การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย

THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY FOR GENERATING ELECTRICITY IN THAILAND

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

จากความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจและสภาพการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชนทำให้ประเทศไทยต้องใช้เชื้อเพลิงเป็นจำนวนมากเพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว เชื้อเพลิงส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงที่มีจำนวนจำกัด ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันสั้น ประกอบกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนและอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน ตลอดจนอาจทำให้เกิดภาวะสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์บางชนิดได้ในอนาคต

พลังงานหมุนเวียนสามารถนำมาใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนบางประเภทได้รับการพิสูจน์และยอมรับว่าสามารถนำไปผลิตไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม เป็นต้น อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดบางประการของพลังงานหมุนเวียนทำให้ต้องมีการกำหนดมาตรการเพื่อส่งเสริมและพัฒนาการใช้พลังงานหมุนเวียน บทความนี้นำเสนอเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย รวมทั้งแนวทางและมาตรการเพื่อที่จะสนับสนุนและส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์

คำสำคัญ: พลังงานหมุนเวียน, พลังงานลม, พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานชีวมวล, ก๊าซชีวภาพ

Abstract

The demand of electrical consumption is rising due to the improvement of economics and the improvement of living conditions. Thailand has to use and burn a lot of fuels, mostly fossil fuels such as coal, oil, and natural gas, in order to generate electricity. Fossil fuels have limited supply and can not reproduce in a short period of time. In addition, by burning fossil fuel, it can create the global warming which caused species extinction and changes in agricultural yields.

Renewable energy can be used to generate electricity. Some renewable technologies have been proved to generate electricity as efficient as conventional technologies but with environmental friendly. This paper presents the renewable technologies that suitable and have high potential to generate

electricity in commercial fashion. This paper also discusses the measurements in order to encourage the employment of renewable energy in Thailand.

Keywords: Renewable energy, Wind energy, Solar energy, Biomass, Biogas

1. บทนำ

พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก และเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ มนุษย์ได้ค้นพบและมีการใช้แหล่งพลังงานฟอสซิล (Fossil Fuel Source) อาทิเช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน เป็นต้น มาเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตาม แหล่งพลังงานฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป โดยที่ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว (Proved Reserves) ของน้ำมันโลกจะมีเหลือให้ใช้ได้อีกประมาณ 40 ปี ด้วยอัตราการผลิตในปัจจุบัน โดยที่ปริมาณน้ำมันสำรองมากกว่าครึ่งหนึ่งอยู่ในประเทศแถบตะวันออกกลาง ประเทศที่มีปริมาณน้ำมันสำรองมากที่สุดในโลก คือ ประเทศซาอุดิอาระเบียที่มีมากกว่า 20% ของปริมาณน้ำมันสำรองของโลก

ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วของก๊าซธรรมชาติโลกมีเหลือให้ใช้ในอัตราการผลิตปัจจุบันได้อีกประมาณ 63 ปี อย่างไรก็ตามปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติของโลกมีแนวโน้มที่สูงขึ้นมาโดยตลอดเนื่องจากการค้นพบแหล่งก๊าซธรรมชาติขึ้นใหม่ ซึ่งหากการค้นพบดังกล่าวมีปริมาณมากพอในเชิงพาณิชย์ อาจจะทำให้โลกเหลือก๊าซธรรมชาติไว้ใช้ได้เพิ่มขึ้นอีกเป็นกว่า 100 ปี สำหรับถ่านหินปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วมีเหลือให้ใช้อีกประมาณ 140 ปี หากใช้ในอัตราปัจจุบัน

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าการใช้พลังงานจากแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลจะทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน (Global Warming) ข้อมูลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้คาดว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1-6 องศาเซียส ในช่วงปี พ.ศ. 2544-2643 ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น เกิดสภาวะลมฟ้าอากาศที่แปรปรวนอย่างรุนแรง เกิดการสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์ การลดลงของผลิตผลทางการเกษตร ส่งผลให้เกิดสภาวะขาดอาหารและน้ำอย่างรุนแรงได้

สภาวะโลกร้อนเกิดจากการเพิ่มของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่

- ไอระเหยของน้ำ (water vapor) เป็นต้นเหตุทำให้เกิดสภาวะเรือนกระจกมากถึงประมาณ 35-70%
- คาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสภาวะเรือนกระจกอีกประมาณ 9-26%
- แก๊สมีเทน (methane) เป็นต้นเหตุประมาณ 4-9%
- โอโซน (ozone) เป็นต้นเหตุประมาณ 3-7%

การเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลมีส่วนเพิ่มของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศประมาณ 3 ใน 4 ของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดจากกิจกรรมมนุษย์ในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา โดยที่ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในบรรยากาศในปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 387 ส่วนในล้านส่วน (part per million-ppm) เมื่อเทียบกับปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในบรรยากาศเมื่อก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่อยู่ที่

280 ส่วนในล้านส่วน หรือเพิ่มขึ้น 38.21% ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ในบรรยากาศแสดงในตารางที่ 1

หากยังคงใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและการขนส่งจะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการขาดแคลนแหล่งเชื้อเพลิงในอนาคต และจะทำให้สภาวะโลกร้อนมีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆจนยากต่อการแก้ไข ดังนั้นการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) แทนการใช้พลังงานฟอสซิลจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการขาดแคลนพลังงาน และสามารถช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

ตารางที่ 1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ในบรรยากาศ

ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม	ปริมาณในปัจจุบัน
คาร์บอนไดออกไซด์	280 ppm	387 ppm
มีเทน	700 ppb*	1,745 ppb*
ไนตรัสออกไซด์	270 ppb*	314 ppb*

หมายเหตุ: ppb* หมายถึง ส่วนในพันล้านส่วน (part per billion)
ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming#Greenhouse_gases

2. ความหมายของพลังงานหมุนเวียน

พลังงานหมุนเวียน หมายถึง พลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติ เมื่อใช้ไปแล้วสามารถผลิตทดแทนได้ใหม่ในระยะเวลาอันสั้น [1] ตัวอย่างของพลังงานหมุนเวียน อาทิเช่น พลังงานคลื่นทะเล (Tidal Wave Energy) พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geo Thermal Energy) พลังงานน้ำ (Water Energy) พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) พลังงานลม (Wind Energy) พลังงานจากก๊าซชีวภาพ (Biogas Energy) พลังงานชีวมวล (Biomass Energy) และเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) เป็นต้น [2] ทั้งนี้ไม่รวมถึงพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป อาทิเช่น พลังงานที่ได้จากน้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น

การใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจะทำให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านของการรักษาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากเทคโนโลยีของพลังงานหมุนเวียนโดยส่วนมากจะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Friendly) ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และสามารถเพิ่มความมั่นคงด้านการผลิตไฟฟ้าได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่สูงกว่าการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานฟอสซิล ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีนโยบายเพื่อให้การสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนและส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างเป็นรูปธรรม

3. เทคโนโลยีของพลังงานหมุนเวียน

เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นกระแสไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น ต้นทุนในการผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง รวมทั้งการแก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ที่ส่งเสริมให้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนส่งผล

ให้ผู้ประกอบการจำนวนมากมีความสนใจที่จะลงทุนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

ประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในหลายประเภท อาทิเช่น พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากก๊าซชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมกับประเทศไทย ได้แก่

3.1 พลังงานลม

กังหันลมถูกใช้เพื่อเปลี่ยนรูปของพลังงานจากพลังงานจลน์จากการเคลื่อนที่ของลมเป็นพลังงานกล จากนั้นพลังงานกลจึงเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกังหันลมสามารถแบ่งตามประเภทของแกนกังหันได้เป็น 2 แบบหลักๆ ได้แก่ ชนิดแกนตั้ง (Vertical Axis Wind Turbine) และชนิดแกนนอน (Horizontal Axis Wind Turbine) [3-4]

กังหันชนิดแกนตั้งเป็นกังหันที่แกนหมุนและใบพัดตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ สามารถติดตั้งในระดับที่ต่ำได้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และไม่มีปัญหาในเรื่องของการเปลี่ยนทิศทางของลม

กังหันชนิดแกนนอนเป็นกังหันที่แกนหมุนขนานกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ โดยมีใบพัดเป็นตัวตั้งฉากรับแรงลม เหมาะสำหรับติดตั้งในระดับสูงทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้ในปริมาณมาก

สำหรับเทคโนโลยีในการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้ามีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ Synchronous Generator, Induction Generator, DC Generator และ Variable Speed AC Drive โดยที่ Synchronous Generator เป็นการผลิตไฟฟ้าที่อาศัยความเร็วรอบคงที่ จึงไม่เป็นที่นิยมในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม ในขณะที่ Variable Speed AC Drive สามารถผลิตไฟฟ้าที่แรงดันและความถี่คงที่ไม่ว่าความเร็วรอบของใบพัดจะเปลี่ยนแปลงไป

ในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมจะต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ควบคู่ไปด้วย อาทิ เช่น ขนาดของใบพัด ระดับความสูงของการติดตั้ง และ Power Curve เป็นต้น โดยกังหันลมที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยควรมีความเร็วลมเริ่มทำงาน (Cut-in Speed) ที่ต่ำเพื่อให้สามารถทำงานกับความเร็วกระแสลมที่ต่ำได้

ภาพที่ 1 กังหันลมชนิดแกนตั้ง
ที่มา: http://www.suite101.com/view_image.cfm /301524

ภาพที่ 2 กังหันลมชนิดนอน
ที่มา: http://www.climatechangeconnection.org

3.2 พลังงานแสงอาทิตย์

กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ ดังแสดงในภาพที่ 3 เปลี่ยนรูปพลังงานเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับได้โดยใช้อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และการใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านตัวกลางเพื่อผลิตไอน้ำและนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

การเปลี่ยนรูปพลังงานที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) อาศัยสารกึ่งตัวนำ ได้แก่ ซิลิคอน (Silicon) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น แบบผลึกเดี่ยว (Monocrystalline Silicon) แบบผลึกรวม (Polycrystalline Silicon) และแบบอันยรูป (Amorphous Silicon) นอกจากนี้แล้วเซลล์แสงอาทิตย์ยังอาจทำมาจากสารประกอบ Cadmium Telluride, Copper Indium Selenide และ Gallium Arsenide ได้อีกด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพสูง แต่มีข้อเสียที่ราคาแพง

เทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและราคาลดลง ในปัจจุบันประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ที่สูงที่สุด คือ 24.2% ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Sun Power ในประเทศสหรัฐอเมริกา [5] ซึ่งสูงกว่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเซลล์แสงอาทิตย์ที่อยู่ประมาณ 12-18% นอกจากนี้แล้วยังมีความพยายามที่จะพัฒนาให้ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ให้สูงขึ้นถึง 42% โดยความร่วมมือระหว่าง University of Delaware และบริษัท DuPont ในประเทศสหรัฐอเมริกา [6]

ปริมาณการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ต่อปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา กำลังการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้าของทั่วโลกเมื่อสิ้นสุด

ภาพที่ 3 เซลล์แสงอาทิตย์

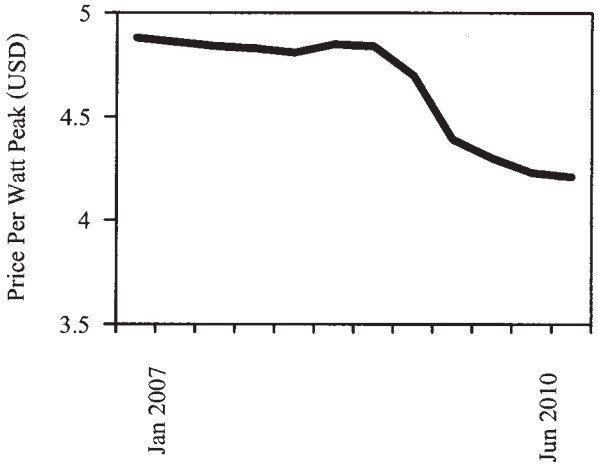
ที่มา: http://www.cnx.org/content/m33803/latest/solar_cell.png

ปี พ.ศ. 2552 มีมากกว่า 21,000 MW โดยที่ประเทศเยอรมันเป็นประเทศที่มีการใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้ามากที่สุด มีกำลังการติดตั้งประมาณ 3,800 MW โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนมากจะเป็นแบบที่เชื่อมโยงกับระบบจำหน่าย (Grid Connected)

ในปัจจุบันความสนใจในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากราคาของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ลดต่ำลง ดังแสดงในภาพที่ 4 ทำให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นเป็นจำนวนมากโดยโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ประเทศสเปนมีกำลังการติดตั้ง 60 MW ข้อมูลของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีกำลังติดตั้งไฟฟ้ามากกว่า 40 MW แสดงอยู่ในตารางที่ 2 [7]

การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านตัวกลางนั้นสามารถใช้เทคโนโลยี เช่น Solar Thermal Power Plant, Parabolic Trough และ Parabolic Dish โดยที่เทคโนโลยี Solar Thermal Power Plant ประกอบด้วยตัวรวมแสง (Heliostat) และหอคอยรับแสงอาทิตย์ (Central Receiver) ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยเมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบบนตัวรวมแสง ตัวรวมแสงจะทำหน้าที่สะท้อนแสงไปยังหอคอยรับแสงอาทิตย์ทำให้เกิดความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ตัวกลาง เช่น Molten Salt อุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นตัวกลางถ่ายทอดความร้อนเพื่อผลิต

ไอน้ำ และไอน้ำที่ได้จะนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป โดยหลักการแล้วคล้ายคลึงกับการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล แต่ Solar Thermal Power Plant ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 4 ราคาเซลล์แสงอาทิตย์ (USD/Watt Peak)
ที่มา: www.solarbuzz.com

ตารางที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	ประเทศ	กำลังติดตั้ง (MW)	Capacity Factor
Olmedilla Photovoltaic Park	สเปน	55	16%
Lieberose Photovoltaic Park	เยอรมัน	53	11%
Moura photovoltaic Power Station	โปรตุเกส	46	23%
Waldpolenz Solar Park	เยอรมัน	40	11%

ภาพที่ 5 Solar Thermal Power Plant
ที่มา: www.en.wikipedia.org/wiki/Solar_thermal_energy

3.3 พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวลเป็นการนำวัสดุหรือสารอินทรีย์ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงาน อาทิเช่น ฟางข้าว แกลบ ใบอ้อย ชานอ้อย ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง ทะลายปาล์มเปล่า เส้นใยปาล์ม กะลาปาล์ม รวมถึงวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น เศษไม้ยางพารา ปลายไม้จากอุตสาหกรรมไม้ เป็นต้น [8]

เทคโนโลยีการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลที่นิยมใช้ ได้แก่ หม้อไอน้ำและกังหันไอน้ำ และแก๊สซิไฟเออร์

การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้หม้อไอน้ำและกังหันไอน้ำสามารถทำได้โดยการนำชีวมวลมาเผาในหม้อไอน้ำเพื่อผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูงและความดันสูง จากนั้นไอน้ำที่ผลิตได้ถูกส่งไปยังกังหันไอน้ำเพื่อเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานกล และเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่ออยู่ในระบบจะทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้ โดยระบบการผลิตนี้เหมาะสำหรับโรงไฟฟ้าที่มีขนาดตั้งแต่ 1 MW ขึ้นไป

แก๊สซิไฟเออร์ (Gasifier) เป็นการเผาไหม้ที่ควบคุมอากาศไหลเข้าในปริมาณที่จำกัด ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะได้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) และไฮโดรเจนเป็นหลัก ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นความร้อนได้โดยตรง หรือสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เพื่อผลิตไฟฟ้า เหมาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดไม่เกิน 1 MW โดยประสิทธิภาพของระบบจะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี การออกแบบและประสิทธิภาพของอุปกรณ์

3.4 ก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพสามารถผลิตขึ้นได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยไม่ใช้อากาศ เช่น ในระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม องค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ ได้แก่ ก๊าซมีเทนประมาณ 60-70% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 28-38% ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซไนโตรเจนอีกประมาณ 2% [9-10]

ก๊าซชีวภาพสามารถนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยเทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ เครื่องยนต์ และกังหันก๊าซ การใช้เครื่องยนต์อาจใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่นำมาดัดแปลงหรือเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยเครื่องยนต์ประเภทดัดแปลงมีข้อดีตรงที่ราคาถูก แต่มีข้อจำกัดในด้านกำลังผลิตที่ไม่สูงมากนัก เครื่องยนต์ประเภทนี้มีประสิทธิภาพประมาณ 25-30% ส่วนเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะมีขนาดตั้งแต่ 100 kW ถึง 1 MW และมีประสิทธิภาพประมาณ 35-40%

กังหันก๊าซสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพมีโครงสร้างเหมือนกับกังหันก๊าซที่ใช้ในโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ เหมาะสำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพที่มีปริมาณมาก

เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียที่นิยมใช้ในประเทศไทยแสดงอยู่ในตารางที่ 3 [11]

4. ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเทศไทย

ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยมีความแตกต่างไปตามประเภทของพลังงานหมุนเวียนซึ่งพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพสามารถผลิตไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย ได้แก่ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวภาพ และก๊าซชีวภาพ [12] เป็นต้น

4.1 ศักยภาพพลังงานลม

การประเมินศักยภาพของพลังงานลมทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากกำลังไฟฟ้าที่ได้จาก

กังหันลมขึ้นอยู่กับความเร็วของลมเป็นสำคัญ ซึ่งความเร็วของลมไม่สามารถที่จะคาดเดาได้อย่างแม่นยำ (random) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาข้อมูลแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย จัดทำโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานดังแสดงในภาพที่ 6 พบว่าบริเวณที่มีศักยภาพในการพัฒนาพลังงานลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ ได้แก่

- พื้นที่บริเวณยอดเขาและอยู่ในแนวมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เช่น จังหวัดเพชรบุรี ชัยภูมิ นครราชสีมา เพชรบูรณ์ และสกลนคร เป็นต้น
- พื้นที่ช่องเขา เช่น จังหวัดเชียงใหม่
- พื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย ได้แก่ บริเวณจังหวัดสงขลา และนครศรีธรรมราช
- พื้นที่ในทะเลฝั่งอ่าวไทยบริเวณภาคใต้ตอนล่าง

ตารางที่ 3 เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียที่นิยมใช้ในประเทศไทย

เทคโนโลยี	จำนวน (โรง)
Upflow Anaerobic Sludge Blanket	6
Completely Stirred Tank Reactor	3
Anaerobic Baffle Reactor	3
Hybrid Channel Digester	3
High Rate Anaerobic Lagoon	2
Cover in Ground Anaerobic Reactor	1
Covered Lagoon	1
Completely Stirred Tank Reactor and Upflow Anaerobic Sludge Blanket	1
Completely Stirred Tank Reactor and Anaerobic Bio-Film	1
Upflow Anaerobic Sludge Blanket and High Rate Anaerobic Lagoon	1
Modified Covered Lagoon Digester	1
Modified Anaerobic Baffled Reactor	1
Mixed Tank Reactor	1
Anaerobic Fixed Film Reactor	1
Modified Covered Lagoon	1

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ประเทศไทยมีพลังงานลมที่ติดตั้งแล้วเสร็จขนาด 5 MW และอยู่ระหว่างการติดตั้งอีก 3.5 MW นอกจากนี้แล้วยังมีการเสนอขายไฟฟ้าจากพลังงานลมโดยผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) อีกประมาณ 1,350 MW ดังนี้

ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP)

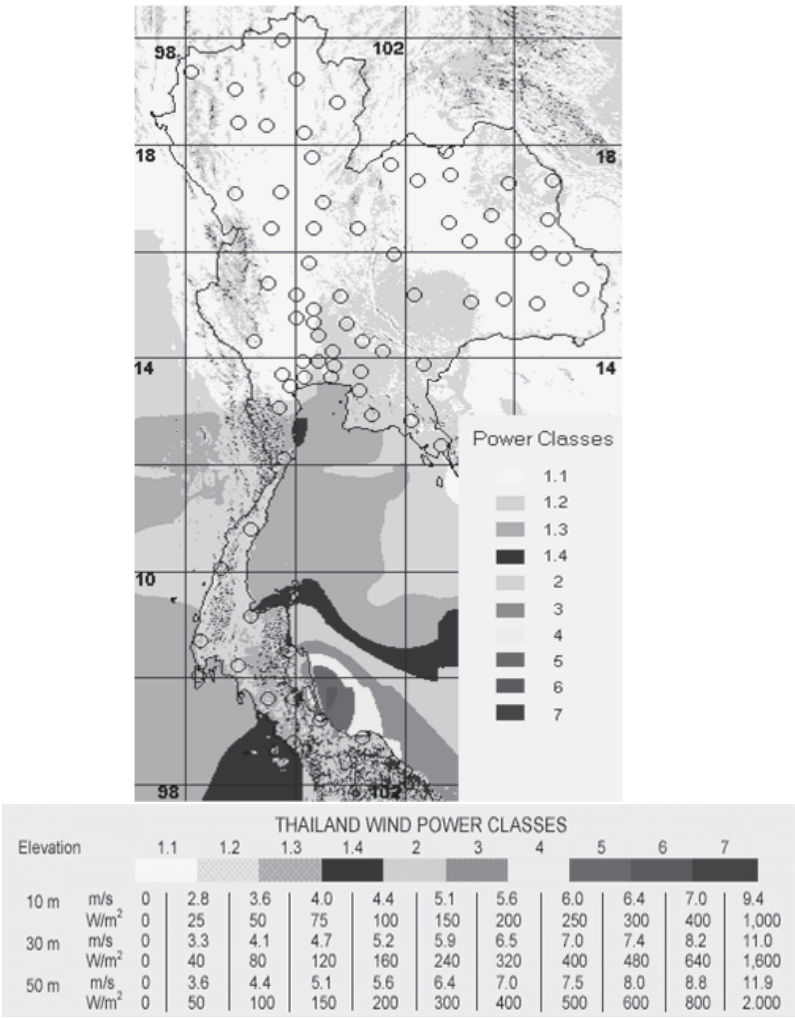
- เสนอขายไฟฟ้าใหม่ 700 MW
- ตอบรับซื้อ-ขายไฟฟ้าแล้ว 520 MW

รวม 1,220 MW

ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP)

- เสนอขายไฟฟ้าใหม่ 62 MW
- ตอบรับซื้อ-ขายไฟฟ้าแล้ว 40 MW
- ทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว 26 MW

รวม 128 MW



ภาพที่ 6 แผนที่ลมสำหรับประเทศไทย

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

อย่างไรก็ตามการพัฒนาพลังงานลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าพบว่ามีข้อปัญหาและอุปสรรค อาทิเช่น การขออนุญาตใช้พื้นที่เนื่องจากพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการติดตั้งกังหันลมมักอยู่ในพื้นที่ของสำนักปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สปก.) พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ นอกจากนี้แล้วระเบียบและกฎเกณฑ์ของภาครัฐได้มีส่วนในการสร้างปัญหาได้เช่นเดียวกัน รวมทั้งระบบจำหน่ายและระบบส่งที่ไม่สามารถรองรับต่อการเชื่อมโยงพลังงานลมได้หากไม่ได้รับการแก้ปัญหาเหล่านี้อย่างเป็นรูปธรรมแล้วจะส่งผลต่อความมั่นใจต่อการลงทุนพลังงานลมได้

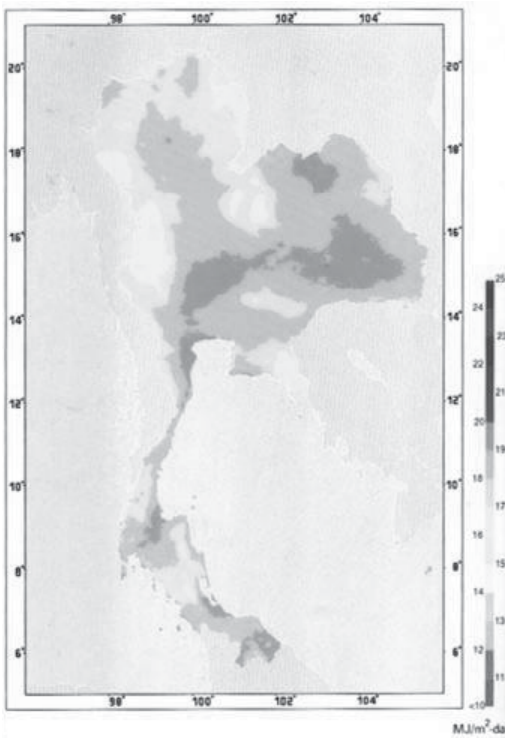
4.2 ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์

การประเมินศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่แท้จริงทำได้ค่อนข้างยาก เช่นเดียวกับพลังงานลม เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงอาทิตย์เป็นหลัก ซึ่งความเข้มของแสงอาทิตย์ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของวัน ฤดูกาล ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า และความเร็วลม อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าบริเวณที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อการผลิตไฟฟ้า คือ พื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีประมาณ 20-24 เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน นอกจากนี้แล้วพื้นที่บริเวณจังหวัดลพบุรี สุพรรณบุรี ก็มีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้าเช่นเดียวกันดังแสดงในภาพที่ 7

4.3 ศักยภาพพลังงานชีวมวล

ผลิตผลทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเป็นพลังงานชีวมวลเพื่อการผลิตไฟฟ้า ได้แก่ ข้าว น้ำตาล ข้าวโพด มันสำปะหลัง ไม้ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ในปัจจุบันได้ส่งเสริมให้มีการนำชีวมวลมาผลิตเป็นไฟฟ้าและความร้อนเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก รวมทั้งแนวโน้มราคาชีวมวลที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากความต้องการชีวมวลเพิ่มมากขึ้น ทำให้ศักยภาพของการใช้พลังงานชีวมวลเพื่อการผลิตไฟฟ้าและความร้อนลดลงเป็นอย่างมาก

จากการศึกษาพบว่าพลังงานชีวมวลไม่นับรวมแกลบและฟางข้าวที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้อีกประมาณ 2,500 เมกกะวัตต์ ทั้งนี้พลังงานชีวมวลดังกล่าวเป็นชีวมวลที่ยังไม่ได้ถูกพัฒนาและนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า โดยศักยภาพของพลังงานชีวมวลแต่ละประเภทแสดงอยู่ในตารางที่ 4



ภาพที่ 7 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย
ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 4 ศักยภาพคงเหลือการผลิตไฟฟ้าของพลังงานชีวมวลแต่ละประเภท

พลังงานชีวมวล	ศักยภาพคงเหลือในการผลิตไฟฟ้า (เมกกะวัตต์)
น้ำตาล (ใบอ้อย ยอดอ้อย และชานอ้อย)	1,931
ข้าวโพด (ซังข้าวโพด)	92
มันสำปะหลัง (เหง้ามันสำปะหลัง)	156
ปาล์มน้ำมัน (ทะลายปาล์มเปล่า เส้นใยปาล์ม และกะลาปาล์ม)	365
รวม	**2,544**

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ข้อจำกัดของการใช้ชีวมวลเพื่อการผลิตไฟฟ้าและความร้อนมีหลายประการ อาทิเช่น

- ปริมาณชีวมวลมีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่ฤดูกาลและสภาพดินฟ้าอากาศ
- การรวบรวมชีวมวลทำได้ลำบากและต้องใช้ระบบการขนส่ง
- การเก็บสำรองชีวมวลจำเป็นต้องใช้พื้นที่จำนวนมากทำให้ค่าความร้อนของชีวมวลลดลง
- ค่าความร้อนแปรเปลี่ยนตามประเภทของชีวมวลและความชื้น

4.4 ศักยภาพก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสำหรับประเทศไทย ทำให้กระทรวงพลังงานได้ให้การส่งเสริมก๊าซชีวภาพโดยมุ่งเน้นไปที่น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และฟาร์มปศุสัตว์

จากการศึกษาศักยภาพโดยรวมของการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยพบว่ามีศักยภาพประมาณ 195 MW โดยได้ถูกนำไปใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าแล้วประมาณ 80 MW ดังนั้นยังคงเหลือศักยภาพเพื่อการผลิตไฟฟ้าได้อีกประมาณ 115 MW โดยแยกออกเป็นศักยภาพการผลิตไฟฟ้าที่ได้มาจากน้ำเสียจากการเลี้ยงสัตว์ประมาณ 9 MW และการผลิตไฟฟ้าที่ได้มาจากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอีกประมาณ 106 MW ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ

ประเภท	ศักยภาพรวม (MW)	ใช้ในการผลิตไฟฟ้าแล้ว (MW)	ศักยภาพคงเหลือ (MW)
แป้งมันสำปะหลัง	46	24.2	21.8
น้ำมันปาล์ม	96	33.1	62.9
เอทานอล	24	2.6	21.4
อื่นๆ	1.8	1.8	-
ฟาร์มสุกรขนาดใหญ่	13.5	13.5	-
ฟาร์มสุกรขนาดกลาง	14	5.4	8.6
รวม	**195.3**	**80.6**	**114.7**

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

5. แนวทางการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย

เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีข้อจำกัด ปัญหา และอุปสรรคหลายประการทั้งจากด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท และต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่สูงมากกว่าการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้ต้องมีการวางแผน และกำหนดมาตรการเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนประเภทต่างๆ ดังนี้

5.1 พลังงานลม

- ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมทั้งจากกังหันลมขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเข้ากับระบบจำหน่าย และกังหันลมขนาดเล็กที่ไม่ได้เชื่อมโยงกับระบบจำหน่าย รวมทั้งกังหันลมเพื่อการเกษตร
- สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาต้นแบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วต่ำ (Low Speed Wind Turbine) ขนาด 25-50 kW ที่เหมาะสมสำหรับภูมิประเทศและความเร็วลมของประเทศไทย ในระหว่างปี พ.ศ. 2556-2561 รวมทั้งพัฒนาต้นแบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วต่ำขนาด 50-250 kW และระบบควบคุมกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 250 kW โดยมีเป้าหมายให้มีผู้ประกอบการผลิตกังหันลม 1-5 ราย
- กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมเพิ่มขึ้นจาก 5 MW ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 115 MW ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 375 MW ในปี พ.ศ. 2559 และเป็น 800 MW ในปี พ.ศ. 2565

5.2 พลังงานแสงอาทิตย์

- ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบของ Solar Farm ที่เชื่อมโยงเข้ากับระบบจำหน่ายโดยทบทวนมาตรการ Adder ให้เหมาะสมและเป็นธรรม
- สนับสนุนการติดตั้งระบบ Solar Roof Top โดยการสร้างแรงจูงใจผ่าน Adder รวมทั้งทบทวนกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

● กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นจาก 38 MW ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 54 MW ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 95 MW ในปี พ.ศ. 2559 และเป็น 500 MW ในปี พ.ศ. 2565

● ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ได้เชื่อมโยงเข้ากับระบบจำหน่าย โดยเน้นพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ การใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการสูบน้ำ รวมทั้ง Solar Home Systems

● สนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น Amorphous Silicon ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีราคาลดลง รวมทั้งพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ให้สามารถประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้

● ส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจัดตั้งศูนย์ทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์จัดทำร่างมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และสนับสนุนการทดสอบและติดฉลากเซลล์แสงอาทิตย์

● ส่งเสริมการใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปของการใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ และการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

● ส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจัดตั้งศูนย์ทดสอบระบบน้ำร้อนแสงอาทิตย์ จัดทำมาตรฐานอุปกรณ์และมาตรฐานการทดสอบ รวมทั้งสนับสนุนการติดฉลากอุปกรณ์ทำน้ำร้อนประสิทธิภาพสูง

5.3 พลังงานชีวมวล

● ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพื่อจำหน่ายและการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลในระดับชุมชน รวมทั้งการผลิตไฟฟ้าและความร้อน (Cogeneration) โดยเน้นที่อุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมอาหาร

● ส่งเสริมการบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อทำเชื้อเพลิงอัดแท่งและเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิง

● ส่งเสริมการผลิตความร้อนจากชีวมวลเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและครัวเรือน

● ส่งเสริมการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชีวมวลในระดับชุมชนด้วยเทคโนโลยี Gasifier โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ชุมชนสามารถบริหารจัดการระบบการผลิตไฟฟ้าได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

● ส่งเสริมโครงการวิจัยและพัฒนา Gasifier เพื่อให้สามารถผลิตเทคโนโลยี Gasifier ได้ภายในประเทศ โดยพัฒนาการผลิตชิ้นส่วนในประเทศและปรับปรุงประสิทธิภาพให้สูงขึ้น

● ปรับปรุงและพัฒนาระบบฐานข้อมูลชีวมวลเพื่อให้สามารถติดตามข้อมูลศักยภาพและการใช้ชีวมวลในแต่ละพื้นที่ ทำให้สามารถกำหนดนโยบาย วางแผนพัฒนา และบริหารจัดการชีวมวลได้อย่างเหมาะสม

● กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลเพิ่มขึ้นจาก 1,644 MW ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 2,800 MW ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 3,220 MW ในปี พ.ศ. 2559 และเป็น 3,700 MW ในปี พ.ศ. 2565

5.4 ก๊าซชีวภาพ

● ส่งเสริมการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตไฟฟ้าและความร้อนสำหรับเทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีความเหมาะสม

● กำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพให้เพิ่มขึ้นจาก 46 MW ในปี พ.ศ. 2552 เป็น 60 MW ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 90 MW ในปี พ.ศ. 2559 และเป็น 120 MW ในปี พ.ศ. 2565

● กำหนดมาตรการจูงใจผ่านทาง Adder, Carbon Credit และการสนับสนุนการลงทุนผ่านทางสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และการจัดสรรเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ

● ศึกษาแนวทางการจัดตั้งเครือข่ายก๊าซชีวภาพระดับชุมชน

6. บทสรุป

การส่งเสริมและพัฒนาพลังงานหมุนเวียนเพื่อการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ประเทศไทยมีทางเลือกในการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งลดปัญหาสภาวะโลกร้อนอีกด้วย

ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนหลายประเภท อาทิเช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำ และก๊าซชีวภาพ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่สูงมากกว่าการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้ต้องมีมาตรการเพื่อส่งเสริมและจูงใจให้มีการลงทุนในพลังงานหมุนเวียนมากยิ่งขึ้น

หน่วยงานภาครัฐ อาทิเช่น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้ร่วมกันออกมาตรการเพื่อส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้เพิ่มมากขึ้น ทั้งในรูปของการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล การให้บริการข้อมูลศักยภาพพลังงานทดแทน การสนับสนุนงบประมาณแบบให้เปล่า การจัดหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ การให้ส่วนเพิ่มรับซื้อไฟฟ้า รวมทั้งส่งเสริมให้มีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้จัดทำแผนแม่บทพัฒนาพลังงานทดแทนแห่งชาติ 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ และยังได้จัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยเพื่อผลักดันการใช้พลังงานทดแทนของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างเป็นระบบทำให้คาดว่าประเทศไทยจะสามารถพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพเพื่อให้การผลิตไฟฟ้าเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนแม่บทพลังงานทดแทนแห่งชาติอันจะส่งผลดีต่อประเทศโดยรวม

เอกสารอ้างอิง

[1] รายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ "โครงการศึกษาการขยายระเบียบรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน" มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม กันยายน 2548.

[2] Chiradeja, P. and Ramakumar, R. (1998). A Review of Distributed Generation and Storage. In The Frontiers of Power Conference, October 1998, Oklahoma.

[3] Wind Turbine, Retrieved June 10, 2010, from http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_turbine

[4] Wind Energy Basics, Retrieved June 10, 2010, from http://www.awea.org/faq/wwt_basics.html

[5] SunPower Claims New Solar Cell Efficiency Record of 24.2 Percent, Retrieved June 12, 2010, from http://www.beforeitsnews.com

[6] UD-led Team Sets Solar Cell Record, Joins DuPont on $100 Million Project, Retrieved June 12, 2010, from http://www. www.udel.edu

[7] World's largest photovoltaic power plant, Retrieved June 15, 2010, from www.pvresources.com

[8] Biomass, Retrieved June 15, 2010, from http://en.wikipedia.org/wiki/Biomass

[9] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2553). Action Plan ขับเคลื่อนแผนแม่บทพัฒนาพลังงานทดแทนแห่งชาติ 15 ปี

[10] What is Biogas?, Retrieved June 20, 2010, from http://www.afdc.energy.gov

[11] Biogas, Retrieved June 20, 2010, from http://en.wikipedia.org/wiki/Biogas

[12] ปฐมทัศน์ จิระเดชะ. (2549). การศึกษาการขยายระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน. ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ มศว วิชาการ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ