การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย

โดย

นายชัชวาล เอี่ยมศิริ
รองกรรมการผู้จัดการใหญ่
บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชการอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 57
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2557-2558

บทคัดย่อ

เรื่อง การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัย นายชัชวาล เอี่ยมศิริ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 57

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตที่ผ่านมา พลังงานน้ำ (Hydropower) มีบทบาทสำคัญในการผลิตไฟฟ้า เพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าของภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมที่มากขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศ แต่โดยที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนั้น จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่และแหล่งน้ำตามธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ และใช้เป็นตัวการในการผลิตไฟฟ้า รัฐบาลจึงต้องเป็นผู้ดำเนินการเนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับประชาชนในวงกว้าง มีการเวนคืนที่ดินทำกินของประชาชน หรือป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำธรรมชาติ โดยการออกพระราชบัญญัติเวรคืนที่ดิน รวมทั้งทำลายพื้นที่ป่า ทำให้เกิดแรงต่อต้านอย่างรุนแรงจากสังคม

การผลิตไฟฟ้าจึงหันไปใช้ทรัพยากรรูปแบบอื่นในการผลิต อาทิเช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันปิโตรเลียม และ/หรือทรัพยากรธรรมชาติรูปแบบอื่นๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมดังกล่าวเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป และก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิต เนื่องจากมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ และเป็นเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน อีกทางเลือกที่อยู่ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan : PDP) คือการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า แต่เนื่องจากความกังวลในด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ทางเลือกนี้จึงยังอยู่ในขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำถือว่าเป็นทางเลือกที่น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีต้นทุนต่ำ และเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมีการหมุนเวียนตาม วัฏจักรไม่มีที่สิ้นสุด แต่การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำด้วยระบบเดิม คือการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำและผลิตไฟฟ้า มีข้อจำกัดในการดำเนินการตามที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์จากพลังงานน้ำในการผลิตไฟฟ้า จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาการใช้ระบบพลังงานน้ำ

หมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าแทนการสร้างเขื่อน ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนนั้นมีข้อได้เปรียบด้วยการใช้พื้นที่ในการสร้างระบบโครงสร้างน้อยกว่า โดยมีหลักการทำงานของโรงไฟฟ้า คือ ในช่วงกลางคืนถึงเช้าจะใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อปั๊มน้ำจากอ่างเก็บน้ำขึ้นระดับพื้นดินไปกักเก็บไว้ที่อ่างเก็บน้ำด้านบนที่มีระดับสูงกว่า เนื่องจากค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงกลางคืนมีความต้องการใช้น้อย จึงมีราคาถูกกว่าค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน และยังถือเป็นพลังงานที่เหลือใช้ สำหรับในช่วงกลางวันถึงค่ำซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูง แล้วจะปล่อยน้ำที่เก็บไว้ในที่สูงลงตามแรงดึงดูดของโลกเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และสามารถนำน้ำกลับไปใช้ได้อีก ทำให้สามารถประหยัดน้ำต้นทุนอย่างมาก

ในการจัดการระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในลักษณะนี้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดกลางและเล็ก ภาครัฐบาลควรส่งเสริมให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน เนื่องจากใช้เงินลงทุนไม่มากและไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการสร้างระบบโครงสร้าง ซึ่งจะช่วยกระจายการผลิตไฟฟ้าไปในหลายภาคส่วนของประเทศ เป็นผลดีต่อการจ้างงาน และทำให้มีกระแสไฟฟ้าใช้ได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น นอกจากนี้ภาคเอกชนจะช่วยนำความรู้และความเชี่ยวชาญมาพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ประกอบกับภาคเอกชนมีแรงจูงใจจากผลกำไรจากการดำเนินการ จึงสามารถดำเนินการผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าการดำเนินงานโดยภาครัฐที่มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ และการดำเนินการที่ล่าช้า

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างโรงไฟฟ้าระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน รัฐบาลควรมีนโยบายในการสนับสนุน อาทิเช่น การสนับสนุนด้านเงินทุนที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำ มาตรการทางภาษี และ/หรืออื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ภาคเอกชนให้ความสนใจโดยการลงทุนและพัฒนาระบบการใช้ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการจัดการการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ รูปแบบของการจัดการที่ใช้มาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติ ผลกระทบและวิธีการจัดการกับการบริหารการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำของทั้งประเทศไทย และต่างประเทศ

2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มบทบาทให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย รวมทั้งนโยบายที่ภาครัฐบาลควร

จะพัฒนาริเริ่ม และกำหนดเป็นแม่บทในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมและดึงดูดใจให้นักลงทุนภาคเอกชนอยากเข้ามาร่วมลงทุนในโครงการการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ จะทบทวนวรรณกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยทฤษฎี แนวคิด กระบวนการในการให้ภาคเอกชนเข้ามาบริหารจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการใช้พลังงานน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า และโครงสร้างการจัดการของประเทศไทยและต่างประเทศ
2. กระบวนการเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในฐานะผู้บริหารจัดการโครงสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ
3. นโยบายที่ภาคชนต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐบาล
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการบริหารจัดการการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นไปที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว อาทิเช่น ประเทศอเมริกา เป็นต้น
5. สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ขอบเขตการวิจัย

1. เน้นการวิจัยการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำรูปแบบพลังงานน้ำหมุนเวียนของในประเทศที่พัฒนาแล้ว และในประเทศไทย
2. พัฒนาแนวทางในการเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนเพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำในประเทศไทย และเปรียบเทียบกับการดำเนินงานในต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นไปที่วิธีการบริหารจัดการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ เพื่อนำไปสู่แนวทางการบริหารจัดการไฟฟ้า

พลังงานน้ำในประเทศไทย โดยการให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งศึกษาแผนการดำเนินงานของต่างประเทศและนำเสนอแผนการที่สามารถปฏิบัติได้จริง

ผลการวิจัย

1. ในปัจจุบัน ประเทศต่างๆ ในโลกมีแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะประเทศจีน ซึ่งเป็นผลมาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยคาดว่าในปี 2583 อัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของโลกจะสูงขึ้นประมาณร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับอัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน โดยภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือนมีอัตราการเติบโตสูงสุด สำหรับในประเทศไทยนั้น ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยยังคงเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มว่ากระแสไฟฟ้าที่ผลิตภายในประเทศอาจจะไม่เพียงพอ ซึ่งอาจจะต้องนำเข้าไฟฟ้าในที่สุด

2. เชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นจำพวกฟอสซิล อาทิเช่น พวกก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินและน้ำมัน ซึ่งตามสภาวการณ์ในปัจจุบัน เชื้อเพลิงจำพวกนี้มีความผันผวนทางด้านราคา ทำให้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างการกำหนดราคาไฟฟ้าและกระทบต่อต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มที่ทรัพยากรจะหมดไป ซึ่งหากขาดเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าก็อาจจะนำไปสู่การขาดความมั่นคงทางพลังงาน

3. พลังงานทางเลือกเป็นอีกแหล่งพลังงานที่กำลังเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีอยู่ตามธรรมชาติไม่มีวันหมดไป เช่น พลังงานลม พลังงานแดด และพลังงานน้ำ เป็นต้น และยังถือเป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม พลังงานทางเลือกแต่ละประเภทก็มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่จะพบว่าแหล่งพลังงานหมุนเวียนจะไม่ค่อยมีเสถียรภาพ เนื่องจากผันแปรตามสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ แต่หากมีการนำพลังงานเหล่านี้มาใช้ภายใต้การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและมีเสถียรภาพมากขึ้น จะส่งเสริมให้การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานทางเลือกเป็นที่นิยม และมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่ต่ำลง สามารถช่วยเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานได้เป็นอย่างดี

4. จากการพิจารณาเปรียบเทียบพลังงานทางเลือกแต่ประเภท ผู้วิจัยพบว่า พลังงานน้ำเป็นทางเลือกที่น่าสนใจนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากที่สุด เนื่องจากเป็นพลังงานน้ำจะมีการ

ไหลเวียนตามวัฏจักรของน้ำไม่มีวันหมดสิ้น และยังสามารถคงคุณภาพของสสาร อีกทั้งการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำยังสามารถผลิตได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว สามารถควบคุมกำลังการผลิตออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ต่อชุมชนในการส่งเสริมอาชีพ และเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยวอีกด้วย แต่ทั้งนี้การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำยังมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องพิจารณา โดยเฉพาะในเรื่องของการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ที่จะต้องมีการเวรคืนที่ดินทำกิน ทำลายสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อประชาชนในวงกว้าง ด้วยการนี้ การพัฒนาโรงไฟฟ้าจึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กตามแหล่งน้ำของชุมชนแทน ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบแล้ว ยังช่วยให้ประชาชนในธุรกันดารได้ใช้ไฟฟ้าอย่างทั่วถึง

5. การศึกษาตัวอย่างของโครงการไฟฟ้าพลังงานในประเทศชั้นนำส่วนใหญ่ พบว่ามีการพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะพลังงานน้ำ อาทิเช่น ประเทศอเมริกา และประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เพื่อส่งเสริมความมั่นคงพลังงานในระยะยาวและช่วยลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยให้ประเทศมีไฟฟ้าที่ราคาถูกลง และช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในการส่งพลังงานออกไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้อีกด้วย

6. การพัฒนาและส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำนั้น ภาครัฐบาลควรให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในฐานะผู้ลงทุน เนื่องจากภาคเอกชนมีความพร้อมในด้านของทรัพยากรคนเงิน และความรู้ความสามารถที่จะสามารถมาช่วยปรับปรุงการทำงานของภาครัฐบาล นอกจากนี้ในภาพการประกอบธุรกิจ พบว่า การดำเนินการของภาคเอกชนมุ่งเน้นให้เกิดผลกำไรสูงสุด จะทำให้การดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพมากกว่าและมีความเสี่ยงน้อยกว่าการบริหารจัดการโดยภาครัฐบาล

ข้อเสนอแนะ

1. มาตราการเรื่องการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำโดยเฉพาะ ขอเสนอให้มีการจัดตั้งองค์กรเพื่อดูแล จัดการ ขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในประเทศ ในปัจจุบันมีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำเพื่อดูแลและจัดการระบบน้ำของประเทศ โดยมีวัตุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ การส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการป้องกันระบบน้ำท่วม แต่ขาดการบริหารจัดการน้ำเพื่อประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนั้นการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อเข้ามารับผิดชอบในส่วนของการ

ผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะ จะช่วยให้ภาครัฐบาลสามารถบริหารจัดการน้ำได้ครบรอบด้าน และยังช่วยเพิ่มแหล่งสำรองไฟฟ้าของประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. มาตราการกระตุ้นให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุน สร้างเขื่อนขนาดเล็กและขนาดใหญ่เพื่อประโยชน์ของประเทศ จากที่กล่าวไปข้างต้น การเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำจะทำให้ประเทศได้รับประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างมาก

3. ภาครัฐบาลต้องมีการศึกษาเรื่องโครงสร้างราคาที่เหมาะสม และสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง เพื่อให้การรับซื้อและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนเกิดความเป็นและส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันจากภาคเอกชน และก่อให้เกิดการลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ประชาชนใช้ไฟฟ้าในราคาที่ถูกลง รวมทั้งสามารถส่งออกกระแสไฟฟ้าส่วนเกินไปยังประเทศเพื่อนบ้าน นอกจากนี้ต้องมีมาตรการสนับสนุนเสรีภาพของตลาดพลังงาน โดยต้องมีนโยบายที่จริงจังและมีความแน่นอนว่าการลงทุนจะไม่มีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของภาครัฐบาล

4. รัฐบาลต้องลงทุนระบบโครงสร้างสาธารณูภปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ระบบส่งไฟฟ้า จากชุมชนเชื่อมโยงกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ รวมทั้งต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพและกระบวนการในการข้อจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานให้มีความรวดเร็ว แต่รอบคอบ

คำนำ

พลังน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียนที่มีพลังมหาศาลและเป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไป สามารถคงคุณภาพของน้ำไว้ได้ ซึ่งหากมีการบริหารจัดการที่เหมาะสมแล้ว นอกจากจะสามารถบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยแล้ว ยังมีประโยชน์อย่างอนันต์ต่อมนุษยชาติ พลังงานน้ำเริ่มเข้ามามีบทบาทที่สำคัญต่อการผลิตไฟฟ้า หรือที่เรียกกันว่า พลังงานหมุนเวียน เนื่องจากเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดและเป็นมิตรต่อภาวะแวดล้อมของโลก ดังนั้นจึงควรสนับสนุนการพัฒนาแหล่งน้ำควบคู่กับการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ความพยายามในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำจากโครงการแหล่งน้ำและชลประทานที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นแนวทางที่ถูกต้องที่รัฐบาลควรให้การสนับสนุนและควรมีการขยายขอบเขตการดำเนินงานให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้สิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งควรเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในฐานะผู้ผลิต เนื่องจากความพร้อมในด้านของความรู้ความสามารถ และเงินลงทุน ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยส่งเสริมความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศ

ผู้ทำการวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเรื่อง “การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย” ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ในการนำไปใช้เพื่อส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยลดความเสี่ยงจากการดำเนินงานของภาครัฐบาล

(นายชัชวาล เอี่ยมศิริ)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 57
ผู้ทำการวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
Abstract	**ช**
คำนำ	**ฎ**
สารบัญ	**ฐ**
สารบัญตาราง	**ฒ**
สารบัญรูป	**ณ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและแนวคิดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ	**5**
แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานน้ำเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า	5
หลักการทำงานของไฟฟ้าพลังน้ำ	6
ประเภทของพลังงานน้ำ	7
โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ	10
การบริหารจัดการโครงสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน	16
การบริหารจัดการโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนภายในประเทศ	16
การบริหารจัดการโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนในต่างประเทศ	19
แนวนโยบายของภาครัฐบาลในการสนับสนุนการกระจายการดำเนินงานของภาคเอกชน	19
นโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในต่างประเทศ	20
นโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในประเทศ	21
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 การผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย	**23**
ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยในอดีตและปัจจุบัน	23
แนวโน้มความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต	25
วิธีการผลิตกระแสไฟฟ้ารูปแบบต่างๆ และผลกระทบ	26
นโยบายพลังงานของประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการของรัฐบาล	27
การพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต	27
การเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิง หรือวัตถุที่ใช้ในการผลิต	29
การปลดระวางโรงไฟฟ้าปัจจุบัน	34
โรงไฟฟ้าแต่ละประเภท เพื่อเป็นทางเลือกในการวางแผนการสร้างโรงไฟฟ้า	34
เงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า	38
ความจำเป็นในการวางแผนการสร้างโรงไฟฟ้า	38
โครงสร้างและกระบวนการในการผลิตกระแสไฟฟ้าในระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน	38
บทที่ 4 การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศ	**42**
ความเป็นไปได้ของภาคเอกชนในการเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน	42
กระบวนการในการสร้าง ผลิตและลงทุน	44
นโยบายที่ส่งเสริมการดำเนินงานของภาคเอกชน	48
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	**53**
สรุป	53
ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	**57**
ประวัติย่อผู้วิจัย	**59**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า 27
ตารางที่ 2 คุณสมบัติและค่าความร้อนของถ่านหิน 31
ตารางที่ 3 ส่วนประกอบที่สำคัญของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ 39
ตารางที่ 4 สรุปการขอรับความช่วยเหลือทางการเงิน 47
ตารางที่ 5 สรุปข้อแตกต่างระหว่าง Adder และ FiT 52

สารบัญรูป

			หน้า
รูปที่	1	วัฏจักรของน้ำ	6
รูปที่	2	ประเทศที่มีการผลิตไฟฟาด้วยพลังงานน้ำสูงสุด 6 อันดับแรกของปี 2556	8
รูปที่	3	แสดงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำจากอ่างเก็บน้ำผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	8
รูปที่	4	การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลง	9
รูปที่	5	แสดงการผลิตไฟฟ้าพลังงานคลื่น	10
รูปที่	6	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ	11
รูปที่	7	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ	12
รูปที่	8	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ	13
รูปที่	9	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำบ้านสันติ	14
รูปที่	10	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำบ้านยาง	14
รูปที่	11	ความต้องการใช้ไฟฟ้าและรายได้ประชาชาติ	23
รูปที่	12	ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด	24
รูปที่	13	การใช้พลังงานระหว่างกลุ่มประเทศ OCED และประเทศนอกกลุ่ม OCED	25
รูปที่	14	ความต้องการใช้ไฟฟ้าตามภาคการผลิต	26
รูปที่	15	สรุปการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท	29
รูปที่	16	ขั้นตอนการพยากรณ์พลังงานไฟฟ้า	29
รูปที่	17	กำลังผลิตไฟฟ้า (แยกตามประเภทโรงไฟฟ้า)	36
รูปที่	18	การผลิตไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา	37
รูปที่	19	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำแบบสูบกลับ	39
รูปที่	20	ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน	40
รูปที่	21	ESCP Fund	50

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตที่ผ่านมา พลังงานน้ำ (Hydropower) มีบทบาทสำคัญในการผลิตไฟฟ้า เพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าของภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมที่มากขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศ แต่โดยที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนั้น จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่และแหล่งน้ำตามธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ และใช้เป็นตัวการในการผลิตไฟฟ้า รัฐบาลจึงต้องเป็นผู้ดำเนินการเนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับประชาชนในวงกว้าง มีการเวนคืนที่ดินทำกินของประชาชน หรือป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำธรรมชาติ โดยการออกพระราชบัญญัติเวรคืนที่ดิน รวมทั้งทำลายพื้นที่ป่า ทำให้เกิดแรงต่อต้านอย่างรุนแรงจากสังคม

การผลิตไฟฟ้าจึงหันไปใช้ทรัพยากรรูปแบบอื่นในการผลิต อาทิเช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันปิโตรเลียม และ/หรือทรัพยากรธรรมชาติรูปแบบอื่นๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมดังกล่าวเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป และก่อให้เกิดมลภาวะและสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตเนื่องจากมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซค์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ และเป็นเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน อีกทางเลือกที่อยู่ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan : PDP) คือการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า แต่เนื่องจากความกังวลในด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ทางเลือกนี้จึงยังอยู่ในขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำถือว่าเป็นทางเลือกที่น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีต้นทุนต่ำ และเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีการหมุนเวียนตาม วัฏจักรไม่มีที่สิ้นสุด แต่การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำด้วยระบบเดิม คือการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำและผลิตไฟฟ้า มีข้อจำกัดในการดำเนินการตามที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์จากพลังงานน้ำในการผลิตไฟฟ้า จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาการใช้ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าแทนการสร้างเขื่อน ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนนั้นมีข้อได้เปรียบด้วยการใช้พื้นที่ในการสร้างระบบโครงสร้างน้อยกว่า โดยมีหลักการทำงานของโรงไฟฟ้า คือ ในช่วงกลางคืนถึงเช้าจะใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อปั๊มน้ำจากอ่างเก็บน้ำขึ้น

ระดับพื้นดินไปกักเก็บไว้ที่อ่างเก็บน้ำด้านบนที่มีระดับสูงกว่า เนื่องจากค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงกลางคืนมีความต้องการใช้น้อย จึงมีราคาถูกกว่าค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน และยังถือเป็นพลังงานที่เหลือใช้ สำหรับในช่วงกลางวันถึงค่ำซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูง แล้วจะปล่อยน้ำที่เก็บไว้ในที่สูงลงตามแรงดึงดูดของโลกเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และสามารถนำน้ำกลับไปใช้ได้อีก ทำให้สามารถประหยัดน้ำต้นทุนอย่างมาก

ในการจัดการระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในลักษณะนี้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดกลางและเล็ก ภาครัฐบาลควรส่งเสริมให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน เนื่องจากใช้เงินลงทุนไม่มากและไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการสร้างระบบโครงสร้าง ซึ่งจะช่วยกระจายการผลิตไฟฟ้าไปในหลายภาคส่วนของประเทศ เป็นผลดีต่อการจ้างงาน และทำให้มีกระแสไฟฟ้าใช้ได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น นอกจากนี้ภาคเอกชนจะช่วยนำความรู้และความเชี่ยวชาญมาพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ประกอบกับภาคเอกชนมีแรงจูงใจจากผลกำไรจากการดำเนินการ จึงสามารถดำเนินการผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าการดำเนินงานโดยภาครัฐที่มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ และการดำเนินการที่ล่าช้า

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างโรงไฟฟ้าระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน รัฐบาลควรมีนโยบายในการสนับสนุน อาทิเช่น การสนับสนุนด้านเงินทุนที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำ มาตรการทางภาษี และ/หรืออื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ภาคเอกชนให้ความสนใจโดยการลงทุนและพัฒนาระบบการใช้ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการจัดการการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ รูปแบบของการจัดการที่ใช้มาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติ ผลกระทบและวิธีการจัดการกับการบริหารการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำของทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ

2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มบทบาทให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย รวมทั้งนโยบายที่ภาครัฐบาลควรจะพัฒนาริเริ่ม และกำหนดเป็นแม่บทในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมและดึงดูดใจให้นักลงทุนภาคเอกชนอยากเข้ามาร่วมลงทุนในโครงการการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ขอบเขตการวิจัย

1. เน้นการวิจัยการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำรูปแบบพลังงานน้ำหมุนเวียนของในประเทศที่พัฒนาแล้ว และในประเทศไทย

2. พัฒนาแนวทางในการเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนเพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำในประเทศไทย และเปรียบเทียบกับการดำเนินงานในต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นไปที่วิธีการบริหารจัดการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ เพื่อนำไปสู่แนวทางการบริหารจัดการไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย โดยการให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งศึกษาแผนการดำเนินงานของต่างประเทศและนำเสนอแผนการที่สามารถปฏิบัติได้จริง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบระบบการจัดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ รูปแบบของการจัดการที่ใช้มาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติ ผลกระทบและวิธีการจัดการกับการบริหารการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำของทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ

2. ได้แนวทางในการบริหารจัดการระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย โดยการเพิ่มบทบาทให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม

3. เป็นการสร้างความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทย

4. เป็นแนวทางในการสร้างเสริมให้ภาครัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของภาคเอกชนในการเข้ามามีบทบาทในการดำเนินโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดกลางและขนาดเล็กแทน

5. เป็นการพัฒนาแนวความคิดในการกำหนดนโยบายเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของภาคเอกชน แทนการลงทุนของภาครัฐบาล

คำจำกัดความ

Adder หรือส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า เป็นสิ่งที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตส่วนภูมิภาคออกประกาศเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2551 สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP-Very Small Power Plant) จากพลังงานหมุนเวียนที่มาจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะได้รับส่วนเพิ่มหน่วยละ 8 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 10 ปี โดยเพิ่มจากค่าไฟฟ้าช่วง On Peak หรือช่วงที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูง และ Off Peak บวกค่า Ft

Ft ย่อมาจากคำว่า Fuel Adjustment Charge เป็นค่าการคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตลอดจนค่าซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตเอกชนและประเทศเพื่อนบ้าน อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ทุก 4 เดือน

Feed-in Tariff หรือ FiT คือ มาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเอกชนเข้ามาลงทุนในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน (เนื่องจาก การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีต้นทุนค่อนข้างสูง) ซึ่งอัตรา FiT จะอยู่ในรูปแบบอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ (มีการปรับเพิ่มส าหรับกลุ่มที่มีการใช้เชื้อเพลิง) โดยอัตรา FiT จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฐานและค่า Ft ท าให้มีราคาที่ชัดเจนและเกิดความเป็นธรรม

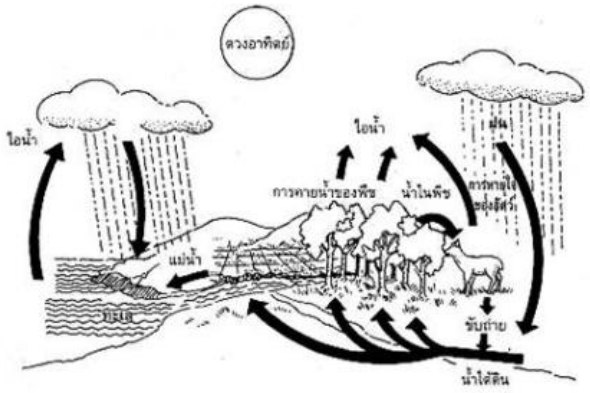
บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวคิดการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ

พลังงานทดแทนเป็นการใช้พลังงานทดแทนพลังงานฟอสซิล อาทิเช่น พวกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เป็นต้น ส่วนพลังงานทดแทนหมุนเวียนหมายถึงการใช้พลังงานทดแทนที่ถูกทำขึ้นใหม่อย่างต่อเนื่อง พลังงานน้ำหมุนเวียนจึงเป็นพลังงานทดแทนรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำวัตถุดิบอันได้แก่ น้ำ มาใช้เป็นพลังงานและใช้ได้อย่างต่อเนื่องไม่มีวันหมด

แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานน้ำเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า

แนวคิดการนำพลังงานน้ำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าเกิดขึ้นมานานกว่าร้อยปี เนื่องจากเป็นพลังงานที่หาได้ง่ายทั่วไป ดังจะพบได้ว่าพื้นผิวโลกประกอบไปด้วยน้ำมากกว่าร้อยละ 70 ซึ่งน้ำเหล่านี้มีการเปลี่ยนสถานะและหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา โดยพลังงานแสงอาทิตย์ที่แผ่รังสีมายังโลกส่งผลให้น้ำบนผิวโลก ทั้งในมหาสมุทร แม่น้ำ ทะเล หรือแหล่งน้ำอื่นๆ เกิดการระเหยเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ และลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ เมื่ออุณหภูมิของไอน้ำลดลงจะเกิดการควบแน่นรวมเป็นละอองน้ำ และเมื่อละอองน้ำเล็กๆ เหล่านี้รวมตัวกันจะเกิดเป็นเมฆ ก้อนเมฆขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักมากกว่าแรงต้านทานอากาศจะตกลงมากลายเป็นฝนลงมาสู่แหล่งน้ำต่างๆ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำขึ้น เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ น้ำที่กำลังเคลื่อนที่มีพลังงานสะสมอยู่มาก แหล่งกักเก็บน้ำไม่ว่าจะเป็นแหล่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในรูปของแม่น้ำ คลอง หนอง บึง หรือเกิดจากการก่อสร้างของมนุษย์ในรูปของเขื่อน ฝาย เป็นต้น จะสามารถกักเก็บพลังงานของน้ำในรูปของพลังงานศักย์ ซึ่งถ้าน้ำมีการไหลเวียนโดยการไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่าจะทำให้พลังงานศักย์เกิดการเปลี่ยนรูปของพลังงานไปเป็น “พลังงานจลน์” ซึ่งมนุษย์สามารถเรียนรู้ที่จะนำพลังงานสะสมเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้



แผนภาพที่ 2-1 วัฏจักรของน้ำ

หลักการทำงานของไฟฟ้าพลังน้ำ

ไฟฟ้าพลังน้ำ คือ ไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานของน้ำ โดยใช้พลังงานจลน์ของน้ำที่เกิดจากการไหลของน้ำในหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่า การขึ้น-ลงของคลื่น แล้วพลังงานเหล่านี้ไปหมุนกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทั้งนี้พลังงานของน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ความแตกต่างของระดับน้ำ และประสิทธิภาพของกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและพลังงานจากพลังน้ำ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$P = \frac{\gamma Q H \eta}{1.000}$$

$$W = PT$$

โดยที่ P = กำลังไฟฟ้าศักยภาพ (กิโลวัตต์)

W = พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ – ชั่วโมง)

= Unit Gravity Force หรือ Specific Weight ของน้ำ

(9,806 นิวตัน/ลบ.ม.)

Q = อัตราไหลของน้ำ (ลบ.ม./วินาที)

H = พลังงานศักย์สุทธิ (ม.)

= ประสิทธิภาพรวมของกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

T = ระยะเวลาในการผลิตไฟฟ้า (ชั่วโมง)

นอกจากตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณกำลังไฟฟ้าแล้ว ต้องคำนึงถึง Plant Factor ซึ่งคือสัดส่วนของพลังงานที่ผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่งต่อพลังงานที่คาดว่าจะผลิตได้เต็มตามศักยภาพในช่วงเวลาทั้งหมด โดยปกติทั่วไป Plant Factor จะต่ำกว่า 1 หรือต่ำกว่า 100% เนื่องจากการปิดโรงไฟฟ้าเพื่อซ่อมและบำรุงประจำปี อย่างไรก็ตาม ต้องคำนึงถึงปัจจัยผันแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย ยกตัวอย่าง เช่น ความมากน้อยของปริมาณน้ำ และการออกแบบ เป็นต้น

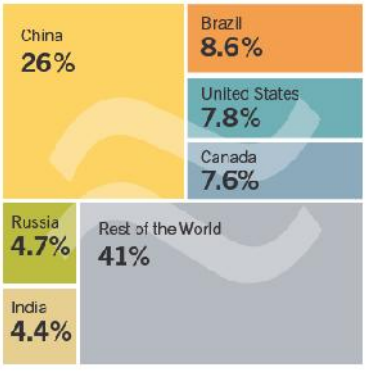
ประเภทของพลังงานน้ำ

พลังงานน้ำเกิดจากรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่มีวัตถุประสงค์หลักในการนำมาใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การแบ่งประเภทของพลังงานน้ำจึงแบ่งตามลักษณะและรูปแบบการเกิดพลังงานน้ำ โดยสามารถสรุปประเภทของพลังงานน้ำได้ 3 ประเภทดังนี้

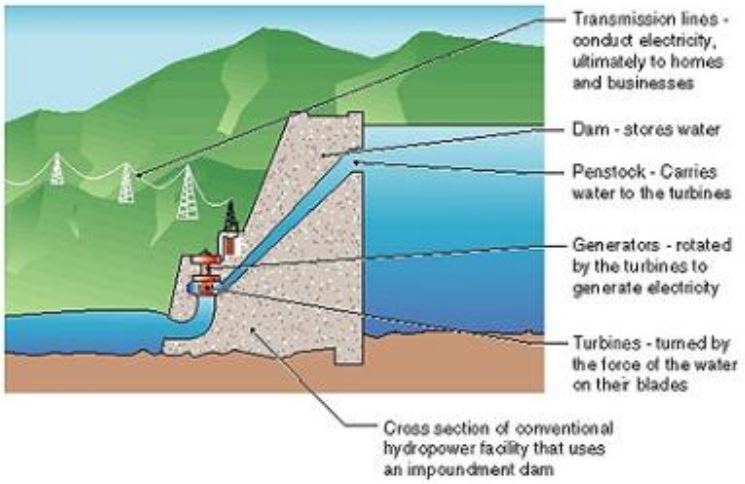
1. พลังงานน้ำตกหรือพลังงานจากเขื่อน

พลังงานที่ได้รับจากน้ำตกหรือพลังงานจากเขื่อนเป็นการเปลี่ยนรูปของพลังงานจากการเปลี่ยนของระดับพื้นที่ กล่าวคือ การที่น้ำไหลลงจากที่สูงลงสู่พื้นที่ที่ระดับต่ำกว่าตามแรงโน้มถ่วงของโลก เป็นผลให้พลังงานศักย์เปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ถ้าการเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานดังกล่าวเกิดขึ้นเองตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะเรียกว่า “พลังงานน้ำตก” และจะถูกเรียกว่า “พลังงานจากเขื่อน” ในกรณีที่เกิดจากน้ำที่ตกลงมาจากแหล่งที่ถูกมนุษย์สร้างขึ้นมา ระดับพลังงานที่ได้รับจะขึ้นกับระดับความสูงของน้ำและความแรงของกระแสน้ำ

จากสถิติล่าสุดในปี 2556 พบว่ากำลังการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำตกหรือพลังงานจากเขื่อนของโลกอยู่ที่กำลังการผลิตประมาณ1,000 จิกะวัตต์ โดยประเทศที่มีการไฟฟ้าจากพลังงานน้ำมากที่สุดของโลก ประกอบได้ด้วย จีน บราซิล สหรัฐอเมริกา แคนาดา รัสเซีย และอินเดีย



แผนภาพที่ 2-2 ประเทศที่มีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำสูงสุด 6 อันดับแรกในปี 2556
(ที่มา: REN21, 2557)



แผนภาพที่ 2-3 แสดงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำจากอ่างเก็บน้ำผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
(ที่มา: US Department of Energy, 2558)

2. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

พลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากความแตกต่างของระดับน้ำทะเลซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่ไม่มีวันหมดเนื่องจากระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเกิดจากแรงดึงดูด ลักษณะจะเป็นแหล่งเก็บน้ำ 2 แหล่งที่เชื่อมต่อกัน ฝั่งหนึ่งจะเป็นเหมือนอ่างเก็บน้ำ ทำให้เมื่อระดับน้ำสูงขึ้นอ่างเก็บน้ำจะกักเก็บน้ำไว้ และไหลออกเมื่อน้ำลดระดับลง การไหลเข้าไหลออกของน้ำจะทำให้กังหันน้ำที่ถูกเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนและเกิดเป็นพลังงานไฟฟ้า หลักการในกำเนิดกระแสไฟฟ้ามีความคล้ายคลึงกับพลังงานน้ำตกหรือพลังงานจากเขื่อน แต่ต่างกันที่ลักษณะการไหลของกระแสน้ำ ข้อดีของพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงคาดเดาได้ง่ายและเกิดขึ้นอย่างแน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับฤดูกาลหรือสภาพอากาศ เพราะพลังงานเกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์แล้วก่อให้เกิดแรงดึงดูดจากทั้ง 2 ข้าง อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญที่เกิดจากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงคือต้องควบคุมการขึ้นลงของน้ำให้มีความเหมาะสมเพื่อให้ได้พลังงานที่สม่ำเสมอต่อเนื่อง บริเวณที่เหมาะสมกับการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำ หรือปากอ่าวที่มีพื้นที่กักเก็บน้ำได้มาก

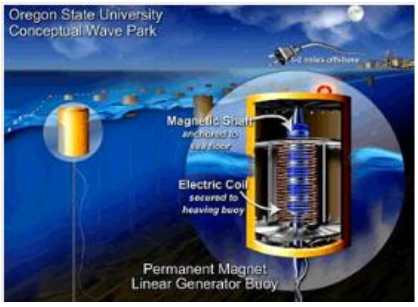
แผนภาพที่ 2-4 การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

(ที่มา: Energysavingmedia, 2554)

แนวคิดการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงมีมานานกว่าร้อยปีแล้ว โดยตัวอย่างที่สำคัญได้แก่ โรงงานไฟฟ้าที่ปากแม่น้ำลารองส์ (La Rance) ประเทศฝรั่งเศส ได้เปิดดำเนินการเมื่อปี ค.ศ. 1966 อย่างไรก็ตาม การสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงไม่เหมาะสมกับภูมิประเทศของประเทศไทย เนื่องจากระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่เหมาะสมและคุ้มค่ากับการลงทุนควรอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 5 เมตร ในขณะที่ชายฝั่งของไทยมีระดับน้ำขึ้นน้ำลงอยู่ที่ประมาณ 2.5 เมตร

3. พลังงานคลื่น

คลื่นเป็นพลังงานอีกรูปแบบหนึ่งที่เกิดจากการพัดผ่านของลมบนพื้นผิวน้ำ ดังนั้นอิทธิพลความแรงของลมจึงเป็นตัวกำหนดขนาดของคลื่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานคลื่นจะขึ้นอยู่กับความเร็วและความสูงของคลื่น โดยประมาณการจากทฤษฎีทางฟิสิกส์พบว่า คลื่นที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งที่ยาวประมาณ 100 กิโลเมตร จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 2,000 เมกะวัตต์ นอกจากนี้ความสูงเฉลี่ยของยอดคลื่นที่เหมาะกับการผลิตไฟฟ้าควรอยู่ที่ประมาณ 8 เมตรและเป็นบริเวณที่มีกระแสลมแรง อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานคลื่นไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน และใช้ต้นทุนสูงกว่าพลังงานน้ำรูปแบบอื่นมาก



ภาพที่ 2-5 แสดงการผลิตไฟฟ้าพลังงานคลื่น

(ที่มา: Energysavingmedia, 2554)

ในต่างประเทศมีการศึกษาและใช้พลังงานจากคลื่นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 โดยประเทศที่ริเริ่มนำพลังงานจากคลื่นมาใช้ได้แก่ประเทศญี่ปุ่นและประเทศอังกฤษ ในการนำพลังงานจากคลื่นมาใช้มีอยู่ 2 ประเภทได้แก่

3.1 Oscillating Water Column มีกระบวนการทำงาน 2 ขั้นตอนด้วยกัน เมื่อคลื่นเข้าไปในอุปกรณ์ตามแนวตั้งแรงอัดอากาศในแนวตั้งจะสูงขึ้น ที่ปิดสนิท และกังหัน เมื่อคลื่นลดระดับลงอากาศจะถูกดันให้ไหลกลับผ่านกังหันเพื่อลดแรงอัดในอุปกรณ์แนวตั้งนี้ หากทะเลบริเวณใดมีคลื่นสูง แรง และบ่อย ก็จะทำให้ผลิตพลังงานได้มาก ซึ่งอุปกรณ์นี้มักจะติดตั้งบริเวณแหลมที่ยื่นออกไปในทะเล และมีชายฝั่งเป็นแนวตั้ง

3.2 Tapchan หรือ ระบบ Taperad Channel มักจะติดตั้งบริเวณหน้าผา บริเวณช่องแคบจะเป็นสาเหตุให้ยอดคลื่นสูงขึ้น เมื่อคลื่นเหล่านี้ผ่านเข้าไปในหน้าผาระดับของน้ำทะเลในหน้าผาจะสูงขึ้นจากผิวน้ำทะเลมาก พลังงานจลน์ของคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าไปในหน้าผาจะถูกเปลี่ยนไปเป็นพลังงานศักดิ์ ซึ่งเกิดจากน้ำทะเลที่ไหลออกมาทางกังหันด้านขวามือ ข้อดีของระบบ Tapchan นี้คือต้องการการบำรุงรักษาน้อย แต่ต้องติดตั้งบริเวณหน้าผาที่มีความสูงของคลื่นคงที่เพื่อให้ได้พลังงานจากคลื่นสูง

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ

หัวข้อข้างต้นได้กล่าวถึงพลังงานน้ำรูปแบบต่างๆ ที่จะสามารถนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า ในหัวข้อนี้จะมุ่งเน้นการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่เนื่องจากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงและพลังงานคลื่นไม่เป็นที่นิยมในการนำมาผลิตไฟฟ้า จึงจะกล่าวถึงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตกหรือพลังงานเขื่อน ซึ่งเป็นพลังงานน้ำหลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในปัจจุบัน

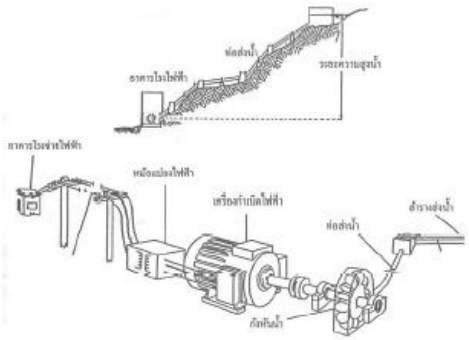
1. ประเภทของโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำ

โรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำจะถูกแบ่งโดยใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำที่มีอยู่หรือที่ต้องใช้กับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ หรือเรียกว่า Run of the River เป็นโรงไฟฟ้ารูปแบบที่ไม่มีอ่างเก็บน้ำเป็นส่วนประกอบ จึงไม่มีการบริหารจัดการน้ำ ดังนั้นโรงงานไฟฟ้าประเภทนี้จะทำงานตลอดเวลาตามปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำ โดยการบังคับทิศทางการไหลของน้ำ จากแหล่งน้ำต่างๆ ให้มารวมกันและไหลผ่านท่อหรือรางน้ำที่จัดทำไว้ และใช้แรงดันของน้ำจากการไหลจากที่สูงลงสู่ระดับที่ต่ำกว่าเพื่อหมุนกังหัน ซึ่งถูกต่อไว้กับแกนหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม

เขื่อน Run of the River มักสร้างอยู่ในบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบ และมีอาคารสำหรับทดน้ำให้สูงขึ้นด้วยข้อจำกัดด้านภูมิประเทศ ทำให้ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำที่ทดขึ้นกับระดับที่ปล่อยทางด้านท้ายน้ำมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้น ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบ Run-of-the-river จึงผันแปรตามปริมาณน้ำเป็นสำคัญ

โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบ Run-of-the-river มักก่อสร้างในบริเวณที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างมาก และมีน้ำไหลตลอดปี แต่มีภูมิประเทศไม่เหมาะสมที่จะก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ โรงไฟฟ้าประเภทนี้ในประเทศไทย ได้แก่ โรงไฟฟ้าเขื่อนปากมูล (แม่น้ำมูล จังหวัดอุบลราชธานี)

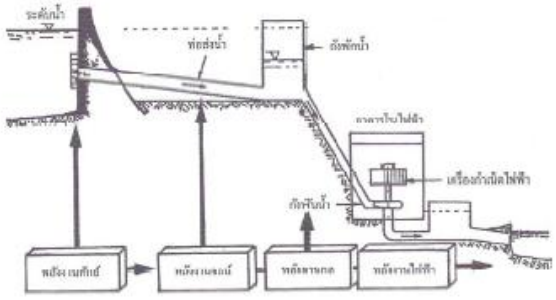


แผนภาพที่ 2-6 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ

(ที่มา: วัฒนา ถาวร, 2543: 35)

1.2 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ หรือ Storage Regulation Development อ่างเก็บน้ำจะทำหน้าที่รวบรวมและเก็บกักน้ำ เมื่อปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำลงสู่ที่ต่ำโดยแรงดึงดูดของโลก พลังน้ำที่เกิดจากการไหลจะหมุนกังหันน้ำ (Turbine) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีที่เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จะทำให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้สะดวก ดังนั้น ในเชิงเศรษฐศาสตร์หรือธุรกิจแล้ว โรงไฟฟ้าพลังน้ำประเภทนี้ มักผลิตไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง ซึ่งเป็นช่วงที่ให้ค่าตอบแทนสูง ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าพลังน้ำจากอ่างเก็บน้ำจะผันแปรตามปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำ และความแตกต่างระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและระดับน้ำที่ปล่อย (ด้านท้ายน้ำ)

โดยทั่วไป โครงการไฟฟ้าพลังน้ำส่วนใหญ่จะเป็นในรูปแบบของไฟฟ้าพลังน้ำจากอ่างเก็บน้ำ ในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน เช่น โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนภูมิพล (แม่น้ำปิง จังหวัดตาก) โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนสิริกิติ์ (แม่น้ำน่าน จังหวัดอุตรดิตถ์) และโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ (แม่น้ำแควใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี) เป็นต้น

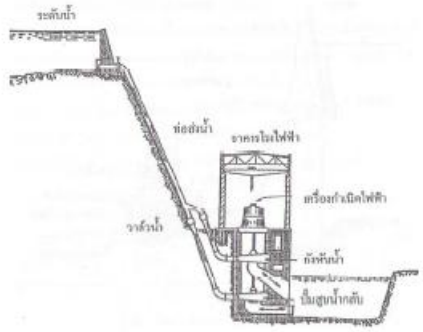


แผนภาพที่ 2-7 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ

(ที่มา: วัฒนา ถาวร, 2543: 36)

1.3 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบน้ำกลับ หรือ Pumped Storage Plant เป็นโรงไฟฟ้าที่สามารถนำไฟฟ้าส่วนเกินมาใช้ในระบบผลิตกระแสไฟฟ้า กล่าวคือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืนจะน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน แต่ในขณะที่โรงไฟฟ้ายังสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ในปริมาณเดิม จึงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าส่วนเกินในช่วงเวลากลางคืน และไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ โรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับจึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อลดการสูญเสียพลังงาน โดยมีวิธีการผลิตไฟฟ้าจากการสร้างอ่างเก็บน้ำสองส่วนบนระดับพื้นที่ที่แตกต่างกัน ส่วนที่หนึ่งจะเรียกว่า อ่างเก็บน้ำส่วนบน (Upper Reservoir) และส่วนที่สองเรียกว่า อ่างเก็บน้ำส่วนล่าง (Lower reservoir) กระแสน้ำจะถูกปล่อยออกจากอ่างเก็บน้ำส่วนบนเพื่อหมุนกังหันที่ติดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และในช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าน้อย กระแสไฟฟ้าส่วนเกินที่ถูกผลิตจะถูกจ่ายให้กับปั๊มน้ำขนาดใหญ่ที่ติดตั้งไว้กับอ่างเก็บน้ำส่วนล่าง เพื่อสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำส่วนล่างขึ้นไปกักเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำส่วนบน เพื่อนำไปใช้ในการผลิตกระแสต่อไป

ตัวอย่างโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับในประเทศไทย คือ โรงไฟฟ้าเขื่อนลำตะคองชลภา-วัฒนา โดยใช้เขื่อนลำตะคอง (แม่น้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา) ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่เดิมและบริหารจัดการน้ำโดยกรมชลประทาน เป็นอ่างเก็บน้ำตัวล่าง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำตัวบนเพิ่มเติมบนเขายายเที่ยง รูปแบบโรงไฟฟ้าเขื่อนลำตะคองชลภาวัฒนา เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำให้กับอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่แล้ว และยังเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตไฟฟ้าได้อีกด้วย



แผนภาพที่ 2-8 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ

(ที่มา: วัฒนา ถาวร, 2543: 36)

3. โครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยนั้น การพัฒนาพลังงานน้ำเกิดจากการขาดแคลนไฟฟ้าในกรุงเทพฯ ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 รัฐบาลจึงได้ก่อตั้งเขื่อนยันฮี หรือต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น เขื่อนภูมิพล ตั้งอยู่ที่จังหวัดตาก ซึ่งแล้วเสร็จในปี 2507 ต่อมาในปี 2516 - 2524 ประเทศไทยประสบวิกฤตราคาน้ำมันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงมีนโยบายกระจายการใช้วัตถุดิบรูปแบบอื่นในการผลิตไฟฟ้า แทนการใช้น้ำมัน โดยเน้นการใช้ถ่านหินและพลังงานน้ำ จึงเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำนับจากนั้นเป็นต้นมา ตัวอย่างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำเป็นดังนี้

3.1 โรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านสันติ จังหวัดยะลา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านสันติขึ้นบริเวณเหนือเขื่อนบางลาง โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1,275 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง และติดตั้งท่อส่งน้ำยาว 1,800 เมตร สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ในปี พ.ศ. 2525 โรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านสันตินับเป็นโรงไฟฟ้าใต้ภูเขาแห่งแรกของประเทศไทยที่มีการควบคุมด้วยเทคโนโลยีชั้นสูงด้วยการเดินเครื่องในระบบอัตโนมัติ สามารถสั่งการและควบคุมการเดินเครื่องโดยตรงจากโรงไฟฟ้าเขื่อนบางลาง

แผนภาพที่ 2-9 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำบ้านสันติ

3.2 โรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านยาง จังหวัดเชียงใหม่

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านยางในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2516 โดยเป็นโรงผลิตไฟฟ้าจากการไหลของน้ำในทางราบแต่มีการไหลตลอดเวลา ทำให้กระแสน้ำไปหมุนกังหันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โรงไฟฟ้าบ้านยางสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 0.4 ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง นอกจากช่วยให้โรงงานแปรรูปผลไม้ซึ่งเป็นอาชีพหลักของคนในพื้นที่สามารถดำเนินงานได้แล้ว ยังช่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่หมู่บ้านยางและหมู่บ้านใกล้เคียงอีกด้วย

แผนภาพที่ 2-9 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำบ้านยาง

3.3 โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล จังหวัดเชียงใหม่

โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล เดิมเป็นฝายกั้นน้ำขนาดเล็ก ปิดกั้นลำน้ำแม่งัด ในพื้นที่ตำบลช่อแล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จนกระทั่งในปี พ.ศ.2516 ได้เกิดอุทกภัยขึ้น ทำให้ฝายได้รับความเสียหายจนใช้การไม่ได้กรมชลประทานจึงได้พิจารณาดำเนินการซ่อมแซมฝาย กรมชลประทานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจึงได้ร่วมมือกันก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชลในปี พ.ศ.2520 โดยกรมชลประทานดำเนินการสร้างเขื่อน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยดูแลเรื่องโรงไฟฟ้า แล้วเสร็จในปี พ.ศ.2528 ตัวเขื่อนมีลักษณะเป็นเขื่อนดินถมสูง 59 เมตร ยาว 1,950 เมตร อ่างเก็บน้ำมีความจุ 265 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถส่งน้ำ ให้พื้นที่เพาะปลูกได้ 188,000 ไร่

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำและติดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 4,500 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 9,000 กิโลวัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ปีละประมาณ 29 ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

4. ประโยชน์ของพลังงานน้ำ

4.1 พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากน้ำจะมีการไหลเวียนตามวัฏจักรของน้ำไม่มีวันหมดสิ้น และยังคงคุณภาพของสสารกล่าวคือ น้ำคงรักษาคุณภาพของน้ำเหมือนเดิม และยังนำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเนื่องจากน้ำเป็นพลังงานสะอาด

4.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานน้ำสามารถดำเนินการผลิตพลังงานได้ในเวลาอันรวดเร็ว และควบคุมให้ผลิตกำลังไฟฟ้าออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก ชิ้นส่วนของเครื่องกลพลังงานน้ำส่วนใหญ่จะมีความคงทน และมีอายุการใช้งานนานกว่าเครื่องจักรกลอย่างอื่น

4.3 นอกเหนือจากการใช้พลังงานน้ำในการผลิตไฟฟ้าแล้ว แหล่งกักเก็บน้ำยังช่วยกักเก็บน้ำไว้ช่วยเหลือเกษตรกรในยามแล้ง เป็นแหล่งน้ำสำหรับการเลี้ยงและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ช่วยพัฒนาความเป็นอยู่ของชุมชมให้มีรายได้จากการท่องเที่ยวและการจับสัตว์น้ำ และยังมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศน์ในการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อผลักดันน้ำเสียหรือน้ำเค็มออกจากแหล่งน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

แต่อย่างไรก็ตาม พลังงานน้ำมีข้อเสียบางประการ ที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้

4.1 การใช้พลังงานน้ำเป็นวัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้าจะถูกจำกัดด้วยสภาพภูมิศาสตร์ คือต้องเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ หรือมีความเหมาะสมในการนำไปผลิตไฟฟ้าเท่านั้น

4.2 การสร้างเขื่อน หรือแหล่งกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ต้องใช้พื้นที่มหาศาลในการก่อสร้าง ซึ่งเป็นต้นเหตุให้สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ถูกทำลาย อาทิเช่น การเปลี่ยนการไหลของกระแสน้ำ ทำให้ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสัตว์

4.3 กรณีที่มีการพังทลายของเขื่อน หรืออ่างเก็บน้ำอาจทำให้เกิดวิบัติภัยต่อสิ่งแวดล้อมรอบข้าง

การบริหารจัดการโครงสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

การบริหารจัดการโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนภายในประเทศ

การพัฒนาแหล่งพลังงานน้ำเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่เกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2507 โดยการไฟฟ้าแห่งประเทศไทยได้สร้างเขื่อนภูมิพลในจังหวัดตาก สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 535 เมกะวัตต์ และในปี พ.ศ. 2517 ได้ดำเนินการสร้างเขื่อนสิริกิติ์ในจังหวัดอุตรดิตถ์ที่กำลังการผลิต

ไฟฟ้า 375 เมกะวัตต์ นอกจากนี้ยังมีแหล่งพลังงานน้ำขนาดกลาง และขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย ทั้งนี้ หน่วยงานที่มีหน้าที่กำกับดูแลการพัฒนาไฟฟ้าพลังงานน้ำของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 หน่วยงาน ดังนี้

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดูแลการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดูแลการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก

3. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน ดูแลการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กและระดับหมู่บ้าน

ในปัจจุบันความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยนั้นมีการเติบโตขึ้นประมาณปีละ 12,000 เมกะวัตต์ รัฐบาลจึงมีการพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศที่เพิ่มมากขึ้นจากการเติบโตทางสังคมและเศรษฐกิจ ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการเข้ามาดูแลเรื่องการพัฒนากำลังไฟฟ้าได้แก่ กระทรวงพลังงาน โดยการจัดทำแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan) หรือเรียกว่า แผน PDP ซึ่งเป็นแผนแม่บทในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าของประเทศในระยะยาว 15-20 ปี เพื่อสร้างความมั่นคงและความเพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า รองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รวมถึงคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยในแผน PDP จะระบุว่าจะต้องมีการเพิ่มโรงไฟฟ้าเข้ามาในระบบอีกจำนวนเท่าไร รวมถึงโรงไฟฟ้าที่จะปลดระวางในการผลิตไฟฟ้า ทั้งนี้ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบไฟฟ้าของประเทศจะเพียงพอรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับแผน PDP พ.ศ. 2553 – 2573 ของรัฐบาลที่มีเป้าหมายจะใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล อาทิเช่น ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน เป็นต้น ให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศฉบับนี้ จะทำให้โรงไฟฟ้าพลังงานฟอสซิลบางส่วนถูกทดแทนด้วยโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน รัฐบาลจึงต้องมีแผนการจัดหาโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากโรงงานไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากฟอสซิล ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 90 ของกำลังการผลิตปัจจุบันแล้ว โรงงงานไฟฟ้าพลังงานทางเลือกก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่รัฐบาลกำลังมุ่งเน้นและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านการผลิตไฟฟ้า ในแผนพัฒนาดังกล่าวได้บรรจุโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใหม่ จำนวน 14,580.4 เมกะวัตต์ เมื่อรวมกับกำลังผลิตในปัจจุบัน จำนวน 6,340.2 เมกะวัตต์ และหักออกด้วยกำลังผลิตที่หมดอายุ จำนวน 374.3 เมกะวัตต์ จะทำให้กำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนรวมสุทธิ ณ สิ้นแผนฯ ในปี 2573 เท่ากับ 20,546.3 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 ของกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งระบบ แบ่งเป็น

พลังงานหมุนเวียนในประเทศ 13,688.3 เมกะวัตต์ และพลังงานหมุนเวียนจากต่างประเทศ 6,858 เมกะวัตต์ สรุปตามประเภทเชื้อเพลิงได้ดังนี้

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใหม่ ช่วงปี 2555-2564

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ในช่วงนี้ จะสอดคล้องกับกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี ของกระทรวงพลังงาน รายละเอียดดังนี้

- พลังงานแสงอาทิตย์	1,806.4 เมกะวัตต์
- พลังลม	1,774.3 เมกะวัตต์
- พลังน้ำ (ในประเทศ และรับซื้อจากต่างประเทศ)	**3,061.4 เมกะวัตต์**
- ชีวมวล	2,378.7 เมกะวัตต์
- ก๊าซชีวภาพ	22.1 เมกะวัตต์
- ขยะ	334.5 เมกะวัตต์
รวม	**9,377.4 เมกะวัตต์**

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนใหม่ ช่วงปี 2565-2573

โครงการโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนตั้งแต่ปี 2565-2573 จะพิจารณาตามศักยภาพในอนาคต ของแต่ละชนิดเชื้อเพลิง รายละเอียดดังนี้

- พลังงานแสงอาทิตย์	1,995.7 เมกะวัตต์
- พลังลม	199.4 เมกะวัตต์
- พลังน้ำ (ในประเทศ และรับซื้อจากต่างประเทศ)	**2,742.5 เมกะวัตต์**
- ชีวมวล	223.5 เมกะวัตต์
- ก๊าซชีวภาพ	24.1 เมกะวัตต์
- ขยะ	17.8 เมกะวัตต์
รวม	**5,203.0 เมกะวัตต์**

โรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำ

จากข้อมูลปริมาณกำลังไฟฟ้าที่จะแล้วเสร็จภายในปี 2573 จะพบว่า กำลังผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำคิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี สำหรับปัจจุบันการพัฒนาโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่ไม่สามารถสร้างเพิ่มเติม เนื่องจากข้อจำกัดหลายประการ การพัฒนาไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กโดยการสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายทดน้ำกั้นลำน้ำจึงเป็นเป้าหมายหลักของรัฐบาล อีกทั้งยังเป็นการช่วยเหลือประชาชนที่ห่างไกลให้สามารถพึ่งพาตัวเองได้ จากการประเมินศักยภาพการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ

อนุรักษ์พลังงาน เมื่อปี 2550 พบว่าประเทศไทยจะมีศักยภาพพลังงานน้ำขนาดเล็กที่สามารถเข้าพัฒนาได้ประมาณ 700 เมกะวัตต์ แนวทางการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กจะเป็นรูปแบบของการอาศัยความต่างของระดับน้ำที่มีความชันไม่สูงมาก ให้ไหลไปรวมกันที่อ่างหรือถังเก็บน้ำ และให้แรงดันน้ำไปหมุนกังหันน้ำที่เชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือเป็นการผันน้ำเข้าสู่ท่อส่งแรงดันโดยตรง ซึ่งการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย มีต้นทุนต่ำ สามารถส่งกระแสไฟฟ้าไปยังระบบไฟฟ้าของหมู่บ้าน (Isolated System) หรือระบบไฟฟ้าของหมู่บ้านและต่อเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (Grid Connected System) ประเภทของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. โครงการขนาดจิ๋ว หรือ Micro Hydro คือโครงการที่มีกำลังการผลิตต่ำกว่า 200 กิโลวัตต์ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Isolated System

2. โครงการขนาดเล็ก หรือ Mini hydro คือโครงการที่มีกำลังการผลิต 201 – 6,000 กิโลวัตต์ เป็นทั้งแบบ Isolated System และ Grid Connected System

3. โครงการขนาดเล็ก หรือ Small Hydro คือโครงการที่มีกำลังการผลิต 6-15 เมกะวัตต์ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Grid Connected System

การบริหารจัดการโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนในต่างประเทศ

สำหรับการศึกษารูปแบบของการบริหารจัดการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนในต่างประเทศนั้น จะมุ่งเน้นศึกษาประเทศที่พัฒนาแล้วได้แก่ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เนื่องจากมีแนวทางในการพัฒนาอย่างจริงจังและสามารถนำมาเป็นต้นแบบในการบริหารจัดการได้เป็นอย่างดี

ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เป็นสมาชิกหลักขององค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency หรือ IEA) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายร่วมกันที่จะพัฒนาสาขาพลังงาน ให้สามารถสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้เป็นไปอย่างยั่งยืน รวมทั้งเพื่อความกินดีอยู่ดีของประชาชน และสภาพแวดล้อมในกลุ่มประเทศสมาชิก IEA ด้วยกัน ในประเทศสวิสเซอร์แลนด์เป็นสมาพันธรัฐประกอบด้วย 26 รัฐ ซึ่งแต่ละรัฐมีนโยบายในการบริหารจัดการเป็นของตนเอง แต่ต้องนำแนวปฏิบัติที่กำหนดโดยรัฐบาลกลางไปปฏิบัติให้สอดคล้อง ทำให้การบริหารจัดการมีความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิด และจะช่วยให้มีการปรับปรุงนโยบายในระดับท้องถิ่นให้ดีขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการออกกฎระเบียบต่างๆ ผ่านการลงประชามติ ซึ่งทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องปัญหาการผูกขาดในพื้นที่ ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ยังดำเนินนโยบายให้บุคคลที่สามเข้ามาลงทุนแข่งขัน และมีการอำนวย

ความสะดวกในการปรับปรุงโครงสร้างสาธารณูปโภคทั้งหมด อาทิเช่น การตั้งบริษัทระบบสายส่งแห่งชาติขึ้นมาแห่งเดียว เพื่อจูงใจให้บุคคลที่สามเข้ามาแข่งขันและเชื่อมั่นในระบบการบริหารจัดการของรัฐบาล

สำหรับไฟฟ้าจากพลังงานน้ำในประเทศสวิสเซอร์แลนด์นั้น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ซึ่งถือเป็นแหล่งพลังงานฟ้าที่สำคัญของประเทศ โดยในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำประมาณ 604 โรงและมีกำลังการผลิตประมาณ 300 กิโลวัตต์ http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=en&msg-id=53572

แนวนโยบายของภาครัฐบาลในการสนับสนุนการกระจายการดำเนินงานของภาคเอกชน

การร่วมมือกับระหว่างภาครัฐบาลกับภาคเอกชนจะทำให้รัฐบาลได้ประโยชน์จากศักยภาพของเอกชนทางด้านความสามารถในการผลิต ความรู้ความเชี่ยวชาญ และทรัพยากรที่มาช่วยพัฒนาปรับปรุงการทำงานของภาครัฐบาล นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางธุรกิจ เนื่องจากการดำเนินงานของภาคเอกชนเป็นการมุ่งหวังให้เกิดกำไรสูงสุด และทำให้เกิดการแข่งขันซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารงาน ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการมากกว่าภาครัฐบาล สำหรับการอธิบายความสามารถในการดำเนินการของภาคเอกชนที่มีประสิทธิภาพกว่าภาครัฐบาลดังต่อไปนี้

1. ความรู้สึกเป็นเจ้าของ เป็นการอธิบายว่าคนจะทำให้สิ่งที่ตนชอบ หรือสนใจเป็นสิ่งที่ดีที่สุด เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าภาคเอกชนจะสามารถทำในสิ่งที่เป็นของตัวเอง หรือมีการลงทุนไปในกิจการได้ดีกว่าภาครัฐบาล
2. การแข่งขัน การที่มีผู้ประกอบการหลายรายจะทำให้เกิดการแข่งขันมากขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นการลดราคาสินค้าและเพิ่มคุณภาพในการให้บริการ
3. ทฤษฎีประโยชน์และทางเลือกสาธารณะ เป็นการบอกว่าภาครัฐสามารถให้ผู้อื่นที่มีความสามารถในการบริหารงานมากกว่าเข้ามาจัดการ เพื่อให้ประเทศชาติมีความมั่นคง และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศ

นอกจากนี้ การให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทเข้ามาดำเนินงานการจัดการพลังงานหมุนเวียนจะช่วยให้ภาครัฐลดความเสี่ยงจากการดำเนินงานที่ต้องใช้ความรู้และเทคนิคเฉพาะทางได้มากขึ้นอีกด้วย

นโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 โดยได้กำหนดนโยบายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนดังต่อไปนี้

1. การส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาวิจัย ทดลอง และสาธิต

เป็นการส่งเสริมให้ภาคเอกชนพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานหมุนเวียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และลดต้นทุนในการผลิตในระยะยาว

2. การให้การสนับสนุนเพื่อลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน หรือ Feed-in Tariff (FiT)

เป็นการทำสัญญาระยะยาวกับผู้ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ด้วยราคาค่าไฟฟ้าที่แตกต่างกันไปตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เพื่อให้มีความแน่นอนในการลงทุนด้วยการประกันราคา

3. การกำหนดสัดส่วนการผลิตหรือจัดหาจากการผลิตพลังงานหมุนเวียน

เนื่องจากต้นทุนจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนไม่สามารถแข่งขันได้ จึงมีนโยบายการบังคับปริมาณการผลิต โดยกำหนดให้ผู้จำหน่ายไฟฟ้าต้องจัดหาไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนที่กำหนด

4. การสนับสนุนเพื่อลดภาระเงินลงทุนเริ่มต้น

ภาครัฐจะกำหนดนโยบายที่เป็นประโยชน์ต่อการลงทุน อาจจะเป็นนโยบายทางภาษี อาทิเช่น การเครดิตภาษี หรือการให้การสนับสนุนทางการเงิน อาทิเช่น การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ

5. นโยบายการสนับสนุนอื่น ๆ อาทิเช่น การกำหนดระเบียบปฏิบัติที่สร้างความคล่องตัวและเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์การผลิตพลังงานหมุนเวียน และข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

นโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในประเทศ

สำหรับแผนการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของกระทรวงพลังงานนั้น กระทรวงการคลังได้กำหนดยุทธศาสตร์ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนใน 6 ประเด็น ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง อุปสรรคที่สำคัญของการพัฒนาโรงไฟฟ้าใหม่ของประเทศไทยคือ การคัดค้านและต่อต้านของชุมชนและประชาสังคมบางกลุ่มในทุกพื้นที่เป้าหมายของการพัฒนา เนื่องจากสาเหตุหลักคือขาดความเข้าใจเรื่องพลังงานหมุนเวียน

2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

3. การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้ารวมทั้งการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid

5. การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน

6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การไปศึกษาดูงานโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำระดับหมู่บ้าน บ้านแม่กำปอง ตำบลห้วยแก้ว อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 8-16 มกราคม 2558

หมู่บ้านแม่กำปองเคยประสบปัญหาขาดแคลนไฟฟ้า ทำให้ต้องใช้น้ำมันก๊าดเพื่อให้แสงสว่าง และประสบกับปัญหาเขม่าควันจากการใช้น้ำมันก๊าด กรมพัฒนาพลังงานและพลังงานทดแทน (พพ.) จึงได้เข้ามาช่วยเหลือ โดยในปี 2525 ได้มีโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังงานหมู่บ้านชนบท และได้จัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมทั้งก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมู่บ้านแม่กำปองขึ้น โดยแล้วเสร็จในปี 2526 มีกำลังไฟฟ้าขนาด 20 กิโลวัตต์ สามารถรองรับความต้องการของชาวบ้านแม่กำปองราว 140 หลังคาเรือน โดยหมู่บ้านแม่กำปองได้จัดตั้ง “สหกรณ์ไฟฟ้าโครงการหลวงแม่กำปอง” ขึ้น เพื่อบริหารจัดการโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำดังกล่าว ต่อมาได้ขยายกำลังการผลิตเพิ่มเติมอีกจำนวน 20 กิโลวัตต์ เพื่อแจกจ่ายไฟฟ้าไปยังหมู่บ้านข้างเคียง แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้นทำให้เกิดปัญหาไฟตก จึงมีการจัดทำโครงการโรงไฟฟ้าแม่กำปอง 3 ที่มีกำลังการผลิต 40 กิโลวัตต์ในปี 2537 เพื่อแก้ปัญหาความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น

เมื่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้ขยายเขตระบบจำหน่ายถึงหมู่บ้านแม่กำปอง ทำให้ชาวบ้านในหมู่บ้านใกล้เคียงส่วนใหญ่หันไปใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้า สำหรับชาวแม่กำปองมีการติดตั้งไฟฟ้า 2 ระบบและยังคงใช้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำร่วมกับไฟฟ้าของ กฟภ. สาเหตุนี้เองทำให้เครื่องกำเนิดของหมู่บ้านต้องหยุดการผลิต หมู่บ้านมีรายได้จากการคิดค่าไฟฟ้าลดลง ประกอบกับไฟฟ้า

จาก รฟภ. มีความสม่ำเสมอกว่าระบบโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ พพ. จึงได้พัฒนาปรับปรุงระบบจ่ายไฟฟ้าของโครงการแม่ลำปอง เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า และสามารถเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าขนานกับการไฟฟ้าได้ตั้งแต่ปี 2550 – 2552

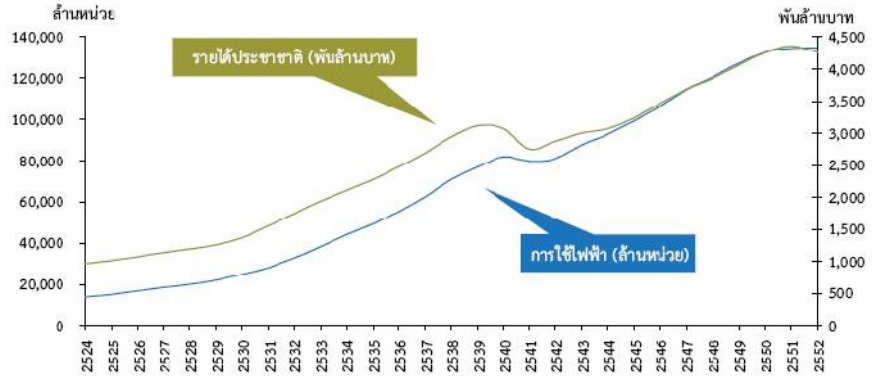
ในปัจจุบัน โครงการไฟฟ้าแม่กำปองได้ยกเลิกสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้า เนื่องจากประสบปัญหาเรื่องระเบียบการบริหารจัดการไฟฟ้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ภาครัฐบาลควรจะมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาดูแล เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และให้ชุมชมแม่กำปองสามารถสร้างรายได้จากการจำหน่ายกระไฟฟ้าให้ กฟภ. เพื่อนำรายได้ดังกล่าวกลับมาพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็ง สามารถดูแลตัวเองได้ ตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน

บทที่ 3
การผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย

ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศในอดีต ปัจจุบันและแนวโน้มความต้องการในอนาคต

การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยในอดีตและปัจจุบัน

ประเทศไทยมีกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดในปัจจุบันอยู่ที่ 33,000 เมกะวัตต์ ในขณะที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 26,000 เมกะวัตต์ และมีแนวโน้มความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้นทุกปีโดยเติบโตขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5 จากข้อมูลสถิติในอดีตพบว่าอัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้าจะผันแปรตามอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ สะท้อนให้เห็นว่าไฟฟ้าเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม



แผนภาพที่ 3-1 ความต้องการใช้ไฟฟ้าและรายได้ประชาชาติ

(ที่มา: กฟฝ, 2558)

ข้อมูลสถิติการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดนี้จะถูกนำไปใช้ในการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตไฟฟ้าและสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มเติม สำหรับช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละปีจะอยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม

แผนภาพที่ 3-2 ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

(ที่มา: กฟฝ, 2558)

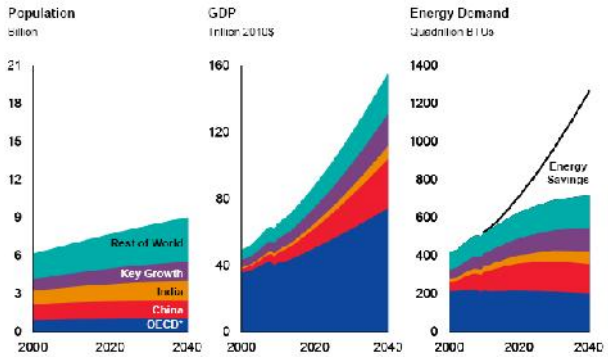
เพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ นอกจากจะมุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพการผลิตในประเทศแล้ว แหล่งพลังงานจากประเทศเพื่อนบ้านก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ช่วยเพิ่มไฟฟ้าของประเทศ ประเทศไทยจึงได้เข้าร่วมทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ลาว พม่า และจีน โดยมีกำลังไฟฟ้าจำนวน 7,000 1,500 และ 3,000 เมกะวัตต์ตามลำดับ นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้เข้าร่วมความตกลงกับประเทศต่างๆ อาทิเช่น

1. Regional Power Trade Coordination Committee (RPTCC) กรอบความร่วมมือระหว่าง ไทย จีนตอนใต้พม่า ลาว เวียดนาม และกัมพูชา เพื่อการซื้อขายไฟฟ้าในภูมิภาค

2. Head of ASEAN Power Utilities/Authorities (HAPUA) กรอบความร่วมมือใน 10 ประเทศ ASEAN เพื่อเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าให้ใช้ทรัพยากรต่างๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

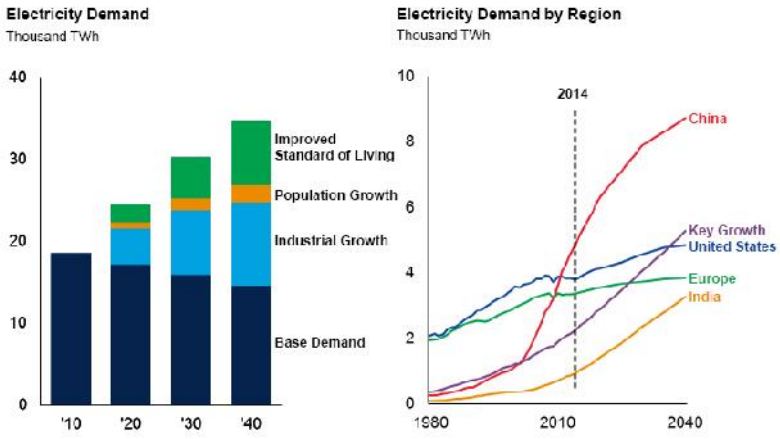
แนวโน้มความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต

จากพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานของโลกภายในปี 2583 คาดว่าอัตราการขยายตัวความต้องการใช้พลังงานจะมากขึ้นประมาณร้อยละ 30 แต่ทั้งนี้จะมีอัตราการเติบโตที่ช้าลงเมื่อเทียบกับปัจจุบัน เนื่องจากอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจและประชากรเริ่มคงที่ และการพัฒนาประสิทธิภาพของเทคโนโลยีด้านพลังงานก็ช่วยลดการใช้พลังงานที่เกินความจำเป็นอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว (Organization for Economic Co-operation and Development - OECD) จะมีความต้องการใช้พลังงานค่อนข้างคงที่ ในขณะที่ประเทศนอกกลุ่ม OECD จะมีลักษณะตรงกันข้าม คือมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 60 เมื่อเทียบกับปัจจุบัน ซึ่งความต้องการใช้พลังงานหลักที่เพิ่มขึ้นมาจากประเทศจีน



แผนภาพที่ 3-3 การใช้พลังงานระหว่างกลุ่มประเทศ OECD และกลุ่มประเทศนอกกลุ่ม OECD (ที่มา: Exxonmobil, 2015)

สำหรับพลังงานไฟฟ้าพบว่า โลกจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้นอีกประมาณร้อยละ 80 ในอีก 30 ปีข้างหน้าตามการพัฒนาของเทคโนโลยี โดยจะพบว่าภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือนมีอัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้าสูงมาก



แผนภาพที่ 3-4 ความต้องการใช้ไฟฟ้าตามภาคการผลิต

(ที่มา: Exxonmobil, 2015)

สำหรับประเทศไทย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยประมาณการว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยจะยังคงเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2573 อาจจะสูงถึง 50,000 เมกะวัตต์ เมื่อมองไปยังประเทศเพื่อนบ้านที่เคยส่งกระแสไฟฟ้ามาขายให้ประเทศก็พบว่า มีอัตราการเติบโตของความต้องการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้นและอาจจะกลายเป็นผู้นำเข้าพลังงานแทนการส่งออกพลังงานเหมือนเช่นในปัจจุบัน จากเหตุผลดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ รวมทั้งเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า จำพวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่สำคัญในการผลิตไฟฟ้าในปัจจุบันก็กำลังเผชิญกับปัญหาความผันผวนด้านราคา และการหมดไปของทรัพยากร การพิจารณาใช้พลังงานทางเลือกเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สำคัญในการรักษาความมั่นคงด้านพลังงาน

วิธีการผลิตกระแสไฟฟ้ารูปแบบต่างๆ และผลกระทบ

ความต้องการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้นทำให้รัฐบาลต้องร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องวางแผนพัฒนาการสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้า เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในอนาคตและเป็นกำลังไฟฟ้าสำรอง โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อให้มีต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าต่ำสุด กระแสไฟฟ้าที่ได้รับมีคุณภาพสม่ำเสมอ และไม่ทำร้ายสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่าข้อมูลที่จำเป็นที่ใช้ในการวางแผนสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้าประกอบไปด้วย

นโยบายพลังงานของประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการของภาครัฐบาล

ตามแผน PDP 2010 รัฐบาลกำหนดกำลังการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นมาใหม่ในปี 2573 อยู่ที่ 54,005 เมกะวัตต์ โดยมีสัดส่วนของเชื้อเพลิงดังนี้

เชื้อเพลิง	สัดส่วน (%)
พลังงานหมุนเวียน	6
ก๊าซธรรมชาติ	39
พลังน้ำ	2
ซื้อจากต่างประเทศ	19
ถ่านหินสะอาด	21
ลิกไนต์	2
นิวเคลียร์	11

ตารางที่ 3-1 เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

จากตารางข้างต้นจะพบว่ามีการกระจายการใช้เชื้อเพลิงรูปแบบอื่นๆ เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานมากขึ้น หากเทียบกับในปัจจุบันที่มีการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติมากกว่าร้อยละ 70 แนวโน้มในอนาคตการใช้เชื้อเพลิงจะถูกกระจายไปยังทรัพยากรประเภทอื่นๆ และลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ ถึงแม้ว่าเชื้อเพลิงหลักยังคงเป็นพลังงานจากฟอสซิล แต่พลังงานหมุนเวียนก็เริ่มเข้ามามีบทบาทที่สำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศและของโลก

การพยากรณ์ความต้องการการใช้ไฟฟ้าในอนาคต

กระแสไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเก็บไว้ได้ และมีความต้องการใช้ไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกันออกไป จึงมีความจำเป็นต้องวางแผนการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าได้ตลอดเวลา ประกอบกับการสร้างระบบผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าใช้เวลาในการดำเนินการนานประมาณ 7-10 ปี การคาดการณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคตจึงมีความจำเป็นอย่างมาก โดยหน้าที่ในการศึกษาความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคตของประเทศไทย หรือที่เรียกว่า “การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้า” ตามแผน PDP 2010 เป็นหน้าที่ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ภายใต้การดูแลของสำนักนโยบายพลังงานแห่งชาติ และคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้านั้นทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากมีปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการ

ควบคุมของภาครัฐบาล ประเภทของการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 3 ประเภทการพยากรณ์ ได้แก่

1. ความต้องการกำลังไฟฟ้าในหน่วยวัตต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางแผนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ การจัดตารางการบำรุงรักษา และการศึกษาอัตราค่าพลังงาน

2. ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเป็น Unit เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการจัดหาเชื้อเพลิง การวิเคราะห์การเงิน และการศึกษาอัตราค่าพลังงาน

ในปัจจุบันสามารถแบ่งประเภทของผู้ใช้ไฟฟ้าออกเป็น 7 ประเภทหลัก ประกอบไปด้วย

ประเภทที่ 1 บ้านที่อยู่อาศัย: โดยปกติจะมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 150 Unit ต่อเดือน

ประเภทที่ 2 กิจการขนาดเล็ก: มีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพื่อการดำเนินธุรกิจร่วมกับบ้านที่อยู่อาศัย หรือเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และการใช้ไฟฟ้าประมาณ 30 กิโลวัตต์ต่อเดือน

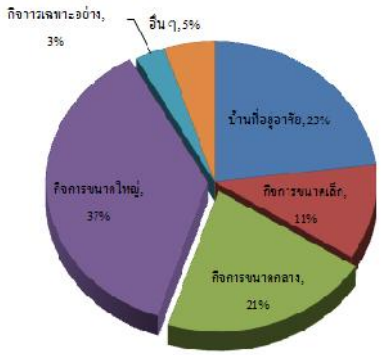
ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง: มีการใช้ไฟฟ้าเพื่อการประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม โดยใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 355,000 Unit ต่อเดือน

ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่: คล้ายคลึงกับกิจการขนาดกลาง แต่จะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุดเกิน 2,000 กิโลวัตต์

ประเภทที่ 5 กิจการเฉพาะ: มีการใช้ไฟฟ้าเพื่อกิจการให้บริการที่พัก อาทิเช่น โรงแรม โดยจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุดเกิน 30 กิโลวัตต์

ประเภทที่ 6 ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร: มีปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 250,000 Unit ต่อเดือน

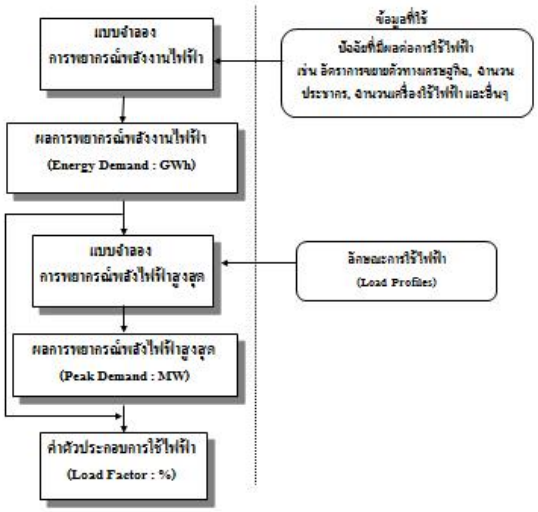
ประเภทที่ 7 การสูบน้ำเพื่อการเกษตร: เป็นการใช้ไฟฟ้ากับเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตร



แผนภาพที่ 3-5 สรุปการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท

(ที่มา: กฟผ, 2014)

3. ประมาณค่า Load Factor เพื่อศึกษาและกำหนดประเภทของโรงไฟฟ้า



แผนภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการพยากรณ์พลังงานไฟฟ้า

(ที่มา: กฟผ, 2014)

การเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิง หรือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

1. น้ำมัน

มีสถานะตามธรรมชาติ เป็นของเหลวประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอน ชนิดระเหยง่าย เป็นส่วนใหญ่ และส่วนที่เหลือประกอบด้วย สารกำมะถัน ไนโตรเจน และสารประกอบออกไซด์อื่นๆ ซึ่งมักเรียกว่าเป็นสิ่งปฏิกูล ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้ ราคาของน้ำมันดิบจะถูกหรือแพง ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำมันดิบว่า มีสิ่งปฏิกูลเจือปนมากน้อยเพียงใด ผลิตภัณฑ์ที่กลั่น

ได้จากน้ำมันดิบ ได้แก่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย โดยก๊าซปิโตรเลียมเหลว จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการหุงต้ม ในยานพาหนะ และในภาคอุตสาหกรรม น้ำมันเบนซิน ดีเซล และน้ำมันเครื่องบิน จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในภาคคมนาคมขนส่ง ส่วนน้ำมันเตา จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตไฟฟ้า ในภาคอุตสาหกรรม และในการขนส่งทางน้ำ เมื่อมีการนำน้ำมันเชื้อเพลิง ไปเผาไหม้ ก็จะมีฝุ่นละออง เขม่า และก๊าซที่ถูกปล่อยออกมา ระหว่างขบวนการเผาไหม้ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุม ในเรื่องของคุณภาพน้ำมัน และการใช้เทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยในการควบคุมเพื่อลดปริมาณ ฝุ่นละออง และก๊าซดังกล่าวไม่ให้เป็นอันตราย ต่อสุขภาพของประชาชน และสิ่งแวดล้อม

ข้อดี	ข้อเสีย
- เป็นเชื้อเพลิงที่นำมาใช้งานง่าย	- ต้นทุนสูง และมีความผันผวน
- สะดวกในการขนส่งและจัดเก็บ	- ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ และเกิดภาวะเรือนกระจก
	- เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป

2. ก๊าซธรรมชาติ

ประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอนประเภทต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือประกอบด้วยก๊าซประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีไฮโดรเจนซัลไฟด์ปนอยู่ด้วยในระดับหนึ่ง การซื้อขายก๊าซธรรมชาติ จะคิดราคาตามค่าความร้อน ของเชื้อเพลิง ส่วนข้อกำหนดอื่นๆ จะเป็นส่วนประกอบ ที่ช่วยให้ความมั่นใจ ในความสะอาดว่า จะไม่มีปัญหาในการใช้ ซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ มีค่อนข้างน้อย เนื่องจากในขบวนการ เผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ จะถูกเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ได้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด ก๊าซธรรมชาติจะถูกนำไปแยกก่อนการใช้ โดยส่วนที่เป็น ก๊าซมีเทน มักจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตไฟฟ้า และในอุตสาหกรรม รวมทั้ง ใช้เป็น เชื้อเพลิงในยานพาหนะ ส่วนที่เป็นอีเทน และโพรเพน จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และส่วนที่เป็นโพรเพนและบิวเทน จะนำไปใช้เป็นก๊าซหุงต้ม ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม และยานพาหนะ

ข้อดี	ข้อเสีย
- เป็นเชื้อเพลิงที่นำมาใช้งานง่าย และมีประสิทธิภาพสูง	- เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป เหลือปริมาณสำรองประมาณ 60 ปี

- มีค่าบำรุงรักษาต่ำ	- การจัดเก็บและการขนส่งมีความเสี่ยงสูง และต้นทุนสูง - ราคามีความผันผวน

3. ถ่านหิน

หินตะกอนชนิดหนึ่งซึ่งสามารถติดไฟได้ และมีส่วนประกอบ ที่เป็นสารประกอบ ของคาร์บอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก หรือ ร้อยละ 70 โดยปริมาตร และยังมีสารประกอบ อื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน อ๊อกซิเจน ไนโตรเจน และกำมะถัน เป็นต้น การจำแนกคุณสมบัติของถ่านหิน ตามคุณสมบัติทางเคมี และค่าความร้อนอย่างหยาบๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

ค่าความร้อน	ค่าความร้อน	ค่าความชื้น	ปริมาณขี้เถ้า	ปริมาณกำมะถัน
1) แอนทราไซท์	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
2) บิทูมินัส	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
3) ซับบิทูมินัส	ปานกลาง-สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
4) ลิกไนต์	ต่ำ-ปานกลาง	สูง	สูง	ต่ำ-สูง

ตารางที่ 3-2 คุณสมบัติและค่าความร้อนของถ่านหิน

ส่วนใหญ่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมที่ใช้หม้อไอน้ำ เช่น โรงงานกระดาษ และโรงงานชูรส เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการ เผาไหม้ถ่านหินจะมีการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละออง และควัน ดังนั้น ก่อนนำเชื้อเพลิงไปใช้จะต้องหาวิธีการจัดการ กับมลพิษ โดยอาจเลือกใช้ถ่านหินคุณภาพดี หรืออาจลดปริมาณสารมลพิษในเชื้อเพลิง ก่อนนำไปใช้ หรือใช้เทคโนโลยี ในการกำจัดมลพิษที่เกิดขึ้น ก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อดี	ข้อเสีย
- เชื้อเพลิงมีเสถียรภาพ มีปริมาณสำรองไม่ต่ำกว่า 200 ปี และถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ ทำให้ต้นทุนค่าไฟฟ้าถูกลง	- เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป - ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ หากมีระบบการจัดการที่ไม่ดี
- มีเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด รองรับการจัดการกับมลพิษที่เกิดขึ้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

- วิธีการขนส่งและจัดเก็บสะดวก

4. พลังงานแสงอาทิตย์

เป็นพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่อย่างมหาศาล พลังงานแสงอาทิตย์ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ที่ถูกผลิตจากสารกึ่งตัวนำพวกซิลิคอนนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า

ข้อดี	ข้อเสีย
- เป็นพลังงานสะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - เหมาะสำหรับพื้นที่กันดาร ที่สายไฟฟ้าเข้าไม่ถึง - ไม่มีค่าเชื้อเพลิง และเป็นเชื้อเพลิงที่ไม่มีวันหมด - ระบบการทำงานไม่ซับซ้อน และบำรุงรักษาง่าย - น้ำหนักเบา สามารถติดตั้งบนหลังคาบ้านได้	- ต้นทุนสูง ประมาณ 10-14 บาท/หน่วย - กำลังผลิตไฟฟ้าต่ำ และใช้พื้นที่เยอะในการติดตั้ง - ไม่สามารถใช้เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าหลัก เนื่องจากมีความไม่สม่ำเสมอในการผลิต ผลิตได้แค่ช่วงที่มีแสงอาทิตย์

5. พลังงานลม

เกิดจากการเคลื่อนตัวของอากาศ ถ้าอากาศเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จะทำให้มีพลังงานมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้หมุนกังหันลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พลังงานลมได้รับความสนใจในการใช้ผลิตไฟฟ้าในช่วงปี 2517 ซึ่งเป็นช่วงที่มีวิกฤตราคาน้ำมัน โดยต้องการใช้พลังงานลมในการผลิตไฟฟ้า แทนการใช้พลังงานจากฟอสซิล ซึ่งจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

ข้อดี	ข้อเสีย
- เป็นพลังงานสะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - เหมาะสำหรับพื้นที่กันดาร ที่สายไฟฟ้าเข้าไม่ถึง - ไม่มีค่าเชื้อเพลิง และเป็นเชื้อเพลิงที่ไม่มีวันหมด - ระบบการทำงานไม่ซับซ้อน และบำรุงรักษาง่าย	- ต้นทุนสูง ประมาณ 5-7 บาทต่อหน่วย ขึ้นอยู่กับความเร็วลม - ใช้พื้นที่น้อยในการติดตั้ง แต่ต้องการพื้นที่กว้างล้อมรอบ - ไม่สามารถใช้เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าหลัก เนื่องจากมีความไม่สม่ำเสมอในการผลิต ผลิตได้แค่ช่วงที่มีลม - มีเสียงดัง

6. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

เป็นการนำน้ำร้อนที่มีอยู่ใต้พื้นดิน มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า พลังงานความร้อนจะถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวโลก ยิ่งลึกจะยิ่งมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยบริเวณจุดศูนย์กลางของโลกจะมีอุณหภูมิประมาณ 3,500 – 4,500 องศาเซลเซียส พื้นที่ที่เปลือกโลกมีการเคลื่อนที่จะมีพลังงานประเภทนี้สูง อาทิเช่น อเมริกาเหนือ ญี่ปุ่นฟิลิปปินส์ เป็นต้น

ข้อดี	**ข้อเสีย**
- เป็นพลังงานสะอาด มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย - สามารถนำความร้อนที่เหลือจากการผลิตไฟฟ้าไปใช้ในการอบพืชผลทางเกษตร - ไม่มีค่าเชื้อเพลิง	- ต้นทุนการสำรวจและเจาะหลุมสูง - แหล่งผลิตจำกัด และได้กำลังไฟฟ้าน้อย

7. พลังงานนิวเคลียร์

เป็นพลังงานที่ได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของ นิวเคลียสของธาตุเชื้อเพลิง เช่น ยูเรเนียม และให้พลังงานความร้อนมหาศาล จึงใช้ในการผลิตไฟฟ้า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ สามารถขจัดปัญหา การปล่อยมลพิษทางอากาศ รวมทั้ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นปัญหาหลักของเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ แต่ก็มีปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่นที่อาจเกิดจาก การใช้สารรังสี ซึ่งหากมีเทคโนโลยีควบคุมที่ดีก็จะป้องกันการรั่วไหลของสารรังสีได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องการกำจัดกากนิวเคลียร์ ซึ่งจะต้องมีมาตรการควบคุมดูแล ไม่ให้การกำจัดกาก ของเสียส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ เนื่องจากสารเหล่านี้มีค่าทางรังสีสูงมาก และจะคงสภาพอยู่เป็นเวลานับพันๆ ล้านปี

ข้อดี	**ข้อเสีย**
- มีพลังงานมหาศาล - ลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ลดมลพิษทางอากาศ - ราคาต่ำเมื่อเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	- ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมี และการกำจัดกากนิวเคลียร์ - ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง และต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญสูง

8. พลังงานชีวมวล

สารทุกรูปแบบที่ได้จากสิ่งมีชีวิต รวมทั้ง การผลิตจากการเกษตรและป่าไม้เช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ รวมถึง ของเสียจากสัตว์ เช่นมูลสัตว์และของเสีย จาก

โรงงานแปรรูปทางเกษตร และขยะมาผลิตก๊าซชีวภาพ ในการผลิตพลังงาน จำนวนเท่าๆ กันต้องใช้ไม้ฟืน ในปริมาตรที่มากกว่าน้ำมันและถ่าน ดังนั้น จึงเหมาะที่จะใช้ใน ครัวเรือน

ข้อดี	ข้อเสีย
- หาได้ทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากเป็นประเทศเกษตรกรรม - ลดการปล่อยก๊าซ CO2 ลดมลพิษทางอากาศ	- ไม่สามารถใช้เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าหลัก เนื่องจากมีความไม่สม่ำเสมอในการผลิต ขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตทางการเกษตร - เหมาะกับการผลิตระดับชุมชน ไม่เหมาะกับระดับอุตสาหกรรมเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ

การปลดระวางโรงไฟฟ้าในปัจจุบัน

ตามแผน PDP 2010 ประมาณการการปลดระวางโรงไฟฟ้าออกจากระบบระหว่างปี 2553-2573 ที่กำลังการผลิต 17,617 เมกะวัตต์

โรงไฟฟ้าแต่ละประเภท เพื่อเป็นทางเลือกในการวางแผนการสร้างโรงไฟฟ้า

1. ประเภทของโรงไฟฟ้าตามเทคโนโลยีการผลิตปัจจุบัน ประกอบไปด้วย

1.1 โรงไฟฟ้าพลังน้ำ

การใช้พลังงานการเคลื่อนที่ของน้ำเพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อน

การเผาไหม้เชื้อเพลิงจำพวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เพื่อทำให้เกิดความร้อนไปเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นไอน้ำ ให้แรงดันไอน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.3 โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ

โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้กังหันก๊าซเป็นเครื่องต้นกำลัง ซึ่งได้พลังงานจากการเผาไหม้ของส่วนผสมระหว่างก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดีเซลกับอากาศความดันสูง (Compressed Air) จากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ในห้องเผาไหม้เกิดเป็นไอร้อน ที่ความดันและอุณหภูมิสูงไปขับดันใบกังหันเพลากังหันไปขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า เครื่องกังหันก๊าซแบ่งเป็น 2 แบบ คือ Open Type และ Closed Type แต่ที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นแบบ Open Type ซึ่งสามารถแยกตามการออกแบบเป็น Jet Type และ Heavy Duty Type โดยที่ชนิด Jet Type จะได้รับการออกแบบให้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และมีความเร็วรอบสูง เหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องต้น

กำลังของเครื่องบิน แต่สำหรับโรงไฟฟ้านั้นส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Heavy Duty Type โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซมีประสิทธิภาพประมาณ 25% สามารถเดินเครื่องได้อย่างรวดเร็วเหมาะที่จะใช้เป็นโรงไฟฟ้าสำรองเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load Period) และกรณีฉุกเฉิน และมีอายุการใช้งานประมาณ 15 ปี

1.4 โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

โรงไฟฟ้าระบบพลังงานร่วมความร้อนจะทำงานร่วมกันระหว่างกังหันแก๊สและกังหันไอน้ำ ซึ่งมีการทำงานดังนี้ คือ เชื้อเพลิงจะถูกส่งเข้าไปยังห้องเผาไหม้ โดยมีอากาศที่ถูกอัดด้วยความดันสูงจากเครื่องอัดอากาศถูกอัดเข้ามาในห้องเผาไหม้ จากนั้นแก๊สจะได้รับความร้อนจากห้องเผาไหม้เกิดการขยายตัวของแก๊สร้อน,ความดัน,อุณหภูมิ แล้วแก๊สร้อนจะถูกส่งเข้าไปขับดันกังหันแก๊ส ขับเคลื่อนและฉุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่ออยู่บนเพลาเดียวกัน ส่วนแก๊สร้อนที่ขับดันกังหันแก๊สจะถูกส่งออกไปยังห้องเผาไหม้อีกครั้งหนึ่งและนำความร้อนนี้ไปต้มน้ำที่หม้อน้ำ น้ำที่ถูกต้มจะกลายเป็นไอความดันสูงไปขับกังหันไอน้ำเพื่อขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนไอน้ำที่ขับดันกังหันไอน้ำแล้วส่วนที่ยังคงมีความดันสูงอยู่จะไหลผ่านวาล์วความดันได้ไอน้ำส่วนนี้ก็จะขับดันกังหันอีกครั้งหนึ่ง ส่วนไอน้ำความดันลดลงก็จะถูกส่งเข้าไปยังเครื่องควบแน่นซึ่งจะระบายความร้อนของไอน้ำด้วยน้ำ ไอน้ำจะถูกควบแน่นเป็นน้ำและปั๊มจะส่งไปยังถังพักน้ำ เพื่อส่งไปต้มต่อไปยังหม้อต้มน้ำ

1.5 โรงไฟฟ้าดีเซล

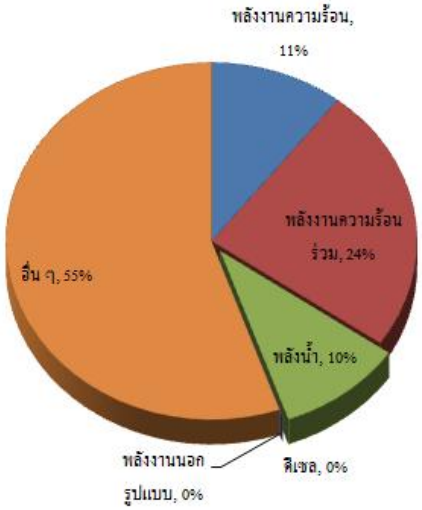
โรงงานไฟฟ้าพลังงานดีเซล เป็นโรงไฟฟ้าที่ได้รับพลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเหลว คือ น้ำมันโซล่า โดยการเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานกล นำไปขับหรือหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง เครื่องยนต์ส่วนมากมักจะใช้กับเครื่องกำเนิดขนาดเล็ก เหมาะสำหรับผู้ใช้ไฟที่ต้องการแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สำหรับกรณีฉุกเฉิน หรือ ใช้ช่วยจ่าโหลดในช่วงระเวลาอันสั้นๆ ขนาดของเครื่องยนต์มีตั้งแต่แรงม้าน้อยๆ จนถึงมากกว่าหนึ่งหมื่นแรงม้า ในปัจจุบันเครื่องยนต์ดีเซลนับว่าเป็นต้นเครื่องกำลังที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในโรงงานไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม รถไฟ รถบรรทุก เรือ ฯลฯ

เครื่องยนต์ดีเซล เป็นเครื่องยนต์ชนิดที่มีการเผาไหม้ภายใน คือ มีพลังงานความร้อนเกิดขึ้นภายในกระบอกสูบโดยตรง แรงดันจากการระเบิด จะกระทำบนลูกสูบ ส่งกำลังผ่านก้านสูบไปหมุดเพลาข้อเหวี่ยงเพื่อทำงานต่อไป ส่วนเครื่องยนต์ที่มีชนิดการเผาไหม้ภายนอก เช่น เครื่องจักรไอน้ำ หรือเครื่องกังหันไอน้ำ พลังงานความร้อนจะเกิดขึ้น ภายนอกกระบอกสูบ โดยการเผา

น้ำในหม้อน้ำให้เดือดกลายเป็นไอน้ำ แล้วจึงนำไอน้ำ ไปดันลูกสูบ หรือปีกังหัน ซึ่งอยู่อีกที่หนึ่งให้ทำงาน

16. โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ขยะ และพลังงานความร้อนใต้พิภพ



แผนภาพที่ 3-7 กำลังผลิตไฟฟ้า (แยกตามประเภทโรงไฟฟ้า) ณ มกราคม 2558

(ที่มา: กฟผ., 2558)

2. การเลือกประเภทของโรงไฟฟ้า

สามารถใช้เกณฑ์ของต้นทุนการผลิต วัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้าและปัจจัยอื่นๆ มาใช้ในการจัดประเภท

2.1 ต้นทุนการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าประกอบไปด้วยค่าใช้จ่าย Fixed Cost หรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่าย Variable Cost ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ส่วนใหญ่จะเป็นพวกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตโดยค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะผันแปรตามปริมาณการผลิตไฟฟ้า

จากการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ณ ปี 2555 พบว่า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่ำที่สุด (ประมาณ 2.79 บาท/หน่วย) ตามมาด้วยโรงไฟฟ้าถ่านหิน (ประมาณ 2.94 บาท/หน่วย) โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (ประมาณ 3.96

บาท/หน่วย) โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (ประมาณ 4.34 บาท/หน่วย) และโรงไฟฟ้าชีวมวล (ประมาณ 3-5 บาท/หน่วย) สำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำนั้น ต้นทุนการผลิตขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและปริมาณน้ำ (ต้นทุนการผลิตในประเทศลาวอยู่ที่ประมาณ 2.00 – 2.60 บาท/หน่วย)

2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

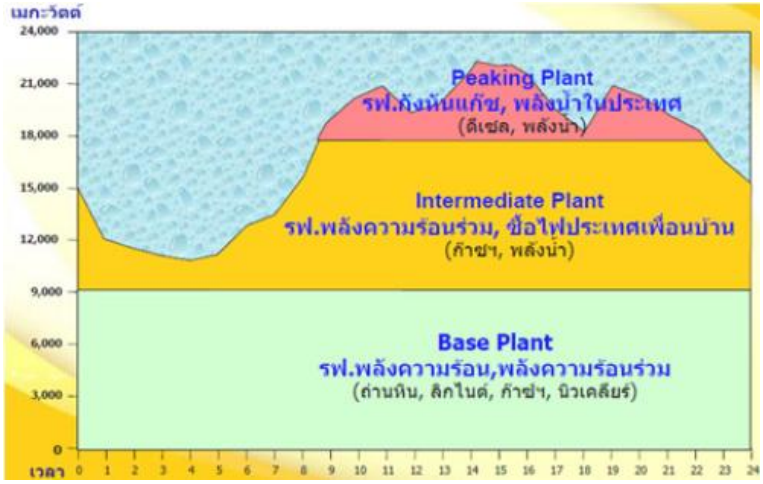
ปัจจัยสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงคือวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าต้องสามารถมีอยู่เสมอ เพื่อรักษาความมั่นคงในการผลิต และต้องเป็นต้นทุนที่รับได้

2.3 การผลิตไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา

- โรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าตามความต้องการพื้นฐาน (Base Load Plant) เป็นโรงไฟฟ้าที่ต้องเดินเครื่องอยู่ตลอดเวลา จึงต้องใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูก ได้แก่ โรงไฟฟ้าประเภทพลังงานความร้อน โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- โรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าปานกลาง (Intermediate Plant) ส่วนใหญ่จะใช้โรงไฟฟ้าประเภทความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

- โรงไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peaking Plant) เป็นโรงไฟฟ้าที่ต้องเดินเครื่องในช่วงเวลาที่มีความต้องการสูงสุดเท่านั้น ได้แก่ พวกโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ



แผนภาพที่ 3-8 การผลิตไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา

(ที่มา: กฟฝ., 2014)

- ปัจจัยอื่นๆ ที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจ ได้แก่ คุณสมบัติของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภท วัตถุประสงค์ในการจัดตั้ง และระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างสอดคล้องกับแผนการผลิต

เงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นผู้แลและกำกับการดำเนินงานของกิจการพลังงาน โดยการออกระเบียบ ข้อบังคับและประกาศเพื่อกำกับกิจการพลังงาน

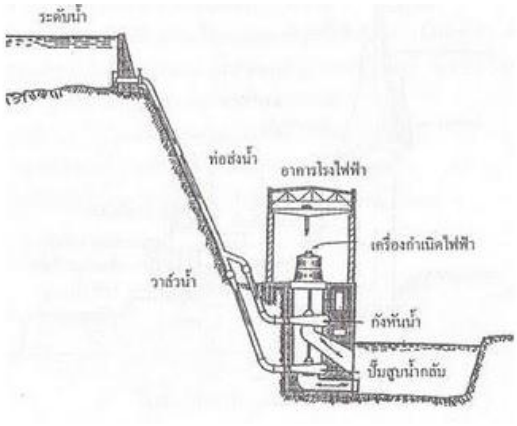
ความจำเป็นในการวางแผนการสร้างโรงไฟฟ้า

ปัจจัยอื่นที่ต้องใช้ในการพิจารณา อาทิเช่น อัตราส่วนทางด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม การยอมรับภายในสังคม ระดับความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ที่ตั้งและระบบส่งไฟฟ้าเป็นต้น

โครงสร้างและกระบวนการในการผลิตกระแสไฟฟ้าในระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน

จากข้อจำกัดในการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ ทำให้เกิดแนวคิดการสร้างเขื่อนขนาดเล็กบนพื้นที่จำกัดและลดผลกระทบจากการทำลายสิ่งแวดล้อม โดยโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมและเป็นที่นิยมควรจะเป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตก หรือพลังงานเขื่อนขนาดเล็กที่มีอยู่แล้วในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้การสร้างโรงไฟฟ้าแบบสูบกลับจะทำให้เกิดประโยชน์จากการผลิตไฟฟ้าสูงสุด จากที่กล่าวไปเบื้องต้นในบทที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับถูกสร้างบนพื้นฐานของการจัดการกระแสไฟฟ้าส่วนเกินเนื่องจากการผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตคงที่ จะเกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนที่มีความต้องการใช้น้อย จึงนำมาซึ่งแนวคิดของการใช้ไฟฟ้าส่วนเกินดังกล่าวมาใช้ในการสูบน้ำกลับไปยังแหล่งน้ำข้างบนเพื่อนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าอีกครั้ง สรุปขั้นตอนการทำงานของโรงงานไฟฟ้าแบบสูบกลับคือ

1. น้ำที่ถูกเก็บในอ่างเก็บน้ำที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าโรงงานไฟฟ้าทำให้มีแรงดันน้ำสูง
2. ทำการปล่อยน้ำในปริมาณที่ต้องการเข้ามาตามระบบชักน้ำผ่านท่อส่งน้ำ เพื่อส่งไปยังอาคารโรงไฟฟ้าที่อยู่ต่ำกว่า
3. น้ำในอ่างเก็บน้ำอยู่ในระดับที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าทำให้มีแรงดันน้ำสูง เพลาของเครื่องกังหันน้ำต่อกับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้โรเตอร์หมุน จนเกิดการเหนี่ยวนำขึ้นในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และได้พลังงานไฟฟ้าออกมา



แผนภาพที่ 3-9 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำแบบสูบกลับ

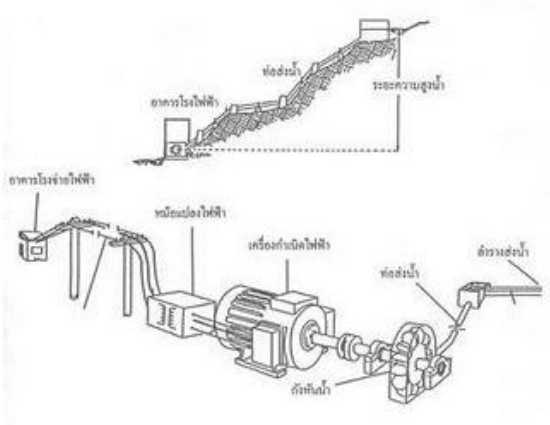
(ที่มา: มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

ส่วนประกอบที่สำคัญของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ

อุปกรณ์	**หน้าที่**
1. อาคารรับน้ำ	เป็นโครงสร้างคอนกรีต ทำหน้าที่เปิด-ปิดน้ำและควบคุมน้ำในการใช้งาน สร้างอยู่บริเวณริมฝั่งของลำน้ำติดกับฝายกั้นน้ำ เพื่อให้พลังงานน้ำนั้นไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยจะต้องมีห้องควบคุมการไหลของน้ำและระบบการผลิตไฟฟ้า
2. ตะแกรง	ใช้ในการกรองขยะ หรือวัสดุอื่นๆ ออกจากกระแสน้ำ ป้องกันไม่ให้เกิดการอุดตันของท่อ
3. อุโมงค์เหนือน้ำ	ช่องสำหรับให้น้ำไหลมายังท่อส่งน้ำภายในตัวเขื่อน
4. อาคารลดแรงดันน้ำ	เป็นส่วนประกอบอันสุดท้ายที่จะควบคุมและปรับปริมาณการไหลของน้ำ กำจัดสิ่งสกปรก ก่อนส่งไปยังท่อส่งนhe และช่วยลดแรงดันน้ำเพื่อป้องกันความเสียหายของท่อ
5. ท่อส่งแรงดันน้ำ	รับน้ำจากเหนือเขื่อน เพื่อส่งไปยังอาคารรับน้ำให้ไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
6. ประตูน้ำ	บานประตูที่ช่วยควบคุมการไหลของน้ำก่อนไปถึงกังหัน เพื่อให้มีปริมาณน้ำไหลในอัตราที่เหมาะสม
7. กังหันน้ำ	เป็นตัวกำเนิดพลังงานไฟฟ้า โดยการรับแรงดันจากน้ำ

8. ท่อรับน้ำ	รับน้ำที่ไหลผ่านมาจากกังหันเพื่อส่งออกไปยังท้ายน้ำ
9. ทางน้ำล้น	ทางระบายน้ำในกรณีที่ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำสูงเกินความสามารถในการกักเก็บ
10. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	อุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้าโดยการเปลี่ยนพลังงานกลจากการหมุนของกังหัน ผ่านขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก
11. หม้อแปลง	จะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เป็นไฟฟ้าที่มีความดันสูงเพื่อส่งเข้าระบบสายส่ง

ตารางที่ 3-3 ส่วนประกอบที่สำคัญของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ



แผนภาพที่ 3-10 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

(ที่มา: มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

จากการศึกษาตัวอย่างโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคอง เห็นว่าภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จและผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบทำให้ได้รับประโยชน์หลายประการ

1. เพิ่มกำลังการผลิตให้ระบบในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงประมาณ 1,000 เมกะวัตต์ต่อวัน นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งกำลังไฟสำรองในช่วงที่ต้องการไฟฟ้าฉุกเฉิน โดยใช้เวลาในการเดินเครื่องและให้กำเนิดไฟฟ้าประมาณ 4-5 นาที เมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าประเภทอื่นที่ใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง

2. ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อย โดยใช้พื้นที่ประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร ช่วยลดปัญหาการทำลายสิ่งแวดล้อม

3. ใช้ทรัพยากรน้ำในอ่างเก็บน้ำลำตะคองให้เกิดประโยชน์สูงสุดแทนการปล่อยน้ำทิ้ง และยังกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา ช่วยสร้างรายได้ให้กับชุมชน

บทที่ 4
การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย

ความเป็นไปได้ของภาคเอกชนในการเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนเป็นอีกทางเลือกที่ช่วยเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ถึงแม้ว่าปัจจุบันประเทศไทยจะมีการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำหมุนเวียนอยู่แล้ว แต่ส่วนใหญ่เป็นการมุ่งเน้นการพัฒนาเขื่อนขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าสูง อาทิเช่น โรงไฟฟ้าเขื่อนศรีนครินทร์หน่วยที่ 4 เป็นต้น ซึ่งการก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่เพิ่มเติมจะก่อให้เกิดประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากต้องมีการทำลายพื้นที่ป่าขนาดใหญ่เพื่อรองรับการสร้างเขื่อน และยังมีประเด็นข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องมากมาย ซึ่งต้องใช้เวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน ดังนั้นการให้ภาคเอกชนเข้ามาบริหารจัดการเขื่อนขนาดใหญ่และเขื่อนขนาดกลางจึงเป็นแนวทางที่เป็นไปได้ยาก และการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับประชาชนในวงกว้าง ซึ่งจำเป็นต้องมีการพิจารณาที่รอบคอบและคำนึงถึงผลกระทบของทุกด้าน นอกจากนี้โครงการที่เกี่ยวกับสาธารณูปโภคพื้นฐานขนาดใหญ่ รัฐบาลควรจะมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการและควบคุมดูแล โดยอาจจะเป็นรูปแบบของการร่วมทุนมากกว่าปล่อยให้ภาคเอกชนดำเนินการจัดการเพียงลำพังที่อาจจะนำไปสู่การบริหารจัดการเพื่อหวังผลกำไรและนำมาซึ่งความเดือนร้อนของประชาชน อาทิเช่น ในยามที่เกิดน้ำแล้ง ภาคธุรกิจไม่สามารถปล่อยน้ำช่วยเหลือเกษตรกรที่เดือดร้อน เพราะไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจเป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้ประชาชนมั่นใจว่าการดำเนินการนั้นเป็นไปเพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศชาติและสามารถพึ่งพาได้ ซึ่งแนวทางนี้คล้ายคลึงกับการดำเนินงานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่ให้หน่วยงานของรัฐบาลดูแลจัดการโครงการเขื่อนเอนกประสงค์ขนาดใหญ่ที่มีวัตุประสงค์หลักเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ การเดินเรือ การป้องกันน้ำท่วม และการชลประทาน ส่วนโครงการที่ดำเนินการโดยภาคเอกชนจะต้องได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการกลางกำกับดูแลพลังงาน (The Federal Energy Regulatory Commission : FERC) เพื่อตรวจสอบความเพียบพร้อมของการเข้ามาดำเนินงาน

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนที่มีความพร้อมทั้งทางด้านเงินทุน บุคลากร ความรู้ความสามารถและเทคโนโลยี รัฐบาลควรจะเร่งสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามาพัฒนา

โครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนขนาดเล็กหรือขนาดชุมชน สำหรับโรงไฟฟ้าประเภทนี้จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการสร้างเขื่อนเพิ่มเติม สามารถประยุกต์ใช้แหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือของชุมชนที่มีอยู่ และดำเนินการติดตั้งชุดเครื่องกังหันน้ำ เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้าและอาคารไปติดตั้งบริเวณที่ระบายน้ำเพื่อให้น้ำไหลผ่านให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถดำเนินการได้เท่านั้น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ประเมินศักยภาพเบื้องต้นของพลังงานน้ำของลุ่มแม่น้ำปิง ลุ่มแม่น้ำยม ลุ่มแม่น้ำชี และลุ่มแม่น้ำมูลพบว่า ยังมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าโดยพลังงานน้ำ นอกจากนี้จากการประเมินลุ่มแม่น้ำหลักของประเทศจำนวน 25 ลุ่มแม่น้ำหลักน่าจะมีกำลังการผลิตไฟฟ้าประมาณ 1,500 เมกะวัตต์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการทำการศึกษาเพื่อประเมินศักยภาพในการพัฒนาและลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนขนาดเล็กอย่างจริงจัง ซึ่งหากภาครัฐบาลทำการส่งเสริมและสนับสนุนให้เอกชนหันมาร่วมลงทุนมากขึ้น จะทำให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ดังนี้

1. ช่วยให้ภาครัฐบาลลดความเสี่ยงจากการลงทุน เนื่องจากขาดความเชี่ยวชาญในการดำเนินงาน และภาคเอกชนมีความสามารถในการบริหารจัดการได้ดีกว่า

2. สามารถกระจายไฟฟ้าไปทั่วถึงในทุกพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ทุรกันดารและไม่มีเครือข่ายกระแสไฟฟ้าหลักของประเทศเข้าถึง ซึ่งการจ่ายไฟไปตามสายส่งไฟฟ้าในหมู่บ้านของโครงการ เรียกว่า Isolated System หรือส่งไฟฟ้าไปยังหมู่บ้านเชื่อมต่อเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรียกว่า Grid Connected System

3. ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจำพวกฟอสซิลจากต่างประเทศ ที่มีความผันผวนของราคาสูง ทำให้ยากต่อกำหนดโครงสร้างราคา

4. ลดการนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศซึ่งจะช่วยลดการขาดดุลการค้า และหากมีกำลังไฟฟ้าเหลือก็สามารถส่งออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ที่มีแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น

5. การเพิ่มความหลากหลายของเชื้อเพลิง ช่วยลดการลงทุนการสร้างโรงไฟฟ้าเพื่อให้เป็นแหล่งพลังงานสำรองยามฉุกเฉิน

จากการศึกษาโครงการ Best Practice ในต่างประเทศ พบว่ามีการสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำอย่างหลากหลาย อาทิเช่น

- ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งเป็นประเทศที่เป็นต้นแบบของการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก พบว่ารัฐบาลส่งเสริมให้ชุมชนสามารถสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำชุมชนอย่าง

แพร่หลาย เนื่องจากทางรัฐบาลของประเทศสวิสเซอร์แลนด์มีความเห็นว่าการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจะเป็นวิธีที่ยั่งยืนในระยะยาว และยังจะช่วยให้ต้นทุนการผลิตในระยะยาวต่ำลง ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับพลังงานฟอสซิลได้ รัฐบาลของประเทศสวิสเซอร์แลนด์ยังสนับสนุนให้บุคคลที่สามเข้ามาร่วมลงทุนในธุรกิจไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและทำให้ราคาค่าไฟฟ้าลดลง ซึ่งจากการส่งเสริมโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำดังกล่าวส่งผลให้ชุมชนสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับรองรับความต้องการของชุมชน และสามารถส่งกระแสไฟฟ้าส่วนเกินความต้องการออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งหากเปรียบเทียบกับภูมิประเทศของประเทศไทยจะพบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะพลังงานน้ำตก ที่ในประเทศไทยมีน้ำตกอยู่เป็นจำนวนมากกระจายตัวอยู่ในแต่ละภูมิภาค ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีที่จะนำมาประยุกต์ทำเป็นโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนได้สำหรับชุมชน รวมทั้งระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

- ประเทศญี่ปุ่น ที่เป็นต้นแบบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าตั้งแต่ปี 2538 และได้ทำการแก้ไขกฎหมายอุตสาหกรรมไฟฟ้าเพื่อลดอุปสรรคในการเข้ามาลงทุนของผู้ประกอบการรายใหม่ และได้ทำการปรับปรุงข้อกำหนดในการคิดอัตราค่าไฟฟ้าให้สะท้อนถึงประสิทธิภาพในการจัดการ ซึ่งผลจากการปรับปรุงข้อกฎหมายเป็นผลให้ญี่ปุ่นสามารถพัฒนาศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าและมีความสามารถในการแข่งขันสูง

- ประเทศฟิลิปปินส์ ที่มีแผนมุ่งเน้นการรักษาความมั่นคงด้านพลังงาน ความสามารถในการแข่งขัน และความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ก็ได้กำหนดนโยบายเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนให้มาเป็นส่วนหนึ่งของแผนการพัฒนา รวมทั้งลดกฎเกณฑ์ของอุตสาหกรรมพลังงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

นอกจากนี้ World Bank ยังมีความเห็นสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กว่า การให้เงินสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กนั้น ได้รับผลตอบแทนสูงและคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยผลตอบแทนจะสูงหากโครงการมีกระแสน้ำแรง และมีแรงดันสูง สะท้อนให้เห็นถึงข้อดีและควรส่งเสริมให้เกิดการสร้างโรงไฟฟ้าประเภทนี้

กระบวนการในการสร้าง ผลิตและลงทุน

1. การวิเคราะห์และวางแผนโครงการ

การวิเคราะห์การลงทุนที่เหมาะสมนั้น จำเป็นต้องประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้าน สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และคุณภาพชี้วัดของชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชน และศึกษา

แนวทางการบริหารจัดการร่วมกันของชุมชนในกรณีที่มีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ โดยเปิดโอกาสให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้นโครงการรับทราบข้อมูล หรือมีส่วนร่วมวิเคราะห์หรือให้ข้อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสม ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายชุมชนออกจากบริเวณที่มีการก่อสร้างจะต้องศึกษาและวางแผนอย่างดีในการสร้างชุมชนใหม่ เพื่อให้ผู้ที่ถูกโยกย้ายออกจากพื้นที่เดิมสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่คุ้นเคยหรือดีกว่า โดยการจัดการชุมชนใหม่ประกอบ 2 ด้านหลักๆ ได้แก่ การจ่ายเงินชดเชยให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบ และการจัดสร้างชุมชนใหม่ โดยต้องมีการสื่อสารและประชาสัมพันธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นระยะๆ เพื่อให้ทุกฝ่ายรับทราบข้อมูล วัตถุประสงค์ ความก้าวหน้าของโครงการ และความคิดเห็นต่างๆ ของผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้โครงการมีความรวบรื่นและประสบความสำเร็จ

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำมาประกอบการพิจารณาปรับปรุงโครงการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพของชุมชนและเพื่อเสนอมาตรการในการลดผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้น และเป็นการใช้เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิง ปริมาณ การวิเคราะห์ด้านสังคม ประกอบด้วยโครงสร้างประชากร การศึกษา การตั้งถิ่นฐาน ความสัมพันธ์ ของคนในชุมชนกับสิ่งแวดล้อม การรวมกลุ่ม ความเข้มแข็งของชุมชน คุณค่าทางศิลปวัฒนธรรม โบราณคดี สถาปัตยกรรม ศาสนา ทัศนียภาพ และภูมิทัศน์การบริการชุมชน สาธารณูปโภค สาธารณสุข ความ ปลอดภัยในชีวิต ทรัพย์สิน และความสามารถในปรับตัวต่อสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้อาชีพ ทรัพย์สิน การใช้ประโยชน์จากที่ดินและแหล่งน้ำ การจัดให้มีเวทีประชาคม การสังเกต การสัมภาษณ์แบบสอบถาม และการประชุมระดับตัวแทนของกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย แล้วมีการประเมินผลการดำเนินการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโครงการของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำจะประกอบด้วย โครงสร้างของอาคารต่างๆ เช่น ฝายน้ำล้น อาคารรับน้ำ ท่อชักน้ำ ท่อลดแรงดัน ท่อส่งน้ำ โรงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าพลังน้ำ ประตูระบายทราย และระบบสายส่งไฟฟ้า ภายหลังได้มีการวิเคราะห์ด้าน โครงสร้างวิศวกรรมเหล่านี้แล้ว ทั้งกังหันน้ำและโรงไฟฟ้า จึงได้ศึกษาด้านการออกแบบรายละเอียดโครงการพร้อมประมาณราคาค่าก่อสร้าง โดยในการพิจารณาสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับที่จะจัดตั้งโครงการนั้นจะต้องพิจารณาถึง

- ความต้องการใช้ไฟฟ้าของท้องถิ่น โดยพิจารณาครอบคลุมความต้องการใช้ไฟฟ้าเดิมกับความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มเติม

- ศักยภาพของน้ำในพื้นที่ที่รับฝน และสถิติปริมาณน้ำฝน เพื่อประเมินปริมาณน้ำในพื้นที่
- ลักษณะพื้นที่ ความแห้งแล้ง ระดับน้ำใต้ดิน การซึมของน้ำ และแนวทางการไหลของน้ำ
- ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และสัตว์น้ำ

2. การประมาณราคาค่าก่อสร้างสำหรับการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำทั่วไป ซึ่งมีหลักการทำงานใกล้เคียงกับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นค่าใช้จ่ายประมาณการ

2.1 งานเตรียมงานก่อสร้าง เป็นการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ตลอดจนการเคลียร์พื้นที่ บริเวณที่จะเข้าไปก่อสร้างและสถานที่เก็บวัสดุระหว่างการก่อสร้างเพื่อให้การทำงานเป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 งานโยธา ประกอบด้วยงานก่อสร้างรายการที่สำคัญ คือ ฝายน้ำล้น ท่อชักน้ำ ท่อส่งน้ำ ประตู ระบายทราย และโรงไฟฟ้า

2.3 งานเครื่องจักรกลไฟฟ้าพลังน้ำ ประกอบเครื่องกังหันน้ำ อุปกรณ์ควบคุม (Turbine & Governor) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้า (Generator &Transformer)

2.4 ระบบสายส่งไฟฟ้า ประกอบด้วยหม้อแปลงปรับแรงดันไฟฟ้า เสาไฟฟ้า และสายส่งไฟฟ้าจาก โรงไฟฟ้าไปยังหมู่บ้านบริเวณโครงการหรือเข้าสู่ระบบสถานีไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ

2.5 ค่าควบคุมดำเนินงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายของวิศวกรรมออกแบบ ควบคุมงานก่อสร้าง และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในระหว่างก่อสร้าง

2.6 ราคาสำรองเผื่อขาด เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายสำรองของงานด้านต่างๆ เช่น งานโยธา งานเครื่องกล ไฟฟ้า งานระบบสายส่งไฟฟ้า และค่าควบคุมดำเนินงาน

จากการศึกษา การประมาณการลงทุนขั้นแรกและต้นทุนผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำใหม่จะมีค่าลงทุนขั้นแรก ประมาณ 20,000-57,000 บาทต่อกิโลวัตต์คิดเป็นต้นทุนการผลิตไฟฟ้าประมาณ 1.20-2.20 บาทต่อหน่วย

3. การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐฏิจและการเงิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาแนวทางที่มีความเหสมะสม โดยใช้ตัวประเมินทางเศรษฐกิจ ประกอบไปด้วย Net Present Value (NPV), Economic Internal Rate of Return (EIRR), Benefit Cost Ratio (B/C) และ Average Incremental Costs (AIC) โดยตัวเลขทางเศรษฐกิจเหล่านี้จะถูกนำไปพิจารณาร่วมกับข้อมูลด้าน

วิศวกรรม สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการและตัดสินใจลงทุน หากประเมินว่ารายได้สูงกว่ารายจ่าย หรือมีผลตอบแทนที่สูงกว่าการนำเงินไปลงทุนในโครงการอื่น ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น รายจ่าย ต้นทุน ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และรายได้ โดยดัชนีการใช้ในการตัดสินใจลงทุนหลักๆ ประกอบไปด้วย

ก) Net Present Value (NPV)

การหามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดทั้งหมดของโครงการ และทำการส่วนลดกระแสเงินสดดังกล่าวให้กลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน ผลจากวิเคราะห์จะทำให้ทราบได้ว่า หาก NPV มากกว่าหรืออเท่ากับ 0 (ศูนย์) โครงการดังกล่าวเหมาะสมที่จะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนมากกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ข) Internal Rate of Return (IRR)

อัตราผลตอบแทนที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 (ศูนย์) ซึ่งหากพบว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงกว่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้แสดงว่าไม่สมควรลงทุน หรือหมายความว่าอัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้ยิ่งมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เป็นจำนวนมากยิ่งดี

ค) Benefit-Cost Ratio (B/C)

ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่าง NPV ของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับ NPV ของต้นทุนของโครงการ ถ้าอัตราส่วนมากกว่า 1 ควรตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้น

ง) Cost of Energy

เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้า โดยการวิเคราะห์จากต้นทุนการผลิตตลอดอายุโครงการหารด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ โดยคิดเป็นรายปี เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับราคาที่การไฟฟ้ารับซื้อ

จ) Payback Period

เป็นการหาระยะเวลาการคืนทุนจากการลงทุน โดยโครงการที่มี Payback Period สั้นจะดีกว่าโครงการที่มี Payback Period ยาว ค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมอยู่ที่ประมาณ 7-10 ปี

ฉ) Cash Flow Statement

เพื่อประเมินรายได้และค่าใช้จ่ายในแต่ละช่วงเวลาของโครงการว่ากระแสเงินสดเพียงพอต่อการดำเนินการ และวางแผนรองรับการจัดหาเงินตามความเหมาะสม

นโยบายที่ส่งเสริมการดำเนินงานของภาคเอกชน

จากที่กล่าวไปเบื้องต้นว่ารัฐบาลควรผลักดันให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในพัฒนาและสร้างระบบไฟฟ้า โดยรัฐบาลจะต้องมีการออกแนวนโยบายสนับสนุนอย่างต่อเนื่องในระยะยาวเพื่อเป็นการจูงใจและผลักดันให้แผนการสนับสนุนดังกล่าวดำเนินการได้จริงและสอดคล้องกับแผนรักษาพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ในปัจจุบันการไฟฟ้าได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาพลังงานสะอาด โดยเฉพาะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กที่จะมีส่วนสำคัญในการช่วยส่งเสริมและพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนโดยการเพิ่มรายได้ให้ชุมชน และรักษาพื้นที่ป่าลุ่มน้ำ

1. นโยบายปัจจุบันเพื่อส่งเสริมและพัฒนาการพัฒนาโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก

1.1 มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยการให้เงินสนับสนุนการผลิตต่อหน่วยการผลิตเป็นการกำหนดราคารับซื้อในอัตราพิเศษหรือเฉพาะจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อสะท้อนต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

1.2 โครงการการสนับสนุนทางการเงินเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนให้แก่บริษัทจัดการพลังงานผ่านสถานบันทางการเงิน โดยมีการแบ่งการให้การสนับสนุนเป็นจำนวน 6 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 1,000 ล้านบาท เพื่ออนุรักษ์พลังงาน

ครั้งที่ 2: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 2,000 ล้านบาท เพื่ออนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

ครั้งที่ 3: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาท เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

ครั้งที่ 4: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ 2 จำนวน 1,000 ล้านบาท เพื่ออนุรักษ์พลังงาน

ครั้งที่ 5: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ 3 จำนวน 942.5 ล้านบาท เพื่ออนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

ครั้งที่ 6: โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ 4 จำนวน 400 ล้านบาท เพื่ออนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

โดยบริษัทที่ขอรับความช่วยเหลือทางการเงินข้างต้นต้องเป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่กำหนดดังนี้

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

ตารางที่ 4-1 สรุปการขอรับความช่วยเหลือทางการเงิน

1.3 โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนผ่านรูปของกองทุนที่ถูกจัดตั้งโดย “กองทุนร่วมทุนพลังงานหรือ ESCO Capital Fund” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนที่ศักยภาพทางเทคนิคแต่ขาดเงินลงทุน และช่วยโครงการให้ได้ประโยชน์จากการขายคาร์บอนเครดิต โดยผู้ขอรับความช่วยเหลือต้องมีข้อกำหนดตรงตามที่กองทุนกำหนด ลักษณะของการส่งเสริมการลงทุน อาทิเช่น การเข้าร่วมทุนในโครงการและแบ่งผลประหยัดพลังงานตามสัดส่วนเงินลงทุน และการช่วยเหลือทางเทคนิคตั้งแต่ต้นจนจบโครงการ โดยมีผลตอบแทนในรูปของค่าธรรมเนียม หรือแบ่งผลการประหยัดพลังงาน เป็นต้น

แผนภาพที่ 4-1 ESCP Fund

(ที่มา: EPPO, 2014)

1.4 กลไลการพัฒนาที่สะอาด หรือ Clean Development Mechanism (CDM) โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงไปขายให้ประเทศที่พัฒนาแล้ว ตามข้อผูกพันในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายที่ได้ตกลงในพิธีสารเกียวโตและมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 16 กุมภันธ์ 2548 CDM จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการหันมาใช้เทคโนโลยีสะอาดมากขึ้น โดยกลไลการสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด เรียกว่า คาร์บอนเครดิต หรือ CER ซึ่งผู้ประกอบการจะได้รับเงินสนับสนุนทางการเงินจากประเทศที่มีพันธกรณีในการลดภาวะเรือนกระจก

1.5 การส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผู้ประกอบจะได้รับประโยชน์จากการยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี และหลังจากนั้นอีก 5 ปี หรือตั้งแต่ปีที่ 9-13 จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ร้อยละ 50 รวมทั้งมาตรการด้านภาษีอื่นๆ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการส่งเสริมให้ภาคเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก

ถึงแม้ว่าภาครัฐบาลจะมีการกำหนดมาตรการต่างๆ ออกมาเพื่อสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานสะอาด แต่ปัจจุบันมาตรการยังไม่สามารถสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนหรือชุมชนได้มากพอ เนื่องจากยังมีข้อกำหนดและอุปสรรคในการจัดตั้งโรงงานไฟฟ้าขนาดกลางและขนาดเล็ก อาทิ เช่น โครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำระดับหมู่บ้านโครงการแม่กำปอง 3 ที่ไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ เนื่องจากติดปัญหาเรื่องการได้มาซึ่งเอกสารสิทธิ์การใช้ประโยชน์ในที่ดิน ซึ่งเป็นเอกสารในการขอยื่นเอกสารใบ รง. 4 จากกรมอุตสาหกรรม ทำให้ชาวบ้านประสบปัญหารายได้ที่ลดลงจากการจำหน่ายไฟฟ้า และต้นทุนที่ลงทุนไป เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้ภาคเอกชนและชุมชนประสบปัญหาความไม่แน่นอนจากการลงทุน และการเปลี่ยนแปลงแนวนโยบายของภาครัฐบาล อาทิเช่น การที่รัฐบาลชะลอการรับซื้อกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับผู้ประกอบการ ดังนั้น เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความมั่นใจในการเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียนมากขึ้น ข้อเสนอแนะเป็นไปดังนี้

2.1 จัดตั้งหน่วยงานเพื่อมุ่งเน้นการจัดการและพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำโดยเฉพาะให้ครอบคลุมโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำทุกประเภท โดยต้องมีการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเข้ามาบริหารและกำหนดแนวนโยบายให้ภาครัฐบาลและภาคเอกชนปฏิบัติตาม ทั้งนี้ หน่วยงานดังกล่าวต้องมีการแถลงแนวการบริหารจัดการและผลการดำเนินการให้ทุกภาคส่วนทราบอย่างละเอียดเพื่อให้เห็นว่าการบริหารจัดการมีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และมีความน่าเชื่อถือ

2.2 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3 ส่งเสริมให้ตลาดพลังงานมีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ราคาซื้อขายในตลาดสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริง และเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขัน โดยนโยบายการกำหนดราคาต้องเป็นมาตรการที่ส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยอาจจะอยู่ในรูปแบบอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ อาทิเช่น Feed-in Tariff (FiT) สรุปข้อแตกต่างระหว่าง Adder และ FiT เป็นดังนี้

Adder	FiT
- ส่วนเพิ่มบนค่าไฟฟ้าฐาย +Ft 7-10 ปี - เน้นช่วยเหลือผู้ลงทุนให้สามารถคืนทุนเร็ว - กระทบต่อค่า Ft สูง - ราคารับซื้อเปลี่ยนตามต้นทุนการผลิตไฟฟ้าและราคาพลังงานโลก ไม่เป็นธรรมทั้งเอกชนและภาครัฐบาล - เอกชนอาจเลิกกิจการหลังสิ้นสุด Adder หากต้นทุนการผลิตสูงกว่าราคารับซื้อไฟฟ้า - ไม่มีการปรับปรุง Adder ให้ทันสมัย	- ราคารับซื้อคงที่ตลอดอายุโครงการ (มีการปรับเพิ่มสำหรับกลุ่มที่มีการใช้เชื้อเพลิง) - กระทบต่อค่า Ft น้อยลง - นำไปสู่ Grid Parity ในอนาคตได้ - มีราคาต้นทุนที่ชัดเจน ทำให้เกิดความเป็นธรรม - สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตปัจจุบัน - มีการปรับปรุงทุก 1-2 ปี ให้ทันสมัย

ตารางที่ 4-2 สรุปข้อแตกต่างระหว่าง Adder และ FiT

2.4 เปิดเสรีภาพของตลาดพลังงาน เพื่อเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการลงทุนมากขึ้น และยังช่วยส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ทั้งนี้ ภาครัฐบาลต้องมีการทบทวนนโยบายต่างๆ อย่างรอบคอบและมีความแน่นอนในการประกาศใช้ เพื่อให้นักลงทุนมั่นใจว่าจะสามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องหยุดกระบวนการผลิต เนื่องจากคำสั่งหรือแนวนโยบายของภาครัฐ

2.5 พัฒนาประสิทธิภาพในจัดตั้งโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน

- การออกใบอนุญาตที่มีขั้นตอนที่กระชับและรวดเร็ว เพื่อดึงดูดให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนมากขึ้น และสามารถช่วยเพิ่มปริมาณกระแสไฟฟ้าสำรอง

- ปรับปรุงข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำหมุนเวียน ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและปฏิบัติตามได้จริง

- ปฏิรูปโครงสร้างสาธารณูปโภคจำพวกโครงสร้างระบบส่งไฟฟ้าให้มีความทันสมัยและเพียงพอต่อการผลิต

2.6 สนับสนุนการใช้พลังงานใหม่โดยการช่วยค้ำประกันเงินกู้ สนับสนุนด้านการเงินและช่วยอุดหนุนผู้ประกอบการ

2.7 ส่งเสริมความร่วมมือกับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำหมุนเวียน เพื่อให้เกิดการแบ่งปันข้อมูลที่มีประโยชน์ การปรับปรุงข้อมูลข่าวสาร การสร้างความเข้าใจ และการพัฒนาประสิทธิภาพของตลาดและระบบพลังงานให้มีความยืดหยุ่นและเป็นที่ยอมรับ

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การวิเคราะห์สถานการณ์ด้านพลังงานของประเทศพบว่า พลังงานทางเลือกเป็นอีกแนวทางที่น่าสนใจและนำมาใช้แทนเชื้อเพลิงจำพวกฟอสซิลที่มีแนวโน้มลดลงและกำลังจะหมดไป โดยมุ่งเน้นพัฒนาและศึกษาเชื้อเพลิงจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งนอกเหนือจากประโยชน์ในการส่งเสริมกำลังสำรองไฟฟ้าของประเทศ และยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากไม่มีมลพิษในการผลิตเหมือนพวกเชื้อเพลิงที่มาจากฟอสซิล พลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานที่ต่อเนื่องและเกิดขึ้นซ้ำๆ ตามธรรมชาติ เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป อาทิเช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น โดยนำพลังงานหมุนเวียนเหล่านี้มาเข้ากระบวนการผลิตเพื่อเปลี่ยนรูปแบบพลังงานให้เป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยนั้นเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนได้พัฒนาและเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าเทียบสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในระบบปัจจุบันพบว่ายังมีการพึ่งพาเชื้อเพลิงจากฟอสซิลเป็นหลัก จากรายงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแหล่งประเทศไทยกล่าวว่า ในปี 2558 เชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าคือ ก๊าซธรรมชาติโดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 67 ของเชื้อเพลิงทั้งหมด ในขณะที่มีการพึ่งพาพลังงานหมุนเวียนและพลังงานน้ำประมาณร้อยละ 11.2 ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก เพื่อเทียบกับศักยภาพการใช้พลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

จากการศึกษาเรื่องการใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้านั้น ทางผู้วิจัยประเมินว่าพลังงานน้ำเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- พลังงานน้ำมีความแน่นอนและน่าเชื่อถือมากกว่าพลังหมุนเวียนประเภทอื่น อาทิเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีข้อจำกัดของช่วงเวลาและความเข้มของแสงแดด เป็นต้น
- มีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนประเภทอื่น
- การเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำสามารถเริ่มผลิตไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมกำลังการผลิตไฟฟ้าให้ออกมาตามความต้องการ นอกจากนี้เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำยังมีวความคงทนและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

- นอกเหนือจากนำพลังงานน้ำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว น้ำที่เหลือออกมาจากกระบวนการผลิตยังมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อ

- การสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำยังมีประโยชน์ในด้านการชลประทาน การเกษตร การรักษาประโยชน์นิเวศน์ และประโยชน์อื่นๆ อีกมากมาย

นอกจากนี้ จากการศึกษาจากแนวทางการดำเนินงานในประเทศที่พัฒนาแล้ว หรือเรียกว่า Best Practices อาทิเช่น ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น สามารถสรุปได้ว่ารัฐบาลของประเทศเหล่านั้นมุ่งเน้นและส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ เนื่องจากพลังงานหมุนเวียนจะช่วยสร้างความยั่งยืนในระยะยาว และลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ที่สำคัญรัฐบาลยังให้เอกชนเข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลิตเพื่อให้การผลิตไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ราคาไฟฟ้าปรับตัวต่ำลง และหากมีกระแสไฟฟ้าส่วนเกินก็สามารถส่งออกไปขายยังประเทศเพื่อนบ้านได้ เป็นการเพิ่มรายได้กับประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

อย่างไรก็ตาม การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำก็มีข้อจำกัด หากต้องมีการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่จะทำให้เกิดปัญหาการทำลายสิ่งแวดล้อม ปัญหาการทำลายที่ดินทำกินของประชาชน ปัญหาเรื่องข้อกฎหมาย เป็นต้น จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กที่ใช้พื้นที่ขนาดเล็ก หรือลุ่มน้ำที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติในการสร้างโรงไฟฟ้า โดยการให้ภาคเอกชนและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น สำหรับการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนจะทำให้ภาครัฐลดความเสี่ยงในการลงทุน เนื่องจากภาคเอกชนมีความพร้อมทั้งทางด้านเทคโนโลยี เงินทุน ความรู้ความสามารถมากกว่าภาครัฐบาล แต่ภาครัฐต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อลดผลกระทบในทางลบที่อาจจะเกิดแก่ประชาชน การเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนจะช่วยให้ประเทศมีแหล่งพลังงานไฟฟ้าสำรองเพิ่มมากขึ้น เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ในส่วนการเพิ่มบทบาทของชุมชนจะส่งเสริมให้ชุมชนที่ห่างไกลสามารถพึ่งพาตัวเองและมีไฟฟ้าใช้อย่างทั่วถึง

ข้อเสนอแนะ

ในปัจจุบันภาครัฐบาลได้มีการนำพลังงานน้ำเข้ามาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่แล้ว แต่มีสัดส่วนที่น้อยมากเพื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล แนวทางในการเพิ่มสัดส่วนของการนำพลังงานน้ำมาสู่ระบบการผลิตไฟฟ้าให้มากขึ้นนั้น ต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐบาล โดยการ

ออกมาตรการกระตุ้นและจูงใจให้ภาคเอกชนเข้ามาพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่ต้องลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย สำหรับประเทศไทยนั้น เป็นโอกาสที่ดีที่จะส่งเสริมการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การเพิ่มโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำประสบความสำเร็จ รัฐบาลต้องมีแนวทางและมาตรการที่เหมาะสมและจูงใจมากขึ้น โดยมีแนวทางที่เสนอแนะดังนี้

1. มาตราการเรื่องการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำโดยเฉพาะ

เสนอให้มีการจัดตั้งองค์กรเพื่อดูแล จัดการ ขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในประเทศ ในปัจจุบันมีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำเพื่อดูแลและจัดการระบบน้ำของประเทศ โดยมีวัตุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ การส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการป้องกันระบบน้ำท่วม แต่ขาดการบริหารจัดการน้ำเพื่อประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนั้นการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อเข้ามารับผิดชอบในส่วนของการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะ จะช่วยให้ภาครัฐบาลสามารถบริหารจัดการน้ำได้ครบรอบด้าน และยังช่วยเพิ่มแหล่งสำรองไฟฟ้าของประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. มาตราการกระตุ้นการเข้ามามีส่วนร่วมของภาคเอกชน

ให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุน สร้างเขื่อนขนาดเล็กและขนาดใหญ่เพื่อประโยชน์ของประเทศ จากที่กล่าวไปข้างต้น การเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำจะทำให้ประเทศได้รับประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างมาก

3. มาตรการส่งเสริมด้านราคา

ภาครัฐบาลต้องมีการศึกษาเรื่องโครงสร้างราคาที่เหมาะสม และสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง เพื่อให้การรับซื้อและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนเกิดความเป็นและส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันจากภาคเอกชน และก่อให้เกิดการลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ประชาชนใช้ไฟฟ้าในราคาที่ถูกลง รวมทั้งสามารถส่งออกกระแสไฟฟ้าส่วนเกินไปยังประเทศเพื่อนบ้าน

นอกจากนี้ต้องมีมาตรการสนับสนุนเสรีภาพของตลาดพลังงาน โดยต้องมีนโยบายที่จริงจังและมีความแน่นอนว่าการลงทุนจะไม่มีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของภาครัฐบาล

4. มาตรการส่งเสริมด้านโครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน

รัฐบาลต้องลงทุนระบบโครงสร้างสาธารณูภปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ระบบส่งไฟฟ้า จากชุมชนเชื่อมโยงกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เกิดประสทธิภาพในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้

รวมทั้งต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพและกระบวนการในการข้อจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานให้มีความรวดเร็ว แต่รอบคอบ

มาตราการต่างๆ ที่เสนอต้องได้รับการปฏิบัติและพิจารณาอย่างเร่งด่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ และสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างจริงจัง แต่อย่างไรก็ตาม รัฐบาลต้องมีการบริหารจัดการ และตรวจสอบการดำเนินงานของภาคเอกชนอย่างรัดกุม เพื่อให้มั่นใจว่าการบริหารจัดการน้ำเป็นไปเพื่อประโยชน์ของประเทศ ในขณะเดียวกันภาคเอกชนก็มีผลประโยชน์จากการลงทุน

บรรณานุกรม

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

“กำลังผลิตในระบบไฟฟ้า”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=116, 2558

“เขื่อนภูมพล : เปิดศักราชแห่งการพัฒนาพลังงานไทย”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0018.html

“ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=348&Itemid=116, 2558

“โครงการศึกษาแนวทางการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.efe.or.th/datacenter/banner/banner1346751711.pdf, 2547

“โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.thaiengineering.com/project-in-thailand/584.html 2011, 2553

“ทิศทางการจัดหาไฟฟ้าไทย”. ออนไลน์ http://www.eppo.go.th/power/powerplant/1-intro.html, 2545

“นโยบายพลังงานของประเทศนำเข้าพลังงาน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/vrs/vrs52-01-import.html, 2544

“แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 – 2573)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/ccep/download/NEEP2030_FINAL.pdf

“พลังงานน้ำขนาดเล็ก”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/power/powerN/PICP/File/(18).pdf

“พลังงานน้ำขึ้นน้ำลงคืออะไร”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.energysavingmedia.com/news/page.php?a=10&n=122&cno=2760, 2554

“พลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.neutron.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=1808&Itemid=4

“รายงาน: "แม่กำปอง" เมื่อน้ำยังไหล ไฟก็สว่าง ปฐมบทการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำเพื่อชุมชน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.prachatai.com/node/15973/talk, 2551

“รู้รอบโลก ตอน ไฟฟ้าพลังน้ำจากมหาสมุทร”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.trueplookpanya.com/new/cms_detail/knowledge/17023-028375/, เมษายน 2554

“วัฏจักรน้ำ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.lesa.biz/earth/hydrosphere/water-cycle

“โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและขนาดจิ๋วในอียูและไทย”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9530000003174, 2553

“สรุปแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. 2555-2573”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/power/PDP2010-r3/PDP2010-Rev3-Cab19Jun2012-T.pdf, 2555

“หลากหลายเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :http://www.egco.com/th/energy_knowledge_electricity_gen.asp

“The Outlook of Energy: A View to 2040”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://cdn.exxonmobil.com/~/media/Reports/Outlook%20For%20Energy/2015/2015-Energy-Outlook-Presentation.pdf, 2555

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นายชัชวาล เอี่ยมศิริ

วัน เดือน ปี เกิด 25 ธันวาคม 2502

การศึกษา ปริญญาโท - Master of Science in Operation Research,
London School of Economics and Political Science
University of London
ปริญญาตรี - Bachelor of Science in Mathematics,
Imperial Collage of Science and Technology
University of London

ประวัติการทำงานโดยย่อ

บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ กลุ่มงานการเงินและการบัญชี
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ การเงินองค์กร

ตำแหน่งปัจจุบัน รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ สังกัดประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การให้เอกชนจัดการพลังงานน้ำในประเทศไทย
ผู้วิจัย นายชัชวาล เอี่ยมศิริ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 57
ตำแหน่ง รองกรรมการผู้จัดการใหญ่
บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ความเป็นมาและความสำคัญ

ในอดีตที่ผ่านมา พลังงานน้ำ (Hydropower) มีบทบาทสำคัญในการผลิตไฟฟ้า เพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าของภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรมที่มากขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศ แต่โดยที่การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนั้น จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่และแหล่งน้ำตามธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ และใช้เป็นตัวการในการผลิตไฟฟ้า รัฐบาลจึงต้องเป็นผู้ดำเนินการเนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับประชาชนในวงกว้าง มีการเวนคืนที่ดินทำกินของประชาชน หรือป่าไม้ที่เป็นแหล่งต้นน้ำธรรมชาติ โดยการออกพระราชบัญญัติเวรคืนที่ดิน รวมทั้งทำลายพื้นที่ป่า ทำให้เกิดแรงต่อต้านอย่างรุนแรงจากสังคม

การผลิตไฟฟ้าจึงหันไปใช้ทรัพยากรรูปแบบอื่นในการผลิต อาทิเช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันปิโตรเลียม และ/หรือทรัพยากรธรรมชาติรูปแบบอื่นๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมดังกล่าวเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป และก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตเนื่องจากมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ และเป็นเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน อีกทางเลือกที่อยู่ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan : PDP) คือการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า แต่เนื่องจากความกังวลในด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ทางเลือกนี้จึงยังอยู่ในขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำถือว่าเป็นทางเลือกที่น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีต้นทุนต่ำ และเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีการหมุนเวียนตาม วัฏจักรไม่มีที่สิ้นสุด แต่การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำด้วยระบบเดิม คือการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำและผลิตไฟฟ้า มีข้อจำกัดในการดำเนินการตามที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์จากพลังงานน้ำในการผลิตไฟฟ้า จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาการใช้ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าแทนการสร้างเขื่อน ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนนั้นมี

ข้อได้เปรียบด้วยการใช้พื้นที่ในการสร้างระบบโครงสร้างน้อยกว่า โดยมีหลักการทำงานของโรงไฟฟ้า คือ ในช่วงกลางคืนถึงเช้าจะใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อปั๊มน้ำจากอ่างเก็บน้ำขึ้นระดับพื้นดินไปกักเก็บไว้ที่อ่างเก็บน้ำด้านบนที่มีระดับสูงกว่า เนื่องจากค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงกลางคืนมีความต้องการใช้น้อย จึงมีราคาถูกกว่าค่ากระแสไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน และยังถือเป็นพลังงานที่เหลือใช้ สำหรับในช่วงกลางวันถึงค่ำซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูง แล้วจะปล่อยน้ำที่เก็บไว้ในที่สูงลงตามแรงดึงดูดของโลกเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และสามารถนำน้ำกลับไปใช้ได้อีก ทำให้สามารถประหยัดน้ำต้นทุนอย่างมาก

ในการจัดการระบบพลังงานน้ำหมุนเวียนเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในลักษณะนี้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดกลางและเล็ก ภาครัฐบาลควรส่งเสริมให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน เนื่องจากใช้เงินลงทุนไม่มากและไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการสร้างระบบโครงสร้าง ซึ่งจะช่วยกระจายการผลิตไฟฟ้าไปในหลายภาคส่วนของประเทศ เป็นผลดีต่อการจ้างงาน และทำให้มีกระแสไฟฟ้าใช้ได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น นอกจากนี้ภาคเอกชนจะช่วยนำความรู้และความเชี่ยวชาญมาพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าในประเทศ ประกอบกับภาคเอกชนมีแรงจูงใจจากผลกำไรจากการดำเนินการ จึงสามารถดำเนินการผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าการดำเนินงานโดยภาครัฐที่มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ และการดำเนินการที่ล่าช้า

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างโรงไฟฟ้าระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน รัฐบาลควรมีนโยบายในการสนับสนุน อาทิเช่น การสนับสนุนด้านเงินทุนที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำ มาตรการทางภาษี และ/หรืออื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ภาคเอกชนให้ความสนใจโดยการลงทุนและพัฒนาระบบการใช้ระบบพลังงานน้ำหมุนเวียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการจัดการการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ รูปแบบของการจัดการที่ใช้มาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติ ผลกระทบและวิธีการจัดการกับการบริหารการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำของทั้งประเทศไทย และต่างประเทศ

2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มบทบาทให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย รวมทั้งนโยบายที่ภาครัฐบาลควรจะพัฒนาริเริ่ม และกำหนดเป็นแม่บทในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมและดึงดูดใจให้นักลงทุนภาคเอกชนอยากเข้ามาร่วมลงทุนในโครงการการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ผลการวิจัย

1. ในปัจจุบัน ประเทศต่างๆ ในโลกมีแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะประเทศจีน ซึ่งเป็นผลมาจากการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยคาดว่าในปี 2583 อัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของโลกจะสูงขึ้นประมาณร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับอัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน โดยภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือนมีอัตราการเติบโตสูงสุด สำหรับในประเทศไทยนั้น ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยยังคงเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มว่ากระแสไฟฟ้าที่ผลิตภายในประเทศอาจจะไม่เพียงพอ ซึ่งอาจจะต้องนำเข้าไฟฟ้าในที่สุด

2. เชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นจำพวกฟอสซิล อาทิเช่น พวกก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินและน้ำมัน ซึ่งตามสภาวการณ์ในปัจจุบัน เชื้อเพลิงจำพวกนี้มีความผันผวนทางด้านราคา ทำให้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างการกำหนดราคาไฟฟ้าและกระทบต่อต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มที่ทรัพยากรจะหมดไป ซึ่งหากขาดเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าก็อาจจะนำไปสู่การขาดความมั่นคงทางพลังงาน

3. พลังงานทางเลือกเป็นอีกแหล่งพลังงานที่กำลังเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีอยู่ตามธรรมชาติไม่มีวันหมดไป เช่น พลังงานลม พลังงานแดด และพลังงานน้ำ เป็นต้น และยังถือเป็นแหล่งพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม พลังงานทางเลือกแต่ละประเภทก็มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่จะพบว่าแหล่งพลังงานหมุนเวียนจะไม่ค่อยมีเสถียรภาพ เนื่องจากผันแปรตามสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ แต่หากมีการนำพลังงานเหล่านี้มาใช้ภายใต้การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและมีเสถียรภาพมากขึ้น จะส่งเสริมให้การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานทางเลือกเป็นที่นิยม และมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่ต่ำลง สามารถช่วยเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานได้เป็นอย่างดี

4. จากการพิจารณาเปรียบเทียบพลังงานทางเลือกแต่ประเภท ผู้วิจัยพบว่า พลังงานน้ำเป็นทางเลือกที่น่าสนใจนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากที่สุด เนื่องจากเป็นพลังงานน้ำจะมีการไหลเวียนตามวัฏจักรของน้ำไม่มีวันหมดสิ้น และยังสามารถคงคุณภาพของสสาร อีกทั้งการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำยังสามารถผลิตได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว สามารถควบคุมกำลังการผลิตออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ต่อชุมชนในการส่งเสริมอาชีพ และเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยวอีกด้วย แต่ทั้งนี้การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำยังมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องพิจารณา โดยเฉพาะในเรื่องของการสร้างเขื่อน

ขนาดใหญ่ที่จะต้องมีการเวรคืนที่ดินทำกิน ทำลายสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อประชาชนในวงกว้าง ด้วยการนี้ การพัฒนาโรงไฟฟ้าจึงควรมุ่งเน้นการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กตามแหล่งน้ำของชุมชนแทน ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบแล้ว ยังช่วยให้ประชาชนในธุรกันดารได้ใช้ไฟฟ้าอย่างทั่วถึง

5. การศึกษาตัวอย่างของโครงการไฟฟ้าพลังงานในประเทศชั้นนำส่วนใหญ่ พบว่ามีการพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือกกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะพลังงานน้ำ อาทิเช่น ประเทศอเมริกา และประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เพื่อส่งเสริมความมั่นคงพลังงานในระยะยาวและช่วยลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยให้ประเทศมีไฟฟ้าที่ราคาถูกลง และช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในการส่งพลังงานออกไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้อีกด้วย

6. การพัฒนาและส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำนั้น ภาครัฐบาลควรให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในฐานะผู้ลงทุน เนื่องจากภาคเอกชนมีความพร้อมในด้านของทรัพยากรคน เงิน และความรู้ความสามารถที่จะสามารถมาช่วยปรับปรุงการทำงานของภาครัฐบาล นอกจากนี้ในภาพการประกอบธุรกิจ พบว่า การดำเนินการของภาคเอกชนมุ่งเน้นให้เกิดผลกำไรสูงสุด จะทำให้การดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพมากกว่าและมีความเสี่ยงน้อยกว่าการบริหารจัดการโดยภาครัฐบาล

ข้อเสนอแนะ

1. มาตราการเรื่องการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำโดยเฉพาะ ขอเสนอให้มีการจัดตั้งองค์กรเพื่อดูแล จัดการ ขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในประเทศ ในปัจจุบันมีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำเพื่อดูแลและจัดการระบบน้ำของประเทศ โดยมีวัตุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ การส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และการป้องกันระบบน้ำท่วม แต่ขาดการบริหารจัดการน้ำเพื่อประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนั้นการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อเข้ามารับผิดชอบในส่วนของการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะ จะช่วยให้ภาครัฐบาลสามารถบริหารจัดการน้ำได้ครบรอบด้าน และยังช่วยเพิ่มแหล่งสำรองไฟฟ้าของประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. มาตราการกระตุ้นให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุน สร้างเขื่อนขนาดเล็กและขนาดใหญ่เพื่อประโยชน์ของประเทศ จากที่กล่าวไปข้างต้น การเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำจะทำให้ประเทศได้รับประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างมาก

3. ภาครัฐบาลต้องมีการศึกษาเรื่องโครงสร้างราคาที่เหมาะสม และสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่แท้จริง เพื่อให้การรับซื้อและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานหมุนเวียนเกิดความเป็น และส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันจากภาคเอกชน และก่อให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้ประชาชนใช้ไฟฟ้าในราคาที่ถูกลง รวมทั้งสามารถส่งออกกระแสไฟฟ้าส่วนเกินไปยังประเทศเพื่อนบ้าน นอกจากนี้ต้องมีมาตรการสนับสนุนเสรีภาพของตลาดพลังงาน โดยต้องมีนโยบายที่จริงจังและมีความแน่นอนว่าการลงทุนจะไม่มีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของภาครัฐบาล

4. รัฐบาลต้องลงทุนระบบโครงสร้างสาธารณูภปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ระบบส่งไฟฟ้าจากชุมชนเชื่อมโยงกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้รวมทั้งต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพและกระบวนการในการข้อจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานให้มีความรวดเร็ว แต่รอบคอบ