทุน และผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริงกับโครงการ จากความเป็นไปได้ของโครงการ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และโครงการไม่อ่อนไหวต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้น การลงทุนในรูปรัฐวิสาหกิจได้รับผลประโยชน์ที่คุ้มค่ากว่าการลงทุนในรูปของเอกชน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาศักยภาพและความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ในเขตอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา ประเภทการวิจัยประยุกต์ (Applied research) ซึ่งเป็นการศึกษาศักยภาพ และความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ (Run of river) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น การศึกษารวบรวมข้อมูลทุติยภูมิพื้นฐานที่จำเป็นจากข้อมูลเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การศึกษาข้อมูลภาคสนามทางด้านเทคนิค ข้อมูลทั่วไป และการสอบถามสัมภาษณ์ รวมทั้งดำเนินการศึกษาสภาพแวดล้อมปัจจุบันและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการตามแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งครอบคลุมการนำเสนอสภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการพัฒนาโครงการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต สำหรับการจัดทำแนวทางแผนการจัดการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กเพื่อสร้างกระบวนการการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนภายใต้ยุทธศาสตร์และแผนงานของอุทยานด้วยการรักษาป่าต้นน้ำและทรัพยากรธรรมชาติ ในเขตอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี