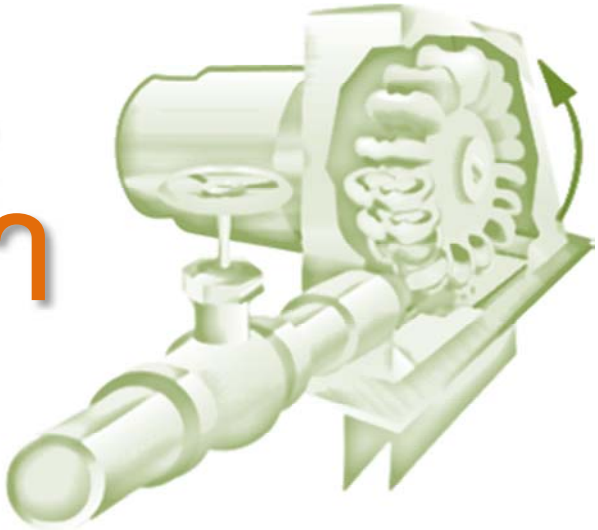
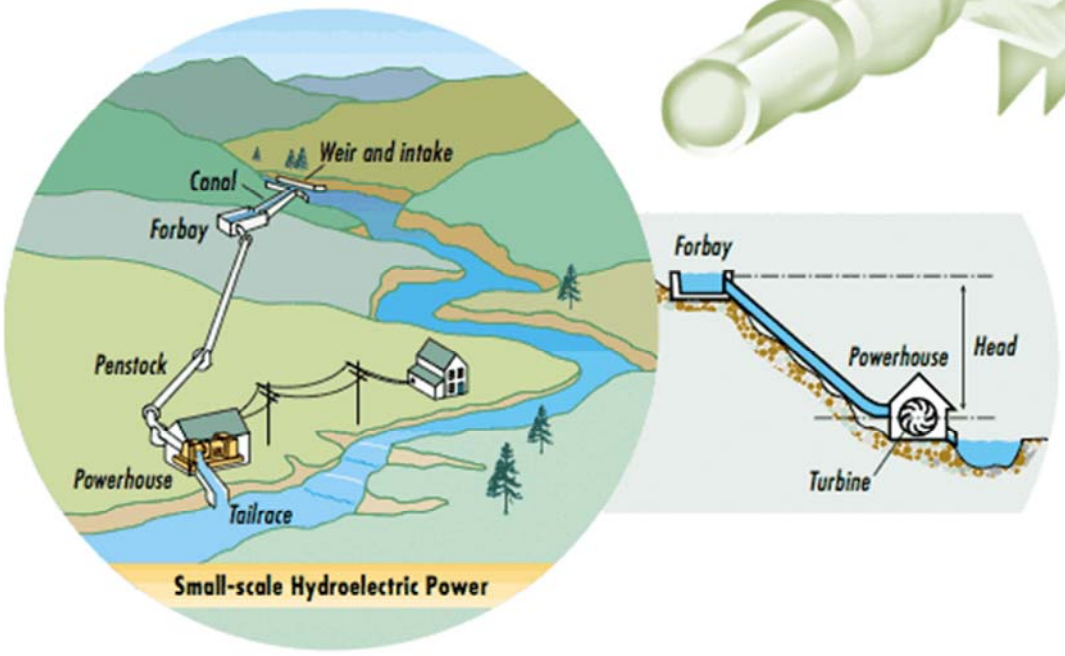
คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 3

ไฟฟ้า
พลังน้ำ





คู่มือการพัฒนาและการลงทุน
ผลิตพลังงานทดแทน
ชุดที่ 3

ไฟฟ้า
พลังน้ำ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

คำนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม และมีผลผลิตทางการเกษตรรวมถึงผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีศักยภาพสูงสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น โดยการแปรรูป ชานอ้อย ใยและกะลาปาล์ม แกลบ และซังข้าวโพด เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ส่วนกากน้ำตาล น้ำอ้อย และมันสำปะหลังใช้ผลิตเอทานอล และน้ำมันปาล์ม และสเตรินใช้ผลิตไบโอดีเซล เป็นต้น กระทรวงพลังงานจึงมียุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเหล่านี้ เพื่อจะได้เป็นตลาดทางเลือกสำหรับผลิตผลการเกษตรไทย ซึ่งจะสามารถช่วยดูดซับผลผลิตทางการเกษตรและช่วยทำให้ราคาผลผลิตการเกษตรมีเสถียรภาพ และภาครัฐไม่ต้องจัดสรรงบประมาณมาประกันราคาพืชผลผลิตดังกล่าว ประกอบกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเป็นเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจหรือเกือบคุ้มทุนหากได้รับการสนับสนุนอีกเพียงเล็กน้อยจากภาครัฐบาล นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีแหล่งพลังงานจากธรรมชาติที่จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน เช่น ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก พลังลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะสามารถใช้ผลิตพลังงานทดแทนได้

กระทรวงพลังงาน (พน.) ได้กำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี โดยมอบหมายให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักประสานงานกับส่วนผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ให้ดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการตามกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อให้สามารถดำเนินการพัฒนาพลังงานทดแทนด้านต่างๆ ให้สามารถผลิตไฟฟ้ารวมสะสมถึงปี 2565 จำนวน 5,604 เมกะวัตต์ ประกอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 500 เมกะวัตต์ พลังงานลม 800 เมกะวัตต์ พลังน้ำ 324 เมกะวัตต์ พลังงานชีวมวล 3,700 เมกะวัตต์ ก๊าซชีวภาพ 120 เมกะวัตต์ ขยะ 160 เมกะวัตต์ นอกจากนั้นยังให้มีการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ ได้แก่ เอทานอลและไบโอดีเซล รวมทั้งพลังงานความร้อนและก๊าซ NGV ซึ่งก่อให้เกิดสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนได้ 20% ของปริมาณการใช้บริโภคของประเทศในปี 2565 การตั้งเป้าหมายสู่ความสำเร็จของการผลิตพลังงานทดแทนให้ได้ปริมาณดังกล่าว จำเป็นต้องสร้างแนวทางแผนพัฒนาในแต่ละเทคโนโลยีโดยเฉพาะกับภาคเอกชน ซึ่งเป็นแนวทางหลักที่สำคัญในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จได้ ต้องมีความเด่นชัดในนโยบายเพื่อให้ปรากฏต่อการลงทุนจากภาคเอกชนและสร้างผลประโยชน์ต่อการดำเนินการ

สำหรับคู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนที่ได้จัดทำขึ้นนี้จะเป็นคู่มือที่จะช่วยให้ผู้สนใจทราบถึงเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน รวมทั้งมีความเข้าใจในแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทน มาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล อาทิ การพิจารณาถึงศักยภาพ โอกาสและความสามารถในการจัดหาแหล่งพลังงานหรือวัตถุดิบ ลักษณะการทำงานทางเทคนิค และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่โดยทั่วไป ข้อดีและข้อเสียเฉพาะของแต่ละเทคโนโลยี การจัดหาแหล่งเงินทุน กฎระเบียบและมาตรการ

ส่งเสริมสนับสนุนต่างๆ ของภาครัฐ ขั้นตอนปฏิบัติในการติดต่อหน่วยงานต่างๆซึ่งจะเป็นเอกสารที่จะช่วยสร้างความเข้าใจในลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ ทั้งการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายตามความต้องการของกระทรวงพลังงานต่อไป

คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนที่จัดทำขึ้นนี้ จะแบ่งออกเป็น 8 ชุด ได้แก่ ลม แสงอาทิตย์ น้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ขยะ เอทานอล ไบโอดีเซลโดยฉบับนี้จะเป็น **ชุดที่ 3 เรื่องคู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน (ไฟฟ้าพลังน้ำ)** ซึ่ง พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะช่วยให้ผู้สนใจมีความเข้าใจในแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนมาใช้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ สร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ รวมทั้งลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะส่งผลดีต่อประเทศชาติโดยรวม อย่างยั่งยืนต่อไป

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 วัฏจักรของน้ำ 1

1.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ 2

1.3 การใช้ประโยชน์จากพลังงานน้ำ 3

บทที่ 2 การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำของประเทศไทย 6

2.1 ประเภทโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย 7

2.2 การพัฒนาเทคโนโลยีกังหันน้ำขนาดเล็ก 9

2.3 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก 10

2.3.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 12

2.3.2 การเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของเทคโนโลยีกังหันน้ำแต่ละประเภท 18

2.3.3 แนวทางการพิจารณาคัดเลือกกังหันน้ำ 21

บทที่ 3 การวิเคราะห์การลงทุนผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่เหมาะสม 23

3.1 การประมาณราคาค่าก่อสร้าง 25

3.2 การวิเคราะห์ผลการตอบแทนการลงทุน 25

3.2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 26

3.2.2 อัตราผลตอบแทนของโครงการ 26

3.2.3 ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน 27

3.2.4 ต้นทุนพลังงานต่อหน่วย 27

3.2.5 ระยะเวลาการลงทุน 27

3.1.6 งบกระแสเงินสด 27

3.3 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุน 28

3.4 ตัวอย่างการศึกษาความเหมาะสมของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน 29

3.5 ตัวอย่างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำหมู่บ้านแม่กำปองต้นแบบโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชน 34

บทที่ 4 การส่งเสริมการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำของประเทศไทย 37

4.1 มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน 38

4.2 โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน 39

4.3 โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน 41

4.4 กลไกลการพัฒนาที่สะอาด 44

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.5 โครงการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) 48

บทที่ 5 ขั้นตอนการขอใบอนุญาตต่างๆ 50

ภาคผนวก การตรวจสอบผลกระทบด้านป่าไม้และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 58

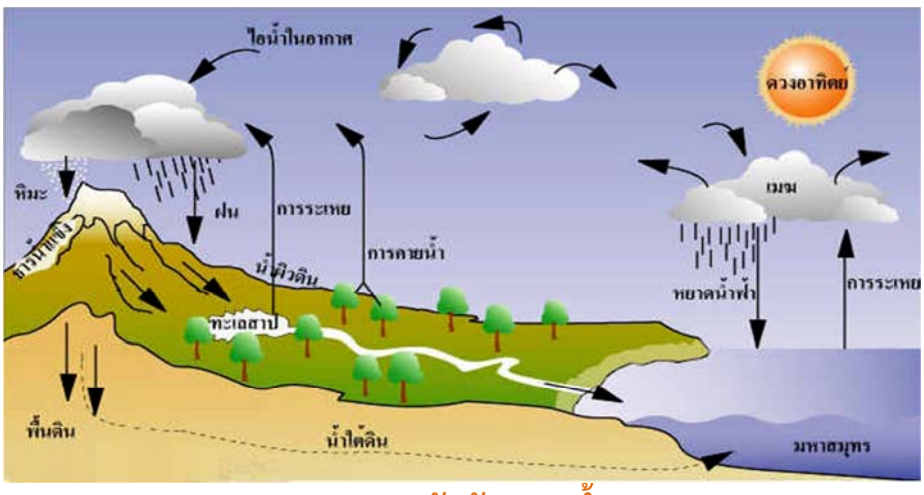
เอกสารอ้างอิง 67

บทที่ 1
บทนำ

การใช้น้ำเพื่อผลิตพลังงานในประเทศไทยได้ดำเนินการมาอย่างช้านาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ แม้ว่าในปัจจุบันโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ในประเทศไทยจะไม่สามารถเกิดขึ้นมาใหม่ เนื่องจากสภาพภูมิประเทศ และบริเวณที่มีศักยภาพไม่เหมาะสมต่อการพัฒนา แต่ก็ยังมีพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพและเหมาะสมต่อการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำอีก อาทิ ไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านหรือชุมชน อ่างเก็บน้ำเพื่อชลประทานของกรมชลประทานหรือขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นที่มีอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศก็ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ผลิตไฟฟ้าได้นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์จากด้านชลประทาน การประมงหรือการเกษตร ซึ่งจากการศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพของไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กทั่วประเทศ พบว่ามีพื้นที่ที่มีศักยภาพซึ่งสามารถนำมาพัฒนาเป็นโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กได้ถึง 25,500 เมกะวัตต์และเป็นไฟฟ้าพลังนั้นขนาดเล็กมากหรือไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน 1,000 เมกะวัตต์ และเป็นโครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำอีกประมาณ 115 เมกะวัตต์

1.1 วัฏจักรของน้ำ (Hydrologic Cycle)

น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากไฮโดรเจนและออกซิเจนมีสถานะเป็นของเหลวมีมากในทะเลและมหาสมุทร ซึ่งโลกมีบริเวณที่เป็นมหาสมุทรประกอบอยู่ถึง 3 ใน 4 ส่วน พลังงานจากแสงอาทิตเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรของน้ำ ขึ้น เมื่อน้ำบนโลกได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ จะทำให้น้ำบนผิวโลกตามแหล่งต่างๆ ทั้งในห้วย หนอง คลอง บึง ทะเล และมหาสมุทร ระเหยกลายเป็นไอน้ำและลอยขึ้นไปในอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้ว จะได้รับความเย็นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็กๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นจะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก และจะเกิดกระบวนการเช่นนี้ซ้ำแล้วซ้ำเล่าเป็น วัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรธรรมชาติของน้ำซึ่งทำให้มีน้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอย่างสม่ำเสมอ



รูปแสดงวัฏจักรของน้ำ

1.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

พลังน้ำ คือ กระแสน้ำไหลที่ให้พลังงานที่จำเป็นแก่มนุษย์มานานแสนนานแล้ว แต่มนุษย์ก็รู้จักเพียงการนำเอาน้ำมาใช้ประโยชน์เพียงเพื่ออุปโภค บริโภค เพื่อการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ หรือใช้พลังน้ำตกหมุนกังหันที่มีลักษณะเป็นวงล้อประกอบด้วยขั้นบันได สำหรับรับแรงดันน้ำ เมื่อวงล้อหมุนเพลาซึ่งต่อกับเครื่องโม่แป้งหรือเครื่องสีข้าวก็จะหมุนตามไปด้วย กระทั่งถึงปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 ถึง 20 มนุษย์จึงได้นำน้ำมาใช้แปรสภาพเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเปลี่ยนพลังงานของน้ำตกให้เป็นกระแสไฟฟ้าได้ การผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำแบ่งได้เป็น

1) **พลังงานน้ำตก** การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนี้ทำได้โดยอาศัยพลังงานของน้ำตก ออกจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ หรือน้ำตกที่เกิดจากการดัดแปลงสภาพธรรมชาติ เช่น น้ำตกที่เกิดจากการสร้างเขื่อนกั้นน้ำ น้ำตกจากทะเลสาบบนเทือกเขาสู่หุบเขา กระแสน้ำในแม่น้ำไหลตกหน้าผา เป็นต้น การสร้างเขื่อนกั้นน้ำและให้น้ำตกไหลผ่านกังหันน้ำซึ่งขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำลังงานน้ำที่ได้จะขึ้นอยู่กับความสูงของน้ำและอัตราการไหลของน้ำที่ปล่อยลงมา

ดังนั้นการผลิตพลังงานจากพลังงานนี้จำเป็นต้องมีบริเวณที่เหมาะสมและการสร้างเขื่อนนั้นจะต้องลงทุนอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการสำรวจคาดว่าทั่วโลกสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าจากกำลังน้ำมากกว่าพลังงานทดแทนประเภทอื่น

2) **พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง** มีพื้นฐานมาจากพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ จึงจัดเป็นแหล่งพลังงานประเภทใช้แล้วไม่หมดไป สำหรับในการเปลี่ยนพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า คือ เลือกแม่น้ำหรืออ่าวที่มีพื้นที่เก็บน้ำได้มากและพิสัยของน้ำขึ้นน้ำลงมีค่าสูงแล้วสร้างเขื่อนที่ปากแม่น้ำหรือปากอ่าว เพื่อให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขึ้นมา เมื่อน้ำขึ้นจะไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ และเมื่อน้ำลงน้ำจะไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ การไหลเข้าออกจากอ่างของน้ำต้องควบคุมให้ไหลผ่านกังหันน้ำที่ต่อเชื่อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกังหันน้ำหมุนก็จะได้ไฟฟ้าออกมาใช้งาน

หลักการผลิตไฟฟ้าจากน้ำขึ้นน้ำลงมีหลักการเช่นเดียวกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตก แต่กำลังที่ได้จากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงจะไม่ค่อยสม่ำเสมอเปลี่ยนแปลงไปมากในช่วงขึ้นลงของน้ำ แต่อาจจัดให้มีพื้นที่กักน้ำเป็นสองบริเวณหรือบริเวณพื้นที่เดียว โดยการจัดระบบการไหลของน้ำระหว่างบริเวณบ่อสูงและบ่อต่ำ และกักบริเวณภายนอกในช่วงที่มีการขึ้นลงของน้ำอย่างเหมาะสม จะทำให้พลังงานที่ได้จากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงสม่ำเสมอดีขึ้น

3) **พลังงานคลื่น** เป็นการเก็บเกี่ยวเอาพลังงานที่ลม ถ่ายทอดให้กับผิวน้ำในมหาสมุทรเกิดเป็นคลื่นวิ่งเข้าสู่ชายฝั่งและเกาะแก่งต่าง ๆ เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานคลื่นจะถูกออกแบบให้ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำบริเวณหน้าอ่าวด้านหน้าที่หันเข้าหาคลื่น การใช้คลื่นเพื่อผลิตไฟฟ้านั้น ถ้าจะให้ได้ผลจะต้องอยู่ในโซนที่มียอดคลื่นเฉลี่ยอยู่ที่ 8 เมตร ซึ่งบริเวณนั้นต้องมีแรงลมด้วย

แต่จากการวัดความสูงของยอดคลื่นสูงสุดในประเทศไทยที่จังหวัดระนองพบว่า ยอดคลื่นสูงสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 4 เมตรเท่านั้น ซึ่งก็แน่นอนว่าด้วยเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานคลื่นในปัจจุบันนั้นยังคงไม่สามารถใช้ในบ้านเราให้ผลจริงจังได้

1.3 การใช้ประโยชน์จากพลังงานน้ำ นอกเหนือจากผลประโยชน์ทางด้านการผลิตไฟฟ้าแล้ว น้ำที่กักเก็บไว้ในฤดูฝนจะเกิดประโยชน์ทางด้านบรรเทาอุทกภัยได้ส่วนหนึ่ง และในฤดูแล้งสามารถปล่อยน้ำที่เก็บกักไว้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านชลประทาน เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา นอกจากนี้ เขื่อนเป็นแหล่งท่องเที่ยว และประชาชนในบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการมีความสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งประโยชน์หลักๆ มีดังนี้

1) พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่หมดสิ้น คือ เมื่อใช้พลังงานของน้ำส่วนหนึ่งไปแล้วน้ำส่วนนั้นก็จะไหลลงสู่ทะเลและน้ำในทะเลเมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ก็จะระเหยกลายเป็นไอน้ำ เมื่อไอน้ำรวมตัวเป็นเมฆจะตกลงมาเป็นฝนหมุนเวียนกลับมาทำให้เราสามารถใช้พลังงานน้ำได้ตลอดไปไม่หมดสิ้น
2) เครื่องกลพลังงานน้ำสามารถเริ่มดำเนินการผลิตพลังงานได้ในเวลาอันรวดเร็วและควบคุมให้ผลิตกำลังงานออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก ชิ้นส่วนของเครื่องกลพลังงานน้ำส่วนใหญ่จะมีความคงทนและมีอายุการใช้งานนานกว่าเครื่องจักรกลอย่างอื่น
3) เมื่อนำพลังงานน้ำไปใช้แล้ว น้ำยังคงมีคุณภาพเหมือนเดิมทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น เพื่อการชลประทาน การรักษาระดับน้ำในแม่น้ำให้ไหลลึกพอแก่การเดินเรือ เป็นต้น
4) การสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บและทดน้ำให้สูงขึ้น สามารถช่วยกักน้ำเอาไว้ใช้ในช่วงที่ไม่มีฝนตก ทำให้ได้แหล่งน้ำขนาดใหญ่สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำหรือใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้และยังช่วยรักษาระบบนิเวศของแม่น้ำได้โดยการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อไล่น้ำโสโครกในแม่น้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถใช้ไล่น้ำเค็มซึ่งขึ้นมาจากทะเลก็ได้

ผลประโยชน์ต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น บางอย่างสามารถตีค่าเป็นตัวเงินหรือตัวเลขได้ บางอย่างไม่สามารถกำหนดเป็นตัวเงินหรือตัวเลขได้ในการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ โดยแยกการประเมินผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการ ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนที่สามารถตีค่าเป็นตัวเงินได้ [1]

1.1 ผลประโยชน์ทางด้านผลิตไฟฟ้า ไม่อาจคิดจากราคาขายกระแสไฟฟ้าโดยตรง เพราะโครงสร้างราคาขายกระแสไฟฟ้าในปัจจุบัน เป็นราคาเฉลี่ยของพลังงานไฟฟ้า (Energy) อย่างเดียว ไม่มีราคาค่ากำลังไฟฟ้าหรือพลังไฟฟ้า (Power) หากใช้ราคาเฉลี่ยของพลังงาน

[1] ที่มา : www.eppo.go.th/encon/Energy_Campaign/Ecam_48_PowerMaeKampong3.html

ไฟฟ้าปัจจุบันมาคิดเป็นผลประโยชน์ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ โดยเฉพาะโรงไฟฟ้าประเภท Peaking Plant แล้ว จะทำให้ดูเหมือนว่าโครงการดังกล่าวไม่คุ้มทุน ทั้งๆ ที่จำเป็นจะต้องมีโครงการหลักเกณฑ์ที่นำมาคิดผลประโยชน์แทน เรียกว่า Alternative Cost Approach

หลักเกณฑ์ดังกล่าวกำหนดว่า ผลประโยชน์ทางด้านการผลิตไฟฟ้าของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ ก. คือ ค่าลงทุนของโครงการอื่นที่สูงถัดไปจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ ก. โดยที่โครงการทั้งสองสามารถสนองความต้องการทางด้านไฟฟ้าเหมือนกัน การที่จะดูว่าสามารถตอบสนองความต้องการทางด้านไฟฟ้าได้เหมือนกัน กำหนดได้จากขนาดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำนั้นว่าจะเป็นขนาดเล็ก (ต่ำกว่า 5 เมกะวัตต์) กลาง (6 ถึง 100 เมกะวัตต์) หรือใหญ่ (สูงกว่า 100 เมกะวัตต์) และประเภทของอ่างเก็บน้ำว่าจะเป็นแบบอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Type) แบบอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก (Pondage Type) แบบอ่างเก็บน้ำเล็กมาก (Run-of-River Type) เมื่อทราบขนาดของโรงไฟฟ้าและแบบอ่างเก็บน้ำแล้ว ก็ทราบคุณสมบัติของโรง ไฟฟ้าที่จะเดินเครื่องในระบบไฟฟ้ารวมได้ เช่น เป็น Peaking Plant, Base Plant หรือ Isolates System เป็นต้น จากนั้นก็จะทราบว่าผลประโยชน์ทางด้านผลิตไฟฟ้าเป็นอย่างไร

1.2 ผลประโยชน์ทางด้านประมงในอ่างเก็บน้ำ ใช้หลักเกณฑ์ง่าย ๆ ทั่วไป คือ จากการมีอ่างเก็บน้ำ จึงคาดว่าจะมีปริมาณปลาเพิ่มขึ้น ซึ่งผลประโยชน์ทางด้านประมงที่ได้รับ คือ มูลค่าปลาที่คาดว่าจะจับได้จากอ่างเก็บน้ำหักด้วยค่าใช้จ่ายในการจับปลา เช่น ค่าเครื่องมือจับปลา รวมทั้งค่าซ่อมและค่าดำเนินการเป็นต้น

1.3 ผลประโยชน์ด้านชลประทาน ให้หลักเกณฑ์ของมูลค่าผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้นจากการที่มีโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขึ้นมาเทียบกับก่อนมีโครงการ โดยที่เมื่อมีการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำและระบบชลประทานแล้วเสร็จ ผลผลิตต่อไร่จะสูงขึ้น เนื่องจากสามารถส่งน้ำได้สม่ำเสมอ และระบายน้ำออกได้รวดเร็วเมื่อเกิดน้ำท่วม เป็นต้น นอกจากนี้ในแต่ละปียังสามารถทำการเพาะปลูกได้มากกว่าก่อนมีการพัฒนาโครงการ โดยอาจจะเพิ่มการเพาะปลูกพืชได้อีก 1-2 ครั้ง ต่อปีก็ได้

2. ส่วนที่สามารถให้ค่าเป็นตัวเลขได้ ได้แก่ ผลประโยชน์ทางบรรเทาอุทกภัย การท่องเที่ยว และการจ้างงาน เป็นต้น

2.1 ผลประโยชน์ทางการบรรเทาอุทกภัยเมื่อสร้างเขื่อนแล้วเสร็จจะก่อให้เกิดอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสามารถเก็บกักน้ำในฤดูน้ำหลากได้จำนวนหนึ่ง ทรัพย์สิน ได้แก่ บ้านเรือนและแหล่งทำมาหากินของราษฎรท้ายเขื่อนซึ่งเคยประสบอุทกภัยก่อนมีเขื่อน จะมีบางส่วนได้รับผลกระทบกระเทือนน้อยลง ตัวอย่างเช่น ก่อนสร้างเขื่อนมีพื้นที่ทำมาหากินของราษฎรจำนวน

2,000 ไร่ และบ้านเรือน 50 ครอบครัว ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยเป็นเวลาระหว่าง 1-3 วัน แต่เมื่อมีเขื่อนแล้วสภาพความรุนแรงได้ลดลงเหลือเพียง 1-3 วัน เป็นต้น

2.2 ผลประโยชน์ทางการท่องเที่ยว เมื่อก่อสร้างเขื่อนแล้วเสร็จ จะก่อให้เกิดอ่างเก็บน้ำในธรรมชาติที่สวยงามอันเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญแหล่งหนึ่งและนักท่องเที่ยวสามารถเดินทางไปชมความงามตามธรรมชาติในบริเวณอ่างเก็บน้ำได้สะดวก การวิเคราะห์ผลประโยชน์ก็เป็นเพียงคาดคะเนว่าจะมีนักท่องเที่ยวไปเขื่อนดังกล่าวจำนวนเท่าไร

2.3 ผลประโยชน์ทางด้านการจ้างงาน การก่อสร้างเขื่อนแต่ละแห่งจะต้องใช้แรงงานจำนวนมากและเป็นระยะเวลาหลายปี จึงคาดได้ว่าผลประโยชน์ทางด้านการจ้างงาน ได้แก่การจ้างแรงงานประมาณกี่คน เป็นต้น

3. ส่วนที่ไม่สามารถตีค่าเป็นตัวเลขได้

3.1 พลังงานไฟฟ้าจากพลังน้ำได้มาจากวิธีการผลิตที่สะอาด และไม่ก่อให้เกิดมลพิษมากเหมือนโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ถ่านหินหรือน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง

3.2 การที่ประชาชนมีความเป็นอยู่สะดวกสบายขึ้นกว่าเดิม หลังการก่อสร้างโครงการอันเนื่องจาก มีถนนใช้ติดต่อกับในเมือง มีไฟฟ้าและน้ำประปาใช้ เป็นต้น

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำจะช่วยเสริมความมั่นคงของระบบ โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงของทั้งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเชื้อเพลิง ลดการพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิล เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศ ลดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ

บทที่ 2
การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำของประเทศไทย

การดำเนินการโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำ นับเป็นการดำเนินการที่เก่าแก่และมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 100 ปี และจัดเป็นพลังงานทดแทนที่ใช้ผลิตไฟฟ้าแทนพลังงานฟอสซิลและพลังน้ำยังถือเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่สำคัญและเป็นที่นิยมมากทั่วโลก เนื่องจากไฟฟ้าพลังน้ำเป็นพลังงานทางเลือกที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน จึงได้มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางต่อเนื่อง โดยเฉพาะสำหรับโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก จากข้อมูลของ IEA (International Energy Agency ปี2552) ระบุว่า ปัจจุบันทั่วโลกผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำขนาดเล็กรวม 16.6% ของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดและคิดเป็น 92% ของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานทดแทน จึงแสดงให้เห็นว่ามีแหล่งน้ำขนาดเล็กได้กระจายอยู่ทั่วโลกจำนวนมากมาย จึงเป็นแนวทางให้มีการใช้พลังน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

สำหรับประเทศไทย การพัฒนาแหล่งพลังน้ำขนาดใหญ่เกิดขึ้นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ.2507 โดยการสร้างเขื่อนภูมิพลที่จังหวัดตาก ซึ่งออกแบบให้มีกำลังผลิตพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด 535 เมกะวัตต์ มีพื้นที่อ่างเก็บน้ำ 316 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่รับน้ำ 26,386 ตารางกิโลเมตร ต่อมาปี พ.ศ.2517 ได้สร้างเขื่อนสิริกิติ์ ที่จังหวัดอุตรดิตถ์ มีกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งหมด 375 เมกะวัตต์ มีพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ 259.6 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่รับน้ำ 13,130 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้ยังมีแหล่งพลังน้ำขนาดกลาง และขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ซึ่งเป็นภูเขามีลำน้ำไหลผ่านตามหุบเขา ซึ่งถ้าท้องน้ำมีการเปลี่ยนระดับได้มากในช่วงระยะทางสั้นๆ ก็จะเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการที่จะพัฒนาเป็นแหล่งน้ำต่อไป โดย

การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำของประเทศไทยมาจาก 3 หน่วยงาน[2] คือ **1) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค** และ **3) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน** โดยปัจจุบัน(ตุลาคม 2553) ประเทศไทยมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำรวมทั้งสิ้น 2,999.86 MW ดังนี้

[2] www.dede.go.th

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	**2946.73 MW**
- ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่	2886.27 MW
- ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	60.46 MV
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก)	**8.65 MW**
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	**44.48 MW**
- ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	43.32 MW
- ไฟฟ้าระดับหมู่บ้าน	1.16 MW

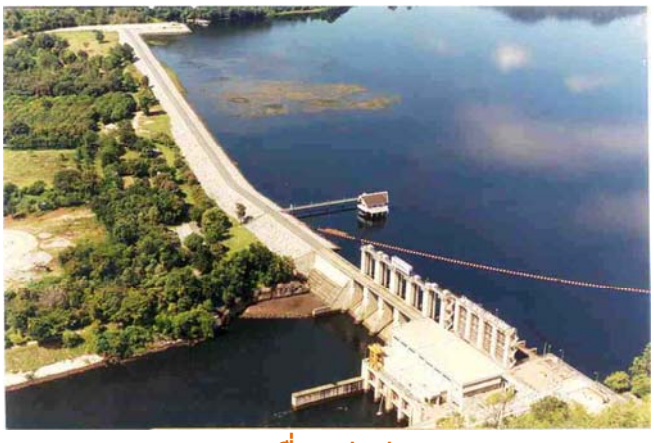
ประเทศไทยได้กำหนดนโยบายในโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กเพื่อช่วยประชาชนที่ห่างไกล และได้ดำเนินการโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กเรื่อยมา เนื่องจากศักยภาพพลังน้ำขนาดเล็กสามารถหล่อเลี้ยงชุมชนได้เป็นอย่างดี การที่มีแหล่งผลิตไฟฟ้าของตัวเองในหมู่บ้าน นับเป็นแนวทางแห่งการพึ่งพาตัวเองอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามในขณะนี้พลังไฟฟ้าจากน้ำถือเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง เพราะนอกจากช่วยลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศแล้ว ยังลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า ลดการสูญเสียในระบบส่งไฟฟ้า ยิ่งราคาน้ำมันผันผวนจะส่งผลให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำมีความโดดเด่น เพราะไม่ต้องซื้อหาเชื้อเพลิงเพื่อใช้เดินเครื่องผลิตไฟฟ้า นับว่าช่วยลดความเสี่ยงจากวิกฤตการณ์น้ำมันอย่างได้ผล

ในแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี พลังน้ำได้ถูกวางเป้าหมายผลิตไฟฟ้าให้ได้ 165 MW ในปี 2554 และเป็นปริมาณ 281 เมกะวัตต์ ภายในปี 2559 และเป็นปริมาณ 324 เมกะวัตต์ในปี 2565 และจากการประเมินศักยภาพผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เมื่อปี 2550 พบว่าประเทศไทยจะมีศักยภาพพลังน้ำขนาดเล็กที่สามารถเข้าพัฒนาได้ประมาณ 700 เมกะวัตต์

2.1 ประเภทโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย แบ่งตามลักษณะการบังคับน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ 4 แบบ คือ

1) โรงไฟฟ้าแบบมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ (Reservoir Hydro Plant) โรงไฟฟ้าแบบนี้มีเขื่อนกั้นน้ำขนาดใหญ่และสูงกั้นขวางลำน้ำไว้ ทำให้เกิดเป็นทะเลสาบใหญ่ ซึ่งสามารถเก็บกักน้ำในฤดูฝนและนำไปใช้ในฤดูแล้งได้ โรงไฟฟ้าแบบนี้นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะสามารถควบคุมการใช้น้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า เสริมในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงตลอดปี โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ส่วนมากในประเทศไทยจัดอยู่ในโรงไฟฟ้าประเภทนี้

2) โรงไฟฟ้าแบบมีอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก (Regulating Pond Hydro Plant) โรงไฟฟ้าแบบมีอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่สามารถบังคับการไหลของน้ำได้ในช่วงสั้นๆ เช่น ประจำวัน หรือประจำสัปดาห์ การผลิตไฟฟ้าจะสามารถควบคุมให้สอดคล้องกับความต้องการได้ดีกว่าโรงไฟฟ้าแบบ (Run-of-river) แต่อยู่ในช่วงเวลาที่จำกัดตามขนาดของอ่างเก็บน้ำ ตัวอย่างของโรงไฟฟ้าประเภทนี้ได้แก่ โรงไฟฟ้าเขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี และโรงไฟฟ้าขนาดเล็กบ้านสันติจังหวัดยะลา



รูปแสดงเขื่อนท่าทุ่งนา

รูปแสดงโรงไฟฟ้าเขื่อนศรีนครินทร์

3) โรงไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับ (Pumped Storage Hydro Plant) โรงไฟฟ้าแบบนี้มีเครื่องสูบน้ำที่สามารถสูบน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำลงมาแล้ว นำกลับขึ้นไป เก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีก ประโยชน์ของโรงไฟฟ้าชนิดนี้เกิดจากการแปลงพลังงานที่เหลือใช้ในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ เช่น เวลาเที่ยงคืนนำไปสะสมไว้ในรูปของการเก็บน้ำในอ่างน้ำเพื่อที่จะสามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกครั้งหนึ่งในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูง เช่น เวลาหัวค่ำ ตัวอย่างของโรงไฟฟ้าแบบนี้ ได้แก่ โรงไฟฟ้าเขื่อนศรีนครินทร์หน่วยที่ 4 ซึ่งสามารถสูบนำกลับขึ้น ไปเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ได้

4) โรงไฟฟ้าแบบมีน้ำไหลผ่านตลอดปี (Run-of-river Hydro Power Plant) โรงไฟฟ้าแบบนี้ไม่มีอ่างเก็บน้ำ โรงไฟฟ้าจะผลิตไฟฟ้าโดยการใช้น้ำที่ไหลตามธรรมชาติของลำน้ำ หากน้ำมีปริมาณมากเกินไปเกินกว่าที่โรงไฟฟ้าจะรับไว้ได้ก็ต้องทิ้งไป ส่วนใหญ่โรงไฟฟ้าแบบนี้จะอาศัยติดตั้งอยู่กับเขื่อนผันน้ำชลประทานหรือตามแหล่งต้นน้ำ ซึ่งมีน้ำไหลผ่านตลอดปี จากการกำหนดกำลังผลิตติดตั้งมักจะคิดจากอัตราการไหลของน้ำประจำปีช่วงต่ำสุดเพื่อที่จะสามารถเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าได้อย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ตัวอย่างของโรงไฟฟ้าชนิดนี้ได้แก่ โรงไฟฟ้าที่ กฟผ.กำลังศึกษาเพื่อก่อสร้างที่เขื่อนผันน้ำเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท และเขื่อนผันน้ำวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ในปัจจุบันการพัฒนาโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ของประเทศไทยไม่สามารถเกิดขึ้นได้อีกเนื่องจาก มีข้อจำกัดหลายประการ แต่ในปัจจุบันภาครัฐได้หันมาส่งเสริมการพัฒนาไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก โดยเป็นการสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายทดน้ำกั้นลำน้ำ ที่จะพัฒนาโดยการผันน้ำจากฝายทดน้ำหรือเขื่อนไปยังโรงไฟฟ้าด้วยระบบส่งน้ำ โดยอาศัยความต่างระดับของน้ำในลำน้ำนั้นเอง โดยให้น้ำไหลลงมาตามทางน้ำที่มีความชันไม่สูงมากที่สร้างขึ้น ไหลไปรวมกันที่อ่างหรือถังเก็บน้ำ และน้ำจะไหลผ่านท่อน้ำแรงดันไปหมุนกังหันน้ำไปขับเครื่องกำเนินไฟฟ้าในอาคารโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป หรืออาจเป็นการผันน้ำเข้าสู่ท่อส่งน้ำแรงดันโดยตรงเลยก็มี โครงการลักษณะนี้ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก การลงทุนต่ำ การนำ

ไฟฟ้าไปใช้งานก็อาศัยการส่งจ่ายไปตามสายส่งไฟฟ้าในหมู่บ้านของโครงการ ที่เรียกว่าแบบ Isolated System หรือส่งไฟยังหมู่บ้านและเชื่อมต่อเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วย ที่เรียกว่า Grid Connected System โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กจะมีลักษณะของโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆของโครงการแต่ละประเภทมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันบ้างในส่วนรายละเอียดเท่านั้น โดยแบ่งออกได้ ดังนี้ คือ

ก) **Micro Hydro** หรือโครงการขนาดจิ๋ว หมายถึง โครงการที่มีกำลังผลิตติดตั้งต่ำกว่า 200 กิโลวัตต์ลงมา ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแบบ Isolated System

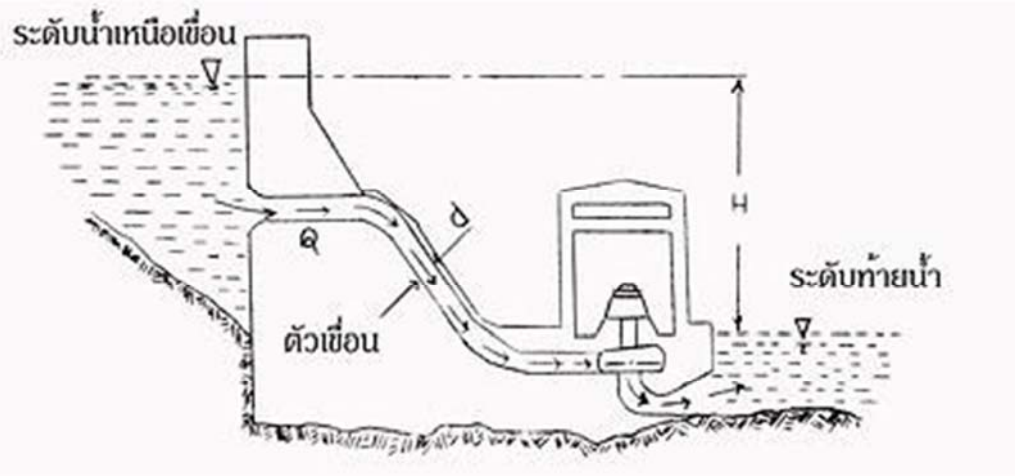
ข) **Mini Hydro** หมายถึง โครงการขนาดเล็ก ที่มีกำลังผลิต 201-6,000 กิโลวัตต์ ซึ่งมีทั้งแบบ Isolated System และแบบ Grid Connected System

ค) **Small Hydro** หมายถึง โครงการขนาดเล็กที่มีกำลังผลิต 6 –15 เมกะวัตต์ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Grid Connected System

2.2 การพัฒนาเทคโนโลยีกังหันน้ำขนาดเล็ก

กังหันน้ำขนาดเล็กใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและได้มีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง กังหันน้ำขนาดเล็กในปัจจุบันสามารถติดตั้งกับแหล่งพลังน้ำหลากหลายรูปแบบ ที่ไม่จำเป็นจะต้องเป็นเขื่อนขนาดใหญ่ๆ อย่างแต่ก่อน โดยปกติการติดตั้งกังหันน้ำจะแบ่งออก 2 ประเภทหลักๆ ขึ้นกับสภาพของแหล่งพลังน้ำ คือแบบหัวน้ำสูง (High head) และแบบหัวน้ำต่ำ (Low head)

หลักการของการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำคือการเปลี่ยนแปลงสภาพของน้ำจากสถานะพลังงานศักย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนมาใช้หมุนกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งในระหว่างกระบวนการเปลี่ยนสภาพพลังงานขั้นต่างๆ จะมีความสูญเสีย (Loss) ของพลังงานเกิดขึ้น เช่น ความสูงของหัวน้ำ, ความเร็วของน้ำ, ความฝืด, การรั่วไหลของน้ำ, การสั่นสะเทือน, การเสียดสีระหว่างเพลากับแบริ่ง ฯลฯ เกิดขึ้น การแปรสภาพจากพลังน้ำมาเป็นพลังไฟฟ้า โดยอาศัยกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นไปตาม สูตรแสดงความสัมพันธ์ การแปรพลังงานศักย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ดังนี้



$P = 9.807QH$ .....(1)

โดย P คือ กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)

Q คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องกังหันน้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

H คือ ความสูงของน้ำ หรือศักย์น้ำ (เมตร)

ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ สามารถคำนวณหาได้จากสมการ

$W = Pt\eta f$ .....(2)

โดย P คือ กำลังไฟฟ้าที่ได้ (กิโลวัตต์)

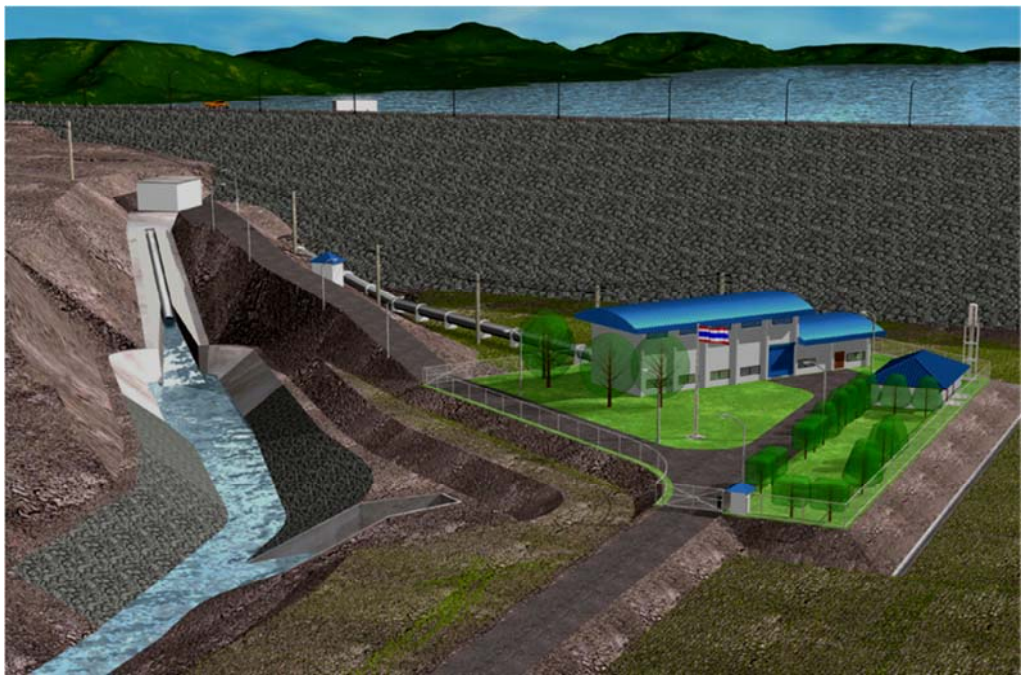
t คือ ระยะเวลาการผลิต (ชั่วโมง)

η คือ ประสิทธิภาพของเครื่องกังหันน้ำ – เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ปกติจะอยู่ระหว่าง 0.5-0.9

f คือ ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับความผันผวนของการไหลของน้ำในลำน้ำ

2.3 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก เป็นการสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายทดน้ำกั้นลำน้ำ ปิดกั้นแม่น้ำไว้เพื่อทดให้น้ำมีระดับอยู่ในที่สูงจนมีปริมาณน้ำ และแรงดันเพียงพอที่จะนำมาหมุนเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งอยู่ในโรงไฟฟ้าท้ายน้ำที่มีระดับต่ำกว่าได้ กำลังผลิตติดตั้งและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าชนิดนี้จะเพิ่มเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงดันและปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเครื่องกังหันน้ำส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ โดยรูปแบบการพัฒนาและส่งเสริมไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ในปัจจุบัน คือ

(1) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน เป็นการสร้างโรงไฟฟ้าบริเวณส่วนท้ายของเขื่อนรับน้ำที่ออกมาจากเขื่อนกักเก็บน้ำ ซึ่งเป็นการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่าง กรมชลประทานและ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลักษณะนี้

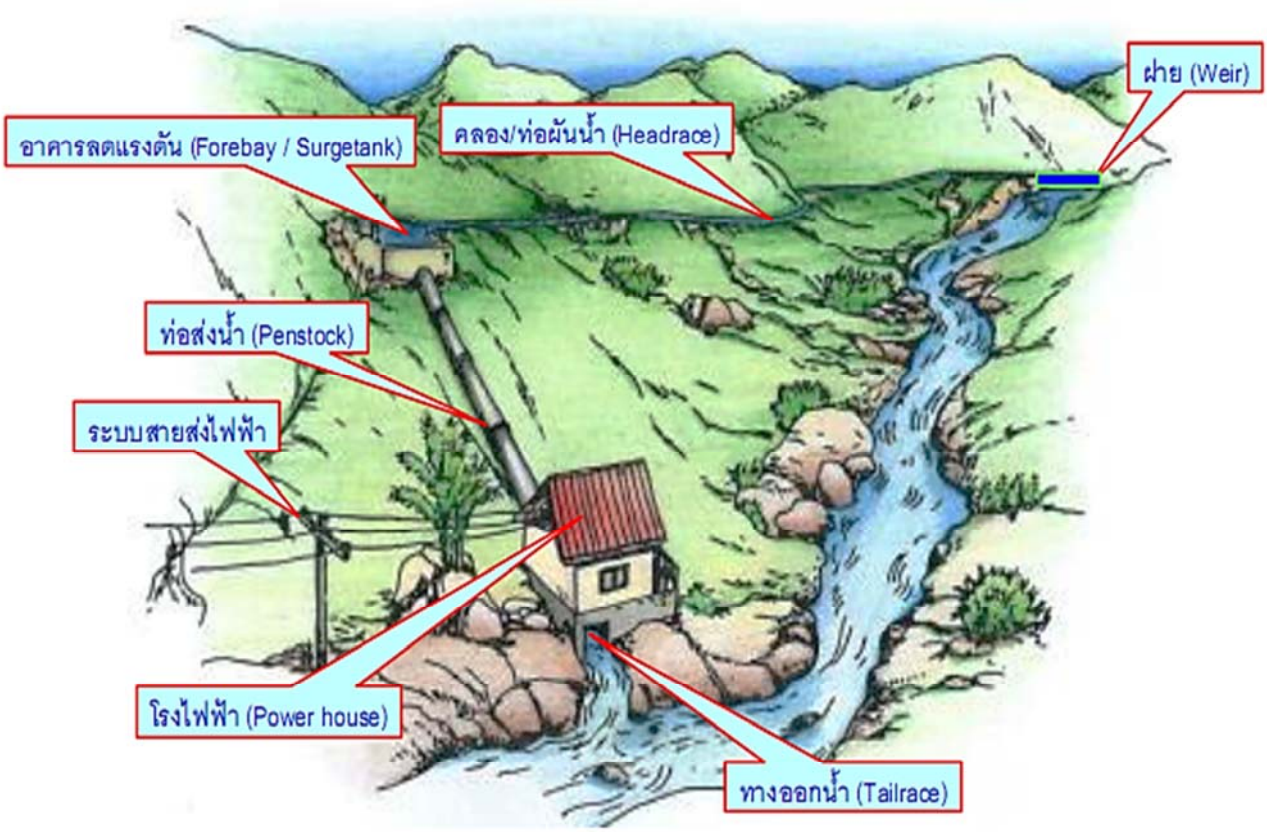


รูปแสดงโครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน

(2) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เป็นการสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายทดน้ำกั้นลำน้ำ โดยผันน้ำจากฝายทดน้ำหรือเขื่อนไปยังโรงไฟฟ้าด้วยระบบส่งน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนที่มีต้นทุนต่ำที่สุด (เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ) จะต้องดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโครงการ ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ออกแบบรายละเอียด และทำการก่อสร้าง พร้อมทั้งบริหารจัดการหลังเสร็จโครงการโดยสำนักพัฒนาพลังงานทดแทน พพ.

รูปแสดงโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก

2.3.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้



รูปแสดงองค์ประกอบของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก

1) ฝายหรือเขื่อนเก็บกักน้ำ (Dam or Weir) เป็นโครงสร้างที่สร้างกั้นลำน้ำ ทำหน้าที่กักน้ำหรือทดน้ำในลำน้ำให้สูงขึ้น และควบคุมระดับน้ำ โดยผันน้ำให้เข้าสู่บริเวณส่วนอาคารรับน้ำ น้ำส่วนที่มากเกินจะล้นไปทางสันฝายหรืออาคารระบายน้ำล้น ลงสู่ลำน้ำทางหลังฝาย

รูปแสดงฝายกั้นลำน้ำ

2) อาคารรับน้ำ (Intake Structure) เป็นโครงสร้างคอนกรีต ทำหน้าที่เปิด-ปิดน้ำและควบคุมน้ำในการใช้งาน สร้างอยู่บริเวณริมฝั่งของลำน้ำติดกับฝายกั้นน้ำ และปกติจะวางอยู่ในแนวในทิศตั้งฉากกับทิศทางการไหลของลำน้ำ มีประตูเพื่อปรับการไหลของน้ำที่จะไหลไปยังระบบผันน้ำ ส่วนประกอบหลักมีดังนี้ 1.ทางน้ำเข้า 2.ตะแกรงกันขยะ (Trash rack) และ 3.ประตูระบายน้ำทรายจะเปิดเพื่อปล่อยทราย หิน ตะกอน ซึ่งอยู่บริเวณหน้าฝายน้ำทิ้งไปในฤดูน้ำมาก ในสภาพการทำงานปกติจะปิดไว้ ประตูน้ำจะเปิดในตำแหน่งที่กว้างสุดไว้เสมอ และจะปิดเมื่อต้องการตรวจซ่อมเท่านั้น

รูปแสดงอาคารรับน้ำ

3) ระบบผันน้ำ (Headrace) เป็นทางส่งน้ำจากส่วนปากท่อไปยังอ่างน้ำหรือถังเก็บน้ำ (Forebay or Head Tank) ระบบฝันน้ำอาจประกอบไปด้วยคลองส่งน้ำหรือท่อส่งน้ำ โดยปกติจะมีความชันน้อยๆ คงที่ ซึ่งอาจจะสร้างจากท่อเหล็ก ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหรือใช้ร่วมกันหลาย ๆ แบบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพทางธรณีวิทยา กำลังติดตั้ง ค่าใช้จ่ายและวัสดุที่หามาได้ การขนส่ง และการบำรุงรักษา เป็นต้น

รูปแสดงระบบผันน้ำ

4) อาคารลดแรงดัน (Fore bay or Head Tank) เป็นส่วนประกอบอันสุดท้ายที่จะควบคุมและปรับปริมาณการไหลของน้ำ กำจัดสวะ ตะกอนทรายต่าง ๆ ก่อนที่จะส่งไปยังท่อส่งน้ำแรงดัน (Penstock) และยังเป็นส่วนช่วยป้องกันแรงดันสูงที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ท่อน้ำแรงดันในกรณีที่ปิดเครื่องกังหันน้ำอย่างทันทีด้วย (Water Hammer) ส่วนนี้อาจมีหรือไม่มีก็ได้ หรือบางทีก็สร้างเป็น Surge Tank แทน

รูปแสดงอาคารลดแรงดัน

5) ท่อส่งแรงดันน้ำ (Penstock) เป็นเหล็กกล้าทนแรงดันสูง ปกติจะวางอยู่เหนือดิน แต่บางทีก็ฝังในดิน ออกแบบให้ทนต่อแรงดันน้ำ แรงเค้น แรงเครียด ท่อน้ำนี้จะนำน้ำเข้าไปหมุนเครื่องกังหันน้ำต่อไป

รูปแสดงท่อส่งแรงดันน้ำ

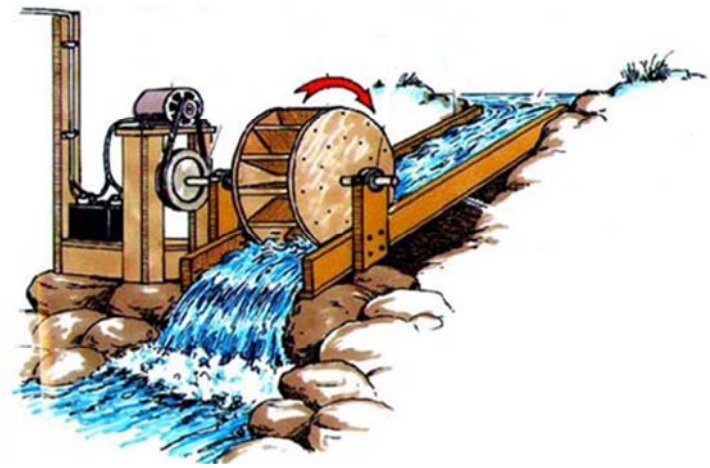
6) **อาคารโรงไฟฟ้า (Power House)** เป็นอาคารที่ตั้งของอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น กังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ สวิตซ์บอร์ด ยกเว้นหม้อแปลงไฟฟ้ามักตั้งอยู่นอกอาคาร

รูปแสดงอาคารโรงไฟฟ้า

7) **เครื่องกังหันน้ำ (Hydro Turbine)** เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ ทำหน้าที่รับน้ำจากท่อส่งน้ำเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ขับเครื่องกังหันน้ำ ซึ่งต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันน้ำจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท

7.1) กังหันแบบแรงกระแทกหรือแรงผลัก (Impulse Turbine) เป็นกังหันที่หมุนโดยอาศัยแรงฉีดของน้ำจากท่อส่งน้ำที่รับน้ำจากที่สูง หรือหัวน้ำสูง ไหลลงมาตามท่อที่ลดขนาดลงมายังหัวฉีดกระแทกกังหันให้หมุน และต่อแกนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าออกไป กังหันแบบแรงกระแทกแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

7.1.1) แบบใช้กับหัวน้ำต่ำกำลังผลิตน้อยใช้แบบ Poncelet Wheel



รูปแสดงแบบใช้กับหัวน้ำต่ำกำลังผลิตน้อยใช้แบบ Poncelet Wheel

7.1.2) แบบใช้กับหัวน้ำปานกลาง ใช้แบบเทอร์โก (Turgo Type)

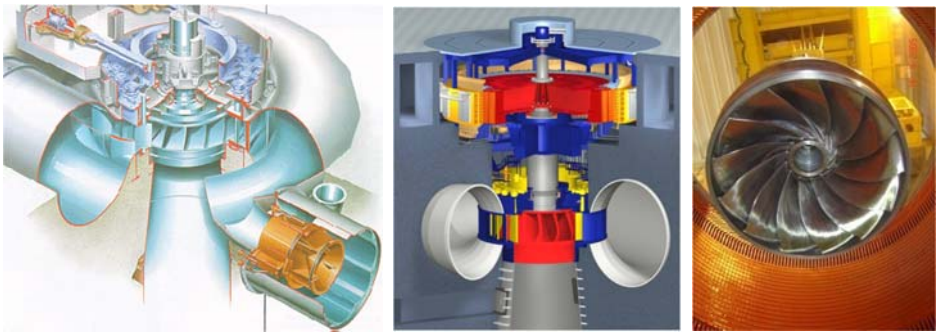
รูปแสดงกังหันน้ำแบบเทอร์โก

7.1.3) แบบใช้กับหัวน้ำสูงกำลังผลิตมาก ใช้แบบเพลตัน (Pelton Type)

รูปแสดงกังหันน้ำแบบเพลตัน

7.2) กังหันแบบแรงสะท้อน (Reaction Turbine) เป็นกังหันที่หมุนโดยใช้แรงดันของน้ำที่เกิดจากความต่างระดับของน้ำด้านหน้าและด้านท้ายของกังหันกระทำต่อใบพัด ระดับด้านท้ายน้ำจะอยู่สูงกว่าระดับบนของปลายท่อปล่อยน้ำออกเสมอ กังหันชนิดนี้เหมาะกับอ่างเก็บน้ำที่มีความสูงปานกลางและต่ำ กังหันแรงสะท้อน แบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ

7.2.1) กังหันฟรานซิส (Francis Turbine) เป็นกังหันแบบที่ใช้การไหลช้าของปริมาณน้ำในใบพัดเป็นแบบแฉกและไหลออกขนานกับแกน ซึ่งแสดงว่ามีการเปลี่ยนทิศทางการไหลในขณะผ่านใบพัด กังหันฟรานซิสมีทั้งแบบแกนนอนและแกนตั้ง

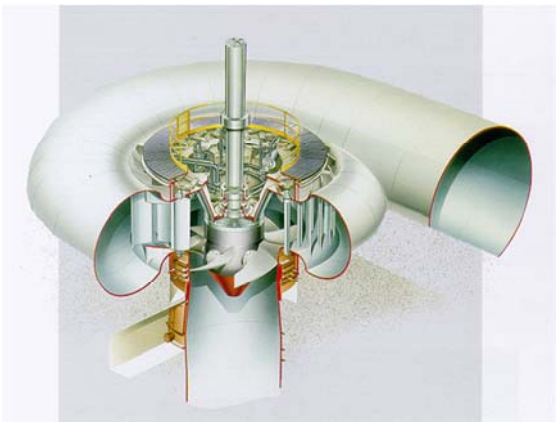


รูปแสดงกังหันน้ำแบบฟรานซิส

7.2.2) กังหันเดเรียซ (Deriaz Turbine) หรือกังหันแบบที่มีการไหลของน้ำในทิศทางทแยงมุมกับแกน กังหันแบบนี้ใช้กับกรณีที่มีหัวน้ำสูง ส่วนของใบพัดจะเคลื่อนที่ได้เมื่อมีน้ำไหลผ่าน และมีลักษณะคล้ายๆ กับกังหันฟรานซิส

รูปแสดงกังหันน้ำแบบเดเรียซ

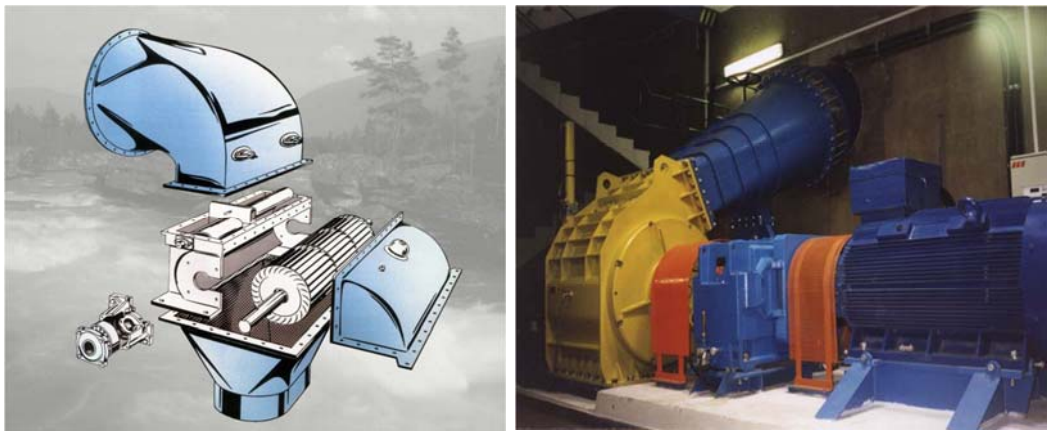
7.2.3) กังหันคาปลาน (Kaplan Turbine) หรือกังหันแบบใบพัด น้ำจะไหลผ่านใบพัดในทิศทางขนานกับแกนของกังหัน ใช้กับงานที่มีหัวน้ำต่ำ ใบพัดของกังหันคาปลานเป็นใบพัดที่สามารถปรับได้ตามมุมของซี่ใบพัดโดยอัตโนมัติตามแรงอัดหรือแรงฉีดแรงน้ำ โดยจะสัมพันธ์กับความแรงที่หัวฉีดน้ำ



รูปแสดงกังหันน้ำแบบคาปลาน

7.2.4) กังหันน้ำครอสโฟลว์ (Cross-flow turbine) ตัวเดียวกับ Banki เป็นกังหันน้ำที่ทำงานโดยให้น้ำไหลผ่านกังหันในแนวขวางกับกังหันหรือตั้งฉากกับแกนของกังหัน น้ำที่ผ่านกังหันไหลออกทางด้านตรงข้าม จึงเรียกว่า Cross flow หนึ่งในผู้พัฒนากังหันชนิดเป็นชาวฮังการีชื่อ DONAT BANKI ดังนั้น กังหันน้ำชนิดนี้ ในยุโรปจึงรู้จักกันในชื่อ Banki Turbine ใบพัดเป็นรูปโค้งเพื่อให้สัมผัสกับแนวน้ำไหลและหัวฉีดน้ำมีลักษณะเป็นลิ้นบังคับน้ำ (guide vane) ของ Francis Turbine ข้อดีของกังหันแบบนี้คือ ประสิทธิภาพของกังหันค่อนข้างคงที่เมื่ออัตราการไหลแปรผัน และมีราคาถูก หัวน้ำ

อยู่ที่ระหว่าง 3 เมตร ถึง 70 เมตร กังหันน้ำแบบนี้นิยมใช้งานกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำไหลเข้ากังหันไม่คงที่



รูปแสดงกังหันน้ำแบบครอสโฟลว์

2.3.2 การเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยของเทคโนโลยีกังหันน้ำแต่ละประเภท

กังหันน้ำแต่ละแบบจะมีค่าคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งจะสามารถสรุปจุดเด่น – จุดด้อยของกังหันน้ำแต่ละแบบดังนี้

เทคโนโลยี	จุดเด่น	จุดด้อย
1. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Cross-flow ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ มีขนาดเล็ก ▪ ง่ายต่อการผลิต ▪ ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูง ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ประสิทธิภาพต่ำ ▪ เสียงดัง ▪ ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม
2. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Cross-flow ขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ ง่ายต่อการผลิต ▪ ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน	▪ ต้องการเฮดน้ำสูง ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ประสิทธิภาพต่ำ ▪ เสียงดัง ▪ ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม
3. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Francis ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ cross-flow ▪ ต้องการเฮดน้ำปานกลาง	▪ มีอุปกรณ์มากชิ้น ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุด runner ▪ ต้องการอัตราไหลมาก

เทคโนโลยี	จุดเด่น	จุดด้อย
		▪ ยากต่อการบำรุงรักษา
4. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Francisขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ cross-flow ▪ ต้องการเฮดน้ำปานกลาง	▪ มีอุปกรณ์มากชิ้น ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุด runner ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ยากต่อการบำรุงรักษา
5. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Pelton ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ต้องการอัตราไหลน้อย ▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูงมากเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุดหัวฉีด
6. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Pelton ขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Run-of river	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ต้องการอัตราไหลน้อย ▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูงมากเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุดหัวฉีด
7. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด cross-flow ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ มีขนาดเล็ก ▪ ง่ายต่อการผลิต ▪ ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูง ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ประสิทธิภาพต่ำ ▪ เสียงดัง ▪ ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม
8. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด cross-flow ขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ มีขนาดเล็ก ▪ ง่ายต่อการผลิต ▪ ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูง ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ประสิทธิภาพต่ำ ▪ เสียงดัง ▪ ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี	จุดเด่น	จุดด้อย
9. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Francis ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ cross-flow ▪ ต้องการเฮดน้ำปานกลาง	▪ มีอุปกรณ์มากชิ้น ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุด runner ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ยากต่อการบำรุงรักษา
10. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Francis ขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ cross-flow ▪ ต้องการเฮดน้ำปานกลาง	▪ มีอุปกรณ์มากชิ้น ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุด runner ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ยากต่อการบำรุงรักษา
11. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Pelton ขนาดน้อยกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ต้องการอัตราไหลน้อย ▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูงมากเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุดหัวฉีด
12. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด Pelton ขนาดมากกว่า 1 MW สำหรับเขื่อนประเภท Reservior	▪ ประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ต้องการอัตราไหลน้อย ▪ มีอุปกรณ์น้อยชิ้น ▪ ง่ายต่อการบำรุงรักษา	▪ ต้องการเฮดน้ำสูงมากเมื่อเทียบกับแบบ cross-flow และ Francis ▪ ผลิตยากโดยเฉพาะชุดหัวฉีด
13. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด axial (Kaplan, Bulb) ขนาดน้อยกว่า 1 MW	▪ มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่ายและกะทัดรัด ▪ ออกแบบง่าย ▪ ต้องการแรงดันน้ำต่ำ	▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ความเร็วรอบต่ำทำให้ต้องมีการทดรอบสูงเพื่อให้ได้อัตราความถี่ของไฟฟ้าตามที่ต้องการ

เทคโนโลยี	จุดเด่น	จุดด้อย
14. เทคโนโลยีกังหันน้ำชนิด axial (Kaplan, Bulb) ขนาดมากกว่า 1 MW	▪ ต้องการเฮดน้ำต่ำ	▪ ประสิทธิภาพต่ำเมื่อมีอัตราการไหลของน้ำต่ำกว่าค่า Rated ที่ออกแบบไว้ค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับกังหันแบบอื่นๆ ▪ มีอุปกรณ์มากชิ้น ▪ ต้องการอัตราไหลมาก ▪ ยากต่อการบำรุงรักษา

ที่มา : ข้อมูลโครงการประเมินเทคโนโลยีกังหันน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย

2.3.3 แนวทางการพิจารณาคัดเลือกกังหันน้ำ

การเลือกแบบของเครื่องกังหันน้ำในขั้นต้น พิจารณาได้จากความสัมพันธ์ของหัวน้ำและกำลังผลิตของกังหันแบบต่าง ๆ แต่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วย โดยทั่วไปเครื่องกังหันน้ำแบบฟรานซิส เพราะก่อสร้างได้ง่าย มีความเชื่อถือสูง นิยมใช้กันมาก ในกรณีที่หัวน้ำสูงมากโดยทั่วๆ ไปใช้แบบเพลตัน และถ้าหัวน้ำต่ำก็ใช้เครื่องกังหันแบบคาปลาน

เครื่องกังหันน้ำ	ความสูงหัวน้ำ(เมตร)
♦ กังหันคาปลาน	1-70
♦ กังหันฟรานซิส	15-450
♦ กังหันเพลตัน	150

ในการเลือกใช้เครื่องกังหันน้ำอาจเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่งก็ได้ ซึ่งควรจะนำมาพิจารณาประกอบได้ดังนี้

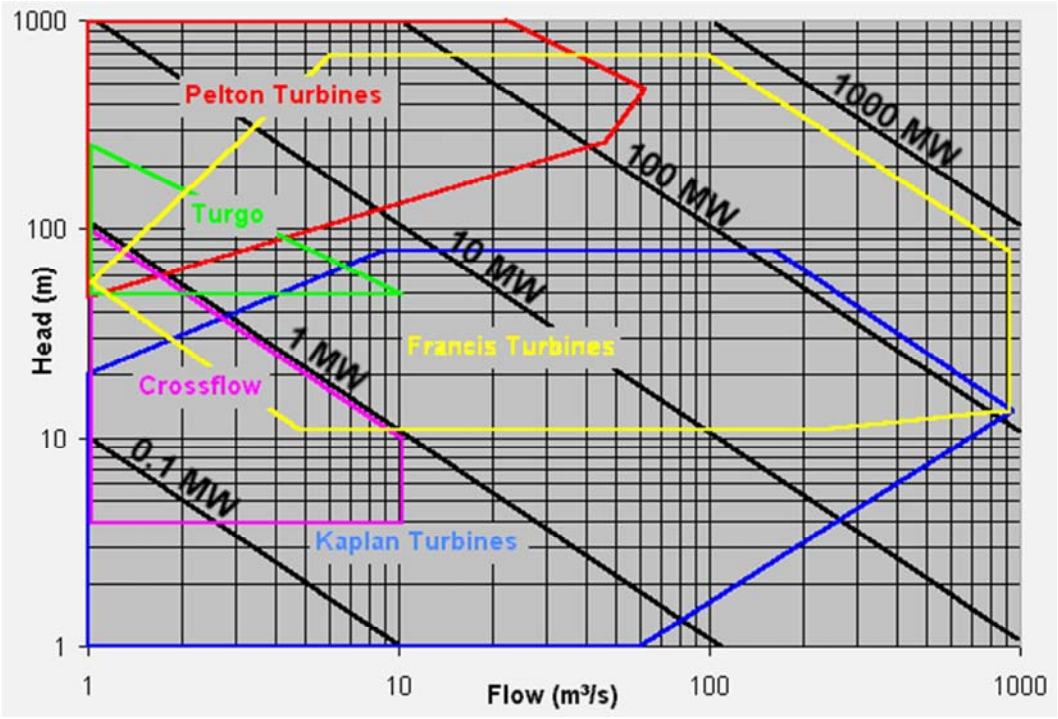
- **กรณีหัวน้ำสูง** การเลือกกังหันเพลตันหรือฟรานซิส ควรพิจารณาประกอบ คือ
  1. ค่าระดับน้ำหลากทางท้ายน้ำสูง กังหันเพลตันไม่สามารถใช้หัวน้ำ ใต้ระดับของเครื่องกังหันให้เป็นประโยชน์ได้
  2. เมื่อต้องการเดินเครื่องที่มีโหลดต่ออยู่มาก กังหันเพลตันแบบใช้หัวฉีดหลายอันจะให้ประสิทธิภาพสูงกว่า
  3. กังหันฟรานซิส มีความเร็วรอบสูง และสามารถปรับความเร็วรอบตามขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ ทำให้เลือกใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีราคาต่ำได้
  4. ถ้าท่อส่งน้ำมีความยาวและลาดชัดน้อย ควรใช้กังหันเพลตันเพราะค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างท่อส่งน้ำต่ำ เนื่องจากความดันดันในขณะปิดท่อส่งน้ำในทันทีที่ต่ำ (Sudden Shut Down)

5. ในกรณีที่น้ำไหลช้า มักจะนิยมใช้กังหันเพลตันเพราะสามารถตรวจสอบใบพัดและบำรุงรักษาได้ง่าย
6. กังหันฟรานซิสจะมีค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าสูงกว่า เพราะต้องเพิ่มงานชุดมากกว่าแต่ราคาของกังหัน ฟรานซิสจะถูกกว่ากังหันเพลตัน

- **กรณีหัวน้ำต่ำ** การเลือกกังหันคาปลาน หรือกังหันฟราสซิส ควรพิจารณาคือ

1. เมื่อหัวน้ำเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ ควรเลือกใช้กังหันคาปลาน
2. กังหันคาปลานความเร็วสูง ทำให้ราคาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ำ แต่ต้องลดระดับท่อปล่อยน้ำให้ต่ำ ซึ่งทั้งนี้ท่อน้ำเข้ากังหันจะต้องใหญ่ขึ้น จึงทำให้ค่าใช้จ่ายด้านงานโยธาสูงขึ้น
3. การบำรุงรักษา กังหันฟรานซิส ง่ายและสะดวกเพราะก่อสร้างแบบง่าย ๆ ราคาของเครื่องกังหันก็ถูกกว่ากังหันคาปลาน

รวมทั้งสามารถพิจารณาเบื้องต้นในการคัดเลือกชนิดของกังหันน้ำที่เหมาะสม ดังแสดงในรูปของกราฟ

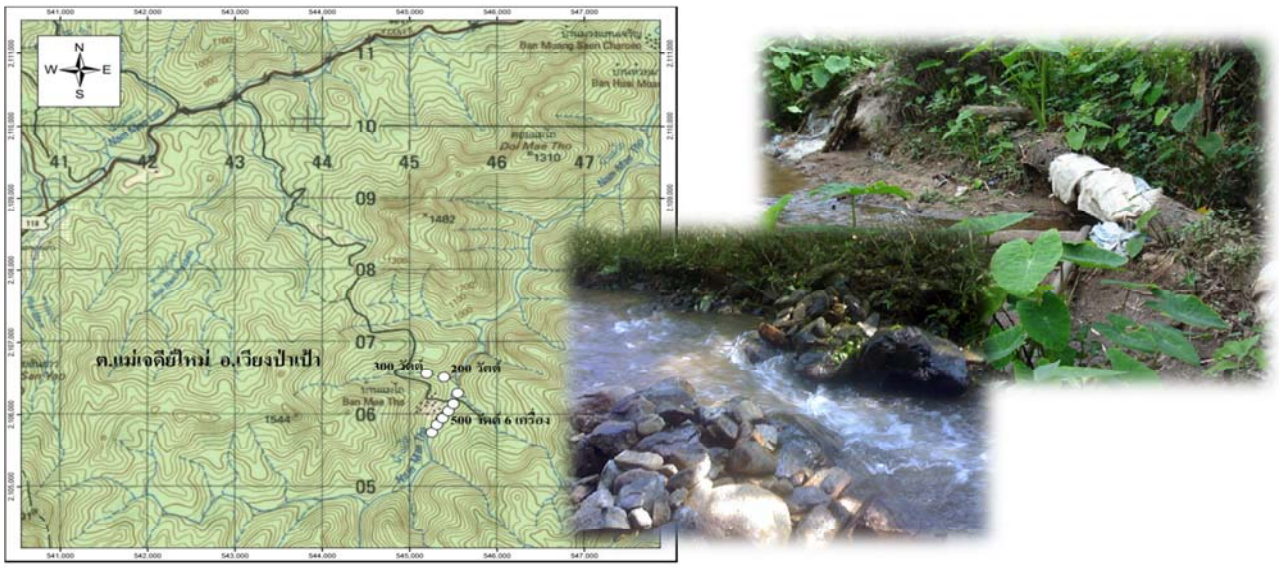


รูปแสดง Turbine Application Chart

บทที่ 3
การวิเคราะห์การลงทุนผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่เหมาะสม

ในการดำเนินการโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ ผู้ดำเนินการโครงการจะต้องพิจารณาการศึกษาข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะความเหมาะสมโครงการเบื้องต้น โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาเบื้องต้นสำหรับการตัดสินใจในการทำโครงการไฟฟ้าพลังน้ำเบื้องต้นดังนี้

1. ความต้องการใช้น้ำทั้งในปัจจุบันและในอนาคตของผู้ใช้น้ำทั้งหลายในลุ่มน้ำ สิทธิการใช้น้ำที่กำลังดำเนินอยู่ และปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องคงไว้ อาทิ เพื่อการเพาะพันธ์ปลา หรือเพื่อการไล่น้ำเสีย
2. ความต้องการของท้องถิ่น ปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการและปริมาณไฟฟ้าที่ได้รับอยู่เดิม ต้องนำมาประเมินเพื่อพิจารณาความต้องการโครงการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในท้องที่ และพิจารณาทางเลือก
3. พิจารณาศักยภาพของน้ำในพื้นที่รับน้ำฝนที่สามารถนำมาใช้พัฒนาโครงการ ซึ่งสามารถศึกษาได้จากภาพถ่ายทางอากาศ หรือแผนที่ภูมิประเทศมาตรฐานส่วน 1:50,000 ประกอบกับสถิติปริมาณน้ำฝนในท้องที่
4. สถิติข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาของพื้นที่รับน้ำฝน เช่น ลักษณะฝน ปริมาณน้ำฝนรายเดือน และรายปี และปริมาณน้ำท่าที่ลำน้ำที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ถ้าจำเป็นและไม่สามารถหาข้อมูลดังกล่าวได้โดยตรง ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและข้อมูลอุณหภูมิ สามารถวิเคราะห์ได้จากปริมาณการไหลของแหล่งน้ำที่มีอยู่
5. ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยาของท้องที่ อิทธิพลของระดับน้ำใต้ดิน ลักษณะพื้นที่ และปริมาณการไหลของแม่น้ำลำธาร โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง
6. ข้อมูลทางธรณีวิทยาของสถานที่ที่จะทำโครงการ การซึมหนีของน้ำ ความมั่นคงของตลิ่งลำน้ำ ลาดภูเขาและปัญหาดินถล่ม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของงานโยธาและป้องกันการสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น
7. การวิเคราะห์ผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะพื้นที่ต้นน้ำ และผลกระทบต่อการเพาะพันธุ์ปลาโดยธรรมชาติ



หลังจากนั้นจึงใช้วิธีการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criterion Decision Making) ทั้งในด้านพลังงานวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ เศรษฐกิจสังคม สิ่งแวดล้อม และด้านการยอมรับของชุมชน เพื่อดำเนินการออกแบบรายละเอียด แล้วจึงดำเนินการก่อสร้างต่อไป

โดยในการวิเคราะห์การลงทุนที่เหมาะสมนั้น จำเป็นต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และคุณภาพชี้วัดของชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชน และศึกษาแนวทางการบริหารจัดการร่วมกันของชุมชนในกรณีที่มีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ โดยเปิดโอกาสให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้นโครงการรับทราบข้อมูล หรือมีส่วนร่วมวิเคราะห์หรือให้ข้อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาปรับปรุงโครงการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพของชุมชนและเพื่อเสนอมาตรการในการลดผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้น และเป็นการใช้เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ด้านสังคม ประกอบด้วยโครงสร้าง ประชากร การศึกษา การตั้งถิ่นฐาน ความสัมพันธ์ของคนในชุมชนกับสิ่งแวดล้อม การรวมกลุ่ม ความเข้มแข็งของชุมชน คุณค่าทางศิลปวัฒนธรรม โบราณคดี สถาปัตยกรรม ศาสนา ทัศนียภาพ และภูมิทัศน์ การบริการชุมชน สาธารณูปโภค สาธารณสุข ความปลอดภัยในชีวิต ทรัพย์สิน และความสามารถในปรับตัวต่อสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง

ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ อาชีพ ทรัพย์สิน การใช้ประโยชน์จากที่ดินและแหล่งน้ำ การจัดให้มีเวทีประชาคม การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการประชุมระดับตัวแทนของกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย แล้วมีการประเมินผล

การดำเนินการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโครงการ ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำจะประกอบด้วยโครงสร้างของอาคารต่างๆ เช่น ฝายน้ำล้น อาคารรับน้ำ ท่อชักน้ำ ท่อลดแรงดัน ท่อส่งน้ำ โรงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าพลังน้ำ ประตูระบายทราย และระบบสายส่งไฟฟ้า (ถ้ามี) ภายหลังได้มีการวิเคราะห์ด้านโครงสร้างวิศวกรรมเหล่านี้แล้ว ทั้งกังหันน้ำและโรงไฟฟ้า จึงได้ศึกษาด้านการออกแบบรายละเอียดโครงการพร้อมประมาณราคาค่าก่อสร้าง

การพิจารณาสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับที่จัดตั้งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก จะต้องพิจารณาหลายๆ แง่มุม อาทิ พื้นเข้าโครงการต้องมีทางเข้าถึงได้เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการก่อสร้าง การปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษา ขณะเดียวกันก็จะต้องอยู่ในระยะทางที่ไม่ห่างจากชุมชนมากเกินไป เนื่องจากระบบสายส่งจะมีราคาแพงมาก

3.1 การประมาณราคาค่าก่อสร้าง ประมาณตามประเภทของงาน ดังนี้

1. งานเตรียมงานก่อสร้าง เป็นการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ตลอดจนการเคลียร์พื้นที่บริเวณที่จะเข้าไปก่อสร้างและสถานที่เก็บวัสดุระหว่างการก่อสร้างเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. งานโยธา ประกอบด้วยงานก่อสร้างรายการที่สำคัญ คือ ฝายน้ำล้น ท่อชักน้ำ ท่อส่งน้ำ ประตูระบายทราย และโรงไฟฟ้า
3. งานเครื่องจักรกลไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบเครื่องกังหันน้ำ อุปกรณ์ควบคุม (Turbine & Governor) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้า (Generator &Transformer)
4. ระบบสายส่งไฟฟ้า ประกอบด้วยหม้อแปลงปรับแรงดันไฟฟ้า เสาไฟฟ้า และสายส่งไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปยังหมู่บ้านบริเวณโครงการหรือเข้าสู่ระบบสถานีไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ
5. ค่าควบคุมดำเนินงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายของวิศวกรรมออกแบบ ควบคุมงานก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในระหว่างก่อสร้าง
6. ราคาสำรองเผื่อขาด เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายสำรองของงานด้านต่างๆ เช่น งานโยธา งานเครื่องกลไฟฟ้า งานระบบสายส่งไฟฟ้า และค่าควบคุมดำเนินงาน

จากการศึกษา การลงทุนขั้นแรกและต้นทุนผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำใหม่จะมีค่าลงทุนขั้นแรกประมาณ 20,000-57,000 บาทต่อกิโลวัตต์ คิดเป็นต้นทุนการผลิตไฟฟ้าประมาณ 1.20-2.20 บาทต่อหน่วย

3.2 การวิเคราะห์ผลการตอบแทนการลงทุน

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจและการเงิน ทั้งนี้เพื่อศึกษาคัดเลือกแนวทางการพัฒนาโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ โดยประเมินหาตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return, EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, B/C) และต้นทุนพลังงานไฟฟ้า (Average Incremental Costs, AIC) เพื่อนำผลการศึกษาเหล่านี้พิจารณาร่วมกับผลการศึกษาด้านวิศวกรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำแบบพัฒนาโครงการต่อไป ในการ

วิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจของโครงการเพื่อประเมินผลตอบแทนต่อการลงทุน จะดูค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ดูค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า จากนั้นจะมาวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ (Project Costs) และวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ (Project Benefits) กล่าวคือ

การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา การวิเคราะห์ผลประโยชน์โครงการ ประกอบด้วย ผลประโยชน์ด้านไฟฟ้า ผลประโยชน์ด้านการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน ทั้งนี้เพื่อหาต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงิน เพื่อใช้พิจารณาในการวางแผนและตัดสินใจลงทุน ซึ่งต้องคำนึงถึงเงินเฟ้อ เงินอุดหนุนราคาไฟฟ้า (Adder) เพื่อใช้ประเมินค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการด้วย ผลประโยชน์ของโครงการทางการเงินเป็นรายได้หลักจากการขายไฟฟ้า จะทำโดยใช้หลักเกณฑ์และราคาที่กำหนดตามระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) หรือผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) แล้วแต่ขนาดการผลิตไฟฟ้าของโครงการ ภายหลังการประเมินการดำเนินการโครงการทางด้านวิศวกรรมแล้ว และได้ผลการวิเคราะห์งบประมาณที่ใช้ในการลงทุนทั้งหมด วิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงิน วิเคราะห์ถึงปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ และรายได้จากการขายไฟฟ้า ผลประโยชน์ทางด้านสังคม ก็จะนำมาสู่การตัดสินใจของการลงทุนโครงการต่อไป

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างรายได้และรายจ่ายว่า รายได้สูงกว่ารายจ่ายหรือไม่ หากรายได้สูงกว่ารายจ่าย แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่า และหากมีอัตราตอบแทนในระดับสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของการนำเงินลงทุนนั้นไปลงทุนอย่างอื่น หรือสูงกว่าดอกเบี้ยเงินกู้ก็จะหมายความว่า การลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนในอัตราที่จูงใจตัวชี้วัดในประเด็นที่กล่าวข้างต้นที่ใช้กันทั่วไปมีดังนี้

3.2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการคือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือหากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ≥0 แสดงว่าเป็นโครงการที่สมควรจะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันมากกว่าค่าใช้จ่ายแต่ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าจะลงทุนเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันน้อยกว่าค่าใช้จ่าย

3.2.2 อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR)

อัตราผลตอบแทนของโครงการคืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ดังนั้นอัตราผลตอบแทนของโครงการจึงได้แก่อัตราดอกเบี้ยหรือ i ที่ทำให้ NPV=0 ซึ่งหากว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันสูงกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้ก็ไม่

สมควรที่จะลงทุนโครงการดังกล่าวในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันยิ่งต่ำกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้มากเท่าไรแสดงเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนมากขึ้นตามลำดับ

3.2.3 ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C)

ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการ ซึ่งรวมทั้ง ค่าวัสดุก่อสร้าง ค่ากังหันน้ำ ค่าที่ดิน ค่าติดตั้ง ค่าดำเนินการ ค่าซ่อมบำรุงรักษา ถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า 1 แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้น แต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุน แต่ถ้าเท่ากับ 1 แสดงว่าโครงการคุ้มทุน

3.2.4 ต้นทุนพลังงานต่อหน่วย (Cost of Energy)

การพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญอีกตัวชี้วัดหนึ่ง คือ การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตไฟฟ้าซึ่งวิเคราะห์จากต้นทุนการผลิตตลอดอายุโครงการ สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำต้นทุนเริ่มต้นในการติดตั้งผลิตไฟฟ้ารวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นรายปีตลอดอายุโครงการที่ทำการผลิตไฟฟ้าแล้วคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อปีที่เท่ากัน (Equivalent annual costs, EAC) ซึ่งได้คำนึงถึงการปรับค่าของเวลา และการเลือกค่าเสียโอกาสของทุนที่เหมาะสมเข้าไว้ด้วยแล้วและคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยโดยหารด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยสามารถใช้ประโยชน์ในการพิจารณาเปรียบเทียบกับราคาไฟฟ้าที่การไฟฟ้าภูมิภาครับซื้อ ซึ่งจะเป็นเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกพื้นที่ติดตั้งโครงการ และมีการวิเคราะห์ผลกรณีที่ปัจจัยด้านอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

3.2.5 ระยะเวลาการลงทุน (Pay Back Period)

คือ ระยะเวลาที่รายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสามารถนำไปชำระเงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการได้ครบถ้วน โดยส่วนใหญ่ใช้นับเป็นจำนวนปี โครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะเป็นโครงการที่ดีกว่าโครงการที่มีระยะคืนทุนยาว โดยทฤษฎีระยะเวลาคืนทุนจะต้องไม่นานกว่าอายุการใช้งานของโครงการ แต่ในภาคปฏิบัติระยะเวลาคืนทุนของโครงการขนาดใหญ่จะยอมรับกันที่ 7-10 ปี

3.2.6 งบกระแสเงินสด (Cash Flow)

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีในช่วงอายุที่โครงการยังก่อให้เกิดรายได้ว่า รายได้ที่ได้รับจะเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีนั้นๆ หรือไม่ ทั้งนี้ เพื่อให้นักลงทุนจะได้ตระหนักและหาทางแก้ไขล่วงหน้าเพื่อมิให้เกิดสถานการณ์เงินขาดมือในช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้โครงการสะดุด ซึ่งในกรณีการกู้เงิน สถาบันการเงินจะให้ความสำคัญกับงบกระแสเงินสดมาก

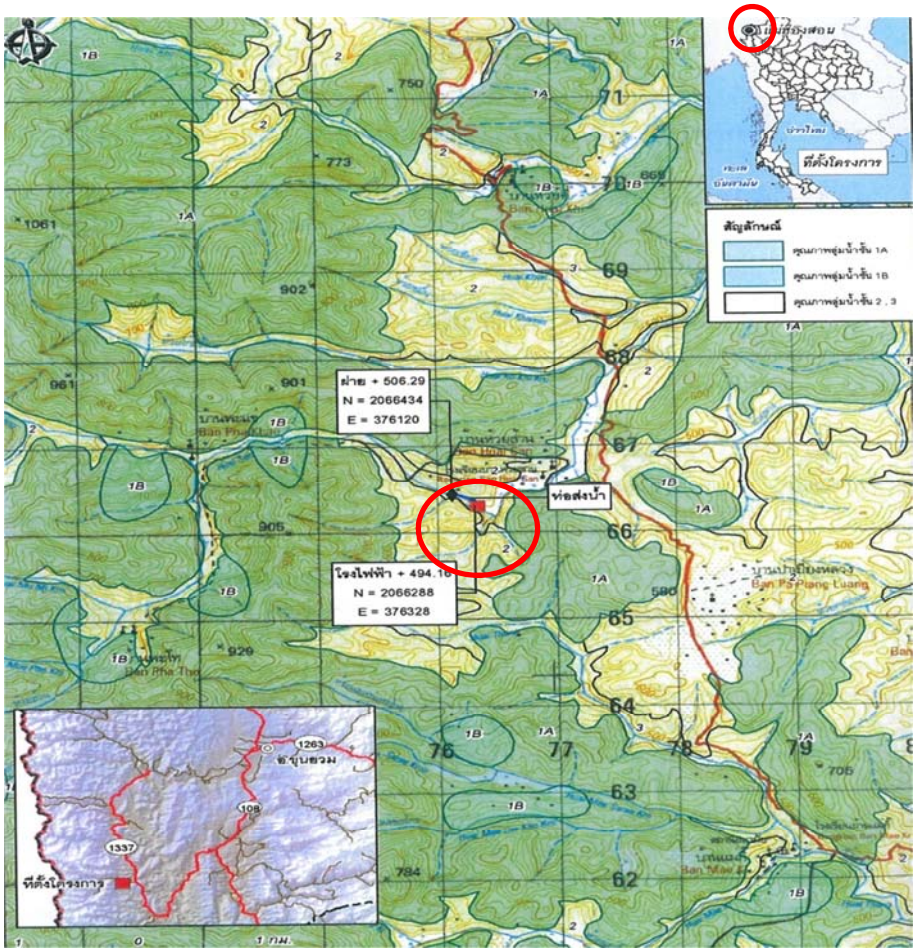
3.3 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุน ที่ถูกต้อง มีดังนี้

- **รายจ่าย** (Cost) ประกอบด้วย ต้นทุน การลงทุน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
- **ต้นทุน** ได้แก่ เงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการ เช่น เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ ตลอดจนค่าติดตั้งดำเนินการทดสอบ
- **ค่าใช้จ่าย** ได้แก่ ค่าดำเนินการในการเดินเครื่องหลังจากการพัฒนาโครงการแล้วเสร็จ เช่น ค่าจ้างพนักงาน ค่าซ่อมแซม ดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ภาษี ฯลฯ แต่ละเทคโนโลยีจะมีค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและขนาด และมาตรการส่งเสริมการลงทุนของรัฐ
- **ประโยชน์หรือรายรับ (Benefit)** รายรับที่ได้รับจากโครงการ แยกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ประโยชน์โดยตรงทางการเงิน อันได้แก่ รายได้จากการขายพลังงานในกรณีที่ขายให้แก่ภายนอก หรือการลดค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้อยู่เดิม การขายวัสดุที่เหลือจากการผลิตพลังงาน รายได้จาก CDM กับประโยชน์ทางอ้อมที่มิใช่เป็นเม็ดเงินโดยตรงแต่สามารถประเมินเป็นรูปเงินได้ เช่น การลดการกำจัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ จะใช้ประโยชน์ที่เกิดจากทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้ประกอบการจะต้องหาข้อมูลให้ถูกต้องและถี่ถ้วนถึงราคาพลังงานที่จะขายได้หรือสามารถทดแทนได้ตลอดจนมาตรการสนับสนุนของรัฐที่มีผลต่อรายรับในด้านราคาของพลังงานที่ขาย เช่น adder ระยะเวลาที่ให้การสนับสนุน เพื่อนำมาใช้ประเมินผลตอบแทนโครงการ

ข้อเสนอแนะ ข้อมูลข้างต้นเป็นการให้ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นแก่ผู้ประกอบการ เพื่อความเข้าใจและนำไปใช้ประกอบการพิจารณาประเมินผลเบื้องต้น แต่แนะนำว่าหากจะได้ผลอย่างสมบูรณ์ที่ให้ความเชื่อมั่นอย่างแท้จริงแก่ผู้ประกอบการและสถาบันการเงิน ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินเป็นผู้ดำเนินการวิเคราะห์

3.4 ตัวอย่างการศึกษาความเหมาะสมของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน [3]

หมู่บ้านที่ตั้งโครงการหรือส่งไฟฟ้า ชื่อบ้านห้วยส้าน อยู่ในหมู่ที่ 2 ตำบลแม่ก๊ อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีจำนวนประชากรในหมู่บ้านมีทั้งหมด 135 คน แยกเป็นเพศชาย 60 คน และเพศหญิง 75 คน จากครัวเรือนทั้งหมด 19 ครัวเรือน โดยมีสมาชิกครัวเรือนเฉลี่ย 7.10 คนต่อครัวเรือน การศึกษาของสมาชิกในหมู่บ้านส่วนใหญ่จบการศึกษาภาคบังคับ ครัวเรือนในหมู่บ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรม ทำไร่ ทำนา โดยมีรายได้จากการประกอบอาชีพประมาณ 20,000 บาท/ครัวเรือน/ปี



แสดงพื้นที่ตั้งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ บ้านห้วยส้าน
อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน

สาธารณสถานที่ต้องการใช้ไฟฟ้า ได้แก่ โรงเรียน วัด เป็นต้น ส่วนครัวเรือนในหมู่บ้านมีการใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 16 ครัวเรือน ส่วนอีก 3 ครัวเรือนยังไม่มีไฟฟ้าใช้หรือคิดเป็นร้อยละ 15.78 ของครัวเรือนทั้งหมด ทั้งนี้ครัวเรือนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือกับหมู่บ้านอยู่ในระดับดีมาก

ที่ตั้งโครงการ

พิกัดโครงการ 2066434 N 376120 E ระวางแผนที่ ในลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำย่อยแม่น้ำยวมตอนบน มีพื้นที่รับน้ำ 22.89 ตารางกิโลเมตร

[3] รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาจัดทำแผนหลัก การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กุมภาพันธ์ 2552

บริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้า

บริเวณฝายน้ำล้น

บริเวณแนวท่อส่งน้ำ

แสดงลักษณะพื้นที่ตั้งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ บ้านห้วยส้าน อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ข้อมูลอุทกวิทยา

1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำฝน วิเคราะห์จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนด้วยวิธีลุ่มน้ำรวม (Regional Analysis) เพื่อหาปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของโครงการจากสมการความสัมพันธ์

2) วิเคราะห์ปริมาณการไหลที่ช่วงเวลาการเกิด (Flow Duration) การวิเคราะห์จะทำการหาอัตราส่วนปริมาณน้ำท่าที่ช่วงเวลาการเกิดต่างๆ ต่อปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (Dimensionless Flow Duration) ของลุ่มน้ำ และวิเคราะห์หาปริมาณน้ำท่าในช่วงเวลาการเกิดต่างๆ (Flow Duration) ของโครงการ โดยนำปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของโครงการที่ได้จากการแทนค่าพื้นที่รับน้ำในสมการในข้อ 1) คูณกับ Dimensionless Flow Duration เฉลี่ยของลุ่มน้ำ ซึ่งได้ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 10.34 ล้าน ลบ.ม. และมีอัตราการไหลที่ช่วงเวลาการเกิด 25, 30, 40 และ 70 เท่ากับ 0.45, 0.39, 0.30 และ 0.14 ลบ.ม.ต่อวินาที ตามลำดับ

ปริมาณน้ำหลาก

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำฝน ได้ทำการวิเคราะห์ในลักษณะลุ่มน้ำรวม (Regional Flood Frequency Analysis) โดยการใช้ข้อมูลปริมาณน้ำหลากของสถานีที่อยู่ใกล้เคียง มาหาค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ย แล้วนำมาทำการวิเคราะห์สมการถดถอยกับขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนของแต่ละสถานี เพื่อหาปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยของโครงการ

2) วิเคราะห์คาบการเกิดซ้ำของปริมาณน้ำหลากสูงสุด จากข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีที่ได้รวบรวมของสถานีต่างๆ ได้นำมาทำการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่เพื่อหาคาบของการเกิดซ้ำที่รอบปีต่างๆ โดยวิธี Moment Distribution และวิเคราะห์หาปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำของโครงการโดยการนำปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยของโครงการที่ได้ในข้อ 1) คูณด้วยค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีต่างๆ ต่อปริมาณน้ำหลากสูดสุดรายปีเฉลี่ยของสถานีในลุ่มน้ำ ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบ 25, 50 และ 100 ปี เท่ากับ 16.72, 19.09 และ 21.45 ลบ.ม. ต่อวินาที ตามลำดับ

ลักษณะทางธรณีวิทยา

ตัวฝายอยู่ที่ระดับความสูง +506.29 ม.รทก. รองรับด้วยหินชั้น (Sedimentary Rock) อายุไทรแอสสิก (Triassic) พบปะปนกันระหว่าง หินกรวดมน (Gravel) หินทราย (Sandstone) และหินปูน (Limestone) โดยในพื้นที่ราบมักพบเป็นหินกรวดมน (Conglomerate) และหินทราย (Sandstone) ส่วนพื้นที่เนินเขาพบเป็นหินปูน บริเวณแนวท่อส่งน้ำ (Penstock) วางตัวอยู่บนรอยต่อของหินชั้น (Sedimentary) จำพวกหินกรวดมน (Gravel) หินทราย (Sandstone) หินปูน (Limestone) ไม่พบรอยเลื่อน (Fault) บริเวณที่ตั้งฝายในแนวท่อส่วนต้น กับตะกอนตะพักลำน้ำ (Terrace) และตะกอนธารน้ำพา (Alluvium) ในท่อส่วนปลายก่อนเข้าสู่โรงไฟฟ้า ไม่พบรอยเลื่อน (Fault) ตามแนวท่อส่งน้ำ โรงไฟฟ้าตั้งอยู่ที่ระดับความสูง +494.16 ม. รทก. ที่ตั้งโรงไฟฟ้าอยู่บนตะกอน (Sediment) อายุควอเทอร์นารี (Quaternary) จำพวกตะกอนธารน้ำพา (Alluvium) ห่างออกไปจากแนวลำน้ำพบเป็นตะพักลำน้ำ (Terrace) และเศษหินเชิงเขา (Colluvium) ไม่พบว่ามีรอยเลื่อน (Fault) ในพื้นที่นี้

แหล่งวัสดุก่อสร้าง

วัสดุก่อสร้างในพื้นที่ กรวดและทรายหาได้จากลำน้ำ ส่วนหินสำหรับก่อสร้างในพื้นที่นี้ค่อนข้างหายาก เนื่องจากเป็นตะกอน อาจใช้หินปูนหรือหินทรายที่ขุดหรือระเบิดตามเชิงเขาในพื้นที่ฝายมาใช้

สภาพสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	สภาพแวดล้อมปัจจุบัน	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
1. คุณภาพน้ำผิวดิน	- โครงการตั้งอยู่ในลำน้ำห้วยส้าน - มีการใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและการเกษตร	- เนื่องจากการนำน้ำมาผลิตไฟฟ้า ไม่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น และยังมีปริมาณและคุณภาพน้ำเหมือนเดิม ดังนั้นไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ของชุมชน
2. คุณภาพน้ำใต้ดิน	- หมู่บ้านบริเวณพื้นที่โครงการไม่มีการใช้น้ำจากบ่อน้ำใต้ดิน	- การดำเนินโครงการไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำใต้ดิน เนื่องจากไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบ รวมทั้งชุมชนไม่มีการใช้น้ำจากบ่อน้ำใต้ดิน
3. ทรัพยากรป่าไม้	- พื้นที่องค์ประกอบโครงการอยู่ในพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) เขตป่าแม่เงาป่าแม่สำเพ็ง - ชนิดพืชหายาก/เฉพาะถิ่นคือไม้ดุกเดือและก่อยก่อ	- ในการก่อสร้างแนวท่อส่งน้ำจะมีผลกระทบต่อการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ที่ตัดผ่าน แต่หลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จ จะปรับพื้นที่ให้เหมือนเดิม ดังนั้นสภาพพื้นที่สามารถฟื้นคืนสู่สภาพเดิมได้ จึงเป็นผลกระทบระดับต่ำ

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	สภาพแวดล้อมปัจจุบัน	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
4. ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	- พื้นที่องค์ประกอบโครงการอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3	- ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ เนื่องจากไม่ขัดต่อมาตรการการใช้ที่ดินในเขตลุ่มน้ำ ทั้งนี้ ในการก่อสร้างต้องปฏิบัติตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ
5. สัตว์ป่า	- ชนิดสัตว์ป่าที่พบบริเวณหมู่บ้านคือเก้ง และหมูป่า - ชนิดสัตว์ป่าที่หายาก/เฉพาะถิ่นที่พบคือ กระทิง หมี และเลียงผา	- เสียงดังที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างอาจมีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์ป่า แต่เป็นผลกระทบในระยะเวลาสั้นๆ - ในระยะดำเนินการจะมีการเดินเครื่องปั่นไฟซึ่งมีเสียงดังไม่มากนัก รวมทั้งอยู่ภายในอาคาร ทำให้เสียงที่เกิดขึ้นสูงกว่าสภาพโดยรอบเล็กน้อย นอกจากนี้บริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้าปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตร จึงคาดว่ามีผลกระทบต่อสัตว์ป่าในระดับต่ำ
6. การใช้ที่ดิน	- บริเวณที่ตั้งฝายมีสภาพเป็นพื้นที่รกร้างและพื้นที่ป่าไม้ - บริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้ามีสภาพเป็นพื้นที่รกร้างและพื้นที่เกษตรกรรม (นาข้าว)	- ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรมบางส่วนเพื่อก่อสร้างโครงการ - บริเวณใกล้เคียงโครงการอาจมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากขึ้น เนื่องจากมีถนนเข้าสู่พื้นที่สะดวกขึ้น
7. การคมนาคมขนส่ง	- สภาพถนนทางเข้าโครงการเป็นถนนลูกรัง จำนวน 2 ช่องทางจราจร ความกว้าง 3 เมตร มีปริมาณจราจรต่ำ	- ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ เนื่องจากสภาพจราจรยังคล่องตัว และในการก่อสร้างโครงการที่มีขนาดเล็กจะมีจำนวนรถบรรทุกวัสดุ อุปกรณ์ก่อสร้างไม่มาก - เมื่อมีการปรับปรุงถนนเข้าสู่โครงการ จะเป็นผลดีต่อการขนส่งผลผลิตทางการเกษตร (ข้าว) และการเข้ามาทำงาน
8. แหล่งท่องเที่ยว/สถานที่สำคัญ	- มีแหล่งท่องเที่ยวคือ แหล่งดูปลาพวงอยู่ห่างโครงการประมาณ 3 กม. - ไม่มีแหล่งโบราณคดี/สถานที่สำคัญ	- เนื่องจากบริเวณที่ตั้งโครงการไม่เป็นที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญจึงไม่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ

การมีส่วนร่วมของประชาชน

ข้อมูลการลงพื้นที่เพื่อสอบถามประชาชนในพื้นที่ พบว่า ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการพัฒนาโครงการ และต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาโดยช่วยเหลือแรงงานในการก่อสร้าง และควรให้แต่ละครัวเรือนส่งตัวแทนเข้าร่วมดำเนินการ สำหรับการมีส่วนร่วมในการบริหารโครงการ โดยในประเด็นของรูปแบบการบริหารจัดการเห็นว่าควรให้ อบต. บริหารจัดการ และรายได้ส่วนกลางที่เกิดจากการบริหารจัดการโครงการควรใช้พัฒนาเฉพาะในชุมชนที่เป็นเจ้าของพื้นที่โครงการเท่านั้น รวมทั้งมีความเห็นว่าเงินรายได้นั้นส่วนหนึ่งควรนำไปใช้ในการบริหารจัดการควรให้ชุมชนโดยมีองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นผู้ให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลือ

การวิเคราะห์การลงทุน (เป็นตัวอย่างของการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนโดยใช้ฐานข้อมูลปี 2551)

ลักษณะที่ตั้งโครงการ			**โรงไฟฟ้า**		
แผนที่ 1:50000 หมายเลข	4546 II		พื้นที่โรงไฟฟ้า	20	ตร.ม.
ละติจูด	18 41 04		**กังหันน้ำ**		
ลองติจูด	97 49 36		ชนิด	Cross-flow	
ชื่อของลุ่มน้ำหลัก	ลุ่มน้ำสาละวิน		ปริมาณน้ำออกแบบ	0.45	ลบ.ม./วินาที
ชื่อของลุ่มน้ำย่อย	แม่น้ำยวมตอนบน		ความสูงหัวน้ำออกแบบ	11.38	เมตร
พื้นที่รับน้ำ	22.89	ตร.กม.	กังหันผลิตติดตั้ง	35	กิโลวัตต์
ระดับเก็บกักปกติ	+506.29	ม.รทก.	ประสิทธิภาพกังหันน้ำ	75	%
ระดับท้ายน้ำ	+494.16	ม.รทก.	ความเร็วรอบ	500	รอบ/นาที
อัตราการไหลเฉลี่ย	0.33	ลบ.ม./วินาที	ชุดควบคุมความเร็วรอบ	แบบแมกคานิค	
ปริมาณน้ำหลากในรอบ 50 ปี	19.09	ลบ.ม./วินาที	**ประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**		
ฝาย			ขนาด	43.75	kVA
ยาว	5.00	ม.	ประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	94	%
Free broad	2.00	ม.	ความถี่	50	Hz.
ระบบชักน้ำ			ความเร็วรอบ	1,500	รอบ/นาที
ชนิด	-		ตัวประกอบกำลัง	0.8	
ขนาด	-	มม.	**สายส่งไฟฟ้า**		
ความยาวท่อชักน้ำ	-	ม.	แรงดัน	3.5	กิโลโวลต์
ระบบส่งน้ำ			ความยาว	0.895	กม.
ชนิด	ท่อเหล็ก		พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยรายปี	0.16	ล้านหน่วย
ขนาด	600	มม.			
ความยาวท่อส่งน้ำ	200	ม.			

ราคาโครงการ						
ราคาหลัก				**รวมราคาหลัก 1 - 3**	**2,120,000**	**บาท**
1. งานโยธา				**ราคารอง**		
1.1 ฝายและอาคารส่งน้ำ	100,000	บาท		1. เตรียมงาน	290,000	บาท
1.2 ท่อชักน้ำ	0.0	บาท		2. ควบคุมและดำเนินงาน	160,000	บาท
1.3 ท่อส่งน้ำ	580,000	บาท		3. สำรองเผื่อขาด	170,000	บาท
1.4 โรงไฟฟ้า	100,000	บาท		**รวมราคารอง 1 – 3**	**620,000**	บาท
รวม 1.	**780,000**	**บาท**		**รวมราคาโครงการ**	**2,740,000**	**บาท**
2. งานเครื่องกล-ไฟฟ้า	1,120,000	บาท		**ราคา/กิโลวัตต์**	**78,285.71**	**บาท**
3. ระบบสายส่งไฟฟ้า	220,000	บาท				

ผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

1. ราคาโครงการทางเศรษฐศาสตร์ (ราคาฐานปี 2551)	2,505,200.00	บาท
2. ผลประโยชน์สุทธิ (@ 10%DR)	661,379.94	บาท
3. อัตราส่วนผลกำไรต่อค่าลงทุน (@ 10%DR)	1.26	
4. อัตราผลตอบแทน (%)	13.60	

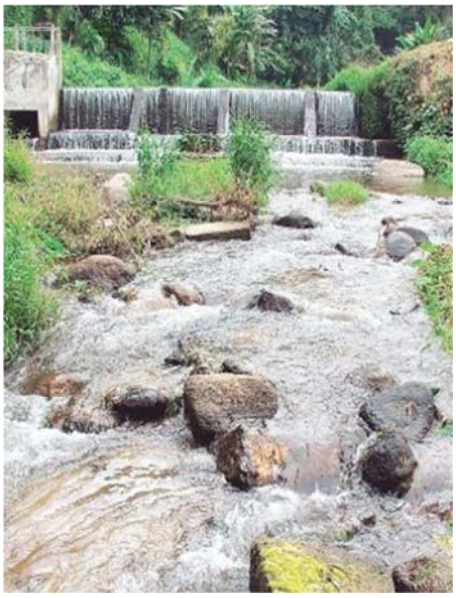
3.5 ตัวอย่างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำหมู่บ้านแม่กำปอง ต้นแบบโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชน

ปี 2522 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมราษฎรหมู่บ้านแม่กำปอง ต.ห้วยแก้ว กิ่งอำเภอแม่ออน จ.เชียงใหม่ พบว่า ราษฎรมีความเดือดร้อนเนื่องจากไม่มีไฟฟ้าใช้ เมื่อถึงเวลากลางคืน ชาวบ้านต้องอาศัยตะเกียงก๊าดให้แสงสว่าง ซึ่งไม่เพียงพอ เนื่องจากอาชีพหลักของชาวบ้านคือการทำใบเมี่ยง ต้องอบใบเมี่ยงในเวลากลางคืน ทำให้มองไม่เห็น และที่สำคัญตะเกียงก๊าดก่อให้เกิดเขม่าควันจำนวนมาก ชาวบ้านได้ทูลขอพระราชทานไฟฟ้าจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

ต่อมา ปี 2525 โครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำหมู่บ้านชนบท จ.เชียงใหม่ กรมพัฒนาพลังงานและพลังงานทดแทน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้สนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟ และวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง

เครื่องกังหันน้ำโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่กำปอง 1,2

ก่อตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำหมู่บ้านแม่กำปองขึ้น โดยให้ชาวบ้านร่วมออกแรง และหาวัสดุในท้องถิ่นมาร่วมกันก่อสร้างตั้งแต่ฝายกั้นน้ำ ต่อท่อส่งน้ำเข้าเครื่องปั่นไฟ เดินสายไฟ ตั้งเสาไฟฟ้า และต่อเข้ามิเตอร์ของแต่ละหลังคา เริ่มแรกมุ่งให้ชุมชนมีแสงสว่างใช้ในยามค่ำคืน จึงติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพียงขนาด 20 กิโลวัตต์ ภายหลังการก่อสร้างเสร็จ ชาวบ้านจึงได้มีไฟฟ้าใช้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ต่อมา พพ. ได้มอบโรงไฟฟ้าให้ชุมชนดูแลจัดการเอง พร้อมทั้งให้ความรู้ในการควบคุม บำรุงรักษาระบบกำเนิดไฟ จนกระทั่งชาวบ้านที่จบการศึกษาภาคบังคับระดับประถมศึกษาสามารถเข้าใจการทำงานของระบบปั่นไฟ สายไฟ และเข็มมิเตอร์ต่างๆ และสามารถสอนต่อชาวบ้านด้วยกันได้ ก่อนจัดตั้งเป็น “สหกรณ์ไฟฟ้าพลังน้ำบ้านแม่กำปอง” โดยใช้เก็บค่าไฟฟ้าโดยวัดจากมิเตอร์อ่านเป็นยูนิต



ในระยะแรก การใช้ไฟฟ้าไม่ค่อยมีปัญหาไฟฟ้าดับ ไฟฟ้าตก เพราะได้มีการกำหนดการใช้ไฟฟ้า โดยไม่ให้ชาวบ้านใช้ไฟฟ้าเกิน 3 หลอดต่อหนึ่งหลัง ต่อมาหมู่บ้านใกล้เคียง ได้แก่ บ้านแม่ลาย บ้านธารทอง ได้มาขอร่วมใช้ไฟฟ้าด้วย จึงได้มีการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 20 กิโลวัตต์เพิ่มอีก 1 เครื่อง เมื่อปี 2530

ปี 2532 – 2333 แม้ว่าจะมีโรงไฟฟ้าพลังน้ำถึง 2 โรง แต่เนื่องจากไม่ได้จำกัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า จึงทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าตก จึงได้มีการแก้ปัญหาโดยการขอความร่วมมือจากชาวบ้านให้รีดผ้าในช่วงกลางวัน ทำอาหารในช่วงกลางวัน ให้ถอดปลั๊กตู้เย็นในช่วงเย็น เพราะจะเกิดไฟตกในช่วง 17.00 – 20.00 น.

ปี 2537 จึงได้มีการสร้างโครงการโรงไฟฟ้าแม่กำปอง 3 ซึ่งมีกำลังการผลิต 40 กิโลวัตต์ เพื่อตอบสนองการใช้ไฟฟ้าที่มีมากขึ้น

โครงการโรงไฟฟ้า	จัดตั้งเมื่อ	สร้างเสร็จ/เริ่มใช้	ก่อสร้างโดย	กำลังการผลิตไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	จำนวนการผลิตไฟฟ้า (หน่วยต่อปี)
แม่กำปอง 1	พ.ศ. 2525	พ.ศ. 2526	พพ.	20	175,200
แม่กำปอง 2	พ.ศ. 2530	พ.ศ. 2530	พพ.	20	
แม่กำปอง 3	พ.ศ. 2537	พ.ศ. 2537	พพ.	40	245,280

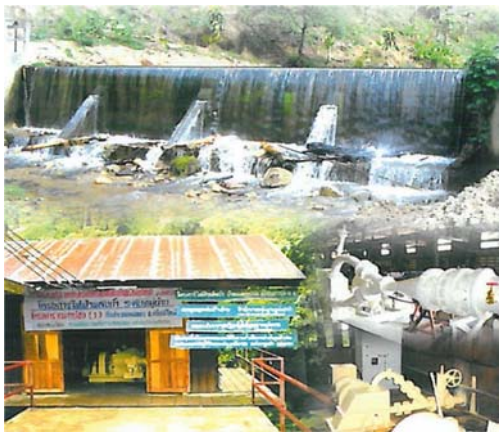
การคิดค่าไฟสหกรณ์เก็บหน่วยละ 2 บาทมาตั้งแต่เริ่มต้น โดยคิดจากต้นทุนที่แจงให้สมาชิกผู้ใช้ไฟรับรู้ได้อย่างละเอียด ถูกกว่าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) นอกจากนี้วัด โรงเรียน ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กชุมชนใช้ไฟฟ้าฟรี รวมไปถึงถนน ทางสาธารณะในชุมชนก็มีไฟสว่าง ทำให้สหกรณ์มีรายได้ต่อเดือนประมาณ 10,000 บาท แม้ไม่ใช่รายได้หลัก แต่รายได้จากการขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและชุมชนเองจะ

นำเข้าสู่สหกรณ์หมู่บ้าน โดยใช้จัดสรรงบประมาณหมู่บ้านเพื่อการพัฒนาชุมชนและพัฒนาแหล่งต้นน้ำ เช่น การพัฒนาน้ำตก การทำแนวกันไฟ ซื้อต้นไม้ปลูกป่า โครงการรักษาป่าต้นน้ำ รวมทั้งนำมาให้กับสมาชิกในหมู่บ้านใช้เพื่อการกู้ยืมได้ โดยที่เงินรายได้จากการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจะตัวนี้จะไม่รั่วไหลไปไหน และจะอยู่ในวงของรูปแบบสหกรณ์หมู่บ้าน ส่วนรายได้หลักของคนในหมู่บ้านมาจากการปลูกเมี่ยงและกาแฟ ซึ่งเป็นอาชีพดั้งเดิม ส่วนการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ และการให้บริการบ้านพักโฮมสเตย์ เป็นอาชีพเสริม

ทั้งนี้ หากประเมินรายได้โดยเฉลี่ยแล้ว ชาวบ้านมีรายได้จากสวนเมี่ยง 50 เปอร์เซ็นต์ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ บ้านพักโฮมสเตย์ 30 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเฉลี่ยเป็นรายได้ต่อหัวปีละ 2 แสนกว่าบาท ถือเป็นรายได้ที่ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำของข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน และเชื่อว่าดีกว่าในพื้นที่ทุรกันดารอีกหลายแห่งของประเทศ

จากแม่กำปอง นอกจากความสวยงามที่มองเห็น เรายังได้สัมผัสถึงความเชื่อมรอยของวิถีชีวิตผู้คนกับธรรมชาติ เมื่อป่าสัมพันธ์กับน้ำ น้ำเกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้า และไฟฟ้าจำเป็นต่อชีวิต และหากสามารถลุกขึ้นยืนด้วยลำแข้ง ด้วยศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ได้อย่างเต็มภาคภูมิแล้ว การบำรุงให้สิ่งเหล่านี้ให้สมบูรณ์เพื่อการดำรงอยู่ของชุมชนคงเป็นก้าวสำคัญอีกอันหนึ่งที่เดินกันต่อไป

บทที่ 4
การส่งเสริมการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำของประเทศไทย



การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำยังคงดำเนินการโดยหน่วยงานของภาครัฐ อย่างไรก็ตามแผนการจูงใจและแนวทางการส่งเสริมพัฒนาในระยะยาว เพื่อผลักดันให้การดำเนินการพัฒนาให้ได้ตามเป้าหมายโดยเฉพาะกับการให้ความสำคัญและแนวทางต่างๆ ต่อการพัฒนาร่วมกับหน่วยงานอื่น ซึ่งเป็นภาคส่วนที่สำคัญมากต่อการดำเนินการเทคโนโลยีในด้านนี้ พบว่าการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีความอ่อนไหวและมีอุปสรรคค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตาม จุดแข็งและโอกาสของการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและเล็กมากที่สำคัญในด้านการจัดการ คือ เสริมสร้างฐานะความเป็นอยู่ของชุมชนให้ดีขึ้นสามารถสร้างผลประโยชน์ร่วมกัน (การเพิ่มรายได้สู่ชุมชน) รวมทั้งเขื่อนพลังน้ำระดับชุมชนจะสามารถช่วยสามารถรักษาพื้นที่ป่าลุ่มน้ำได้แนวทางที่สำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำสู่แผนปฏิบัติ ปัจจุบันนี้ปรากฏมีรายการสนับสนุนและสิ่งจูงใจต่างๆ ดังมีรายการส่งเสริมและสนับสนุนดังนี้

4.1 มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder Cost)

มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder Cost) เป็นการให้เงินสนับสนุนการผลิตต่อหน่วยการผลิตเป็นการกำหนดราคารับซื้อในอัตราพิเศษหรือเฉพาะสำหรับไฟฟ้าที่มาจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อสะท้อนต้นทุนการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน ภายในระยะเวลารับซื้อไฟฟ้าที่ชัดเจนและแน่นอนเป็นมาตรการสนับสนุนที่นิยมใช้กันแพร่หลายมาก ที่สุดในปัจจุบัน เพื่อให้มีผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมากขึ้นและเป็นการจูงใจให้เกิดการผลิตไฟฟ้าหลากหลายประเภทพลังงาน ดังนี้

ตารางที่ 4-1 มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder)

เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่ม (บาท/kwh)	ส่วนเพิ่มพิเศษ (บาท/kWh)[1]	ส่วนเพิ่มพิเศษใน 3 จว.ภาคใต้ (บาท/kWh)[2]	ระยะเวลาสนับสนุน (ปี)
❑ ชีวมวล				
- กำลังผลิตติดตั้ง <= 1 MW	0.50	1.00	1.00	7
- กำลังผลิตติดตั้ง >1 MW	0.30	1.00	1.00	7
❑ ก๊าซชีวภาพ (ทุกประเภทแหล่งผลิต)				
- กำลังผลิตติดตั้ง <= 1 MW	0.50	1.00	1.00	7
- กำลังผลิตติดตั้ง >1 MW	0.30	1.00	1.00	7
❑ ขยะ (ขยะชุมชน ขยะอุตสาหกรรมไม่อันตราย และไม่เป็นขยะอินทรีย์วัตถุ)				
- ระบบหมักหรือหลุมฝังกลบขยะ	2.50	1.00	1.00	7
- พลังงานความร้อน(Thermal Process)	3.50	1.00	1.00	7
❑ พลังงานลม				
- กำลังผลิตติดตั้ง <= 50 kW	4.50	1.50	1.50	10
- กำลังผลิตติดตั้ง > 50 kW	3.50	1.50	1.50	10
❑ พลังงานแสงอาทิตย์	6.50/8.00[3]	1.50	1.50	10
❑ พลังน้ำขนาดเล็ก				
- กำลังผลิตติดตั้ง 50kW -<200 kW	0.80	1.00	1.00	7
- กำลังการผลิตติดตั้ง <50 kW	1.50	1.00	1.00	7

หมายเหตุ 1. สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนในพื้นที่มีการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล

2. กพช. เห็นชอบให้เพิ่มพื้นที่อีก 4 อำเภอคือ อ.จะนะ อ.เทพา อ.สะบ้าย้อย และ อ.นาทวี จังหวัดสงขลา เมื่อ 25 พ.ย. 53

3. ผู้ที่ยื่นขอเสนอขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับหนังสือตอบรับแล้วก่อนวันที่ 28 มิ.ย.53 จะได้ Adder 8 บาท และผู้ที่ได้รับหนังสือตอบรับหลัง วันที่ 28 มิ.ย. 53 จะได้ Adder 6.50 บาท

4.2 โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนขึ้นมาเพื่อเป็นแหล่งเงินทุนในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้แก่โรงงาน อาคาร และบริษัทจัดการพลังงาน โดยผ่านทางสถาบันการเงิน

ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนรวมทั้งสร้างความมั่นใจและความคุ้นเคยให้กับสถาบันการเงินที่เสนอตัวเข้าร่วมโครงการในการปล่อยสินเชื่อในโครงการดังกล่าวในการปล่อยสินเชื่อโดยใช้เงินกองทุนฯ ให้แก่ โรงงานอาคารและบริษัทจัดการพลังงานแล้วกองทุนฯ ยังต้องการให้เน้นการมีส่วนร่วมในการสมทบเงินจากสถาบันการเงินเพิ่มมากขึ้นด้วยโดยตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึง ณ ปัจจุบันได้มีการดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้วและอยู่ระหว่างดำเนินการทั้งหมด จำนวน 6 ครั้งดังนี้

1) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ 1 จำนวน1,000 ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

2) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ 2 จำนวน2,000 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

3) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนโดยสถาบันการเงิน ระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาทเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

4) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ 3 จำนวน 1,000 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

6) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงิน ระยะที่ 3 เพิ่มเติม จำนวน 942.5 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

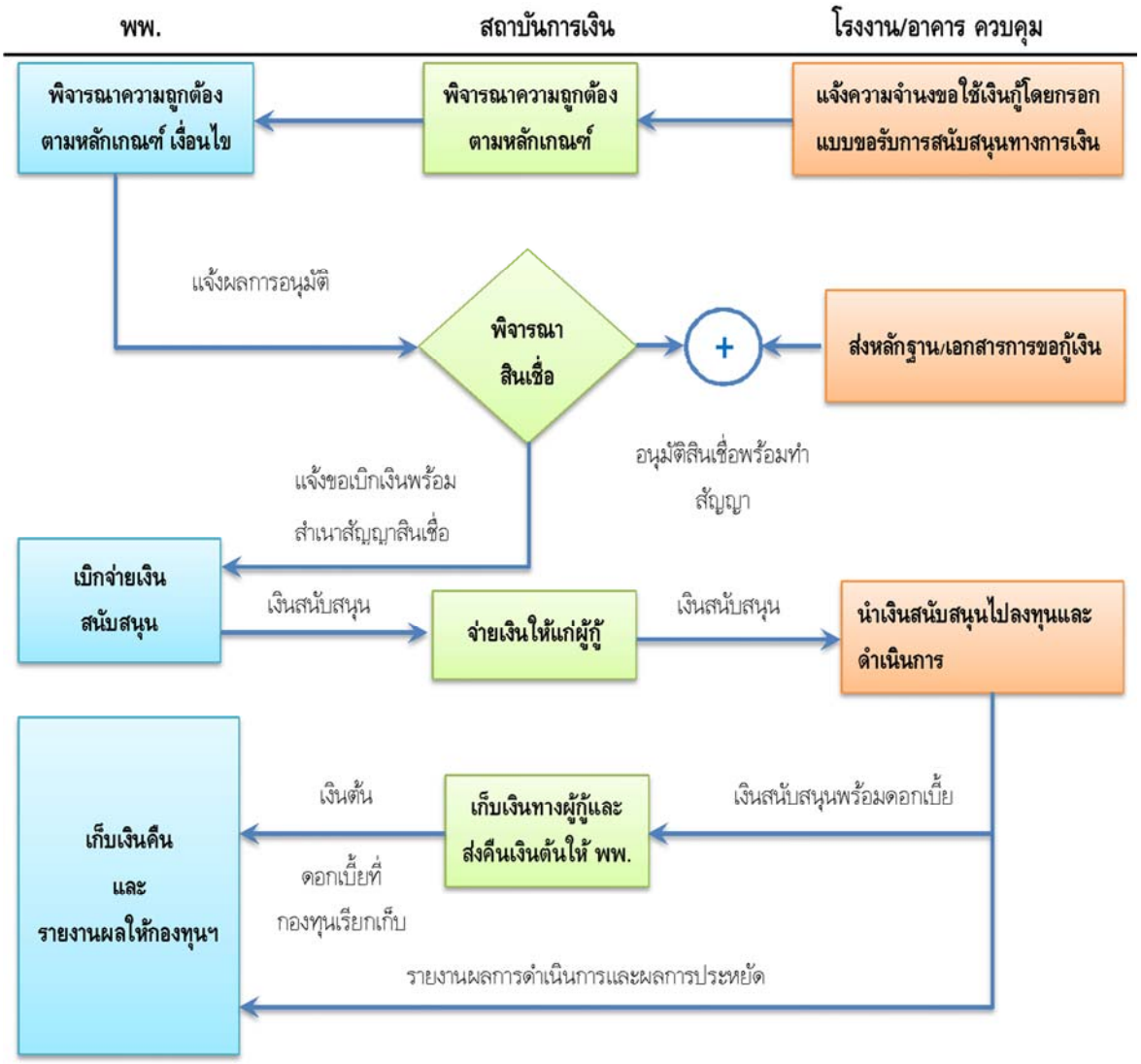
7) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ 4 จำนวน 400 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

ลักษณะโครงการ/ หลักเกณฑ์ และเงื่อนไข

กำหนดให้สถาบันการเงินนำเงินที่ พพ.จัดสรรให้ไปเป็นเงินกู้ผ่านต่อให้โรงงาน/อาคารควบคุมหรือโรงงาน/อาคารทั่วไปตลอดจนบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) นำไปลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน โดยมีหลักเกณฑ์และเงื่อนไขดังนี้

วงเงินโครงการ	1. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาท 2. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ 3 จำนวน 1,000 ล้านบาท
อายุเงินกู้	ไม่เกิน 7 ปี
ช่องทางปล่อยกู้	ผ่านสถาบันการเงินที่เข้าร่วมโครงการโดยต้องรับผิดชอบเงินที่ปล่อยกู้ทั้งหมด
ผู้มีสิทธิ์กู้	เป็นอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมตาม พรบ. ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประสงค์จะลงทุนในด้านการประหยัดพลังงานหรือโรงงาน/อาคารทั่วไป ตลอดจนบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) นำไปลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
วงเงินกู้	ไม่เกิน 50 ล้านบาทต่อโครงการ
อัตราดอกเบี้ย	ไม่เกินร้อยละ 4 ต่อปี (ระหว่างสถาบันการเงินกับผู้กู้)
โครงการที่มีสิทธิ์ขอรับการสนับสนุนต้องเป็น	โครงการอนุรักษ์พลังงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 7 และมาตรา 17

สถาบันการเงินจะเป็นผู้อนุมัติเงินกู้เพื่อโครงการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนตามแนวหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของสถาบันการเงินนั้นๆ นอกเหนือจากหลักเกณฑ์เงื่อนไขข้างต้นนี้โดยดอกเบี้ยวงเงินกู้และระยะเวลาการกู้จะขึ้นอยู่กับการพิจารณาและข้อตกลงระหว่างผู้กู้กับสถาบันการเงิน ขั้นตอนการขอรับการสนับสนุน



วิธีปฏิบัติในการขอรับเงินกู้โครงการเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามมายัง **ศูนย์อำนวยการโครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน**

หมายเลขโทรศัพท์ 02-226-3850-1, 02-225-3106 โทรสาร 02-226-3851

เว็บไซต์ http://www.dede.go.th

4.3 โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO FUND)

เป็นโครงการที่กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้นำวงเงินจำนวน 500 ล้านบาท จัดตั้ง “กองทุนร่วมทุนพลังงาน หรือ ESCO Capital Fund” ผ่านการจัดการของผู้จัดการกองทุน (Fund Manager) 2 แห่ง ได้แก่ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส. หรือ E for E) และมูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (มอพท.) โดยปัจจุบัน Fund Manage ทั้ง 2 แห่ง เข้าร่วมลงทุน

แล้ว จำนวน 26โครงการ คิดเป็นเงินสนับสนุนจำนวน 407 ล้านบาท และก่อให้เกิดการลงทุนมากกว่า 5,000 ล้านบาท ในรอบ 2 ปีที่ผ่านมา และในระยะต่อไปคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อนุมัติวงเงินต่อเนื่องอีก 500 ล้านบาทสำหรับรอบการลงทุนในปี 2553-2555เพื่อส่งเสริมการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพทางเทคนิคแต่ยังขาดปัจจัยการลงทุนและช่วยผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุนให้ได้ประโยชน์จากการขายคาร์บอนเครดิตโดยมีรูปแบบการจะส่งเสริมในหลายลักษณะ อาทิเช่น ร่วมลงทุนในโครงการ (Equity Investment), ร่วมลงทุนในบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital) , ร่วมลงทุนในการพัฒนาและซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Carbon Market) , การเช่าซื้ออุปกรณ์ (Equipment Leasing), การอำนวยเครดิตให้สินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) และการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค (Technical Assistance)

ผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมและ/หรือ บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company – ESCO) ที่มีโครงการด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนวัตถุประสงค์เพื่อจะลดปริมาณการใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหรือต้องการปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงมาเป็นพลังงานทดแทน

ลักษณะการส่งเสริมการลงทุน

1. การเข้าร่วมทุนในโครงการ (Equity Investment) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะเข้าร่วมลงทุนในโครงการที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานหรือพลังงานทดแทนเท่านั้น เพื่อก่อให้เกิดผลประหยัดพลังงานทั้งนี้จะต้องมีการแบ่งผลประหยัดพลังงาน (Shared Saving) ตามสัดส่วนเงินลงทุนที่ได้รับการส่งเสริม ระยะเวลาในการส่งเสริมประมาณ 5 - 7 ปีผู้ที่ได้รับการส่งเสริมทำการคืนเงินลงทุนแก่โครงการภายในระยะเวลาที่ส่งเสริม

2. การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital)การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงานโดยช่วยให้บริษัทที่ได้รับพิจารณาร่วมทุนนั้นมีทุนในการประกอบการโดยโครงการจะได้รับผลตอบแทนขึ้นอยู่กับผลประกอบการของบริษัททั้งนี้โครงการจะร่วมหุ้นไม่เกินร้อยละ 30 ของทุนจดทะเบียนและมีส่วนในการควบคุมดูแลการบริหารจัดการของบริษัท

3. การช่วยให้โครงการอนุรักษ์พลังงาน/พลังงานทดแทนได้รับผลประโยชน์จากการขาย Carbon Credit Market (CDM)

4. โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะดำเนินการจัดทำแบบประเมินเบื้องต้นของโครงการ หรือ Project Idea Note (PIN) ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถเห็นภาพรวมของโครงการที่จะพัฒนาให้เกิดการซื้อขายหรือได้รับประโยชน์จาก Carbon Credit หรือ เป็นตัวกลางในการรับซื้อ Carbon Credit จากโครงการอนุรักษ์พลังงาน/พลังงานทดแทนที่มีขนาดเล็ก และรวบรวม (Bundle Up) เพื่อนำไปขายในมูลค่าที่สูงขึ้น

5. การเช่าซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน/พลังงานทดแทน (Equipment Leasing)

6. โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะทำการซื้ออุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้กับผู้ประกอบการก่อนและทำสัญญาเช่าซื้อระยะยาวระหว่างผู้ประกอบการกับโครงการโดยผู้ประกอบการจะต้องทำการผ่อนชำระคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นรายงวดงวดละเท่า ๆ กันตลอดอายุสัญญาเช่าซื้อ การสนับสนุนในการเช่าซื้ออุปกรณ์ได้ 100% ของราคาอุปกรณ์นั้น แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ระยะเวลาการผ่อนชำระคืน 3-5 ปีโดยคิดอัตราดอกเบี้ยต่ำ

7. การอำนวยเครดิตให้สินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะดำเนินการจัดหาสถาบันหรือองค์กรที่ให้การสนับสนุนในเรื่อง Credit Guarantee เพื่อให้โครงการลงทุนได้รับการปล่อยสินเชื่อจากธนาคารพาณิชย์ทั้งนี้โครงการอาจจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าธรรมเนียมรับประกันสินเชื่อทั้งหมดหรือบางส่วนโดยคิดค่าธรรมเนียมต่ำในการส่งเสริมในด้านนี้

8. การช่วยเหลือทางเทคนิค (Technical Assistance) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯ จะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานแก่ผู้ประกอบการหรือ หน่วยงานองค์การต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการโดยกองทุนจะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดระยะเวลาโครงการโดยคิดค่าธรรมเนียมต่ำในการส่งเสริมหรือ อาจมีการแบ่งผลการประหยัดพลังงาน

สามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

1. มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

487/1 อาคารศรีอยุธยา ชั้น 14 ถนนศรีอยุธยา ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 02-6426424 -5 โทรสาร 02-642-6426

หรือสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ escofund@efe.or.th

2. มูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย

(กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน – อาคาร 9 ชั้น 2)

เลขที่ 17 ถนนพระราม 1 เชิงสะพานกษัตริย์ศึก แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์: 0-2621-8530, 0-2621-8531-9 ต่อ 501, 502 โทรสาร: 0-2621-8502-3

โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

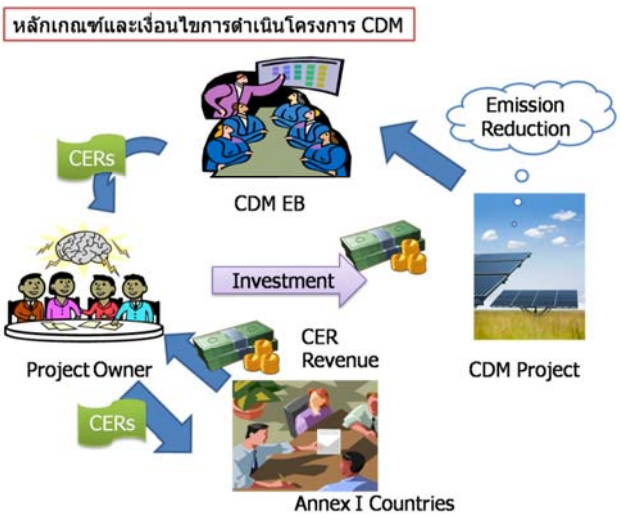
4.4 กลไกลการพัฒนาที่สะอาด (CDM)

กลไกการพัฒนาที่สะอาด Clean Development Mechanism (CDM) เป็นกลไกที่จะสนับสนุนการพัฒนาโครงการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสามารถนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้จากโครงการ ไปขายให้กับประเทศที่พัฒนา (Developed Countries) เพื่อตอบสนองข้อผูกพันในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายที่ได้ตกลงในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 อันเนื่องมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมดำรงชีวิตของประชากรโลกในปัจจุบัน ทั้งจากภาคคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม เป็นปัญหาร่วมกันของนานาชาติแนวทางหนึ่งในการร่วมกันแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ การให้สัตยาบัณต่ออนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change : UNFCCC)

กลไกการพัฒนาที่สะอาดเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการลงทุนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประเทศที่กำลังพัฒนา อย่างเช่น ประเทศไทยและถือเป็นช่องทางหนึ่งในการสร้าง

รายได้ให้แก่ผู้ประกอบการพลังงานทดแทน เช่น โครงการผลิตพลังงานชีวมวล ที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทิ้งทางการเกษตร การผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะและน้ำเสียเพื่อนำมาเป็นพลังงาน รวมไปถึงโครงการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะได้รับผลประโยชน์ในรูปแบบของการขายคาร์บอนเครดิตหรือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ และเป็นที่ต้องการของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีพันธกรณีต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ ตามข้อตกลงตามพิธีสารเกียวโต

กลไกการพัฒนาที่สะอาดเปรียบเสมือนแรงจูงใจให้ประเทศกำลังพัฒนาหันมาใช้เทคโนโลยีสะอาดเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศลดน้อยลงแรงจูงใจจากการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด คือ คาร์บอนเครดิต หรือ CER ที่ผู้ดำเนินโครงการจะได้รับโดยได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากประเทศที่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกนอกจากนี้ประเทศเจ้าของโครงการก็จะเกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศในด้านสิ่งแวดล้อม มีการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับชุมชนในพื้นที่โครงการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นโดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานลดการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ไม่สามารถทดแทนได้ ด้านเศรษฐกิจก่อให้เกิดการจ้างงานในชุมชน เกษตรกรสามารถนำวัสดุเหลือใช้ เช่น แกลบ เศษไม้ไปขายเพื่อเป็นวัตถุดิบในการดำเนินโครงการ CDM ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงพลังงานจากต่างประเทศ ด้านสังคมประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยเฉพาะด้านสุขภาพอนามัยจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นมีบทบาทในเวทีโลกในการแก้ไขปัญหาระดับนานาชาติโดยประโยชน์ต่างๆที่ประเทศไทยจะได้รับ จากการดำเนินโครงการ CDM สามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้



1. รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในโครงการ CDM เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ประกอบการคืนทุนได้รวดเร็วขึ้นจากการพัฒนาโครงการด้านพลังงานทดแทนการอนุรักษ์พลังงาน นอกเหนือจากการสนับสนุนของภาครัฐภายในประเทศ
2. เกิดรายได้เข้าสู่ประเทศจากการดำเนินกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก
3. ประเทศไทยมีอัตราการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงจากการดำเนินโครงการ CDM
4. การตรวจสอบ (Monitoring) ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ CDM ช่วยให้ประเทศไทยมีตัวเลขการดำเนินงานเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศไทย
5. เกิดการพัฒนาโครงการด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานที่ดีกว่ามาตรฐานที่กำหนดภายในประเทศ สร้างสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับชุมชนรอบพื้นที่โครงการ

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาการดำเนินโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดในปัจจุบันนั้นประเทศไทย ได้มีการจัดทำหลักเกณฑ์การพัฒนาอย่างยั่งยืนสำหรับโครงการ CDM ขึ้นซึ่งประกอบด้วยมิติการพัฒนาอย่างยั่งยืน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านสังคมด้านการพัฒนาและ/หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีและด้านเศรษฐกิจ โดยโครงการที่คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกจะพิจารณาให้การรับรอง ได้แก่

1. โครงการด้านพลังงาน ได้แก่การผลิตพลังงานและการปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน เช่น โครงการพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง โครงการแปลงกากของอุตสาหกรรมเป็นพลังงาน โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบทำความเย็น และโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในอาคาร เป็นต้น
2. โครงการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการแปลงขยะเป็นพลังงานโครงการแปลงน้ำเสียเป็นพลังงาน เป็นต้น
3. โครงการด้านคมนาคมขนส่ง เช่นโครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการคมนาคมขนส่งและการใช้พลังงาน
4. โครงการด้านอุตสาหกรรม เช่นโครงการที่สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการอุตสาหกรรม

การขอพัฒนาโครงการ CDM

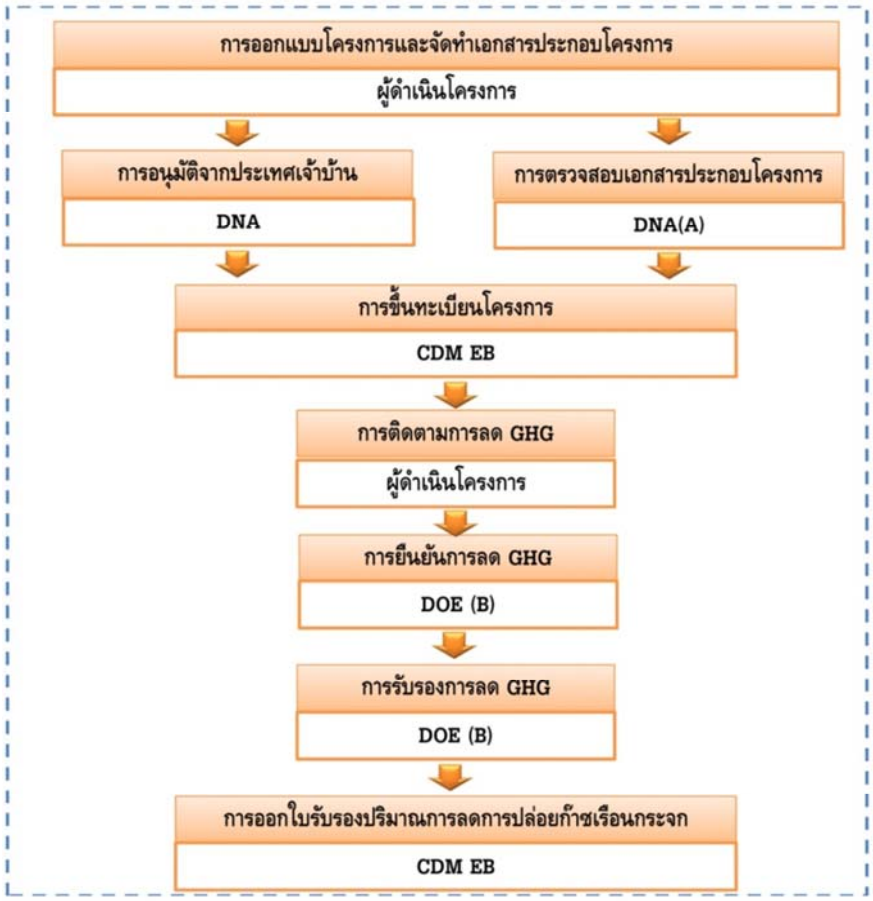
การดำเนินโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน

1. การออกแบบโครงการ (Project Design) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องออกแบบลักษณะของโครงการและจัดทำเอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document: PDD) โดยมีการกำหนดขอบเขตของโครงการ วิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการในการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (Validation) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องว่าจ้างหน่วยงานกลางที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่แทนคณะกรรมการบริหารฯ หรือที่เรียกว่า Designated Operational Entity (DOE) ในการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ หรือไม่ ซึ่งรวมถึงการได้รับความเห็นชอบในการดำเนินโครงการจากประเทศเจ้าบ้านด้วย

3. การขึ้นทะเบียนโครงการ (Registration) เมื่อ DOE ได้ทำการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการและลงความเห็นว่าผ่านข้อกำหนดต่างๆ ครบถ้วน จะส่งรายงานไปยังคณะกรรมการบริหารกลไกการพัฒนาที่สะอาด (EB) เพื่อขอขึ้นทะเบียนโครงการ

4. การติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Monitoring) เมื่อโครงการได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ CDM แล้ว ผู้ดำเนินโครงการจึงดำเนินโครงการตามที่เสนอไว้ในเอกสารประกอบโครงการ และทำการติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามที่ได้เสนอไว้เช่นกัน



หมายเหตุ

DNA หมายถึง หน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ประสานการดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด

DOE หมายถึง หน่วยงานปฏิบัติการที่ได้รับหมอบหมายในการตรวจสอบ (Designated Operational Entities)

CDM EB หมายถึง คณะกรรมการบริหารกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Executive Board of CDM)

5. การยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (Verification) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องว่าจ้างหน่วยงาน DOE ให้ทำการตรวจสอบและยืนยันการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจก

6. การรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก (Certification) เมื่อหน่วยงาน DOE ได้ทำการตรวจสอบการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว จะทำรายงานรับรองปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ดำเนินการได้จริงต่อคณะกรรมการบริหารฯ เพื่อขออนุมัติให้ออกหนังสือรับรองปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ หรือ CER ให้ผู้ดำเนินโครงการ

7. การออกใบรับรองปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Issuance of CER) เมื่อคณะกรรมการบริหารฯ ได้รับรายงานรับรองการลดก๊าซเรือนกระจก จะได้พิจารณาออกหนังสือรับรองปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ หรือ CER ให้ผู้ดำเนินโครงการต่อไป

ทั้งนี้ หน่วยงานกลาง (DOE) ที่ทำหน้าที่ในการการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (Validation) และการยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (Verification) นั้น จะต้องเป็นหน่วยงานคนละหน่วยงาน

ขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามมายัง **องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)** เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ชั้น 9 อาคาร B ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 โทรศัพท์ 0 2141 9790 โทรสาร 0 2143 8400 เว็บไซต์ http://www.tgo.or.th

4.5 โครงการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

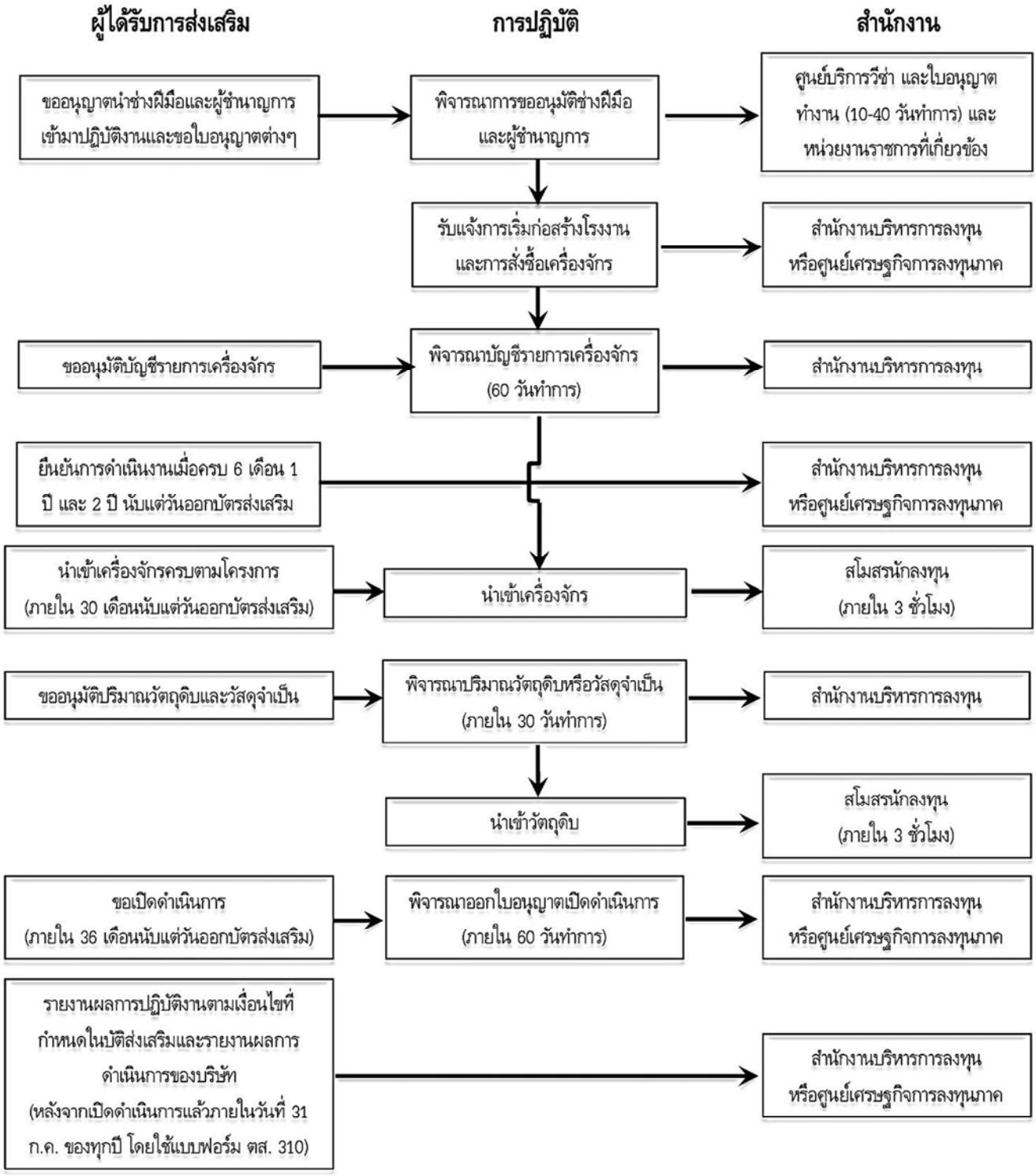
ภาครัฐได้ยกระดับให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน เป็นกิจการที่มีระดับความสำคัญสูงสุดและจะได้รับการ ส่งเสริมการลงทุนในระดับสูงสุดเช่นกัน จึงมีมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Maximum incentive) จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งได้กำหนดสิทธิประโยชน์ที่ยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นเวลา 8 ปี และหลังจากนั้นอีก 5 ปี หรือตั้งแต่ปีที่ 9-13 จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ 50% รวมทั้งมาตรการจูงใจด้านภาษี อาทิ การลดภาษีเครื่องจักร อุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งการอนุญาตให้นำต้นทุนในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา ขอหักลบภาษีได้สูงสุด 2 เท่าสำหรับโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ เป็นต้น

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาส่งเสริมโครงการด้านพลังงานทดแทน ได้แก่ กรณีที่ผู้ประกอบการหรือนักลงทุนมีสัดส่วนหนี้ต่อทุน น้อยกว่า 3 ต่อ 1 สำหรับโครงการใหม่ หรือมีเครื่องจักรใหม่ที่มีขบวนการผลิตที่สมัย หรือมีระบบจัดการที่ปลอดภัย รักษาสิ่งแวดล้อม และใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

โดยผู้ประกอบหรือนักลงทุนที่สนใจขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามยัง **สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน** เลขที่ 555 ถ.วิภาวดี รังสิต จตุจักรกรุงเทพฯ 10900

โทร (662) 537-8111, 537-8155 โทรสาร (662) 537-8177

E-mail : head@boi.go.th, Website : http://www.boi.go.th



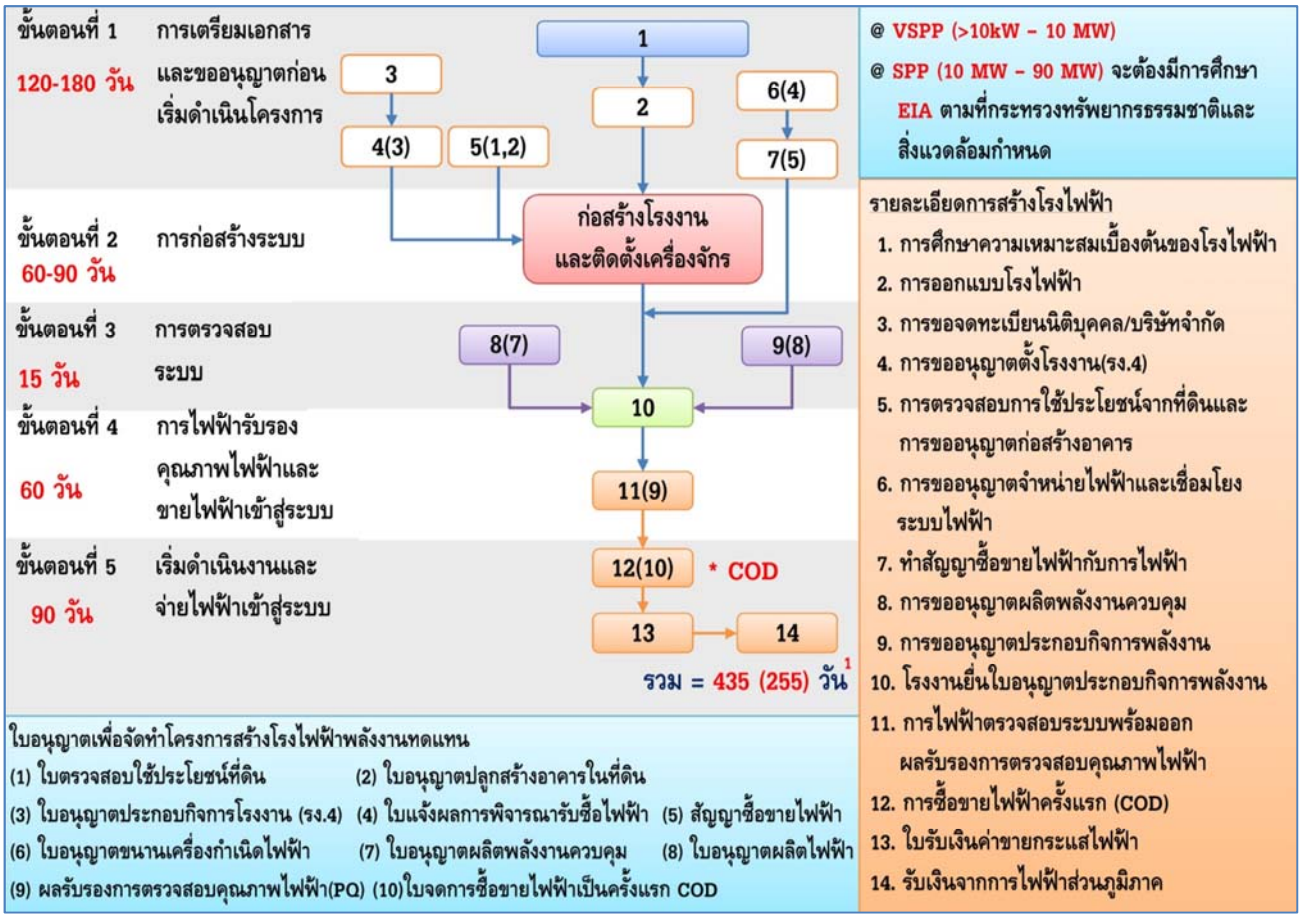
แสดงขั้นตอนขอรับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

บทที่ 5

ขั้นตอนการขอใบอนุญาตต่างๆ

ขั้นตอนการติดต่อเพื่อขอใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อจำหน่ายพัฒนาพลังงานทดแทน มีหลายกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานราชการต่างๆ หลายแห่ง รวมไปถึงข้อกฎหมาย และกฎระเบียบอื่นๆ ซึ่งล้วนแต่มีขั้นตอนการปฏิบัติและขั้นตอนการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างกัน ประเด็นเหล่านี้ถือเป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเผยแพร่ให้ผู้ประกอบการและประชาชนโดยทั่วไป ได้รับทราบและเข้าใจในกระบวนการสำหรับขั้นตอนการขออนุญาตต่างๆ โดยทั่วกัน

อย่างไรก็ตามการก่อสร้างไฟฟ้าพลังน้ำในปัจจุบัน การก่อสร้าง กฎระเบียบทางราชการยังไม่เอื้ออำนวยให้เอกชนพัฒนา เนื่องจากมีหน่วยงานราชการที่ต้องดำเนินการขออนุญาตหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีกฎระเบียบและขั้นตอนมาก ถึงแม้หน่วยราชการเองขออนุญาต ยังต้องใช้เวลานาน หรืออาจไม่ได้รับการอนุญาตก็เคยปรากฏให้เห็น



[1] **หมายเหตุ** 1) ระยะเวลารวมการยื่นของอนุมัติสูงสุดไม่เกิน 435 วัน และต่ำสุดไม่เกิน 255 วัน (ไม่นับรวมขั้นตอนที่ 2)

2) การติดต่อประสานงานหน่วยงานราชการมี 7 หน่วยงาน ต้องได้รับใบอนุญาต 10 ใบ รวมเวลาตั้งแต่เริ่มยื่นเอกสาร จนได้รับเงินค่าไฟฟ้าในงวดแรก

รูปแสดงขั้นตอนการขอใบอนุญาตต่างๆ

ตารางที่ 5-1 รายละเอียดขั้นตอนการจัดทำโครงการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
1. การศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	ผู้ประกอบการ	-	-	
2. การออกแบบโครงสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้างและออกแบบแผนผังการติดตั้งเครื่องจักร และประเมินราคาวัสดุ	ผู้ประกอบการ	-	-	
3. การขอจดทะเบียนนิติบุคล - ผู้ประกอบการยื่นแบบคำขอ “จดทะเบียนบริษัทจำกัด” กับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า(DEB) - กรมธุรกิจการค้าอนุมัติ “จดทะเบียนบริษัทจำกัด”	กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์	- คำขอจดทะเบียนบริษัทจำกัด (บอจ.1) - รายการจดทะเบียนจัดตั้ง	1	โดยสามารถยื่นแบบคำขอผ่าน www.dbd.go.th/register/login.phtml
4. การขออนุญาตตั้งโรงงาน (รง.4) 4.1 กรณียื่นแบบคำขอตั้งโรงงานต่ออุตสาหกรรมจังหวัด (อก.) - ยื่นเอกสารกับอุตสาหกรรมจังหวัด - อุตสาหกรรมจังหวัดขอความเห็น อบต. และตรวจสอบพื้นที่ และจัดทำรายงานการตรวจสอบภายใน 30 วัน - อุตสาหกรรมจังหวัดปิดประกาศตามมาตร	-อุตสาหกรรมจังหวัด -กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม	คำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน (รง.3)	90	- แก้ไขตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานและกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง แนวทางการให้อนุญาตตั้งโรงงานและการอื่นเพื่อประกอบกิจการพลังงาน - โรงงานทั่วไปที่ตั้งใหม่โดยมีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของตนเอง หรือเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและส่วนที่เหลือใช้

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
30 15 วัน - ส่งเรื่องให้ กกพ. พิจารณา - คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานส่งเรื่องเพื่อขอความเห็นจากกรมโรงงาน - คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานพิจารณาใบอนุญาต 4.2 ในกรณีที่ยื่นคำขอที่ สกพ. - ยื่นเอกสารต่อ สกพ. - สกพ. ขอความเห็นประกอบการพิจารณาอนุญาตโรงงานจาก อก. และ อก. เสนอความเห็นกลับ กกพ. 60 วัน - สกพ. จัดทำความเห็นเสนอต่อ กกพ. และ กกพ. มีคำวินิฉัยพิจารณาการอนุญาตตั้งโรงงานภายใน 20 วัน นับจากได้รับความเห็นจาก อก. - สกพ. แจ้งผลภายใน 10 วันนับตั้งแต่วันมีมติ	-สำนักกำกับกิจการพลังงาน		90	จำหน่าย ให้ยื่นคำขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานต่อสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดหรือกรมโรงงานอุตสาหกรรม การอนุญาตให้ระบุประเภทหรือลำดับที่ 88 ลงในใบอนุญาต และเมื่อมีการอนุญาตแล้ว ให้แจ้งคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานทราบ - ในกรณีที่ต้องการขยายโรงงานและเพิ่มประเภทการผลิต ให้ยื่นเรื่องต่อสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดหรือกรมโรงงานอุตสาหกรรม และเมื่อมีการอนุญาตแล้ว ให้แจ้งคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานทราบ ติดต่อ ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม เลขที่ 75/6 ถ.พระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร. 0-2202-4000 โทรสาร. 0-2245-8000 - กรณี ต่างจังหวัด ติดต่อ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
5. การขออนุญาตใช้พื้นที่ก่อสร้าง 5.1 กรณีขออนุญาตต่อองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น - ผู้ประกอบการยื่นแบบคำขอ “อนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลงอาคาร”ต่อ อบต. - อบต. ตรวจสอบเอกสารและออกหนังสือแจ้งการอนุมัติ - อบต. อนุมัติ “อนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลงอาคาร”	องค์การปริหารส่วนตำบลกระทรวงหาดไทย	คำขออนุญาตก่อสร้างอาคาร (ข.1)	45	ติดต่อที่ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ที่จะก่อสร้างโรงงาน
5.2 กรณีพื้นที่อยู่ในการนิคมอุตสาหกรรม (กนอ.) - ผู้ประกอบการยื่นแบบคำขอการขออนุญาตก่อสร้างจาก กทม. อาทิการแจ้งชื่อผู้ควบคุมงานกับวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดการดำเนินการ - ผู้ประกอบการขอใบรับรองการก่อสร้างอาคาร ดัดแปลงอาคาร หรือเคลื่อนย้ายอาคาร กทม. อนุมัติ ”อนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลง	การนิคมอุตสาหกรรม	คำขอรับใบรับรองการก่อสร้างอาคาร ดัดแปลงอาคาร หรือเคลื่อนย้ายอาคาร (แบบ กทม.4)	45	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 618 ถนนนิคมมักกะสัน แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพ 10400 โทรศัพท์ : 0-2253-0561 โทรสาร : 0-2253-4086 http://www.ieat.go.th

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
อาคาร”				
6-7 การขอจำหน่ายไฟฟ้าและสัญญาซื้อขายไฟฟ้า - ผู้ประกอบการยื่นแบบคำขอจำหน่ายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า ณ ที่ทำการสำนักงานเขตของ กฟน.หรือที่ทำการสำนักงานจังหวัดของ กฟภ - การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายพิจารณาเอกสารรับซื้อไฟฟ้าและแจ้งผล พร้อมทั้งรายละเอียดค่าใช้จ่ายเป็นลายลักษณ์อักษรภายใน 45 วัน นับจากวันที่การไฟฟ้า ฝ่ายจำหน่ายได้รับข้อมูลประกอบการพิจารณาครบถ้วน - ผู้ประกอบการต้องชำระค่าใช้จ่ายและทำสัญญาและซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้าภายใน 60 วัน นับตั้งวันได้รับแจ้งผล	-กฟน. กฟภ .กฟผ.	คำขอจำหน่ายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า	105	ติดต่อ กฟผ. *เลขที่ 53 หมู่ 2 ถ.จรัญสนิทวงศ์ ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย นนทบุรี 11130* โทร 0 2436 0000 สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://www.ppa.egat.co.th/Sppx/a4.html ติดต่อ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (สำนักงานใหญ่) แผนกวางแผนแหล่งผลิตไฟฟ้า โทร 0-2590-9733 - แผนก SPP โทร 0-2590-9743 - แผนก VSPP โทร 0-2590-9753 - แผนกสัญญาซื้อขายไฟฟ้า โทร 0-2590-9763 สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://www.pea.co.th/vspp/vspp.html
ก่อสร้างโรงงานและติดตั้งเครื่องจักร				
8 ใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม	-กรมพัฒนาพลังงาน	คำขอรับใบอนุญาตผลิต	60	ขนาดตั้งแต่ 200-1000 kVA ให้ พพ.พิจารณา

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
- ผู้ประกอบการยื่นคำขอ “ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม” แก่ พพ.หรือ สกพ. - พพ. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน - พพ. อนุมัติใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม	ทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน -สำนักกำกับกิจการพลังงาน	พลังงานควบคุม (พค.1)		แต่ในกรณีที่ขนาดมากกว่า 1000 kVA สกพ. เป็นผู้ตรวจสอบและส่งให้ พพ.เป็นผู้เห็นชอบ สามารถ ดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://www.dede.go.th ติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมที่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน เลขที่ 17 ถนนพระรามที่ 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 โทรศัพท์ 0-2223-0021-9 ต่อ 1411
9-10 ใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า - ผู้ประกอบการเตรียมเอกสารประกอบแยกประเภทตามใบอนุญาต - สกพ. ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร - สกพ. เสนอความเห็นแก่ กกพ. พิจารณาเอกสาร - กกพ. พิจารณาออกใบอนุญาต “ใบประกอบกิจการไฟฟ้า”	-สำนักกำกับกิจการพลังงาน	ใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า ประกอบด้วย 1. ใบอนุญาตผลิตไฟฟ้า (สกพ01-1) 2. ใบอนุญาตระบบส่งไฟฟ้า (สกพ01-2) 3. ใบอนุญาตระบบ	75	ติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมที่ *319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 19 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330* *โทรศัพท์ : 0 2207 3599 ,* *โทรสาร : 0 2207 3502 , 0 2207 3508* สามารถ ดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://www2.erc.or.th/Form1.html

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
- สกพ. แจ้งชำระค่าธรรมเนียมพร้อมออกใบอนุญาตแก่ผู้ประกอบการ		จำหน่ายไฟฟ้า (สกพ01-3) 4. ใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้า (สกพ01-4) 5. ใบอนุญาตควบคุมระบบไฟฟ้า (สกพ01-5)		
11-12 การไฟฟ้าตรวจสอบระบบพร้อมออกผลการรับรองการตรวจคุณภาพไฟฟ้า เมื่อทำสัญญาและติดตั้งระบบแล้วเสร็จให้ผู้ผลิตไฟฟ้าแจ้งความประสงค์จะจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ การไฟฟ้าจะเข้าไปตรวจสอบภายใน 15 วัน - การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะตรวจสอบการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่ติดตั้งว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดให้แล้วเสร็จภายใน 15วันยกเว้นกรณีที่ผู้ผลิตไฟฟ้าเป็นผู้ใช้ไฟรายใหม่ให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายดำเนินการตามระเบียบปฏิบัติของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายภายใน 30 วัน	-		45	-

รายการ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	ชื่อคำขอ/คำร้อง/ เอกสาร	วัน	หมายเหตุ
- การไฟฟ้าแจ้งวันเริ่มรับซื้อไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ (COD)				
13-14 รับเงินค่าขายกระแสไฟฟ้า				-
หมายเหตุ : โครงการที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนดต้องจัดทำรายงานผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (EIA,IEE)	-สำนักนโยบายและแผนฯกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	รายงานการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	180-365	(กรณีที่สร้างโรงไฟฟ้ามีขนาดเกิน 10 MW)

หมายเหตุ : ระยะเวลาไม่รวมขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนและจะนับตั้งแต่ได้รับเอกสารครบถ้วน

ภาคผนวก

การตรวจสอบผลกระทบด้านป่าไม้และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ [4]

การพิจารณาที่ตั้งและองค์ประกอบโครงการในด้านป่าไม้ และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยแบ่งโครงการเป็น 7 ประเภท ตามตำแหน่งที่ตั้งฝ่ายและองค์ประกอบโครงการ และได้คัดเลือกโครงการที่มีที่ตั้งไม่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 หรืออยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ไปสำรวจโครงการในภาคสนาม ซึ่งรายละเอียดการแบ่งประเภทโครงการมีดังนี้

1. การตรวจสอบข้อจำกัดของพื้นที่ด้านป่าไม้

ในการตรวจสอบของพื้นที่พัฒนาโครงการกับการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติของกรมป่าไม้ แบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ ดังนี้

1.1 พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่กำหนดไว้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ พันธุ์พืช และพันธุ์สัตว์ที่มีคุณค่าหายาก เพื่อการป้องกันภัยธรรมชาติอันเกิดจากน้ำท่วมและการพังทลายของดิน ตลอดทั้งเพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษา การวิจัย นันทนาการของประชาชน และความมั่นคงของชาติ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่ได้ประกาศเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปแล้ว พื้นที่ลักษณะนี้ ได้แก่

(1.1) พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ที่ได้ประกาศโดยพระราชกฤษฎีกา ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2503

(1.2) พื้นที่อุทยานแห่งชาติ ที่ได้ประกาศโดยพระราชกฤษฎีกา ตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ.2504

(1.3) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ตามผลการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ตามมติคณะรัฐมนตรี

(1.4) พื้นที่เขตอนุรักษ์ป่าชายเลน ตามผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี

(2) พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่มีสภาพป่าสมบูรณ์หรือมีศักยภาพเหมาะสมต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่

(2.1) พื้นที่ป่าที่มีสภาพป่าสมบูรณ์ ตลอดจนพื้นที่ป่าที่สมควรสงวนไว้เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศน์

---

4 รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาจัดทำแผนหลัก การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กุมภาพันธ์ 2552

(2.2) พื้นที่ป่าที่มีความเหมาะสมต่อการสงวนไว้เพื่อเป็นสถานที่ศึกษาวิจัย

(2.3) พื้นที่ป่าที่ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปหรืออยู่อาศัยตามแนวชายแดน

(2.4) พื้นที่ป่าที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น

(2.5) พื้นที่ป่า ซึ่งเป็นเขตที่ตั้งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2518

(2.6) พื้นที่ป่า ซึ่งกำหนดเป็นโบราณสถาน โบราณวัตถุ ตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พ.ศ.2504

1.2 พื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ (โซน E) เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่กำหนดไว้เพื่อผลิตไม้และของป่า รวมถึงพื้นที่เศรษฐกิจตามนัยมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่เพื่อการพัฒนาทรัพยากรป่าไม้ และพื้นที่ประสานการใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างทรัพยากรป่าไม้กับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ เช่น ทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรแร่และทรัพยากรพลังงาน เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ ตลอดทั้งต้องไม่อยู่ในหลักเกณฑ์ที่จำแนกให้เป็นเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ พื้นที่ลักษณะนี้ ได้แก่ พื้นที่พัฒนาป่าธรรมชาติ พื้นที่พัฒนาทรัพยากรป่าไม้ พื้นที่พัฒนาตามหลักวนศาสตร์ชุมชน พื้นที่พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ

1.3 พื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร (โซน A) เป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่มีสมรรถนะที่ดินเหมาะสมต่อการเกษตร หรือมีศักยภาพสูงในการพัฒนาด้านการเกษตร ตามผลการจำแนกสมรรถนะที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน รัฐสามารถพัฒนาความเป็นอยู่ของราษฎรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งต้องไม่อยู่ในหลักเกณฑ์ที่จะจำแนกให้เป็นเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ และพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ พื้นที่ลักษณะนี้ ได้แก่

(1) พื้นที่ป่าที่มีสมรรถนะของดินเหมาะสมต่อการเกษตร

(2) พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร ตามนัยมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน

2. การตรวจสอบข้อจำกัดของพื้นที่ด้านชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ในการตรวจสอบพื้นที่พัฒนาโครงการกับการจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำตามมติคณะรัฐมนตรี เพื่อให้สามารถวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและลดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกบริเวณลุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

2.1 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่ภายในลุ่มน้ำที่จะต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยเฉพาะ เนื่องจากมีลักษณะและคุณสมบัติที่อาจมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง จึงควรต้องสงวนรักษาไว้ให้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารและเป็นทรัพยากรป่าไม้ของประเทศเพียงประการเดียว แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

(1) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ เป็นบริเวณที่ยังคงมีสภาพป่าสมบูรณ์ปรากฏอยู่ในปี พ.ศ.2525 ซึ่งจำเป็นต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารและเป็นทรัพยากรป่าไม้ของประเทศ

(2) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี เป็นบริเวณที่สภาพป่าส่วนใหญ่ในพื้นที่ได้ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงไปเพื่อพัฒนาการใช้ที่ดินในรูปแบบอื่นก่อนหน้าปี พ.ศ.2525 และการใช้ที่ดินหรือพัฒนารูปแบบต่างๆ ที่ดำเนินการไปแล้วจะต้องมีมาตรการควบคุมเป็นพิเศษ

2.2 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ภายในลุ่มน้ำที่มีคุณสมบัติเหมาะต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองลงมา ซึ่งอาจใช้เป็นป่าเพื่อการเศรษฐกิจ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อกิจการที่สำคัญ เช่น การทำเหมืองแร่ โดยให้หลีกเลี่ยงการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมทางด้านเกษตรกรรมอย่างเด็ดขาด

2.3 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ภายในลุ่มน้ำมีลักษณะเป็นที่ดอนสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งกิจการป่าไม้ เหมืองแร่ และปลูกพืชกสิกรรมประเภทไม้ยืนต้น แต่ต้องมีการควบคุมวิธีการปฏิบัติอย่างเข้มงวดให้เป็นไปตามหลักการดินและน้ำ

2.4 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 เป็นพื้นที่ภายในลุ่มน้ำที่มีสภาพป่าไม้ที่ได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับกิจการพืชไร่เป็นส่วนมาก สภาพพื้นที่เป็นเนินเขาหรือที่ราบขั้นบันได หรือช่วงต่อระหว่างที่ราบลุ่มกับเชิงเขา สามารถทำการเกษตรกรรม โดยมีการวางแผนการใช้ที่ดินตามมาตรการดินและน้ำ

2.5 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีลักษณะเป็นที่ราบหรือที่ลุ่มหรือเนินลาดเอียงเล็กน้อย สามารถใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรกรรม โดยเฉพาะทำนาและกิจกรรมอื่นๆ ในกรณีที่จะใช้ที่ดินเพื่ออุตสาหกรรมให้หลีกเลี่ยงใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพการเกษตรกรรมสูง

มาตรการการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำ สรุปได้ดังนี้

- **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาดทุกกรณี ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ
- **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างถนนผ่าน หรือการทำเหมืองแร่ หน่วยงานรับผิดชอบจะต้องควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และกรณีส่วนราชการใดมีความจำเป็นที่ต้องใช้ที่ดินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเพื่อพิจารณาต่อไป
- **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ แต่ต้องควบคุมวิธีการปฏิบัติในการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวดกวดขัน และการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมทางด้านการเกษตรกรรม ควรหลีกเลี่ยงอย่างเด็ดขาด
- **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ กสิกรรม หรือกิจกรรมอื่นๆ แต่ต้องมีการควบคุมวิธีการปฏิบัติอย่างเข้มงวดให้เป็นไปตามหลักอนุรักษ์ดินและน้ำ
- **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ทุกกิจกรรม แต่หากใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมต้องเป็นบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน 28 เปอร์เซ็นต์ และต้องมีการวางแผนใช้ที่ดิน

ตามมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ

o **พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5** มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ได้ทุกกิจกรรม

3. เกณฑ์การพิจารณาด้านป่าไม้และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเพื่อจัดประเภทโครงการ

การพิจารณาข้อจำกัดด้านการใช้พื้นที่ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน จะพิจารณาข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยเน้นเฉพาะพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ และ 1 บี เนื่องจากมีข้อกำหนดทางกฎหมายที่จะต้องปฏิบัติเพื่อขอใช้ประโยชน์ในพื้นที่สำหรับโรงไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน ดังนี้

พื้นที่	มาตรการการขอใช้พื้นที่	หน่วยงานพิจารณา
1. พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (โซน C) 1.1 พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี - พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1/ - พื้นที่อุทยานแห่งชาติ 1/	การจัดทำข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม (IEE) การจัดทำข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม (IEE)	คณะกรรมการคุ้มครองสัตว์ป่าเสนอความเห็นและคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ คณะกรรมการอุทยานแห่งชาติเสนอความเห็นและคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ
1.2 พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม 2/ - วงเงินค่าก่อสร้างไม่เกิน 50 ล้านบาท	รายการข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม	กรมป่าไม้เสนอความเห็น และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความเห็นชอบ
2. พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 2.1 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ	การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)	คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอความเห็น และคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ
2.2 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี	การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)	คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอความเห็น และคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ

หมายเหตุ : 1/ เป็นข้อกำหนดที่ต้องดำเนินการในกรณีที่โครงการมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่ และเนื่องจากลักษณะการดำเนินงานของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ ดังนั้นการจัดทำข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมจึงเสนอให้จัดทำรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2/ เนื่องจากโครงการมีวงเงินค่าก่อสร้างไม่เกิน 50 ล้านบาท (ไม่รวมค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้า) ดังนั้นจึงพิจารณาเฉพาะกรณีนี้

จากข้อมูลข้างต้น ที่ปรึกษาได้นำมาเป็นหลักเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน ดังนี้

ประเภทโครงการ	พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์		พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1		ระดับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม
	ตามกฎหมาย/มติคณะรัฐมนตรี	พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม	พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ	พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี	
1	×	×	×	×	ไม่ต้องศึกษา
2	×	/	×	×	รายการข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม
3	/	×,/	×	×	IEE
4	×	×,/	×	/	EIA
5	/	×,/	×	/	EIA
6	×	×,/	/	×	EIA
7	/	×,/	/	×	EIA

หมายเหตุ : × หมายถึง ไม่อยู่ในพื้นที่ / หมายถึง อยู่ในพื้นที่

ทั้งนี้ ในการแบ่งประเภทของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านได้พิจารณาที่ตั้งฝ่ายและองค์ประกอบตามข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อมเป็น 7 ประเภท ดังนี้

ประเภท	ตำแหน่งที่ตั้งองค์ประกอบโครงการ	การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม
1	ไม่อยู่ในพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์และไม่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1	ไม่ต้องศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม
2	อยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม	จัดทำรายการข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม
3	อยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ	จัดทำ IEE
4	อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี	จัดทำ EIA
5	อยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี	จัดทำ EIA
6	อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ	จัดทำ EIA
7	อยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ	จัดทำ EIA

- **ประเภท 1** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการไม่อยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (โซน C) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ และ 1 บี สามารถดำเนินการก่อสร้างได้โดยไม่ต้องมีการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม และไม่มีข้อจำกัดด้านการใช้พื้นที่ อย่างไรก็ตาม ถ้าพื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งอาจเป็นพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ (โซน E) หรือพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร (โซน A) หรือถ้าเป็นพื้นที่ป่าม้าตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 (ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานภาพของพื้นที่ได้ โดยยื่นเรื่องไปยังสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด (ทสจ.) ในพื้นที่ที่โครงการตั้งอยู่) ก่อนดำเนินการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ (หน่วยงานของรัฐ) จะต้องจัดเตรียมเอกสารเพื่อใช้ในการยื่น

คำขอใช้พื้นที่ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติในการขอใช้พื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 2.5-1 ทั้งนี้ถ้าเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ จะสามารถก่อสร้างโครงการได้เมื่อได้รับอนุมัติจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่ถ้าเป็นพื้นที่ป่าไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 จะสามารถก่อสร้างโครงการได้หลังจากได้รับอนุมัติจากกรมป่าไม้

- **ประเภท 2** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมและมีวงเงินค่าก่อสร้างไม่เกิน 50 ล้านบาท (ไม่รวมค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้า) ซึ่งต้องจัดทำรายการข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Information) ตามแบบฟอร์มที่กรมป่าไม้กำหนด โดยเจ้าของโครงการต้องส่งข้อมูลดังกล่าพร้อมคำขอใช้พื้นที่ให้สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในจังหวัดที่โครงการตั้งอยู่หรือจัดส่งให้กรมป่าไม้ โดยกรมป่าไม้จะพิจารณาข้อมูลดังกล่าวและให้ความเห็นและเสนอต่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความเห็นชอบ
- **ประเภท 3** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/พื้นที่อุทยานแห่งชาติ เป็นโครงการที่ต้องจัดทำรายงานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม คือ การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) เนื่องจากลักษณะการดำเนินงานของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ จึงเสนอให้จัดทำ IEE โดยเจ้าของโครงการต้องเสนอรายงานดังกล่าวให้กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช โดยมีการขอความคิดเห็นรายงานฯ จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลให้คณะกรรมการคุ้มครองสัตว์ป่าหรือคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติเสนอความเห็นขอเพิกถอนพื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรือเขตอุทยานแห่งชาติ โดยมีคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ
- **ประเภท 4** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ซึ่งตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กำหนดให้โครงการทุกประเภทที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) โดยเจ้าของโครงการต้องเสนอรายงานดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คระกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาให้ความคิดเห็น จากนั้นเสนอเรื่องเพื่อขอความเห็นจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- **ประเภท 5** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/พื้นที่อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ซึ่งตามประกาสกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กำหนดให้โครงการทุกประเภทที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) โดยเจ้าของโครงการต้องเสนอรายงานฯ ดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาให้ความคิดเห็น จากนั้นเสนอเรื่องเพื่อขอความเห็นจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม

แห่งชาติ และเนื่องจากอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า /เขตอุทยานแห่งชาติ จึงเสนอรายงานดังกล่าวให้กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช โดยมีการขอความคิดเห็นรายงานฯ จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลให้คณะกรรมการคุ้มครองสัตว์ป่าหรือคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติเสนอความเห็นขอเพิกถอนพื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรือเขตอุทยานแห่งชาติ โดยมีคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ

- **ประเภท 6** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ เป็นโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม (EIA) โดยเจ้าของโครงการต้องเสนอรายงานดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งการพิจารณารายงานฯออกเป็น 2 หน่วยงาน คือ ส่งให้กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณะอนุกรรมการการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำให้ความเห็นต่อการขอใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ และส่งให้กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการให้ความคิดเห็นต่อรายงานฯ และสรุปความคิดเห็นให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอความเห็นขอผ่อนผันใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ โดยมีคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ
- **ประเภท 7** หมายถึง โครงการซึ่งมีที่ตั้งองค์ประกอบของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/พื้นที่อุทยานแห่งชาติ และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ เป็นโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม (EIA) โดยเจ้าของโครงการต้องเสนอรายงานดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งการพิจารณารายงานฯ ออกเป็น 2 หน่วยงาน คือ ส่งให้กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณะอนุกรรมการการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำให้ความเห็นต่อการขอใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ และส่งให้กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการให้ความคิดเห็นต่อรายงานฯ และสรุปความคิดเห็นให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอความเห็นขอผ่อนผันใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ โดยมีคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ และเนื่องจากอยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า/ เขตอุทยานแห่งชาติ จึงเสนอรายงานดังกล่าวให้กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยมีการขอความคิดเห็นรายงานฯ จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลให้คณะกรรมการคุ้มครองสัตว์ป่าหรือคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติเสนอความเห็นขอเพิกถอนพื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหรือเขตอุทยานแห่งชาติ โดยมีคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ

ทั้งนี้ ในการศึกษาโครงการจะคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งองค์ประกอบโครงการไฟฟ้าระดับหมู่บ้านประเภท 1 ถึง 3 ไปจัดลำดับความเหมาะสม เพื่อการสำรวจโครงการเบื้องต้น เนื่องจากเป็นโครงการที่สามารถนำไปก่อสร้างโดยไม่มีข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม (ประเภท 1) หรือเป็นโครงการที่มีขั้นตอนและระยะเวลาในการขออนุญาตใช้พื้นที่ทางด้านสิ่งแวดล้อมไม่มากนัก (ประเภท 2 และ 3) โดยรายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งและองค์ประกอบโครงการไฟฟ้าระดับหมู่บ้านประเภทต่าง ๆ จะได้นำเสนอในลำดับต่อไป

หมายเหตุ

→ ขั้นตอนการปฏิบัติในการขอใช้พื้นที่

- - - → ขั้นตอนการปฏิบัติหลังจากที่กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพิจารณาแล้ว

\- ขั้นตอนการปฏิบัติอาจมีการแก้ไขเพิ่มเติมตามนโยบายและสถานการณ์

* ในกรณีพื้นที่ป่าไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 สามารถก่อสร้างได้เมื่อกรมป่าไม้อนุมัติ

** ในกรณีพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติทุกโซน สามารถก่อสร้างได้ เมื่อกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอนุมัติ พ.ศ.2548

รูปแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในการขอใช้พื้นที่ป่าไม้ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ และพื้นที่ป่าไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)

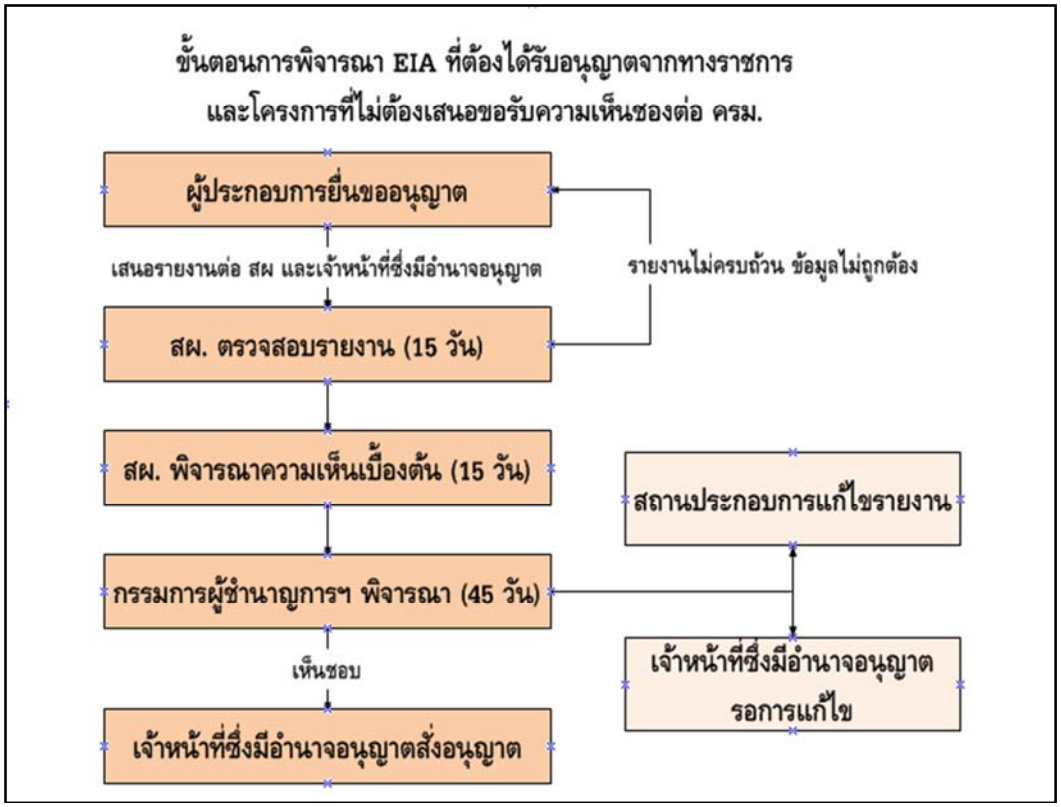
EIA หรือ Environmental Impact Assessment เป็นการศึกษาเพื่อคาดการณ์ผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบจากการพัฒนาโครงการหรือกิจการที่สำคัญ เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและใช้ในการประกอบการตัดสินใจพัฒนาโครงการหรือกิจการ ผลการศึกษาจัดทำเป็นเอกสาร เรียกว่า “รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม” ซึ่งการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่ใช้พื้นที่ที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 จะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นกัน

ขั้นตอนการทำรายงาน EIA

1. ผู้ประกอบการจะต้องทราบก่อนว่าโครงการนั้นจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือไม่

2. ว่าจ้างที่ปรึกษาที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิติบุคคลผู้มีสิทธิทำรายงานฯ

3. ผู้ประกอบการส่งรายงานให้สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดย สผ. และคณะกรรมการผู้ชำนาญการจะใช้เวลาการพิจารณารายงานฯ ตามขั้นตอนที่กำหนดไม่เกิน 75 วัน แต่หากคณะกรรมการฯ มีข้อเสนอแนะให้แก้ไขเพิ่มเติม ที่ปรึกษาจะต้องใช้เวลาในการปรับแก้ และจัดส่งให้ สผ. และคณะกรรมการฯ พิจารณา ซึ่งจะใช้เวลาไม่เกิน 30 วัน



ติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมที่

สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โทรศัพท์ :0-2265-6500 ต่อ 6832, 6834, 6829

เอกสารอ้างอิง

1. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาจัดทำแผนหลัก การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กุมภาพันธ์ 2552
2. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดจิ๋วในระดับครัวเรือน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กุมภาพันธ์ 2551
3. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการประเมินศักยภาพพลังน้ำขนาดเล็กเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า, รศ.ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี, Water Resources Engineering Research Laboratory (KMUTT-WAREE), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก พลังงานธรรมชาติ..เพื่อลดความแตกต่างของสังคม, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
5. การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก, เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน, ดร.นระ คมนามูล, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.), สิงหาคม 2546
6. การประเมินเทคโนโลยีกังหันน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย, โครงการวิจัยนโยบายเพื่อสนับสนุนการพัฒนาและการใช้พลังงานหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในประเทศไทย, บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ธันวาคม 2549
7. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, เว็บไซต์ www.boi.go.th
8. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), เว็บไซต์ www.tgo.or.th
9. http://www.dede.go.th
10. พลังงานน้ำ โอกาสของพลังงานทดแทนไทย, นายธิระศักดิ์ เสภากล่อม, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บันทึก

ผู้สนใจสามารถขอข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ศูนย์บริการวิชาการด้านพลังงานทดแทนโทรศัพท์ : 0-2223-7474

หรือ

สำนักพัฒนาพลังงานทดแทน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

17 ถนนพระราม 1 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ : 0-2223-0021-9

เว็บไซต์ www.dede.go.th

จัดทำเอกสาร โดย

able

บริษัท เอเบิล คอนซัลแตนท์ จำกัด

888/29-32 ถนนนวลจันทร์ แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230

โทรศัพท์ 0-2184-2728-32 โทรสาร 0-2184-2734

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กันยายน 2554