แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

โดย

นางสาวโศภชา ดำรงปิยวุฒิ์
ประธานกรรมการบริหาร
บริษัท กัลป์กุลเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๐
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๐ – ๒๕๖๑

บทคัดย่อ

เรื่อง แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นางสาวโศภชา ดำรงปิยวุฒิ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจังจะช่วยลดการพึ่งพาและการนำเข้าพลังงาน และยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ โดยพลังงานทดแทน ถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมายที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปัญหาภาวะโลกร้อนเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจและเร่งหา มาตรการเพื่อควบคุม โดยมาตรการกีดกันทางการค้าก็เป็นมาตรการหนึ่งที่มีแนวโน้มจะนำใช้อย่างแพร่หลาย และถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่ถูกบังคับใช้ตามมาตรการดังกล่าวในปัจจุบัน แต่ก็ควรต้องดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นจุดเริ่มต้นให้ ประเทศไทยเริ่มก้าวสู่เส้นทางของการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)

การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้า ยังคงมีประเด็นที่ต้องพิจารณา ในเรื่องของผลกระทบต่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้า และเรื่องของความคุ้มค่าในการลงทุนพัฒนาพลังงาน เนื่องจาก พลังงานทดแทนมีข้อจำกัดในหลายๆ ด้าน เช่น พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์มีข้อจำกัดด้านความไม่สม่ำเสมอของการผลิตเนื่องจากความไม่แน่นอนของธรรมชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ทำให้ต้องมีการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่มีอยู่ในระบบเพิ่มเติมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากโรงไฟฟ้าประเภทนี้มากขึ้น นั่นหมายถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้าโดยรวมจะเพิ่มขึ้นด้วย ยิ่งมีกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพิ่มมากขึ้นเท่าไหร่ก็ยิ่งต้องมีกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองให้เพียงพอกับความไม่แน่นอนของโรงไฟฟ้าด้วย การจัดเตรียมกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองเหล่านี้ไว้ในระบบ ย่อมหมายถึงการลงทุนและต้นทุนค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้พลังงานทดแทนจะมีต้นทุนที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล จะเห็นได้จากการที่โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนจะต้องมีส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า แต่หากพิจารณาในแง่อื่นๆ เช่น การลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกระจายสัดส่วนเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพื่อลดความเสี่ยง การลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ การทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใกล้หมดเพื่อยืดอายุการใช้งานเป็นต้น ก็ถือว่า พลังงานทดแทนเป็นหนึ่งในทางเลือกที่น่าสนใจที่เราควรจะพัฒนาให้สามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

ABSTRACT

Title **The Way to Development of Biomass as Renewable Energy for Sustainable of Country**

Field **Science and Technology**

Name **Miss Sopacha Dhumrongpiyawut** **Course NDC Class 60**

Thailand is highly dependent on imported energy. Renewable energy development policies are expected to help reduce energy import dependency and diversify the supply of fuel to the country's electricity. Meanwhile, global warming due to greenhouse gas emissions is a global problem and urged for attention. Measures to address climate change need to be fully compatible with the international community even Thailand has not been enforced as such measures at present. Promoting renewable energy should be tasked to develop as a starting point to the path to a low carbon society.

There are still issues in development of renewable energy to produce electricity that need to be considered particularly the impact on the stability of the power system and the value of investing in energy development. For instance the need for power plants to accommodate additional production shifts from the power plant of renewable energy such as wind power and solar energy due to the uncertainties of nature costs as well. Moreover, the high cost of renewable energy power plants will be added to the purchase price unavoidable. However, renewable energy development should be continued for a quality and sustainable society.

คำนำ

การวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานชีวมวล พลังงานนี้ เป็นปัจจัยสำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วย

ผู้วิจัย หวังว่า งานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ แก่ผู้ที่ได้ศึกษา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศชาติในอนาคตต่อไป

(นางสาวโศภชา ดำรงปิยวุฒิ์)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐
ผู้วิจัย

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		**ก**
ABSTRACT		**ข**
คำนำ		**ค**
กิตติกรรมประกาศ		**ง**
สารบัญ		**จ**
สารบัญตาราง		**ช**
สารบัญแผนภาพ		**ซ**
บทที่ ๑	**บทนำ**	**๑**
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๒
	ขอบเขตของการวิจัย	๓
	วิธีดำเนินการวิจัย	๓
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๓
บทที่ ๒	**ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**	**๔**
	แหล่งกำเนิดพลังงานชีวมวล	๔
	รูปแบบพลังงานชีวมวล	๖
	เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล	๑๑
	ผลกระทบจากการใช้พลังงานชีวมวล	๑๗
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๒๓
	สรุป	๒๖
บทที่ ๓	**พลังงานชีวมวลกับการพัฒนาประเทศ**	**๒๗**
	การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนโครงการผลิตพลังงานชีวมวล	๒๗
	พลังงานชีวมวลกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	๔๔
	พลังงานชีวมวลกับการพัฒนาประเทศ	๕๐
	สรุป	๖๑
บทที่ ๔	**แนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลในการพัฒนาพลังงานทดแทน**	**๖๒**
	การประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า	๖๒
	แนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนด้วยชีวมวล	๗๑
	โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ	๘๒
	สรุป	๘๖

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๕ สรุป และข้อเสนอแนะ	**๘๗**
สรุป	๘๘
ข้อเสนอแนะ	๘๘
บรรณานุกรม	**๙๐**
ประวัติย่อผู้วิจัย	**๙๑**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

๓-๑ อัตราการบริโภคชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าขนาด ๑ เมกะวัตต์ ๓๐
๓-๒ การใช้พลังงานเชื้อเพลิง ๓๖
๓-๓ ผลผลิตพืชชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย ๔ จังหวัดในภาคตะวันออก ๓๗
๓-๔ ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย ๔ จังหวัดภาคตะวันออก ๓๗
๓-๕ ศักยภาพพลังงานชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย (Unit : GJ) ๓๙
๓-๖ ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย (Unit : MWe) ๓๙
๓-๗ ราคาชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย ๔๐
๓-๘ ประเมินต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล ๔๒
๓-๙ แรงดันไอน้ำและต้นทุนค่าก่อสร้างของโรงไฟฟ้าแต่ละชนิด ๔๔
๓-๑๐ ศักยภาพชีวมวลของประเทศไทยปี ๒๕๕๕ ๕๓
๓-๑๑ เป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน ๕๕
๓-๑๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวมวล ๕๘
๔-๑ การประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวล ๖๒
๔-๒ มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder) ๗๓
๔-๓ ลักษณะโครงการ ๗๕

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

๒-๑ โรงไฟฟ้าชีวมวล ๑๔
๒-๒ การพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวลในปัจจุบัน ๑๕
๒-๓ การหมักก๊าซชีวมวล ๑๖
๒-๔ พลังงานชีวมวล ๑๗
๔-๑ การแบ่งเขตการจัดการไฟฟ้า ๑๓ เขตย่อย ๖๔
๔-๒ ระบบสายส่งไฟฟ้าและเขตกันชน ๖๕
๔-๓ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากแกลบแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า ๖๖
๔-๔ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากชานอ้อยแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า ๖๖
๔-๕ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากซังข้าวโพดแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า ๖๗
๔-๖ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากเหง้ามันแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า ๖๗
๔-๗ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากเศษปาล์มแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า ๖๘
๔-๘ ศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัว ๗๐
๔-๙ ศักยภาพของชีวมวลทั้งหมด ๗๐
๔-๑๐ กลไกลการส่งเสริมพลังงานทดแทน ๗๒
๔-๑๑ หลักเกณฑ์และเงื่อนไข ๗๕
๔-๑๒ รูปแสดงการบริหารงานโครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน ๗๘
๔-๑๓ การจัดทำเอกสาร ๘๑
๔-๑๔ โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ ๘๒

บทที่ ๑
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน ของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิต ที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วย รัฐจึงต้องมีการจัดหาพลังงาน ให้มีปริมาณที่เพียงพอ มีราคาที่เหมาะสม และมีคุณภาพที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศประมาณร้อยละ ๖๐ ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคตเราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอเพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และต้องพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูกที่มีปริมาณที่เพียงพอและแน่นอน มีการกระจายแหล่งเชื้อเพลิงหลายชนิดเพื่อกระจายความเสี่ยง และต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อยด้วย

พลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนนั้น โดยทั่วไปจะหมายถึงพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไปสามารถหามาได้ทันการใช้และเป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย หนึ่งในพลังงานที่ใช้กันมากทั้งในการผลิตไฟฟ้าและใช้ในระดับชุมชน คือ พลังงานชีวมวล ซึ่งได้มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ ทำให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเอง ด้านพลังงาน ได้ลดรายจ่าย สร้างอาชีพ เพิ่มรายได้ และยังมีข้อดีอื่นๆ เช่น การสร้างความสามัคคี ในชุมชนจากการรวมกลุ่มด้านพลังงาน ส่งผลดีต่อครัวเรือนและชุมชนทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้การใช้พลังงานชีวมวลมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการใช้พลังงานฟอสซิล โดยเฉพาะการปลดปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้พลังงานชีวมวลก็อาจจะสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศอื่นๆ เช่น ฝุ่นละอองจากการขนส่งหรือการเผาไหม้และควันจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวล โดยเฉพาะอย่างยิ่งควันจากการเผาไหม้ชีวมวลอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสุขภาพได้

ชีวมวล (Biomass) เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานของพืชที่ต้องอาศัยแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสงและเจริญเติบโต จากนั้นแปรเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็งหรือแปรสภาพเป็นของเหลวที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากฟอสซิลได้จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ที่สำคัญชนิดหนึ่งชีวมวลที่นำมาใช้เป็นพลังงาน มีแหล่งที่มาได้ ๒แหล่งคือเศษวัสดุเหลือใช้จากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานได้ และจากการปลูกพืชเพื่อนำมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานโดยเฉพาะชีวมวล เป็นสิ่งที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ต้นไม้ อ้อย มันสำปะหลัง ถ่ายฟืนแกลบ วัชพืชต่างๆ หรือแม้กระทั่งขยะและ

มูลสัตว์ ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานอยู่มาก หากรู้จักนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพเราจะสามารถลดการใช้พลังงานด้านอื่น อาทิ พลังงานจากน้ำมัน ไฟฟ้า แก๊ส ถ่านหิน ฯลฯ ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยลดการสูญเสียเงินตราของประเทศในการนำเข้าเชื้อเพลิงดังกล่าวอีกด้วย ดังนั้นการคิดค้นและพัฒนาการนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปแบบต่าง ๆ จึงเป็นการแสวงหาหนทางใหม่ ในการใช้พลังงานเพื่ออนาคต ในขณะเดียวกันก็ต้องพยายาม ลดความสูญเสีย และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ดี พลังงานจากชีวมวลมีข้อเสียเปรียบเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเตา หลายประการ และเป็นเหตุผลที่ทำให้การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เช่น

๑. ชีวมวลมีปริมาณที่ไม่แน่นอน เนื่องจากชีวมวลแต่ละชนิดปลูกเพียงตามฤดูกาลเท่านั้น และผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศเกษตรกรเปลี่ยนชนิดของผลผลิตไปตามความต้องการของตลาดพื้นที่การเกษตรลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพไปสู่เมืองชีวมวลมีอยู่มากแต่อยู่อย่างกระจัดกระจาย ทำให้รวบรวมได้ยาก เช่น กะลามะพร้าว เศษไม้ ซังข้าวโพด ยอดอ้อยที่อยู่ตามท้องไร่ท้องนา และแกลบตามโรงสีเล็กๆ

๒. ปริมาณชีวมวลที่มีใช้อยู่ในโรงงาน และพื้นที่ใกล้เคียง มีไม่เพียงพอที่จะนำไปผลิตไฟฟ้า ที่ให้ผลตอบแทนในการลงทุนดีพอ และเมื่อต้องหาชีวมวล ประเภทอื่น หรือจากแหล่งอื่นมาเสริม ก็จะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้ค่าขนส่งจากแหล่งชีวมวลมาสู่โรงงาน ถ้ายิ่งอยู่ไกลพื้นที่ตั้งของโรงงานก็ยิ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงเทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงชีวมวลหลายๆ ชนิด มีราคาแพง มีความเสี่ยงสูงในการรวบรวมชีวมวลจากแหล่งต่างๆ ให้ได้ปริมาณตามต้องการ

๓. ค่าใช้จ่ายสูงที่จะลงทุนเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า ระหว่างโรงงานสู่ระบบสายส่ง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เช่น ค่าอุปกรณ์เชื่อมต่อ ค่าก่อสร้างระบบสายส่ง เป็นต้น

๔. โรงงานขาดความเชื่อมั่นที่จะลงทุน เนื่องจากขาดการสนับสนุนการลงทุนจากสถาบันการเงิน เนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณชีวมวลขาดความมั่นใจด้านเทคโนโลยี ด้วยยังขาดการสาธิตเทคโนโลยีไม่มีผู้ให้คำปรึกษาทางเทคนิคขาดบุคลากรที่จะเป็นผู้ดำเนินการและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า

๕. ราคารับซื้อและราคาขายของไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานสิ้นเปลืองยังต่ำมาก เมื่อเทียบกับไฟฟ้าที่ได้จากชีวมวลจึงไม่เกิดแรงจูงใจในการผลิต แต่ถ้าราคาไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานสิ้นเปลืองสูงขึ้นในอนาคต ก็จะเป็นแรงจูงใจให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ของโรงสีข้าว และโรงงานน้ำตาล จนทำให้มีไฟฟ้าเหลือมากพอ จำหน่ายคืนเข้าระบบของการไฟฟ้าฯ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสถานภาพในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนของประเทศไทย

๒. เพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานชีวมวลที่เหมาะสมในระดับเครือข่ายชุมชนและระดับประเทศ

๓. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนา พลังงานชีวลมวล เพื่อเป็นพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะ ทำการศึกษาพลังงานชีวมวลในภาพรวมโดยทั่วไป เพื่อศึกษาถึงรูปแบบพลังงานชีวมวลที่เหมาะสมสำหรับการนำใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยพิจารณาถึง แนวทางที่หน่วยงานต่างๆ ได้กำหนดมาตรการมานั้น เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการปฏิบัติ และความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อสำรวจปัญหา อุปสรรค ผลกระทบในด้านต่างๆ ของการใช้พลังงานชีวมวล และนำเสนอแนวทาง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ประกอบการจำนวน ๕ คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านพลังงานทดแทน ๕ คนโดยจะทำการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตลอดทั้งบูรณาการแนวทางในการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อเป็นพลังงานทดแทนให้เกิดประโยชน์สูงสุดในขณะเดียวกันที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยจะนำข้อมูลจากการเอกสาร บทความ รายงานฐานข้อมูลทางสถิติ ฯลฯ มาใช้ทำความเข้าใจและพัฒนาแนวทาง เพื่อนำเสนอการพัฒนาด้านพลังงานชีวมวล เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทราบถึงแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ

๒. ทราบถึงแนวทางพลังงานชีวมวลเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

๓. ทราบถึงรูปแบบพลังงานชีวมวลที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน

บทที่ ๒
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับ แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่ทำให้สามารถนำไปวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้แนวทางที่สอดคล้องอย่างเหมาะสมต่อการพัฒนาพลังงานทางเลือกที่จะกลายเป็นพลังงานหลักในอนาคตข้างหน้า ดังนี้

แหล่งกำเนิดพลังงานชีวมวล
รูปแบบพลังงานชีวมวล
เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล
ผลกระทบจากการใช้พลังงานชีวมวล
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งกำเนิดพลังงานชีวมวล

พลังงานแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ๆ คือ

พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือที่เรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง หรือพลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน รวมทั้งหินน้ำมัน ทรายน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ พลังงานประเภทนี้ใช้แล้วหมด เพราะหามาทดแทนไม่ทันการใช้พลังงานพวกนี้ปกติแล้วจะอยู่ใต้ดิน ถ้าไม่ขุดขึ้นมาใช้ก็เก็บไว้ให้ลูกหลานใช้ได้ในอนาคต บางทีจึงเรียกว่าพลังงานสำรอง

พลังงานใช้ไม่หมด หรือ พลังงานหมุนเวียน หรือ พลังงานทดแทน ได้แก่ ไม้ ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ลม และคลื่น ที่ว่าใช้ไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไม้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเลกลายเป็นไอและเป็นฝนตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้นเป็นต้น

แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

๑. พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล

เชื้อเพลิงฟอสซิลคือ เชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ตายทับถมกันนับล้านปีใต้ท้องทะเลหรือพื้นดิน เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ พลังงานเคมีจะถูกสะสมในโครงสร้างอะตอมของเชื้อเพลิงเหล่านี้เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การเผาไหม้ก็จะทำให้เกิดพลังงานความร้อนออกมา เชื้อเพลิงฟอสซิสที่ใช้อยู่ทั่วไปในสภาพอุณหภูมิปกติแบ่งออกเป็น ๓ชนิดคือ

๑.๑ เชื้อเพลิงแข็ง หมายถึง เชื้อเพลิงที่มีสถานะที่เป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ และธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเชื้อเพลิงชนิดนี้ส่วนมากจะประกอบไปด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน กำมะถัน และ เถ้า เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีกับออกซิเจนในอากาศแล้วจะให้พลังงานความร้อนออกมา โดยปกติเมื่อเกิดเผาไหม้คาร์บอนจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนไฮโดรเจนเมื่อเกิดการเผาไหม้จะได้น้ำ เชื้อเพลิงแข็งที่ได้จากธรรมชาติได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน ถ่านไม้ และถ่านโค้ก เป็นต้น

๑.๒. เชื้อเพลิงเหลว หมายถึงเชื้อเพลิงที่มีสถานะที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติ เชื้อเพลิงประเภทนี้ ได้แก่ น้ำมันที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม น้ำมันจากพืช น้ำมันจากสัตว์ เป็นต้น เชื้อเพลิงเหลวเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้มากในประเทศไทยโดยจะนิยมใช้กับยานพาหนะและโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เพราะสะดวกต่อการใช้งาน และ ให้ค่าทางความร้อนสูง เชื้อเพลิงเหลวที่ใช้กันส่วนมากจะได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา เป็นต้น สำหรับเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากพืชผลทางการเกษตร เช่น การผลิตไบโอดีเซล การสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ เป็นต้น

๑.๓. เชื้อเพลิงก๊าซ หมายถึง เชื้อเพลิงที่มีสถานะที่เป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ หรืออาจหมายถึงก๊าซทุกชนิดที่สามารถนำมาทำปฏิกิริยากับออกซิเจนแล้วเกิดการเผาไหม้ทำให้ได้พลังงานความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เชื้อเพลิงประเภทนี้จะมีสารไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และ ก๊าซแต่ละชนิดจะให้ความร้อนจากการเผาไหม้ที่ไม่เท่ากัน เช่น ก๊าซชีวมวล ก๊าซธรรมชาติ หรือก๊าซเอ็น.จี.วี. ก๊าซแอล.พี.จี. เป็นต้น

๒. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

พลังงานความร้อนใต้พิภพ หมายถึง พลังงานความร้อนตามธรรมชาติที่ได้จากแหล่งความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยปกติอุณหภูมิใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึกและเมื่อยิ่งลึกลงไปถึงภายในใจกลางของโลก จะมีแหล่งพลังงานความร้อนมหาศาลอยู่ ความร้อนที่อยู่ใต้ผิวโลกนี้มีแรงดันสูงมาก จึงพยายามที่จะดันตัวออกจากผิวโลกตามรอยแตกต่างๆ แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ มักพบในบริเวณที่เรียกว่าจุดร้อน (hot spots) โดยบริเวณนั้นจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความลึก มีบริเวณที่มีการไหล หรือแผ่กระจาย ของความร้อน จากภายใต้ผิวโลกขึ้นมาสู่ผิวดิน (geothermal gradient) มากกว่าปกติประมาณ ๑.๕-๕ เท่าลักษณะทั่วไปของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ สามารถแบ่งเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ ๔ ลักษณะคือ

๒.๑ แหล่งที่เป็นไอน้ำ เป็นแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพที่อยู่ใกล้กับแหล่งหินหลอมเหลวในระดับตื้นๆ ทำให้น้ำในบริเวณนั้นได้รับพลังงานความร้อนสูงจนกระทั่งเกิดการเดือดเป็นไอน้ำร้อน

๒.๒ แหล่งที่เป็นน้ำร้อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำเค็ม (hot brine sources) เป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่พบเห็นได้ทั่วไป มีลักษณะเป็นน้ำเค็มร้อนโดยมีจะอุณหภูมิต่ำกว่า ๑๘๐ องศาเซลเซียส

๒.๓ แหล่งที่เป็นหินร้อนแห้ง แหล่งที่เป็นหินร้อนแห้ง (hot dry rock) เป็นแหล่งที่สะสมพลังงานความร้อนในรูปของหินเนื้อแน่นโดยไม่มีน้ำร้อนหรือไอน้ำเกิดขึ้นเลย แหล่งลักษณะนี้จะมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความลึกเกินกว่า ๔๐ องศาเซลเซียส

๒.๔ แหล่งที่เป็นแมกมา (molten magma) แมกมาหรือลาวาเหลว เป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่มีค่าสูงสุดในบรรดาแหล่งพลังงานความร้อนที่กล่าวมา โดยมีอุณหภูมิสูงกว่า ๖๕๐ องศาเซลเซียส ส่วนใหญ่จะพบในแอ่งใต้ภูเขาไฟ

รูปแบบพลังงานชีวมวล

พลังงานทดแทน

๑ พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ คือ แสงสว่าง และความร้อน ที่ถูกสร้างขึ้นโดยดวงอาทิตย์ ทุกๆ วันดวงอาทิตย์จะผลิตพลังงานได้เป็นจำนวนมหาศาล รวมทั้งแหล่งผลิตพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ไม่มีวันหมดอีกด้วย นอกจากนี้พลังงานแสงอาทิตย์ยังถือเป็นพลังงานสะอาด และเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับมนุษย์ใช้แทนที่พลังงานจากฟอสซิล อีกด้วย

พลังงานแสงอาทิตย์ถูกสร้างขึ้นได้อย่างไร

ดวงอาทิตย์คือดาวขนาดยักษ์ที่เต็มไปด้วยก๊าซซึ่งประกอบด้วย ไฮโดรเจน และ ฮีเลี่ยม ภายในแกนของดวงอาทิตย์ ปฏิบัติการที่เรียกว่า การปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ได้สร้างพลังงานจำนวนมหาศาลที่เกิดจากไฮโดรเจน ภายในแกน และผสมผสานกันกลายเป็นก๊าซฮีเลียม ปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้ทำการปลดปล่อยพลังงานจากแกนของดาวออกมาสู่พื้นผิว ระหว่างที่เดินทางมาสู่พื้นผิวดวงอาทิตย์ พลังงานดังกล่าวจะใช้เวลาในการแปรสภาพเป็นพลังงานแสงสว่าง แสงสว่างนี้คือสิ่งที่พวกเราเรียกว่าแสงอาทิตย์

แสงอาทิตย์ใช้เวลาเท่าไรในการเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลกจากบันทึกขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ หรือ องค์การนาซา (NASA) แสงอาทิตย์เดินทางมายังโลกด้วยความเร็วแสง หรือ ประมาณ ๑๘๖,๐๐๐ ไมล์ ต่อวินาที ทำให้แสงอาทิตย์ใช้เวลาเดินทางมายังโลกเพียงแค่ ๘ นาทีเท่านั้น

พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้ยังไง? วิธีการง่ายๆ ที่นิยมใช้กัน คือใช้ระบบที่อยู่ในรูปแบบ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และแบตเตอร์รี่เก็บพลังงาน แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะเก็บแสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อแปรสภาพเป็นพลังงาน และเก็บไว้ในแบตเตอร์รี่ ในขณะที่พลังดังกล่าวถูกเก็บไว้ในแบตเตอร์รี่ พลังงานนี้ก็จะถูกใช้งานได้ในรูปแบบของความร้อนและพลังงานไฟฟ้า

เมื่อพลังงานถูกแปรสภาพเป็นพลังงานความร้อน พลังงานแสงอาทิตย์สามารถนำไปใช้งานได้ดังนี้

- ทำน้ำร้อน สำหรับห้องอาบน้ำที่บ้าน หรือ สำหรับสระว่ายน้ำ
- ใช้สำหรับห้องปรับอุณหภูมิ ภายในบ้าน เรือนต้นไม้ หรือ อาคารพาณิชย์ต่างๆ

พลังงานแสงอาทิตย์ สามารถถูกแปรสภาพเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วย ๒ วิธี ดังนี้

๑. ใช้อุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ หรือที่เรียกกันว่า “โซล่าร์ เซลล์” เพื่อแปรสภาพแสงอาทิตย์ให้เป็นกระแสไฟฟ้าโดยตรง เซลล์รับแสงอาทิตย์ถูกนำมารวมกันเป็นแผงแล้วถูกจัดให้เป็นระเบียบ ซึ่งช่วยให้รับแสงอาทิตย์ได้เป็นพื้นที่กว้าง เซลล์แสงอาทิตย์นั้นจะเก็บพลังงานได้ตามขนาดของมัน เช่น แผ่นเล็กๆเหมาะสำหรับการสร้างพลังงานให้กับเครื่องคิดเลข และ นาฬิกาข้อมือ แต่เราต้องใช้แผงที่ใหญ่ขึ้นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้แก่บ้าน และต้องใช้ขนาดใหญ่และกินพื้นที่เป็นไร่ ในการสร้างโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า

๒. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเข้มข้น สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากเครื่องมือรวบรวมความร้อนแล้วแปรสภาพเป็นของเหลว ซึ่งช่วยในการผลิตไอน้ำ เพื่อเป็น

พลังงานให้กับเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ที่ประเทศสหรัฐฯ มีโรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์แบบเข้มข้นอยู่ ๑๑ แห่ง โดยที่มีอยู่ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ๙ แห่ง และในรัฐเนวาด้า กับ อริโซน่า อีกรัฐละ ๑ แห่ง

๒. พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต้องมีการกักเก็บน้ำไว้ เพื่อเป็นการสะสมกำลัง โดยการก่อสร้างเขื่อนหรือฝายปิดลำน้ำที่มีระดับความสูงเป็นพลังงานศักย์ และผันน้ำเข้าท่อไปยังเครื่องกังหันน้ำขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินงานในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำที่มีอยู่ภายในประเทศ เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้า โดยได้ดำเนินการผลิตพลังงานทดแทนจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำดังนี้

๑. โครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล เป็นโครงการเนื่องในพระราชดำริ ตั้งอยู่ในเขตกิ่ง อ.คิชฌกูฏ และ อ.มะขาม จ.จันทบุรี มีขนาดกำลังผลิตรวม ๙.๘ เมกกะวัตต์ เมื่อแล้วเสร็จสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ ๒๘.๑๖ ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

๒. โครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำลุ่มน้ำน่านตอนบน ตั้งอยู่ที่ อ.เวียงสา จ.น่าน มีกำลังผลิตรวม ๑๐ เมกกะวัตต์ คาดว่าจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณปีละ ๕๔.๖๒ ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

๓. โครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำแม่กะไน ตั้งอยู่ที่บ้านห้วยปู อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน มีกำลังผลิตรวม ๐.๘๙ เมกกะวัตต์

เมื่อแล้วเสร็จจะสามารถ พพ.ได้ดำเนินการจัดตั้งโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านโดยดำเนินการในรูปแบบความร่วมมือกับราษฎร ปัจจุบันมีจำนวนโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้านที่ยังสามารถเดินเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่จำนวน ๓๙ โครงการ มีกำลังผลิตรวม ๑,๑๕๕ กิโลวัตต์ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์จำนวน ๓,๗๗๙ ครัวเรือน สำหรับปีงบประมาณ ๒๕๔๘ มีการก่อสร้างแล้วเสร็จจำนวน ๓ โครงการ คือโครงการบ้านห้วยหมากลาง จ.แม่ฮ่องสอน มีขนาดกำลังผลิต ๒๐ กิโลวัตต์ และโครงการบ้านสามหมื่นทุ่ง จ.ตาก มีกำลังผลิต ๖๐ กิโลวัตต์ และในปีงบประมาณ ๒๕๔๙ มีโครงการที่กำลังดำเนินการก่อสร้างจำนวน ๒ โครงการ คือโครงการบ้านมะโอโค๊ะ จ.ตาก มีกำลังผลิต ๒๐ กิโลวัตต์ และโครงการแม่น้ำดะ จ.ตาก มีกำลังผลิต ๖๐ กิโลวัตต์

๓.พลังงานลม

พลังงานลม ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่เติบโตเร็วที่สุดในโลก เป็นเทคโนโลยีที่ลวงตาว่าเรียบง่าย เบื้องหลังอาคารสูง เพรียว และใบพัดที่หมุนอย่างสม่ำเสมอ คือ วัสดุน้ำหนักเบาที่ทำงานร่วมกันอย่างซับซ้อน การออกแบบด้านการเคลื่อนไหวของอากาศ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ พลังงานถูกส่งถ่ายจากปีกหมุนผ่านเกียร์ ซึ่งบางครั้งปฏิบัติงานในความเร็วที่ไม่แน่นอน จากนั้นส่งไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (กังหันลมบางตัวไม่ส่งผ่านเกียร์แต่ใช้การขับเคลื่อนโดยตรงแทน)

ข้อดีของพลังงานลม

เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยลดระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน นี่เป็นประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดของการผลิตพลังงานลม นอกจากนี้พลังงานลมยังปราศจากสารก่อมลพิษอื่นๆ ที่เกิดจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อีกด้วย

มีความสมดุลด้านพลังงานที่ดีเยี่ยม - การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิต ติดตั้ง และให้บริการของกังหันลมที่มีช่วงอายุโดยเฉลี่ย ๒๐ ปีถูก "ทดแทน" หลังดำเนินการผลิต ๓-๖ เดือน ซึ่งเท่ากับการผลิตพลังงานมากกว่า ๑๙ ปีโดยแทบไม่มีค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมเลย

ดำเนินงานได้รวดเร็ว - ฟาร์มกังหันลมสามารถสร้างเสร็จสิ้นภายในไม่กี่สัปดาห์ โดยใช้รถเครนติดตั้งหอคอยของกังหันลม ส่วนเชื่อมต่อกับปีกหมุน (โครงยึด) และ ใบพัดเหนือฐานคอนกรีตเสริมกำลัง

เป็นแหล่งพลังงานที่น่าเชื่อถือและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากลมที่ใช้ขับเคลื่อนกังหันลมไม่มีค่าใช้จ่ายตลอดกาล และไม่ถูกกระทบโดยราคาของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ขึ้นๆ ลงๆ นอกจากนี้ยังไม่ต้องอาศัยการทำเหมือง ขุดเจาะ หรือ ขนส่งไปยังสถานีจ่ายไฟฟ้า ในขณะที่ราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลสูงขึ้น คุณค่าของพลังงานลมก็สูงขึ้นเช่นกัน ทำให้ค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าโดยพลังงานลมมีแต่จะลดลง

๔. พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

๑. การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้ความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่างชีวมวลประเภทนี้คือ เศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

๒. การผลิตก๊าซ (gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่าแก๊สชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส(gas turbine)

๓. การหมัก (fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ(biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า

๔. การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

๑. กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทางการเกษตร เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

๒. กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมัน จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านกระบวนการ transesterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

๓. กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่นกระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน

๕. พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ชาวผรั่งเศสชื่อ อังรีเบกเคอเรล ได้ค้นพบโดยบังเอิญ เมื่อ พ.ศ. ๒๔๓๙ แต่คนทั่วไปเริ่มรู้จักพลังงานนิวเคลียร์หลังจากที่มีการทิ้ง

ระเบิดปรมาณูที่เมืองฮิโรชิมา และนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น เมื่อ พ.ศ. ๒๔๘๘ ในช่วงปลายสงครามโลกครั้งที่สอง มีผลทำให้สงครามโลกครั้งที่สองยุติ แต่ผลของระเบิดปรมาณูในครั้งนั้นได้ทำลายชีวิตมนุษย์ไปเป็นจำนวนมาก รวมทั้งอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ นอกจากนี้ กัมมันตภาพรังสีที่เกิดขึ้นจากการระเบิดยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและมีผลต่อผู้รอดชีวิตในระยะยาวอีกด้วย หลังจากที่มนุษย์ได้รู้ถึงอำนาจทำลายของระเบิดปรมาณูแล้ว จึงได้ค้นคว้าวิจัย เพื่อนำพลังงานนิวเคลียร์ มาใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ จนในปัจจุบัน มีหลายประเทศนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ ในการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านการแพทย์ เกษตร และอุตสาหกรรม จนปัจจุบันนิวเคลียร์ได้เข้าไปมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทุกที แต่ส่วนใหญ่อาจจะยังไม่รู้ สินค้าบางชนิด เช่น กระดาษ ปูนซิเมนต์ กระเบื้อง ยาสีฟัน อาจผลิตโดยใช้ เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในการควบคุมคุณภาพ สำลี ผ้าก๊อซ พลาสเตอร์ปิดแผล เข็ม หลอดฉีดยา เหล่านี้เป็นเวชภัณฑ์ ที่ทำให้ปลอดเชื้อ โดยใช้รังสีซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของพลังงานนิวเคลียร์

การใช้พลังงานนิวเคลียร์ ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ในกิจการต่างๆ อย่างกว้างขวาง ซึ่งพอสรุปได้เป็น ๓ ด้าน คือ

๑. ด้านการแพทย์ มีการนำเอาสารกัมมันตรังสี และรังสีมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรค ทำให้การวินิจฉัย และรักษาโรคของแพทย์ เป็นไปอย่างถูกต้อง และรวดเร็ว สามารถบรรเทาความเจ็บปวด และช่วยชีวิตของผู้ป่วยได้มากขึ้น ประโยชน์ในการใช้สารกัมมันตรังสีทางการแพทย์มีหลายด้านเช่น **ด้านการตรวจวินิจฉัย ด้านการบำบัดโรค**จะเห็นว่าการนำสารกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ควบคู่ไปกับ การตรวจวินิจฉัย และการรักษาแบบอื่น จะก่อประโยชน์ต่อคนไข้อย่างยิ่ง และนับวันศาสตร์ ด้านนี้จะก้าวหน้าขึ้นเรื่องๆ จนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

๒. ด้านอุตสาหกรรม มีการนำเอาพลังงานนิวเคลียร์ ไปใช้กันอย่างกว้างขวางเช่นกัน ในที่นี้จะขอกล่าวพอสังเขป ๒ ตัวอย่างคือ**การปลอดเชื้อผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ และ การตรวจสอบโครงสร้างภายใน** นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ ในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกมาก

๓. ด้านการเกษตร ประเทศไทยจัดว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม เพราะประชากรกว่าร้อยละ ๖๐ ยังคงยึดการเกษตรเป็นอาชีพหลัก ดังนั้น การค้นคว้าวิจัยทางการเกษตร เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเกษตรกร เพราะหมายถึงรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกรในปัจจุบัน ได้มีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อส่งเสริมกิจกรรมเกษตรในหลายๆ ด้าน เช่น การกำจัดศัตรูพืช การปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเพิ่มผลผลิต การเก็บถนอมรักษาผลผลิตไม่ให้เสียหาย นอกจากนั้นก็ยังมี

ชีวมวล (Biomass) หมายถึง พืชและสัตว์ที่เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญของโลก และถูกจัดเป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากฟอสซิลซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด และอาจหมดลงได้แบ่งชีวมวลตามแหล่งที่มาได้ดังนี้

๑. พืชผลทางการเกษตร (agricultural crops) เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่างหวาน ที่เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต แป้งและน้ำตาล รวมถึงพืชน้ำมันต่างๆ ที่สามารถนำน้ำมันมาใช้เป็นพลังงานได้

๒. เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร (agricultural residues) เช่น ฟางข้าว เศษลำต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง

๓. ไม้และเศษไม้ (wood and wood residues) เช่นไม้โตเร็ว ยูคาลิปตัส กระถินณรงค์ เศษไม้จากโรงงานผลิตเครื่องเรือน และโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ เป็นต้น

๔. ของเหลือจากจากอุตสาหกรรมและชุมชน (waste streams) เช่น กากน้ำตาล และชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาล แกลบ ขี้เลื่อย เส้นใยปาล์ม และกะลาปาล์ม

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ มีดังนี้คือ

๑. การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อชีวมวลมาเผา จะได้ความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูงไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่างชีวมวลประเภทนี้คือเศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

๒. การผลิตก๊าซ (gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่าแก๊สชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน แก๊สไฮโดรเจน แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์สามารถนำไปใช้สำหรับกังหันแก๊ส(gas turbine)

๓. การหมัก (fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ(biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้สามารถใช้ขยะอินทรีย์ชุมชน มูลสัตว์ น้ำเสียจากชุมชนหรืออุตสาหกรรมเกษตร เป็นแหล่งวัตถุดิบชีวมวลได้

๔. การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทางการเกษตร เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่างหวาน กากน้ำตาล และเศษลำต้นอ้อย ให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซินกระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมัน จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น (transesterification) เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่นกระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจนจะเกิดการสลายตัวเกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน พลังงานชีวมวลได้แก่ เอทานอล และไบโอดีเซล

ชีวมวล (Biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ สารอินทรีย์เหล่านี้ได้มาจากพืชและสัตว์ต่างๆ เช่น เศษไม้ ขยะ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การใช้งานชีวมวลเพื่อทำให้ได้พลังงานอาจจะทำโดยนำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าทดแทนพลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน) ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดและอาจหมดลงได้ ชีวมวลเล่านี้มีแหล่งที่มาต่างๆ กัน อาทิ พืชผลทางการเกษตร (agricultural crops) เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร (agricultural residues) ไม้และเศษไม้ (wood and wood residues) หรือของเหลือจากจากอุตสาหกรรมและชุมชน ตัวอย่างเช่น

แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก

ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย

เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้

กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด

กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ซังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก

กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปลอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อ มะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว

ส่าเหล้า ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ เป็นต้น

พลังงานชีวมวล (Bio-energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

๑. การเผาไหม้โดยตรง (combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้ความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่าง ชีวมวลประเภทนี้ คือ เศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

๒. การผลิตก๊าซ (gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวลให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เรียกว่า แก๊สชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส (gas turbine)

๓. การหมัก (fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ (biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า

๔. การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

๔.๑ กระบวนการทางชีวภาพ ทำการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทางการเกษตร เช่น อ้อย มันสำปะหลังให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

๔.๒ กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี โดยสกัดน้ำมันออกจากพืชน้ำมัน จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านกระบวนการ transesterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

๔.๓ กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่น กระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล มีหลายประเภท อาทิ การสันดาป การผลิตเชื้อเพลิงเหลว การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง การผลิตก๊าซโดยการหมัก การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเตาแก๊สชีวมวล เป็นต้น

การสันดาป (Combustion Technology)

การสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนอย่างรวดเร็ว พร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ในการเผาไหม้ส่วนใหญ่จะไม่ใช้ออกซิเจนล้วนๆ แต่จะใช้อากาศแทนเนื่องจากอากาศมีออกซิเจนอยู่ที่ร้อยละ ๒๑ โดยปริมาณ หรือร้อยละ ๒๓ โดยน้ำหนัก เชื้อเพลิงชีวมวลประกอบด้วยธาตุต่างๆ ดังนี้ คือคาร์บอน (C) ออกซิเจน (O2) ไฮโดรเจน (H2) และธาตุอื่นๆ ที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน (N) และซัลเฟอร์ (S) เนื่องจากจะทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NOX) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) ซึ่งเป็นก๊าซที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อเกิดการเผาไหม้ที่อุณหภูมิที่เหมาะสม เมื่อนำเชื้อเพลิงชีวมวลมาเผาไหม้จะมีขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาดังนี้

ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง แบ่งออกได้ดังนี้

๑. ระบบการป้อนเชื้อเพลิงโดยใช้แรงงานคน เป็นระบบที่มีใช้อยู่ดั้งเดิมโดยการใช้คนตักเชื้อเพลิงป้อนเข้าสู่เตาประสิทธิภาพของระบบจะขึ้นอยู่กับความชำนาญและความเอาใจใส่ของแรงงาน

๒. ระบบการป้อนเชื้อเพลิงแบบสโตกเกอร์ (Stoker) เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรป้อนเชื้อเพลิงแทนแรงงานคนโดยมีกลไกที่ไม่ซับซ้อน มากนัก มีราคาถูก และสามารถออกแบบให้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงแข็งหลายๆชนิด หลายขนาด แต่มีข้อเสียคือระบบสโตกเกอร์มีขีดความสามารถในการผลิตไอน้ำต่ำ ระบบสโตกเกอร์แบ่งออกได้ตามลักษณะการป้อนเชื้อเพลิง คือ ระบบสโตกเกอร์ที่มีการป้อนเชื้อเพลิงทางด้านบน (Overfeed Stoker) ซึ่งเป็นแบบตะกรับเลื่อน (Traveling Grate Stoker) และระบบสโตกเกอร์ที่มีการป้อนเชื้อเพลิงทางด้านล่าง (Underfeed Stoker)

๓. ระบบพัลเวอร์ไรซ์ (Pulverized) การเผาไหม้เชื้อเพลิงของระบบพัลเวอร์ไรซ์จะเกิดขึ้นในลักษณะเชื้อเพลิงที่ถูกแขวนลอย ดังนั้นขนาดของเชื้อเพลิงที่ถูกป้อนเข้าสู่เตาจะต้องมีขนาดเล็กสามารถแขวนลอยอยู่ได้ในอากาศ อากาศส่วนแรกที่ถูกป้อนเข้าสู่เตาจะถูกอุ่นก่อนเพื่อช่วยในการอบแห้งเชื้อเพลิง อากาศส่วนที่สองจะถูกส่งเข้าสู่เตาโดยตรงเพื่อช่วยทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ขี้เถ้าที่เกิดขึ้นจะถูกปล่อยออกมากับไอเสีย

๔. ระบบไซโคลน (Cyclone) ระบบนี้ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของการเผาไหม้เชื้อเพลิงของระบบพัลเวอร์ไรซ์ เชื้อเพลิงที่ถูกป้อนเข้าสู่เตาอาศัยแรงโน้มถ่วงเช่นเดียวกับระบบพัลเวอร์ไรซ์แต่ไม่จำเป็นต้องบดเชื้อเพลิงให้มีขนาดเล็ก สามารถลดค่าใช้จ่ายของการบดเชื้อเพลิงลงได้ การเผาไหม้ระบบไซโคลน (Cyclone) จะใช้หัวเผาแบบ Horizontal water-cooled ขนาดเล็กทำให้เตาเผาระบบไซโคลนมีขนาดเล็กกว่าเตาเผาระบบพัลเวอร์ไรซ์เมื่อคิดต่อหน่วยปริมาตร อากาศที่เข้าสู่เตาจะอยู่ในแนวสัมผัสกับผนังของห้องเผาไหม้ซึ่งจะทำให้เชื้อเพลิงเคลื่อนที่แบบปั่นป่วน (Turbulence) ในห้องเผาไหม้ทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างทั่วถึงและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อุณหภูมิของการเผาไหม้จะสูงถึง ๑๖๕๐ องศาทำให้ร้อยละ ๓๐-๔๐ ของเถ้าหลอมเป็นขี้โลหะเหลว (Liquid Slag) ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ ๗๐ จะเป็นเถ้าลอยปนมากับก๊าซไอเสีย

๕. ระบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed) ระบบฟลูอิดไดซ์เบดนั้นอากาศจะไหลผ่านชั้นของเชื้อเพลิง เมื่อเพิ่มอัตราความเร็วของอากาศถึงจุดหนึ่งเชื้อเพลิงจะลอยตัวขึ้นมีลักษณะคล้ายของไหลโดยจะมีสารเฉื่อย (Inert Material) เช่นทราย หรือสารทำปฏิกิริยา (Reaction Material) เช่น หินปูนเป็นเบด เมื่อเริ่มติดเตาเบดจะได้รับความร้อนจากภายนอกจนอุณหภูมิถึงจุดติดไฟของ

เชื้อเพลิง เชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าสู่เตาอย่างสม่ำเสมอ โดยมีเบดช่วยในการถ่ายเทความร้อนและทำความสะอาดภายในเตา

การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (Liquidification Technology)

การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification Technology)

กระบวนการ Gasification เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่มีอยู่ในชีวมวลที่สำคัญกระบวนการหนึ่ง ของการเปลี่ยนแปลงแบบ Thermal Conversion โดยมีส่วนประกอบของ Producer gas ที่สำคัญได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H2) และมีเทน (CH4)

การผลิตก๊าซโดยการหมัก (Anaerobic Digestion Technology)

การผลิตก๊าซจากชีวมวลทางเคมีด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในที่ไม่มีอากาศหรือไม่มีออกซิเจนซึ่งเรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ได้ก๊าซมีเทน (CH4) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) เป็นหลัก

การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

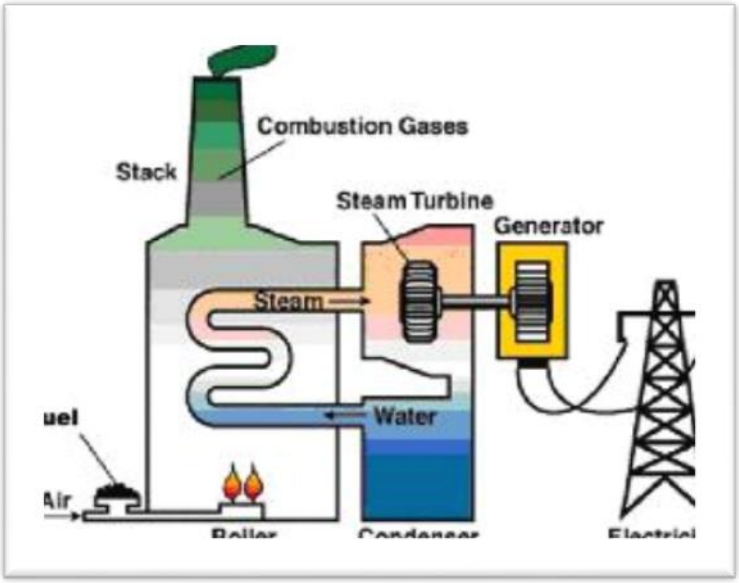
- การสันดาป (Combustion Technology) การสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วพร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ในการเผาไหม้ ส่วนใหญ่จะไม่ใช้ออกซิเจนล้วนๆ แต่จะใช้อากาศแทน เนื่องจากอากาศมีออกซิเจนอยู่ ๒๑% โดยปริมาณ หรือ ๒๓% โดยน้ำหนัก
- การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (Liquidification Technology)
- การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification Technology)
- กระบวนการ Gasification เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่มีอยู่ในชีวมวลที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงแบบ Thermal Conversion โดยมีส่วนประกอบของ Producer gas ที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H2) และมีเทน (CH4)
- การผลิตก๊าซโดยการหมัก (Anaerobic Digestion Technology) การผลิตก๊าซจากชีวมวลทางเคมีด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในที่ไม่มีอากาศหรือไม่มีออกซิเจนซึ่ง เรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ได้ก๊าซมีเทน (CH4) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) เป็นหลัก
- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง
- เตาแก๊สชีวมวล

เตาแก๊สชีวมวลเป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน โดยใช้เศษไม้และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยมีหลักการทำงานแบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Gasifier) แบบอากาศไหลขึ้น (Updraf Gasifier) เป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิง ที่สามารถติดไฟได้ ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สไฮโดรเจน (H2) และแก๊สมีเธน (CH2) เป็นต้น

โรงไฟฟ้าชีวมวล คือโรงไฟฟ้าที่ใช้เศษวัสดุต่างๆที่เป็นชีวมวล เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า หรือ ผลิตไอน้ำ ซึ่งอาจเป็นวัสดุชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดรวมกัน เช่น โรงน้ำตาลใช้กากอ้อยที่ได้จากการหีบอ้อยเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โรงสีขนาดใหญ่ที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงหลักในการ

ผลิตไฟฟ้า การใช้ก๊าซชีวภาพ (Biogas) จากการหมักน้ำเสีย (ที่ได้มาจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม) หรือมูลสัตว์ (จากฟาร์มเลี้ยงสัตว์) มาผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีหลักการทำงานในทำนองเดียวกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนทั่วไป ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าจะเริ่มด้วยการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งผ่านการกรองแล้วเข้าสู่เครื่องผลิตไอน้ำ ขณะที่ชีวมวลต่างๆ ถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องบดเพื่อบดให้ละเอียด ก่อนส่งไปเข้าเตาเผาเพื่อให้เกิดความร้อนในระดับสูง ความร้อนที่ได้จะช่วยให้น้ำในเครื่องผลิตไอน้ำกลายสภาพเป็นไอ ไอน้ำแรงดันสูงนี้ ทำหน้าที่หมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกทีทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ไอน้ำที่ใช้ในการหมุนกังหันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะผ่านกระบวนการควบแน่นให้กลับมาเป็นน้ำและนำมาใช้หมุนเวียนหลายครั้ง จนสุดท้ายจึงถูกปรับคุณภาพให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานซึ่งไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมแล้วปล่อยลงสู่บ่อพักน้ำขนาดใหญ่ เพื่อให้ระเหยหายไปเองตามธรรมชาติ

แผนภาพที่ ๒-๑ โรงไฟฟ้าชีวมวล



ข้อดี-ข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล

ข้อดีของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวิมวล

๑. เชื้อเพลิงมีราคาถูกเพราะเป็นเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร

๒. ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าอื่นๆ

๓. ช่วยกระตุ้นภาวะเศรษฐกิจของประเทศให้ดีขึ้นเพราะสามารถใช้ผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตพลังงาน

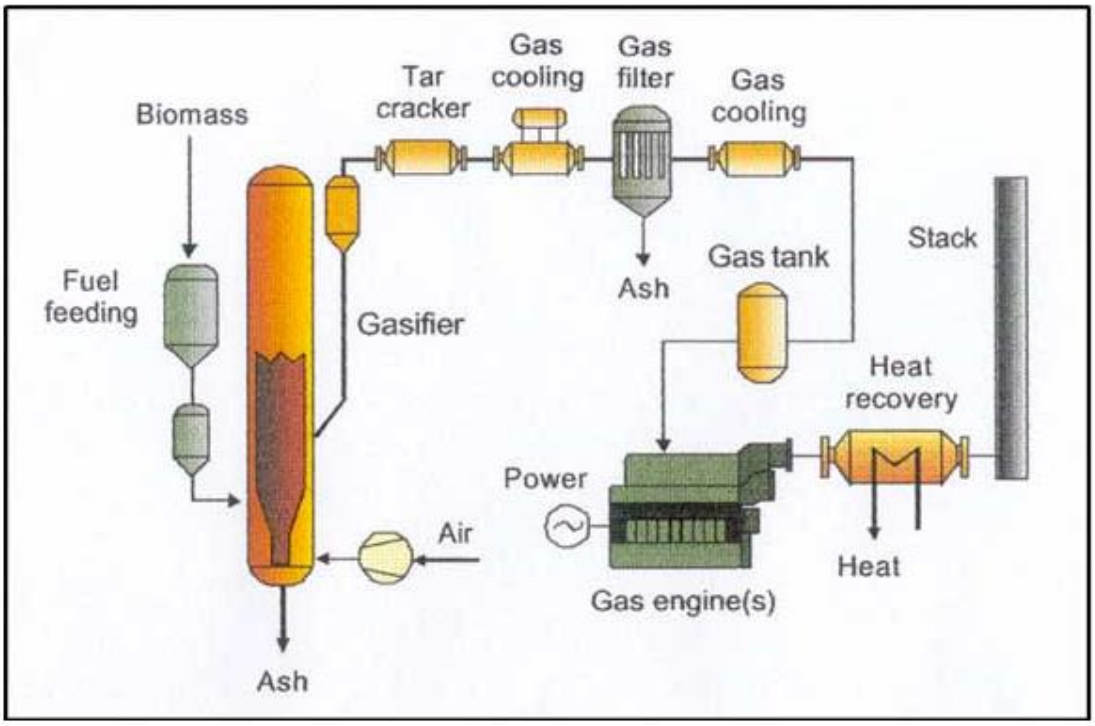
ข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล

๑. อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพราะมีการเผาไหม้เชื้อเพลิง

๒. เป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กเหมาะสำหรับการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุมชน

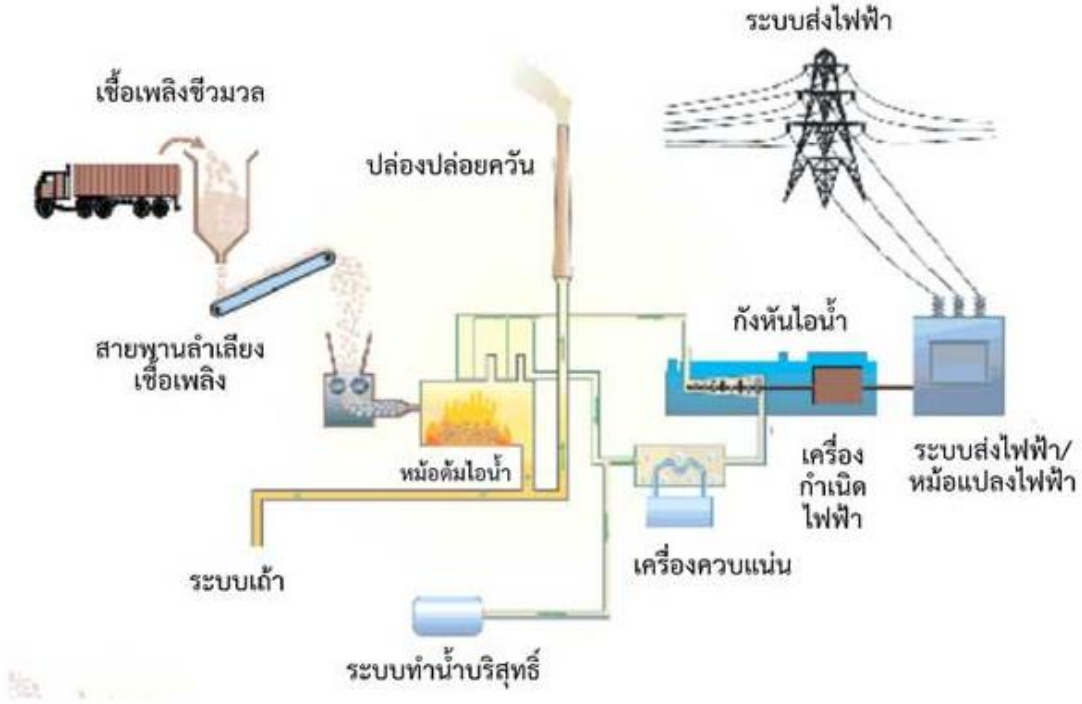
๓. ถ้าใช้ขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่มีกำลังการผลิตต่ำกว่า ๔๐๐ เมกกะวัตต์ จะมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ

แผนภาพที่ ๒-๒ การพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวลในปัจจุบัน



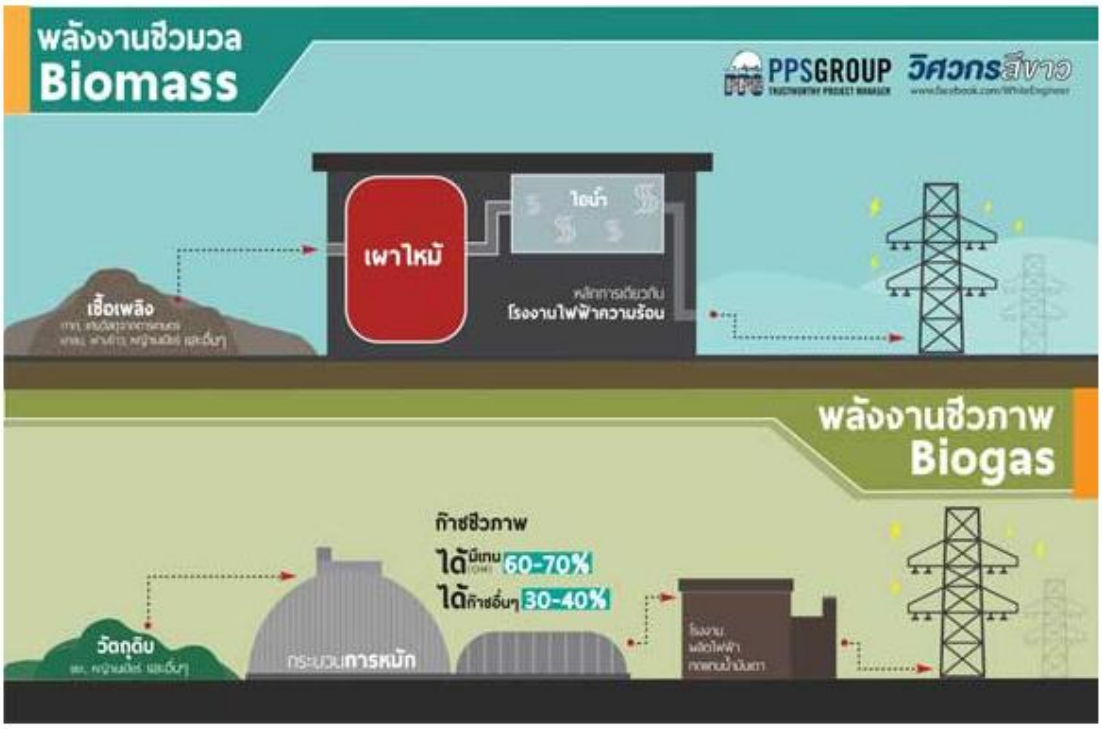
ก่อนอื่นต้องขออธิบายก่อนว่าพลังงานชีวมวลก็คือมวลสารประเภทหนึ่งที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต อาทิ ต้นไม้ ผลผลิตต่างๆ ทางการเกษตร หรือแม้แต่กากเหลือๆ ที่ได้จากการเกษตรก็นับว่าเป็นพลังงานชีวมวลได้เช่นเดียวกัน อาทิพวกฟางข้าว, แกลบ, กะลามะพร้าว, ชานอ้อย เป็นต้น นอกจากนี้พวกมูลสัตว์ต่างๆ หรือของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นพวกอินทรีย์ก็ถือว่าเป็นพลังงานชีวมวลด้วยซึ่งเราจะเห็นได้ว่าประโยชน์จากพลังงานชีวมวลเหล่านี้มีค่อนข้างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการลดปัญหาก๊าซเรือนกระจก, การใช้เพื่อผลิตระบบไฟฟ้าและความร้อนร่วมกัน

แผนภาพที่ ๒-๓ การหมักก๊าซชีวมวล



อย่างไรก็ตามแม้ว่าการหมักก๊าซชีวภาพจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเผาโดยตรงก็ตามแต่ก็ถือว่าค่อนข้างมีประโยชน์อย่างมากต่อเรื่องของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมภายในท้องถิ่นและส่วนรวมเรียกว่าเป็นพลังงานที่ยังคงมีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่องเพื่อหวังว่าจะให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการใช้งานซึ่งถ้าหากว่ามันสามารถเกิดขึ้นได้จริงๆ มันจะค่อนข้างเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติเป็นอย่างมากอย่างไรก็ตามอุปสรรคที่สำคัญในการพัฒนาเรื่องของก๊าซชีวมวลในประเทศไทยก็คือต้องเข้าใจว่าในปัจจุบันประเทศไทยเองมีผู้ที่ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานชีวมวลไปแล้วไม่ต่ำกว่า ๒๐ ราย ไม่ว่าจะเป็นโรงงานน้ำตาลที่ใช้ชานอ้อยมาทำเป็นเชื้อเพลิง, โรงสีข้าว ที่ใช้แกลบมาทำเป็นเชื้อเพลิงซึ่งถ้าหากคิดเป็นกำลังการผลิตจะสูงถึง ๔๔๐ เมกะวัตต์ กันเลยทีเดียวซึ่งนี่แสดงให้เห็นว่าปัญหาในเรื่องของการพัฒนาพลังงานชีวมวลในประเทศไทยไม่ใช่เรื่องของเทคโนโลยีที่ทำให้ไม่สามารถผลิตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แต่ปัญหาหลักๆ มันอยู่ที่เรื่องของการรับซื้อไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้ารายย่อย ที่ได้มาจากการใช้ก๊าซชีวมวลซึ่งปัจจุบันอยู่ที่ ๑.๒๖ บาทต่อหน่วย แต่สำหรับราคารับซื้อของผู้ผลิตรายใหญ่จากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ราคาสูงกว่าอยู่ที่ประมาณ ๑.๖ บาทต่อหน่วย จึงกลายเป็นเหตุผลสำคัญในเรื่องของแรงจูงใจที่จะลงทุนทำรวมถึงเรื่องของการที่จะพัฒนาพลังงานชีวมวลอย่างต่อเนื่อง มันก็ลดลงด้วยเช่นเดียวกัน

แผนภาพที่ ๒-๔ พลังงานชีวมวล



จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ทำให้ประเทศไทยเองต้องค่อนข้างที่จะมีวิสัยทัศน์ในเรื่องของการพัฒนานโยบายพลังงานด้านชีวภาพอย่างจริงจังเบื้องต้นควรมีการปรับปรุงในเรื่องของราคารับซื้อกันเสียก่อนเพื่อเป็นการจูงใจให้กับผู้ผลิตรายย่อยทั้งหลายส่วนการพัฒนาในระยะยาวก็ควรมีการจัดสรรในเรื่องของทรัพยากรและงบประมาณจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวิจัยและพัฒนาให้มากขึ้นยิ่งกว่าเดิมเพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวลได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าที่เคยเป็นอยู่ในปัจจุบันนี้รับรองว่าถ้าหากทำได้จะยิ่งพัฒนาไปมากกว่าเดิมอย่างแน่นอน

ผลกระทบจากการใช้พลังงานชีวมวล

๑. สถานการณ์ปัญหาและผลกระทบ

๑.๑ พืชชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตรเป็นจำนวนมาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (๒๕๔๕) รายงานว่าประเทศไทยมีชีวมวลจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทั้งหมด ๔๘,๐๐๐ ตัน ซึ่งสามารถผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้มากถึง ๙,๖๓๐ เมกะวัตต์ ตามแผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ ๒๕ ใน ๑๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๕; ๒๕๖๔) กำหนดเป้าประสงค์ให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๒๕ ของพลังงานที่ใช้ภายในประเทศภายในปี ๒๕๖๔ โดยกำหนดเป้าหมายพลังงานชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ ๓,๖๓๐ เมกะวัตต์ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๕)

๑.๒ ถึงแม้จะมีเป้าหมายและความพยายามที่จะส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล แต่จากข้อมูลของสำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กันยายน ๒๕๕๔ พบว่ามีโรงไฟฟ้าสามารถผลิตและขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้เพียง ๘๔ แห่ง มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ๑,๓๙๗ เมกะวัตต์ ซึ่งคิดเป็นเพียงร้อยละ ๕.๖ ของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดเท่านั้น โดยในจำนวนนี้ ๒๔ แห่ง (๖๑๔ เมกะวัตต์) อยู่ในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก และ ๖๐ แห่งอยู่ในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (๗๘๓ เมกะวัตต์) และจากข้อมูลของกระทรวงพลังงานในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าขนาดเล็กและเล็กมากอีก ๓๐๙ โครงการ (กำลังการผลิต ๒,๙๐๐ เมกะวัตต์) ที่อยู่ในระหว่างยื่นขออนุมัติโครงการ ซึ่งหากไม่มีการจัดการที่ดีพอปล่อยให้มีการดำเนินการเหมือนเช่นในปัจจุบัน ก็จะสร้างผลกระทบและความเดือดร้อนต่อประชาชน

๑.๓ การประกอบกิจการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ขาดการจัดการและควบคุมที่ดี ได้ทำให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งมลพิษจากสารและฝุ่นละอองที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ฝุ่นจากกองขี้เถ้าที่เกิดจากการเผาชีวมวลและฝุ่นจากกองเชื้อเพลิงยังทำให้บ้านเรือน เสื้อผ้า และสิ่งของเครื่องใช้ของประชาชนที่อยู่รอบโรงไฟฟ้าสกปรก มีปัญหาน้ำเสียและแย่งการใช้น้ำของชุมชนเนื่องจากการประกอบกิจการโรงไฟฟ้าต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมาก การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวลในจังหวัดสุรินทร์โดยประชาชนและกลุ่มเครือข่าย (ทีมนักวิจัยชุมชน คณะทำงานพลังงานยั่งยืนจังหวัดสุรินทร์ มูลนิธิพัฒนาอีสาน, ๒๕๕๕) พบปัญหาชาวบ้านขาดแคลนน้ำใช้หลังจากมีโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่ มีปัญหาการจราจรหนาแน่นและมีรถบรรทุกวิ่งมากขึ้น และทำให้เกิดปัญหาถนนชำรุดเสียหาย และยังมีปัญหาความเดือดร้อนรำคาญจากปัญหากลิ่นเหม็น และเสียงดัง

๑.๔ จากข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้าจำนวนสองแห่ง ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๓๙๒ คน พบว่าโรคประจำตัวที่ประชาชนเป็นมากที่สุดคือ โรคภูมิแพ้ (ร้อยละ ๓๑.๖) รองลงมาคือโรคหอบหืด (ร้อยละ ๑๓.๐) และโรคหัวใจ (ร้อยละ๗.๑) ซึ่งจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคภูมิแพ้มีความสัมพันธ์กับการอยู่ใกล้โรงไฟฟ้า และยังพบว่าผู้ที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้ามีอาการไอ เจ็บคอ ระคายเคืองจมูกและลำคอ หายใจขัด/หายใจไม่สะดวก แสบตา/ตาอักเสบ/ตาแดง และมีผื่นคัน ในช่วง ๑ สัปดาห์ที่ผ่านมา มากกว่าประชาชนที่อยู่ห่างออกไป (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔) เป็นจำนวนมาก

๒. ปัญหาหลักและทางออกของการจัดการปัญหา

๒.๑ ขาดการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพ และไม่มีการควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดต่ำกว่า ๑๕๐ เมกะวัตต์

๒.๑.๑ ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่เผาได้ยากเนื่องจากเชื้อเพลิงอยู่ในสถานะของแข็ง การเผามักจะมีสารที่ถูกเผาไม่หมดอยู่ระหว่างร้อยละ ๑๐ ถึง ๓๘ และสารเหล่านี้คือส่วนที่เป็นมลพิษซึ่งอาจอยู่ในรูปของฝุ่นละออง (Particulate) มีการประมาณการณ์ว่าการเผาชีวมวลจะทำให้เกิดฝุ่นละอองประมาณ ๓๐ - ๘๐ มิลลิกรัมต่อกิโลวัตต์ไฟฟ้าที่ผลิตได้ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า ๑๐ ไมครอน (PM๑๐) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) ประมาณ ๒๙๐มิลลิกรัมต่อกิโลวัตต์ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ยังพบว่าในควันจากการเผาชีวมวลยังประกอบไปด้วยสารไฮโดรคาร์บอนกว่า ๖๐ ชนิด และสารอัลดีไฮด์และคีโตน ๑๗ ชนิด สารในกลุ่มนี้โดยเฉพาะสารกลุ่มพีเอเอช (PAH, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) เป็นสารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็ง ได้แก่ เบนซีน ฟอร์มา

ดีไฮด์ ๑,๓ บิวตะไดอีน และสไตรีน (Zhang And Smith, ๒๐๐๗) มีรายงานการศึกษาพบว่า การรับสัมผัสควันไฟที่เกิดจากการเผาชีวมวลเพื่อการทำอาหารและการให้ความอบอุ่นจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหลายชนิด ได้แก่ การระคายเคืองต่อตาและระบบทางเดินหายใจ ลดการทำงานของปอด ทำให้เกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) โรคหอบหืด วัณโรค และทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด (Torres-Duque, Et Al., ๒๐๐๘)

๒.๑.๒ ฝุ่นละอองขนาดเล็กสามารถผ่านเข้าไปถึงปอดและถุงลมปอดได้ ผลการศึกษาทั่วโลกยืนยันว่าการรับสัมผัสมีผลต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคในระบบหายใจ โรคหัวใจ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคปอดและหัวใจ (WHO, ๒๐๐๖) ออกไซด์ของไนโตรเจนเป็นก๊าซที่สามารถรวมตัวกับไอน้ำแล้วทำให้เกิดกรดไนตริก ซึ่งมีฤทธิ์ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ การรับสัมผัสจะระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ อาจทำให้มีอาการหายใจลำบาก ไอแน่นหน้าอกและหลอดลมตีบ ทำให้ผู้ที่เป็นโรคหอบหืดอยู่แล้วจับหืดบ่อยขึ้น ทำให้เกิดโรคหลอดลม และโรคปอดบวม (WHO, ๒๐๐๖) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ และการเกิดอาการหัวใจวาย การรับสัมผัสในระดับความเข้มข้นสูงจะทำให้เสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว (WHO, ๒๐๐๓) จากข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสลักได และตำบลราม ซึ่งเป็นพื้นที่รอบโรงไฟฟ้ามุ่งเจริญ พบว่า ผู้มารับการรักษาจำนวน ๗,๐๔๐ คน เป็นผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุดคือ ๒,๒๘๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๒.๔๖ ของผู้มารับการรักษา สอดคล้องกับข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลราม พบว่าผู้มารับการรักษา ๙,๘๔๐ คน เป็นผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด คือ ๓,๓๘๒ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๔.๓๗

๒.๑.๓ นอกจากนี้โรงไฟฟ้าชีวมวลยังมีส่วนทำให้เกิดก๊าซโอโซน (O๓) ซึ่งเกิดการทำปฏิกิริยาของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดขึ้นจากการเผาเชื้อเพลิงชีวมวลกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในอากาศ อันตรายของก๊าซโอโซนที่สำคัญคือ ทำให้เกิดความผิดปกติของโลหิต ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เพิ่มอัตราป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจ และลดประสิทธิภาพการทำงานของปอด มีส่วนทำให้เกิดโรคหอบหืด และโรคมะเร็งปอด รวมถึงเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในกลุ่มผู้สัมผัส (WHO, ๒๐๐๓)

๒.๒ ปัญหาการหลีกเลี่ยงการทำอีไอเอของโรงไฟฟ้าขนาดต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์และการสร้างหลายโครงการในบริเวณเดียวกันเพื่อหลีกเลี่ยงกฎหมาย

๒.๒.๑ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี ๒๕๓๕ โรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปต้องทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA, Environmental Impact Assessment) และผลกระทบต่อสุขภาพ (HIA, Health Impact Assessment) ส่วนโรงไฟฟ้าตั้งแต่ ๑๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปทำเฉพาะรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงทำให้มีผู้ประกอบการจำนวนมากอาศัยช่องว่างของกฎหมายดังกล่าว โดยการจัดทำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาด ๙.๐; ๙.๙ เมกะวัตต์ จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานพบว่าในปี ๒๕๕๓ โครงการชีวมวลทั้งหมดที่เสนอขายไฟฟ้าทั้งหมด ๒๘๑ แห่งเป็นโครงการที่มีขนาด ๙.๐ - ๙.๙ เมกะวัตต์ ถึง ๒๐๕ แห่ง และมีผู้ประกอบการจำนวน ๔๑ รายจากทั้งหมด ๑๑๐

ราย ที่เคยยื่นขอประกอบกิจการในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) ขอเปลี่ยนเป็นกลุ่มขนาดเล็กมาก (VSPP) (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๔)

๒.๓ ขาดการสนับสนุนเทคโนโลยีที่ทันสมัย

๒.๓.๑ ในประเทศไทยโรงไฟฟ้าเกือบทั้งหมดใช้เทคโนโลยีชนิดที่เรียกว่า แบบเผาตรง (Directed Burning) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่ำและสร้างมลพิษสูง ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของระบบจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๒๐ - ๓๐ เท่านั้น จึงทำให้มีการใช้เชื้อเพลิงปริมาณมากและทำให้เกิดมลพิษเนื่องจากเผามากตามไปด้วย จำเป็นต้องมีการควบคุมมลพิษซึ่งอาจทำได้โดยการควบคุมคุณภาพของเชื้อเพลิง และที่สำคัญคือต้องใช้อุปกรณ์สำหรับกำจัดมลพิษที่ดี ซึ่งความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่จะต้องมีการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบที่ดี ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ยากมากที่จะนำมาใช้กับโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และยุวยงค์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๕)

๒.๓.๒ ในขณะที่เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันเป็นเทคโนโลยีที่สะอาดกว่า ทำให้เกิดมลพิษน้อยกว่า ไม่ได้ถูกนำมาใช้เท่าที่ควร ในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าที่ผลิตและจ่ายไฟเข้าระบบแล้วเพียงแห่งเดียวเท่านั้นที่ดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยีนี้ คือโรงไฟฟ้าซูพรีมรีนิวเอเบิลเอนเนอจี ตั้งอยู่ที่ ๑๐๑ หมู่ ตำบลหล่ายงาว อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย เป็นโรงไฟฟ้าดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๑ มีกำลังการผลิต ๑๕๐ กิโลวัตต์ โดยมีเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นซังข้าวโพด ทั้งนี้อาจเกิดจากขาดการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างจริงจังของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่มีกระบวนการสนับสนุนจากรัฐ (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และยุวยงค์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๕)

๒.๔ ท้องถิ่นและประชาชนไม่มีส่วนร่วมในการเลือกและในการควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล

๒.๔.๑ ในปัจจุบันการออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน มีกระบวนการขั้นตอนตั้งแต่ การขออนุญาตก่อสร้างอาคารในพื้นที่ ซึ่งทางองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นมีอำนาจในการอนุญาต ส่วนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน เป็นอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ซึ่งกระบวนการขออนุญาตดังกล่าว ส่วนใหญ่ขาดการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน โครงการส่วนใหญ่มักจะประชาสัมพันธ์ว่าสร้างงานให้กับชุมชน สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่น แต่ไม่มีการนำเสนอด้านลบที่เป็นผลกระทบกับประชาชน มีการจูงใจองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นด้านภาษีโรงเรือนที่ท้องถิ่นจะได้รับ ทำให้ละเลยข้อมูลที่เป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประชาชน ถึงแม้จะเป็นโรงไฟฟ้าที่มีขนาด ๑๐ เม็กกะวัตต์ขึ้นไป ที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) แต่กระบวนการกำหนดขอบเขตการศึกษาข้อมูล ประชาชนไม่ได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจัง เป็นเพียงผู้ให้ข้อมูล แล้วบริษัทก็ทำมาตรการป้องกันแก้ไข จากนั้นก็ได้รับการพิจารณาอนุญาต กระบวนการที่ท้องถิ่นจะตัดสินใจว่ากิจการนี้เหมาะสมสอดคล้องกับพื้นที่ มีผลกระทบอย่างไรกับชุมชน ประชาชนมีส่วนร่วมน้อยมาก หรือหากประชาชนมีส่วนร่วมจริง เช่น ตัดสินใจว่าชุมชนไม่ต้องการให้สร้างโรงไฟฟ้า มีการทำประชาคม มีประชาชนคัดค้านไม่ให้ก่อสร้าง แต่สุดท้ายคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ก็อนุญาต เพราะพิจารณาว่าผู้ประกอบการได้ดำเนินการตามขั้นตอนแล้ว ความสำคัญที่ควรพิจารณาคือ การใช้ข้อมูลเพื่อพิจารณาตัดสินใจต้องเป็นไปอย่าง

เป็นธรรม มิฉะนั้นเสียงประชาชนจะไม่มีความหมายอย่างไรเลย ถึงแม้จะบอกว่าให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจก็ตาม

๒.๔.๒ จากการสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านที่อยู่รอบโรงไฟฟ้าในจังหวัดพิจิตรและกำแพงเพชร (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔) พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ ๔๖.๒) ไม่เห็นด้วยกับการมีโรงไฟฟ้าในพื้นที่ และมีเพียงร้อยละ ๘.๒ ที่ตอบว่าเห็นด้วย โดยรวมทั้งสองพื้นที่เห็นด้วยว่าการมีโรงไฟฟ้าทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ คือ ทำให้ชุมชนมีปัญหาเรื่องมลภาวะอากาศ มีฝุ่นละออง (๘๐.๘%) ทำให้ชุมชนมีปัญหาเรื่องมลภาวะเสียง (๖๙.๕%) การมีโรงไฟฟ้าทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย (๖๓.๐%) ทำให้ถนนในหมู่บ้านชำรุดเนื่องจากรถบรรทุกวิ่งเข้า-ออกโรงไฟฟ้า (๖๒.๘%) ในขณะที่ร้อยละ ๙๙.๗ บอกว่าตนเองไม่ได้มีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการควบคุมปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้า และร้อยละ ๙๕.๙ มีความต้องการมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการควบคุมปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้า โดยประชาชนร้อยละ ๙๖.๒ และ ๙๘.๒ ตามลำดับบอกว่าที่ผ่านมาผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าและหน่วยงานของรัฐไม่ได้มีการจัดการหรือแก้ปัญหา (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔)

๒.๔.๓ สำหรับการวางแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นที่มาของโครงการโรงไฟฟ้าต่างๆ รวมทั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลด้วย ระบบการวางแผนในปัจจุบันมีแผนหลักคือ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan) ซึ่งเป็นการวางแผนในระดับประเทศ แต่มีข้อจำกัดในด้านการมีส่วนร่วมและการรับฟังความคิดเห็น

๒.๔.๔ ดังนั้นประชาชนจึงยังไม่มีโอกาสในการเรียนรู้และทำความเข้าใจทางเลือกต่างๆ ในการผลิตไฟฟ้า หรือทางเลือกในด้านเทคโนโลยีหรือพื้นที่สำหรับก่อสร้างโรงไฟฟ้า และไม่มีส่วนร่วมในการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ หากไม่ใช่โรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์เป็นต้นไป

๒.๕ ขาดการกระจายประโยชน์จากการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลไปสู่เกษตรกร

๒.๕.๑ การพัฒนาชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากร ตัวอย่างเช่น ราคาแกลบจากเดิมประมาณ ๒๐๐; ๓๐๐ บาทต่อตัน เพิ่มสูงขึ้นมากกว่า ๑,๐๐๐ บาทต่อตันในปัจจุบัน แต่ผลประโยชน์จากแกลบดังกล่าว ซึ่งโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนใหญ่ในปัจจุบันเลือกใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักจะตกอยู่กับโรงสีข้าวไม่ได้กระจายไปสู่เกษตรกร ในขณะที่ชีวมวลอื่นๆ เช่น ซังข้าวโพด ฟางข้าว หรือชีวมวลอื่นๆ กำลังเริ่มพัฒนา ยังไม่มีระบบหรือกลไกที่ชัดเจนในการแบ่งปันประโยชน์จากทรัพยากรชีวมวลไปสู่เกษตรกร ในส่วนของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง ก็เป็นบริษัทเอกชน โดยยังไม่มีการเปิดให้ชุมชนเข้าไปร่วมเป็นเจ้าของหรือถือหุ้นแต่อย่างใด

๒.๕.๒ สำหรับกองทุนพัฒนาไฟฟ้าของชุมชนในพื้นที่โรงไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ในการฟื้นฟูท้องถิ่นที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้า ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน และส่งเสริมความรู้และการมีส่วนร่วมทางด้านไฟฟ้า (พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ.๒๕๕๐)

๒.๕.๓ ดังนั้นผลประโยชน์จากการพัฒนาชีวมวลเป็นพลังงานไฟฟ้า ยังไม่มีระบบหรือกลไกในการกระจายประโยชน์ไปสู่เกษตรกร

๒.๖ ขาดการกำหนดหลักเกณฑ์ มาตรฐาน ด้านการกำหนดพื้นที่

๒.๖.๑ การศึกษาร่างผังเมืองรวมจังหวัดที่มีโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล พบว่าปัจจุบันพื้นที่ตั้งโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนมากถูกกำหนดเป็นการใช้ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมและพื้นที่ประเภทอนุรักษ์ชนบทเกษตรกรรม โดยไม่มีการกำหนดเป็นบริเวณเฉพาะที่มีระยะห่างจากชุมชนที่เหมาะสมไว้ และข้อกำหนดผังเมืองที่ให้หรือห้ามโรงไฟฟ้าชีวมวลในการใช้ที่ดินประเภทดังกล่าวมีความแตกต่างกันมากในเรื่องการอนุญาตให้มีโรงไฟฟ้า โดยบางจังหวัดมีข้อกำหนดห้ามกิจการโรงไฟฟ้า แต่ในบางจังหวัดไม่มีข้อห้าม

๒.๖.๒ นอกจากนี้ การจัดประเภทอุตสาหกรรม ที่จะพิจารณากำหนดว่าให้หรือห้าม ในบริเวณใดนั้น โรงไฟฟ้าชีวมวล ถูกจัดไว้ตามการแบ่งประเภทโรงงานตามการแบ่งประเภทโรงงานอุตสาหกรรมประเภท โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ซึ่งรวมกิจการโรงไฟฟ้าทุกประเภทไว้ในหมวดเดียวกัน แต่ในลักษณะการผลิตและผลกระทบ ตลอดจนการใช้พื้นที่ การใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทมีความต่างกัน การถูกจัดไว้ในกลุ่มเดียวกันตามการพิจารณาอนุญาตโรงงานจึงอาจจะกว้าง และไม่ชัดเจนเพียงพอต่อการพิจารณากำหนดการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่จะไม่ก่อผลกระทบ

๒.๗ นโยบาย กฎหมาย และมาตรการ ที่เกี่ยวข้อง

๒.๗.๑ แผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของกระทรวงพลังงานกำหนดเป้าประสงค์ให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๒๕ ของพลังงานที่ใช้ภายในประเทศภายในปี ๒๕๖๕ โดยกำหนดเป้าหมายพลังงานชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ ๓,๖๓๐ เมกะวัตต์ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๕)

๒.๗.๒ กฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ มีหมวดที่ว่าด้วย ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน และการห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ ๓ แต่ในกฎกระทรวงนี้ไม่ได้มีการกำหนดระยะห่างระหว่างโครงการกับชุมชน มีเพียงบ้านจัดสรร อาคารชุด และบ้านแถว

๒.๗.๓ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย พ.ศ. ๒๕๕๒ โรงไฟฟ้าชีวมวลถูกกำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศฯ ประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) สำหรับโรงงาน ผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า (ลำดับที่ ๘๘) เพื่อใช้ประกอบการยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หรือคำขอรับใบอนุญาตขยายโรงงาน

๒.๗.๔ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการจัดทำ (ร่าง) ประมวลหลักการปฏิบัติงาน (Code Of Practice : COP) ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์ ซึ่งจะสามารถใช้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน ครอบคลุมตั้งแต่ระยะเตรียมการก่อสร้าง ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ตลอดจนกรณีที่มีการรื้อถอนอาคารบางส่วนหรือทั้งหมด

๒.๗.๕ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี ๒๕๓๕ กำหนดให้โรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปต้องทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และผลกระทบต่อสุขภาพ (HIA) และให้โรงไฟฟ้าตั้งแต่ ๑๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปทำเฉพาะรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงทำให้มีผู้ประกอบการจำนวนมากอาศัยช่องว่างของกฎหมายดังกล่าว โดยการจัดทำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาด ๙.๐; ๙.๙ เมกะวัตต์

โดยสรุป ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่สำคัญของประเทศไทย แต่ยังมีปัญหาที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีมาตรการและแนวทางป้องกันและควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพที่ดี แนวทางและพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานการกำหนดพื้นที่ การจัดการผลกระทบโดยเฉพาะจากโรงไฟฟ้าขนาดกำลังการผลิตต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์ การส่งเสริมเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและมีมลพิษต่ำ การกระจายอำนาจในการควบคุมโรงไฟฟ้า มาตรการและกลไกที่ให้ประชาชนในพื้นที่ได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและควบคุมการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า ตลอดจนการมีคู่มือและแนวทางศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทธิชัย สุขสีเสน (๒๕๕๐) ได้ทำการศึกษาการมีส่วนร่วมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน รวมทั้งปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไขปัญหา และข้อเสนแนะในการดำเนินการวางแผนพลังงานชุมชนในจังหวัดสงขลา พบว่า ประชาชนในพื้นที่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ๒,๐๗๒ บาทต่อครัวเรือน คิดเป็นสัดส่วนต่อรายได้อยู่ที่ร้อยละ ๒๕.๙ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในโครงการวางแผนพลังงานชุมชน ประกอบด้วย ปัจจัยทางด้านการศึกษา ปัจจัยทางด้านรายได้ ปัจจัยทางด้านรายจ่ายในด้านพลังงาน ความเชื่อมั่นในตัวผู้นำ และการสนับสนุนของภาครัฐ ข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชนประกอบด้วย การจัดให้มีกลุ่มอาชีพภายในชุมชน เพื่อให้มีเวลาว่างที่ตรงกันและสามารถเข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชนได้ การประชาสัมพันธ์ที่มีแผนการประชาสัมพันธ์ที่แน่นอนชัดเจนการส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้นำชุมชนมีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทน เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับชาวบ้าน การส่งเสริมให้มีการจัดเก็บฐานข้อมูลด้านพลังงานชุมชน และการสนับสนุนโครงการทางด้านพลังงานให้เข้าไปอยู่ในแผนพัฒนาของตำบล เพื่อให้มีงบประมาณในการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

พิเชษฐ์ ผดุงสุวรรณ์ (๒๕๕๑) ได้ทำการศึกษาสมรรถนะของชุมชนในการจัดการพลังงานตามแผนพลังงานชุมชน และปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ โดยเลือกองค์การบริหารส่วนตำบลทับปริก อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ มาเป็นกรณีศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานในระดับปานกลาง เนื่องจากยังขาดการให้ความรู้ที่ถูกต้องและการประชาสัมพันธ์ที่ไม่ทั่วถึง และยังไม่มีพฤติกรรมในการประหยัดพลังงานและใช้พลังงานทดแทนเท่าที่ควรเนื่องจากไม่ได้รับความสะดวกสบายหากจะต้องเปลี่ยนมาใช้พลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทน ประกอบกับความเชื่อของชาวบ้านที่เห็นว่า พลังงานทดแทนอาจจะมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่ากับเชื้อเพลิงอย่างเช่น น้ำมัน รวมทั้งยังไม่มีเวลาที่จะเข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชนอีกด้วย ดังนั้น องค์กรปกครองส่วน

ท้องถิ่นเองจะต้องส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการจัดการพลังงานชุมชน โดยเฉพาะในเรื่องของการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ศราพร ไกรยะปักษ์ (๒๕๕๓) ได้ทำการศึกษาสภาพการจัดการพลังงานชุมชนของประเทศไทยพบว่า ในด้านการนำพลังงานหมุนเวียน พลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในชุมชนบางชุมชนเห็นว่ายังมีปริมาณพลังงานไม่เพียงพอเพื่อใช้บริโภคประจำวัน ในด้านค่าใช้จ่ายด้านพลังงานกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการจัดการพลังงานในชุมชนไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน สาเหตุเพราะไม่มีการใช้หรือมีการใช้ประโยชน์จากพลังงานหรืออุปกรณ์เหล่านั้นน้อย เนื่องจากว่าอุปกรณ์ชำรุดใช้งานไม่ได้ ปัญหาประชาชนในชุมชนไม่สามารถจัดการบำรุงรักษาอุปกรณ์เองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประชาชนตื่นตัวกับการจัดการพลังงานในช่วงแรกของโครงการเท่านั้น ดังนั้นรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน ประชาชนในชุมชนต้องมีความรู้ความเข้าใจและความตระหนักในเรื่องพลังงาน ซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชนและการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม และผลที่ได้จากการวางแผนพลังงานคือการลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและการมีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของคนในชุมชน จะต้องมีการศึกษาปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการจัดการที่เหมาะสม และการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องอีกด้วย อันจะนำมาซึ่งการจัดการพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนได้ นอกจากนั้นยังต้องสามารถขยายผลไปสู่ชุมชนอื่นๆ รวมถึงนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาบูรณาการในการจัดการพลังงานชุมชนเพื่อให้ได้ประสิทธิผลที่ดี และต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานอีกด้วยของประชาชนในชุมชน เพื่อให้ผลสำเร็จอย่างยั่งยืน

Maria and Tsoutsos (๒๐๐๔) ได้ศึกษาการบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืน ของเกาะเล็กๆ ในประเทศกรีก โดยพิจารณากฎหมายด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมพบว่า ในปัจจุบันกรอบของกฎระเบียบและการเงินของประเทศกรีกได้ให้ความสำคัญกับพลังงานหมุนเวียน ซึ่งนำไปสู่การลงทุนและความสนใจพลังงานหมุนเวียนที่มากขึ้น โดยเฉพาะในเกาะเล็กๆ ซึ่งมีความเป็นไปได้ของการใช้พลังงานหมุนเวียนสูงในแต่ละรอบปี อย่างไรก็ดีเกาะเล็กๆ ในประเทศกรีกมีลักษณะเฉพาะของระบบนิเวศวิทยาที่มีความเปราะบางซึ่งมีความเป็นธรรมชาติและธำรงไว้ซึ่งศิลปะและวัฒนธรรมซึ่งจะเป็นข้อจำกัดของการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ดังนั้นการประยุกต์หลักการความได้สัดส่วน ซึ่งเป็นเครื่องมือทางกฎหมายที่เหมาะสมในคาดการณ์ความขัดแย้ง และการบริหารจัดการแบบคู่ขนานโดยการใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม (หลักการการกันไว้ดีกว่าแก้และการป้องกัน หลักการความหลากหลายทางชีวภาพ หลักการบูรณาการ) และการใช้กฎเกณฑ์ทั่วๆไปจะสามารถใช้ในการบริหารจัดการได้

Walker (๒๐๐๘) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าปัญหาอุปสรรคและแรงจูงใจที่สำคัญ ที่จะทำให้ชุมชนมีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนโดยชุมชนเอง ซึ่งปัญหาอุปสรรคที่สำคัญในการเรื่องดังกล่าวนั้น จะเกิดจากการขาดการสนับสนุนทางด้านงบประมาณเพื่อการผลิตพลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้ โครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากซึ่งใช้พลังงานหมุนเวียนนั้น ยังขาดการสนับสนุนที่จะให้เกิดเครือข่ายเชื่อมโยงกับโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดอื่นๆ รวมถึงการขาดงบประมาณในการลงทุน และขั้นตอนในการรับรองว่าเป็นพลังงานสีเขียวที่มีความยากลำบากดังนั้นแรงจูงใจที่จะทำให้ชุมชนหันมาผลิตพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองภายในชุมชนนั้นจะต้องมีรายได้หรือผลประโยชน์ตอบแทนกลับคืน

ไปยังชุมชน ความเห็นพ้องและความยินยอมจากคนในชุมชน ชุมชนสามารถควบคุมดูแลและบริหารจัดการได้ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานที่ถูกลงและจะต้องมีไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับในอนาคตนั้นจะต้องมีปัจจัยต่างๆมาดำเนินการร่วมกันเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการดำเนินการผลิตพลังงานหมุนเวียนของชุมชน นั่นคือการพัฒนานวัตกรรมการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้มีความแตกต่างไปจากเดิม การสร้างแรงจูงใจทางด้านการตลาด เช่น การแก้ไขอุปสรรคของการผลิตพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กเพื่อให้สามารถเข้ามาแข่งขันทางการค้าได้ การสร้างแรงจูงใจให้กับภาคส่วนอื่นๆ เช่นในส่วนของหน่วยงานท้องถิ่น และการให้ผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่าในระยะเวลาที่เหมาะสม

Denis and Parker (๒๐๐๙) ได้ศึกษาการวางแผนพลังงานชุมชนในประเทศแคนาดา กรณีศึกษา บทบาทของพลังงานหมุนเวียน ซึ่งประเทศแคนาดาได้ให้ความสนใจในการวางแผนพลังงานซึ่งนำมาใช้ในระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่นมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นเพราะความต้องการในการลดก๊าซเรือนกระจกและต้องการพึ่งตนเองด้านพลังงานมากขึ้น ในทางทฤษฎีการบริหารจัดการพลังงานในระดับท้องถิ่นทำได้ง่ายเพราะสามารถทำให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ๓ ด้าน ได้แก่ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานหมุนเวียน ผลการวิเคราะห์พบว่าแผนพลังงานชุมชนแผนแรกของ ๑๐ ชุมชนที่ไปศึกษา ซึ่งมีประชากรตั้งแต่ ๕๐๐-๑,๐๐๐,๐๐๐ คน พบว่ากิจกรรมและโครงการที่อยู่ในแผนพลังงานชุมชนจะมีความเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งชุมชนให้ความสำคัญกับการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้น้อยกว่า สำหรับชุมชนที่ให้ความสนใจกับพลังงานหมุนเวียนจะเน้นไปที่เทคโนโลยีซึ่งผู้ดำเนินการระดับท้องถิ่นสามารถใช้ได้ คือ พลังงานชีวภาพเพื่อใช้ในการคมนาคม สำหรับพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์จากโซล่าร์เซลล์และให้พลังงานความร้อนถูกใช้ไม่มากนัก ในภาพรวมประมาณร้อยละ ๒๐ ของชุมชนขนาดใหญ่สนใจเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนหลายประเภท และร้อยละ ๖๐ ของชุมชนขนาดเล็กสนใจพลังงานหมุนเวียนหลายประเภท ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าชุมชนขนาดเล็กและชุมชนที่อยู่ห่างไกลมีความสนใจในพลังงานหมุนเวียนมากกว่าชุมชนอื่นๆ

Kaygusuz (๒๐๑๐) ได้ศึกษานโยบายด้านพลังงานอย่างยั่งยืน นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและนโยบายด้านเกษตรกรรมในประเทศตุรกี ปัจจุบันความต้องการพลังงานและไฟฟ้าในประเทศตุรกีสูงขึ้นอย่างมากและพึ่งพาการนำเข้าพลังงานอย่างมากซึ่งนำไปสู่ภาระทางด้านเศรษฐกิจและด้านมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความห่วงใยในประเทศอย่างมาก การขยายตัวของการผลิตพลังงานและการบริโภคพลังงานได้นำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาอีกมากมายทั้งในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยในประเทศตุรกีมีความสัมพันธ์กับปริมาณการบริโภคพลังงาน ซึ่งทางประเทศตุรกีได้ให้ความสำคัญกับการปกป้องสิ่งแวดล้อมโดยการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ซึ่งการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อมีการใช้พลังงานหมุนเวียนโดยเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลทำให้เกิดการพัฒนาพลังงานที่สะอาด ซึ่งประเทศตุรกีมีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่มีข้อดีในหลายๆ ด้านที่สามารถใช้พลังงานหมุนเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (๒๕๕๕) ได้ทำการประเมินผลโครงการวางแผนพลังงานชุมชนภายใต้โครงการเพิ่มสมรรถนะด้านการบริหารและจัดการพลังงานครบวงจรในชุมชนระดับตำบล ประจำปี ๒๕๕๔ มีชุมชนที่เข้าร่วมโครงการตั้งแต่ปี ๒๕๔๙-๒๕๕๓ จำนวน ๖๔๑ ชุมชน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างชุมชนที่เข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชน ๘๒ ชุมชน ภาคละ ๒๐ชุมชน ๔ ภาค โดยใช้ทฤษฎีการประเมิน Context Input Process Product และ Impact ผลการประเมินพบว่าโครงการวางแผนพลังงานชุมชนประสบความสำเร็จในระดับสูงพอสมควร จะเห็นได้จากการเกิดกิจกรรมหรือโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทนในชุมชน การเกิดวิทยากรตัวคูณที่สามารถถ่ายทอดความรู้ต่อได้มีศูนย์หรือจุดเรียนรู้ มีบ้านต้นแบบ แหล่งเรียนรู้ ด้านพลังงานในชุมชนเกิดขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของชุมชน แต่การดำเนินโครงการนี้มีปัญหาและอุปสรรคใน ๓ ประเด็นหลัก คือ ๑. ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ งบประมาณ บุคลากร เทคโนโลยีพลังงานที่ส่งเสริม ๒. กระบวนการ ได้แก่ การบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่างๆ การดำเนินกิจกรรมและการบูรณาการกับกิจกรรมอื่น ๓. บริบทที่เป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการดำเนินโครงการของชุมชนเอง ได้แก่ นโยบาย สภาพเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งในการจัดกลุ่มชุมชนจากผลการประเมินพบว่า ชุมชนระดับดี คือ สามารถไปได้ต่อ เป็นชุมชนที่ถือได้ว่าประสบความสำเร็จจากการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนและสามารถสานต่อโครงการได้ด้วยตนเอง มีประมาณร้อยละ ๓๐ ชุมชนระดับปานกลาง คือ ชุมชนที่เป็นชุมชนพอไปได้เป็นชุมชนที่สามารถดำเนินโครงการวางแผนพลังงานได้ ตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายหรือทำตามนโยบายของส่วนกลาง แต่ไม่มีความกระตือรือร้นมากนัก ไม่มีการดำเนินการต่อยอดของชุมชนเอง มีประมาณร้อยละ ๔๕ และชุมชนระดับต่ำ คือ ชุมชนที่ไปต่อไม่ได้เป็นชุมชนที่ถือได้ว่ามีข้อจำกัดในการดำเนินโครงการวางแผนพลังงานชุมชนมาก ทำให้โครงการไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ได้รับความสนใจจากชุมชน มีประมาณร้อยละ ๒๕

สรุป

เชื้อเพลิงที่ได้มาจากพลังงานชีวมวล จะมีราคาค่อนข้างถูกเนื่องจากว่าวัตถุดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบจากเศษหรือกากเหลือๆ ของงานเกษตร ทำให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำหากเทียบกับการลงทุนก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าประเภทอื่น การสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลจะมีต้นทุนในการก่อสร้างที่ต่ำกว่าและเป็นการกระตุ้นระบบเศรษฐกิจของไทยให้เจริญเติบโตมากยิ่งขึ้นเนื่องจากว่าสามารถใช้ผลผลิตส่วนที่เหลือจากการเกษตรมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อเป็นการลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นได้ รวมถึงยังเอาเศษขยะที่ว่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดถือว่าเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่บนโลกใบนี้ได้คุ้มค่าอย่างมาก

บทที่ ๓
พลังงานชีวมวลกับการพัฒนาประเทศ

ในบทนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ โดยได้แบ่งเป็นประเด็นพลังงานชีวมวลกับความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ พลังงานชีวมวลกับสิ่งแวดล้อม และพลังงานชีวมวลคือพลังงานทดแทนในการพัฒนาประเทศ ดังนี้

การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนโครงการผลิตพลังงานชีวมวล

การพิจารณาและตัดสินใจในการหาสถานที่ตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสม ต้องพิจารณาถึงแหล่งชีวมวล ปริมาณชีวมวลที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตซึ่งได้แก่ ต้นทุนการรวบรวม ต้นทุนการแปรรูปและต้นทุนการขนส่ง (ภายในรัศมีไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร) ทั้งนี้เพื่อลดปัญหา อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการดำเนินการของโรงไฟฟ้าได้ ซึ่งในภาคต่างๆ ของประเทศไทยมีโรงไฟฟ้าชีวภาพและมีความต้องการเชื้อเพลิงชีวภาพแตกต่างกัน ดังนี้ภาคตะวันออกถือเป็นภาคที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าชีวมวลมากสุดมีความต้องการแกลบและชีวมวลอื่นๆ ประมาณวันละ ๓,๐๐๐ ตันซึ่งมากกว่าที่ผลิตได้หลายเท่าตัวจึงต้องทำการจัดหาชีวมวลจากภาคใกล้เคียงอื่นๆเช่น ภาคอีสานตอนบนตอนล่างภาคกลางและภาคตะวันตกซึ่งการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ ๙๐ มาจากโรงงานน้ำตาลนอกจากนี้ยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น โรงปูนซิเมนต์ฟาร์มเลี้ยงไก่และโรงเผาอิฐร่วมบริโภคด้วยทำให้มีโรงไฟฟ้าแกลบในเขตนี้น้อยมาก

ภาคเหนือตอนล่างมีโรงไฟฟ้าแกลบและชานอ้อยเท่าๆ กัน แต่ในภาคเหนือตอนบนมีโรงไฟฟ้าชีวมวลน้อยมากทั้งที่มีมูลค่าของชีวมวลค่อนข้างถูกสาเหตุเพราะมีผู้บริโภคน้อยรายและอีกประการหนึ่งคืออยู่ห่างจากผู้บริโภครายใหญ่ในเขตภาคกลางและตะวันออกมาก จึงไม่คุ้มต่อค่าขนส่ง

ภาคใต้ตอนบนเป็นเขตที่มีชีวมวลเหลือใช้จากโรงงานปาล์มน้ำมันและเศษไม้ยางพาราเป็นจำนวนมาก แต่มีโรงไฟฟ้าใช้เศษวัสดุเหลือใช้ปาล์มน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงเพียง ๑ โรงเท่านั้นเพราะมีผู้ผลิตรายใหญ่ซื้อเศษไม้ยางพารามาแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์เพื่อส่งออกทำให้มีการแข่งขันด้านราคากันมากในเขตนี้โรงไฟฟ้าเศษไม้ จึงมีโอกาสน้อยมากที่จะเข้ามาร่วมแข่งขันด้วย ภาคใต้ตอนล่างมีโรงไฟฟ้าเศษไม้ยางพาราเพียงแห่งเดียวตั้งอยู่ที่จังหวัดยะลาถือเป็นตัวแทนโรงไฟฟ้าเศษไม้ในภาคใต้ทั้งหมดอย่างไรก็ตามสัดส่วนผู้บริโภคเศษไม้มากสุดไม่ใช่โรงไฟฟ้าแต่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ความร้อนในกระบวนการผลิต เช่นโรงงานผลิตถุงมือยางและโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในอำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา

๑. ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงและแนวทางที่เหมาะสมสำหรับนักลงทุน

การดำเนินโครงการผลิตพลังงานหมุนเวียนจากชีวมวลผู้ประกอบการจะต้องพิจารณาข้อจำกัดและปัญหา-อุปสรรค และกำหนดแนวทางแก้ปัญหาที่ชัดเจนเพื่อให้เกิดความสำเร็จจากการลงทุนดังนี้

ประเด็นจากสภาพหรือคุณสมบัติของชีวมวล

๑. ปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอตลอดปี เนื่องจากผลผลิตเป็นฤดูกาลอาทิ ชานอ้อย เนื่องจากมีการหีบอ้อยปีละ ๔ เดือน โรงงานส่วนใหญ่จะเลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพไม่สูงมากและเดินเครื่องเพียง ๔ เดือน เนื่องจากโรงงานน้ำตาลที่ผลิตไฟฟ้าจากชานอ้อยขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพสูงจะมีมูลค่าการลงทุนสูง ทำให้ต้องเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน อย่างไรก็ตามปริมาณชานอ้อยจะมีเพียงพอสำหรับการผลิตไฟฟ้าในช่วงของการหีบอ้อยเท่านั้น ดังนั้นหากผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลจะเดินเครื่องโรงไฟฟ้าตลอดทั้งปี ผู้ประกอบการจะมีภาระในการจัดหาเชื้อเพลิงเพิ่มเติม ประกอบกับปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงชีวมวลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงไม่จูงใจให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานน้ำตาลลงทุนในเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง

๒. คุณสมบัติที่ทำให้เป็นต้นทุนด้านต่างๆ

ฤทธิ์กัดกร่อนได้แก่ ซังข้าวโพด เนื่องจากซังข้าวโพดมีส่วนผสมของโพแทสเซียมไดออกไซด์ ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนอย่างรุนแรง วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องทนต่อการกัดกร่อนได้ดีทำให้ต้นทุนด้านเทคโนโลยีการเผาไหม้สูงกว่าชีวมวลประเภทอื่นๆ นอกจากนี้ซังข้าวโพดยังมีน้ำหนักเบาทำให้การสับย่อยทำได้ยากต้องใช้เครื่องตีซังข้าวโพดที่มีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการย่อยขนาดซังข้าวโพดต่อน้ำหนักสูงกว่าชีวมวลอื่นๆ

มีความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูงได้แก่ ทะลายปาล์ม เป็นวัสดุเหลือทิ้งในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เช่นเดียวกับ กะลาปาล์มและใยปาล์ม แต่โรงงานสกัดปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ไม่ได้นำทะลายปาล์มมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากปัญหาเรื่องความชื้นที่ค่อนข้างสูงมีที่ขนาดใหญ่และการสับย่อยขนาดให้เล็กลงทำได้ยากเพราะมีไฟเบอร์ที่เหนียว การกองเก็บทับไว้นานๆ ไฟเบอร์จะมีความเหนียวมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอัลคาไลน์สูงเมื่อเผาไหม้จะทำให้ท่อน้ำในหม้อน้ำมียางเหนียวเกาะติดได้ง่าย ดังนั้นการนำทะลายปาล์มมาเป็นเชื้อเพลิงจึงต้องมีแปรรูป และออกแบบเตาเผาพิเศษสำหรับทะลายปาล์มทำให้ต้นทุนด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากทะลายปาล์มสูงทะลายปาล์มเปล่าที่กองเก็บไว้นานจะเกิดความร้อนและติดไฟได้เอง

มีสิ่งปนเปื้อนมากได้แก่ เหง้ามันสำปะหลัง เป็นวัสดุเหลือทิ้งในไร่ และมีสิ่งปนเปื้อนมาก เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ทำให้ต้องมีการจัดการเบื้องต้นก่อนส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเหง้ามันสำปะหลังสูงเกษตรส่วนใหญ่ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์และมักจะเผาทิ้งปัญหาหลักของการนำเหง้ามันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าคือคุณสมบัติของเหง้ามันเองเนื่องจากเปลือกนอกมีโครงข่ายของซีลิก้าให้ความแข็งแรงและทนต่อการเผาไหม้และติดไฟได้ยาก การนำเหง้ามันมาเป็นเชื้อเพลิงจึงจำเป็นต้องทำการย่อยเหง้ามันให้มีขนาดเล็กประมาณ ๓ – ๕ มิลลิเมตร ก่อนป้อนเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ ซึ่งต้นทุนในการแปรรูปค่อนข้างสูง

น้ำหนักเบาได้แก่ ใบ/ยอดอ้อย และฟางข้าว มีน้ำหนักเบาส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง สำหรับปัญหาหลักของใบและยอดอ้อยคือการเก็บรวบรวม ปัจจุบันมีโรงน้ำตาลบางแห่งได้ทดลองนำใบและยอดอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยใช้รถอัดก้อน (Baler) ลงไปเก็บในไร่อ้อย หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยแล้ว ปัญหาที่พบคือรถอัดก้อนไปเหยียบทับ “ตออ้อย” ทำให้ตออ้อยได้รับความเสียหาย ซึ่งจะมีผลต่ออ้อยในฤดูกาลถัดไป ขณะเดียวกันไม่มีเทคโนโลยีหม้อไอน้ำ (Boiler) ที่เหมาะสมรองรับ

ต้องการการจัดการพิเศษได้แก่ เศษไม้จากสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้(ออป.) ต้นทุนเชื้อเพลิงสูงเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการตัดรีดกิ่งและรวบรวมสูง อย่างไรก็ตามการตัดรีดกิ่งจะทำให้ไม้ที่ได้จากสวนป่ามีคุณภาพสูงขึ้น ซึ่งทำให้ ออป. มีรายได้จากการขายไม้เพิ่มขึ้น

แนวทางที่เหมาะสม

การแก้ไขปัญหาที่มาจากคุณสมบัติของชีวมวล ได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอตลอดปี เนื่องจากผลผลิตเป็นฤดูกาล มีฤทธิ์กัดกร่อน มีความชื้นสูง มีสารประกอบอัลคาไลน์สูง มีสิ่งปนเปื้อนมาก และน้ำหนักเบาจำเป็นต้องอาศัยการจัดการแก้ไขปัญหาให้ตรงจุดดังนี้

ปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอตลอดปี เนื่องจากผลผลิตเป็นฤดูกาลได้แก่ กากอ้อย จำเป็นต้องมีการสร้างโกดัง หรือระบบเก็บวัตถุดิบที่มีคุณภาพ รวมไปถึงการเลือกเทคโนโลยีที่ใช้เชื้อเพลิงมากกว่า ๑ ชนิด ที่ให้ผลผลิตในช่วงต่างกันเพื่อให้สามารถบริหารจัดการเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าได้ตลอดทั้งปี

คุณสมบัติมีฤทธิ์กัดกร่อน มีความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูงได้แก่ ซังข้าวโพด และทะลายปาล์ม ส่งผลให้ต้นทุนทางด้านเทคโนโลยีสูงขึ้น

คุณสมบัติมีสิ่งปนเปื้อนมาก ได้แก่ เหง้ามันสำปะหลัง ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดการสิ่งปนเปื้อนและการย่อยก่อนป้อนเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น เช่นเดียวกับ ซังข้าวโพดและทะลายปาล์มจัดหาวิธีการเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่เข้าร่วมลงทุนที่เหมาะสม เพื่อแสดงถึงการเข้ามามีส่วนร่วม/ความเป็นเจ้าของ

๒. ขั้นตอนการพิจารณาโครงการผลิตพลังงานจากชีวมวล

ขั้นตอนการพิจารณาโครงการผลิตพลังงานจากชีวมวล จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านเทคนิค การเงิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจะต้องรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านต่างๆ เหล่านี้ ดังนี้

๒.๑ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ควรพิจารณา รายละเอียด ดังนี้

รายละเอียดโครงการอาทิ การพิจารณาการคัดเลือกสถานที่ตั้งโครงการทั่วไปควรอยู่ใกล้แหล่งชีวมวลและจุดเชื่อมโยงเข้าระบบไฟฟ้าหรือสถานีย่อยไฟฟ้าของกฟผ.สถานที่ตั้งควรห่างจากชุมชนเพื่อลดผลกระทบระหว่างการก่อสร้างและดำเนินการ ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ และการจัดผังพื้นที่โครงการ

ปริมาณชีวมวลเนื่องด้วยปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้มีความสำคัญยิ่งในการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำ ดังนั้นก่อนการเริ่มดำเนินโครงการจำเป็นต้องศึกษาปริมาณเชื้อเพลิงอย่างละเอียด ว่ามีปริมาณชีวมวลในพื้นที่เพียงพอตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ รวมถึงราคาและค่าขนส่งของ ชีวมวลที่ส่งมาจากแหล่งต่างๆ โดยควรพิจารณาความเสี่ยงด้านราคาของชีวมวล เนื่องจากชีวมวลเป็นผลผลิตทางการเกษตรชนิดหนึ่ง ราคาจะเปลี่ยนแปลงตามอุปสงค์-อุปทานและฤดูกาลผลผลิตทำให้ขาดความสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ทางแก้ไขคือการสำรองชีวมวลไว้จำนวนหนึ่งช่วงฤดูเก็บเกี่ยวเพื่อนำมาใช้ในช่วงนอกฤดูเก็บเกี่ยวหรือหาชีวมวลอื่นๆ เข้ามาเสริมหรือทดแทนเชื้อเพลิงหลัก รวมถึงการทำสัญญากันระหว่างนักลงทุนกับเจ้าของเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อช่วยในการจัดหาเชื้อเพลิง

ตารางที่ ๓-๑ อัตราการบริโภคชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าขนาด ๑ เมกะวัตต์

ลำดับที่	ประเภทชีวมวล	ตัน/ปี/เมกะวัตต์
๑	แกลบ	๙,๖๐๐
๒	ลำต้นข้าวโพด	๑๓,๒๐๐
๓	ชานอ้อย	๑๗,๖๐๐
๔	เศษไม้ยางพารา (สด)	๑๙,๗๐๐
๕	ฟางข้าว	๑๐,๕๐๐
๖	เหง้ามันสำปะหลัง (สด)	๒๓,๖๐๐
๗	ซังข้าวโพด	๑๓,๕๐๐

หมายเหตุ : คิดค่าประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าที่ ๒๐ เปอร์เซ็นต์

เทคโนโลยีการผลิต ประกอบด้วยการพิจารณาเทคโนโลยีกำลังการผลิตที่เหมาะสม ระบบการผลิตไฟฟ้า ระบบการผลิตไอน้ำ การใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ข้อกำหนดเบื้องต้นของอุปกรณ์ ของแต่ละชนิดของชีวมวลที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิง จนถึงระบบส่งไฟฟ้าถึงจุดเชื่อมโยงเข้าระบบไฟฟ้าของ กฟผ.

การศึกษาทางด้านแหล่งน้ำเนื่องจากมีความจำเป็นต้องใช้น้ำในระบบการผลิต ทั้งในรูปแบบน้ำป้อน หรือน้ำหล่อเย็น ซึ่งจะต้องศึกษาว่ามีแหล่งน้ำในโครงการ เช่น แหล่งน้ำผิวดิน จากแม่น้ำ ลำธาร คลอง หรือแหล่งน้ำใต้ดินว่ามีปริมาณที่เพียงพอในการผลิต เก็บข้อมูลและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ แผนเบื้องต้นการส่งน้ำดิบ ตลอดจนวิธีการที่จะใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบจากแหล่งเหล่านี้เพื่อใช้ในการผลิตปริมาณน้ำที่ต้องใช้ต่อวัน ประมาณ ๑๒๐ ลบ.เมตร ต่อการผลิตไฟฟ้า ๑ เมกกะวัตต์

การกำจัดน้ำเสียที่เกิดขึ้น จะต้องถูกบำบัดโดยกรรมวิธีที่เหมาะสม และหาแนวทางการระบายน้ำเสียออกจากโรงไฟฟ้า

การกำจัดขี้เถ้า วิธีการเคลื่อนย้าย เก็บ และกำจัดจากบริเวณโครงการ โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะขี้เถ้าแกลบจะมีปริมาณร้อยละ ๑๖ โดยน้ำหนัก

มลสารที่ปล่อยออก โรงไฟฟ้าถือเป็นโรงงานชนิดหนึ่ง (ประเภท ๓) มลสารจากโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนใหญ่ประกอบด้วย ฝุ่นละออง และไนโตรเจนออกไซด์ จะต้องถูกควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (หมายเหตุ กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศข้อกำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานพ.ศ.๒๕๔๙ เพื่อใช้บังคับสำหรับประเภทโรงงานใดๆที่เป็นแหล่งกำเนิดสารเจือปนในอากาศที่ไม่ได้กำหนดค่าการระบายปริมาณสารเจือปนในอากาศไว้เป็นการเฉพาะ)

การวางแผนดำเนินการโครงการ ประกอบด้วยการประเมินราคาโครงการเบื้องต้น ค่าใช้จ่ายในการ- ดำเนินการและบำรุงรักษา แผนดำเนินการโครงการเบื้องต้น เริ่มจากการศึกษา หา

แหล่งเงินทุน ออกแบบ และข้อกำหนด จัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ระยะเวลาก่อสร้าง จนกระทั่งกำหนดการจ่ายไฟเข้าระบบ

๒.๒ การพิจารณาด้านการเงินและจัดหาแหล่งเงินทุน

คือ การคำนวณหาผลการตอบแทนการลงทุนของโครงการว่าอยู่ในระดับดีหรือไม่ เปรียบเทียบกับการลงทุนทางด้านอื่น โดยการประเมินรายได้จากการผลิตไฟฟ้าที่ขายให้แก่กฟผ. และลูกค้าอื่น รวมรายได้อื่นที่เกิดจากโครงการ(ถ้ามี) และราคาของโครงการรวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งทั่วไปรวมการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของรายได้และราคาว่าจะมีการเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงใดต่อผลการตอบแทนการลงทุน ถ้าอัตราผลตอบแทนออกมาเป็นที่น่าพอใจ และควรศึกษาแหล่งเงินสำหรับการดำเนินการโครงการ อาทิ เงินทุนของผู้ประกอบการ การสนับสนุนจากภาครัฐ ดอกเบี้ยเงินกู้ แหล่งเงินทุนจากนักลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น

๒.๓ การทำความเข้าใจกับชุมชน

ผู้ประกอบการควรทำการศึกษาผลกระทบต่อชุมชนจากการสร้างโรงไฟฟ้า และเผยแพร่ข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและสร้างความยอมรับแก่ประชาชนทั่วไป ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะต้องดำเนินการให้เร็วที่สุด ดังจะเห็นตัวอย่างจากบางโครงการที่ได้ดำเนินการขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ และก่อสร้างโครงการไปบ้างแล้ว แต่ได้รับการต่อต้านจากชุมชนจนโครงการต้องล้มเลิกในที่สุด

๒.๔ การออกแบบโรงไฟฟ้า

การออกแบบและการกำหนดขนาดของอุปกรณ์เบื้องต้นเพื่อนำไปใช้ในการจัดทำข้อกำหนดทางวิชาการ และจัดทำรายละเอียดเทคนิคและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโรงไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในการสอบราคาหาผู้รับเหมา โดยในการคัดเลือกผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้าง (Turn Key Contractor) ควรคัดเลือกผู้ที่มีประสบการณ์ด้านโรงไฟฟ้าชีวมวลโดยตรง เพื่อลดความเสี่ยงของการดำเนินโครงการ โดยเทคโนโลยีจะแบ่งได้ดังนี้คือ

- โรงไฟฟ้าแบบใช้หม้อไอน้ำ (Boiler) ซึ่งโรงไฟฟ้าชนิดนี้จะเหมาะกับกำลังการผลิตระดับกลางถึงระดับสูงโดยจะมีอุปกรณ์หลัก คือ Boiler, Steam Tubine และ Generator
- โรงไฟฟ้าแบบไม่ใช้หม้อไอน้ำ เช่น เทคโนโลยี Gasification หรือ Pyrolysis ซึ่งเทคโนโลยีแบบนี้เหมาะสำหรับ

๒.๕ การติดต่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ

เพื่อขออนุญาตทั้งก่อสร้างโรงไฟฟ้า การใช้ที่ดิน และขออนุญาตจำหน่ายไฟ ซึ่งจะมีหลายกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานราชการต่างๆ หลายแห่ง รวมไปถึงข้อกฎหมาย และกฎระเบียบอื่นๆ

๒.๖ การดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้า

ประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

๑. การเปิดประมูลหรือสอบราคาในขั้นตอนการเปิดประมูลหรือสอบราคาเพื่อว่าจ้างผู้รับเหมามาดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมและราคายุติธรรม

๒. ดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าแบ่งได้ ๒ ขั้นตอนคือ

๒.๑ ขั้นตอนการก่อสร้าง

๒.๒ ขั้นตอนการเชื่อมต่อโรงไฟฟ้ากับสายส่ง

๒.๗ การเริ่มใช้งานและการบริหารโรงไฟฟ้า

การบริหารโรงไฟฟ้าหลังจากเริ่มดำเนินการเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากส่วนหนึ่งของกิจกรรมทั้งหมดเนื่องจากจะมีผลต่อความสามารถในการจำหน่ายไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าและจะส่งผลต่อต้นทุนในการดำเนินการโดยที่ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงการดำเนินกิจกรรมต่างๆอาทิแผนซ่อมบำรุงประจำปีแผนการจัดซื้อวัตถุดิบระหว่างการดำเนินการแผนการจ่ายไฟฟ้าในช่วง Peak หรือ Off Peak เป็นต้น

๒.๘ อื่นๆ

นอกเหนือจากนั้นการดำเนินโครงการยังมีการศึกษาวิเคราะห์ทั่วไปอาทิการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นด้านเศรษฐกิจและสังคมทางด้านนโยบายของรัฐซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการผลิตปริมาณชีวมวลและรายได้ของโครงการและในกรณีที่โครงการมีกำลังการผลิตไฟฟ้าตั้งแต่๑๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปจะต้องมีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการตามแนวทางของสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติหรือหากขนาดของโรงไฟฟ้าใหญ่กว่า๖เมกะวัตต์ผู้ประกอบการจะต้องศึกษากระบวนการจัดตั้งกองทุนพัฒนาชุมชนรอบพื้นที่โรงไฟฟ้าตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

๓. การวิเคราะห์ผลการตอบแทนการลงทุน

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจและการเงินทั้งนี้เพื่อศึกษาคัดเลือกแนวทางการพัฒนาโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจโดยประเมินหาตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจซึ่งได้แก่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return :EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, B/C) และต้นทุนพลังงานไฟฟ้า (Average Incremental Costs : AIC) เพื่อนำผลการศึกษาเหล่านี้พิจารณาร่วมกับผลการศึกษาด้านวิศวกรรมสังคมและสิ่งแวดล้อมเพื่อจัดทำแบบพัฒนาโครงการต่อไปในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจของโครงการเพื่อประเมินผลตอบแทนต่อการลงทุนจะดูค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิดูค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุนอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต้นทุนพลังงานไฟฟ้าจากนั้นจะมาวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ (Project Costs) และวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ (Project Benefits) กล่าวคือ

การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการลงทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาการวิเคราะห์ผลประโยชน์โครงการประกอบด้วยผลประโยชน์ด้านไฟฟ้าผลประโยชน์ด้านการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงินทั้งนี้เพื่อหาต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินเพื่อใช้พิจารณาในการวางแผนและตัดสินใจลงทุนซึ่งต้องคำนึงถึงเงินเฟ้อเงินอุดหนุนราคาไฟฟ้า (Adder) เพื่อใช้ประเมินค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการด้วยผลประโยชน์ของโครงการทางการเงินเป็นรายได้หลักจากการขายไฟฟ้าจะทำโดยใช้หลักเกณฑ์และราคาที่กำหนดตามระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) หรือผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) แล้วแต่ขนาดการผลิตไฟฟ้าของโครงการภายหลังการ

ประเมินการดำเนินการโครงการทางด้านวิศวกรรมแล้ว และได้ผลการวิเคราะห์งบประมาณที่ใช้ในการลงทุนทั้งหมดวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงิน วิเคราะห์ถึงปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้และรายได้จากการขายไฟฟ้าผลประโยชน์ทางด้านสังคมก็จะนำมาสู่การตัดสินใจของการลงทุนโครงการต่อไป

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน จะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างรายได้และรายจ่าย ว่ารายได้สูงกว่ารายจ่าย หรือไม่หากรายได้สูงกว่ารายจ่ายแสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่า และหากมีอัตราตอบแทนในระดับสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของการนำเงินลงทุนนั้นไปลงทุนอย่างอื่น หรือสูงกว่าดอกเบี้ยเงินกู้ก็จะหมายความว่าการลงทุนนั้น ให้ผลตอบแทนในอัตราที่จูงใจตัวชี้วัดในประเด็นที่กล่าวข้างต้นที่ใช้กันทั่วไปมีดังนี้

๑. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการคือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการซึ่งสามารถคำนวณได้จากการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบันซึ่งการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือหากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ≥๐ แสดงว่าเป็นโครงการที่สมควรจะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันมากกว่าค่าใช้จ่ายแต่ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าจะลงทุนเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันน้อยกว่าค่าใช้จ่าย

๒. อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR) อัตราผลตอบแทนของโครงการคืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ดังนั้นอัตราผลตอบแทนของโครงการจึง ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยหรือ i ที่ทำให้ NPV=๐ ซึ่งหากว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันสูงกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้ก็ไม่สมควรที่จะลงทุนโครงการดังกล่าว ในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันยิ่งต่ำกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้มากเท่าไรแสดงเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนมากขึ้นตามลำดับ

๓. ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C) ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการซึ่งรวมทั้งค่าอุปกรณ์เครื่องจักรค่าที่ดินค่าติดตั้งค่าดำเนินการค่าซ่อมบำรุงรักษาค่าการบำบัดน้ำเสียถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า ๑ แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้นแต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า๑แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุนแต่ถ้าเท่ากับ๑แสดงว่าโครงการคุ้มทุน

๔. ต้นทุนพลังงานต่อหน่วย (Cost of Energy) การพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ อีกตัวชี้วัดหนึ่งคือการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งวิเคราะห์จากต้นทุนการผลิตตลอดอายุโครงการ สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลต้นทุนเริ่มต้นในการติดตั้งเครื่องจักรผลิตไฟฟ้า รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นรายปีตลอดอายุโครงการที่ทำการผลิตไฟฟ้าแล้วคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อปีที่เท่ากัน (Equivalent annual costs, EAC) ซึ่งได้คำนึงถึงการปรับค่าของเวลา และการเลือกค่าเสียโอกาสของทุนที่เหมาะสมเข้าไว้ด้วยแล้ว และคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยโดยหารด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยสามารถใช้ประโยชน์ในการพิจารณาเปรียบเทียบกับราคาไฟฟ้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาครับซื้อซึ่งจะเป็นเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมในการเลือก

ขนาดโรงไฟฟ้าและมีการวิเคราะห์ผลกรณีที่ปัจจัยด้านอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

๕. ระยะเวลาการลงทุน (Pay Back Period) คือระยะเวลาที่รายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสามารถนำไปชำระเงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการได้ครบถ้วนโดยส่วนใหญ่ใช้นับเป็นจำนวนปีโครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะเป็นโครงการที่ดีกว่าโครงการที่มีระยะคืนทุนยาวโดยทฤษฎีระยะเวลาคืนทุนจะต้องไม่นานกว่าอายุการใช้งานของโครงการแต่ในภาคปฏิบัติระยะเวลาคืนทุนของโครงการขนาดใหญ่จะยอมรับกันที่ ๗-๑๐ ปี

๖. งบกระแสเงินสด (Cash Flow) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย และรายได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละปี ในช่วงอายุที่โครงการยังก่อให้เกิดรายได้ว่ารายได้ที่ได้รับจะเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีนั้นๆ หรือไม่ทั้งนี้เพื่อให้นักลงทุนจะได้ตระหนัก และหาทางแก้ไขล่วงหน้าเพื่อมิให้เกิดสถานการณ์เงินขาดมือในช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้โครงการสะดุดซึ่งในกรณีการกู้เงินสถาบันการเงินจะให้ความสำคัญกับงบกระแสเงินสดมาก

๗. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุนที่ถูกต้องมีดังนี้

- รายจ่าย (Cost) ประกอบด้วยต้นทุนการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ต้นทุนได้แก่เงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการเช่นการซื้อที่ดินเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆฯลฯตลอดจนค่าติดตั้งดำเนินการทดสอบ

ค่าใช้จ่ายได้แก่ค่าดำเนินการในการเดินเครื่องหลังจากการพัฒนาโครงการแล้วเสร็จ เช่น ค่าจ้างพนักงานค่าซ่อมแซมดอกเบี้ยเงินกู้ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ภาษี ฯลฯ แต่ละเทคโนโลยีจะมีค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี และขนาด และมาตรการส่งเสริมการลงทุนของรัฐ

ประโยชน์หรือรายรับ (Benefit) รายรับที่ได้รับจากโครงการแยกออกเป็น ๒ รูปแบบ คือประโยชน์โดยตรงทางการเงินอันได้แก่รายได้จากการขายพลังงานในกรณีที่ขายให้แก่ภายนอกหรือการลดค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้อยู่เดิมการขายวัสดุที่เหลือจากการผลิตพลังงานรายได้จาก CDM กับประโยชน์ทางอ้อมที่มิใช่เป็นเม็ดเงินโดยตรง แต่สามารถประเมินเป็นรูปเงินได้ เช่นการลดการกำจัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จะใช้ประโยชน์ที่เกิดจากทั้งทางตรง และทางอ้อมผู้ประกอบการจะต้องหาข้อมูลให้ถูกต้องและถี่ถ้วนถึงราคาพลังงานที่จะขายได้หรือสามารถทดแทนได้ตลอดจนมาตรการสนับสนุนของรัฐที่มีผลต่อรายรับในด้านราคาของพลังงานที่ขาย เช่น adder ระยะเวลาที่ให้การสนับสนุน เพื่อนำมาใช้ประเมินผลตอบแทนโครงการ

ข้อเสนอแนะ ข้อมูลข้างต้นเป็นการให้ความรู้พื้นบานเบื้องต้นแก่ผู้ประกอบการ เพื่อความเข้าใจและนำไปใช้ประกอบการพิจารณาประเมินผลเบื้องต้น แต่แนะนำว่าหากจะได้ผลอย่างสมบูรณ์ที่ให้ความเชื่อมั่นอย่างแท้จริงแก่ผู้ประกอบการและสถาบันการเงิน ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินเป็นผู้ดำเนินการวิเคราะห์

๔. การศึกษาความเป็นไปได้ในการประเมินสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

สำหรับแนวทางที่ใช้ในการพิจารณาในการหาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสม ซึ่งได้พิจารณาถึงแหล่งชีวมวล ปริมาณชีวมวลที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และต้นทุนการผลิตซึ่ง ได้แก่ ต้นทุนการรวบรวม ต้นทุนการแปรรูป และต้นทุนการขนส่ง (ภายในรัศมีไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร) ดังรูป ซึ่งจะแสดงถึงข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินหาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าซึ่งตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ ได้แก่ ค่าพลังงานชีวมวล (Biomass I, II, III) แต่ละ ชนิดในพื้นที่ (GJ/y) ซึ่งในตัวอย่างเบื้องต้นจะกำหนดขนาดโรงไฟฟ้าไว้ที่ ๖MWe (๗๕๖,๐๐๐GJ) เพื่อหาชีวมวลที่เหมาะสม ทั้งด้านปริมาณและค่าพลังงานของชีวมวลในพื้นที่ นอกจากนั้นได้พิจารณาถึงต้นทุนการผลิตของชีวมวลแต่ละชนิด (Cl, C๒) ในพื้นที่รวมทั้งระยะทางจากแหล่งชีวมวลถึงจุดที่ตั้งโรงไฟฟ้า เพื่อหาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (Minimizing Total Cost)

๕. ตัวอย่างกรณีศึกษา: การประเมินหาแหล่งที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ในพื้นที่ภาคตะวันออก ๔ จังหวัด ได้แก่ สระแก้ว ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และจันทบุรี

๑. สำรวจโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย

จากข้อมูลโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่ภาคตะวันออกพบว่ามีโรงไฟฟ้าชีวมวลอยู่ ๕ แห่ง ที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบแล้วและอีก๒แห่งรอจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบโดยมีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ๑๖๘.๗ MW ซึ่งโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ จ.ฉะเชิงเทรา และปราจีนบุรี โดยเชื้อเพลิงชีวมวลหลักที่ใช้ได้แก่แกลบเปลือกไม้เศษไม้/เศษยูคาลิปตัส ไม้ชิ้นสับ และซังข้าวโพด (รอขายไฟเข้าระบบ)

ตารางที่ ๓-๒ การใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ลำดับ	ชื่อ	เชื้อเพลิง	สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้า	วันเริ่มต้นจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ (COD)	ขนาดกำลังการผลิต (MW)	ปริมาณพลังไฟฟ้าสูงสุดที่จะจ่ายเข้าระบบ (MW)
๑.	บ.บีพีเค เพาเวอร์ ซัพพลาย จก.	แกลบและเศษไม้	อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว	๑๐.๔๐๐	๘.๐๐๐
๒.	บ. แอ๊ดวานซ์อะโกรจก.(มหาชน) (๑)	เปลือกไม้,เศษไม้และน้ำมันยางน้ำ	อ.ศรีมหาโพธิ์ จ.ปราจีนบุรี	ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว	๗๕.๐๐๐	๕๐.๐๐๐
๓๓.	บ. แอ๊ดวานซ์อะโกรจก.(มหาชน) (๒)	น้ำมันยางดำ	อ.ศรีมหาโพธิ์ จ.ปราจีนบุรี	ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว	๓๒.๙๐๐	๒๕.๐๐๐
๔.	บ. บีดับบลิวเพาเวอร์ ซัพพลายจก.	แกลบเศษไม้ยูคาลิปตัส	อ.บางสมัคร จ.ฉะเชิงเทรา	ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว	๓.๐๐๐	๑.๘๐๐
๕.	บ.ไทยเพาเวอร์ซัพพลายจก. (๑)	แกลบและเศษไม้	อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา	ขายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว	๔๗.๔๐๐	๔๑.๐๐๐
๖.	บ.ไฟฟ้าชีวมวลจก.	แกลบ, ไม้ยูคาลิปตัสและชิ้นไม้สับ	อ.ศรีมหาโพธิ์ จ.ปราจีนบุรี	รอขายไฟเข้าระบบ	(๑๖๕.๐๐๐)	(๙๐.๐๐๐)
๗.	บจก. สหโคเจนคลีน	ซังข้าวโพด	อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	รอขายไฟเข้าระบบ	(๙.๙๐๐)	(๘.๐๐๐)
รวม (โรงไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบแล้ว)					๑๖๘.๗	๑๒๕.๘

ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน (ระดับมหภาค), สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

๒. ศักยภาพชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย

สำรวจพืชชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย ๔ จังหวัดในภาคตะวันออกได้แก่สระแก้ว ปราจีนบุรีฉะเชิงเทราและจันทบุรีพบชีวมวลและฤดูกาลผลผลิตในพื้นที่ดังกล่าว

นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงการกระจายตัวของพืชชีวมวลในพื้นที่เป้าหมายอันได้แก่ ผลผลิตพืชชีวมวลและปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมายซึ่งในกรณีศึกษานี้จะพิจารณาเฉพาะชีวมวลที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตไฟฟ้าเท่านั้น

ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้นในภาคตะวันออกพบว่าการใช้ประโยชน์จากแกลบถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมเป็นหลักซึ่งส่วนใหญ่นั้นมักจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการของโรงสีเองรวมทั้งขายไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชีวมวลคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๗๐-๘๐

ตารางที่ ๓-๓ ผลผลิตพืชชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย ๔ จังหวัดในภาคตะวันออก

ลำดับ	จังหวัด	ผลผลิตข้าว (ตัน)	ผลผลิตข้าวโพด (ตัน)	ผลผลิตมันสำปะหลัง (ตัน)	ผลผลิตอ้อยโรงงาน (ตัน)	ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ตัน)	พื้นที่ตัดโค่นยางพารา (ไร่)
๑	ฉะเชิงเทรา	๖๙๗,๓๘๕	๑๑,๔๘๐	๑,๑๓๘,๑๐๔	๔๘๐,๙๑๙	๔,๘๗๖	
๒	ปราจีนบุรี	๓๕๘,๕๖๖	๑๔,๔๐๖	๕๖๐,๐๕๔	๕๑,๕๔๘	-	-
๓	จันทบุรี	๑๕,๕๔๑	๒๑,๑๖๖	๙๕๐,๑๒๑	๑๘๓,๕๒๘	๔,๙๖๗	๓,๙๓๕.๐๕
๔	สระแก้ว	๒๓๖,๗๑๔	๑๖๐,๖๓๒	๑,๓๕๖,๗๖๑	๙๗๔,๖๕๗	๑,๐๐๘	-
	รวม	๑,๓๐๘,๒๐๖	๒๐๗,๖๘๔	๔,๐๐๕,๐๔๐	๑,๖๙๐,๖๕๒	๑๐,๘๕๑	๔,๒๐๐.๐๕

ตารางที่ ๓-๔ ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย ๔ จังหวัดในภาคตะวันออก

ลำดับ	จังหวัด	แกลบ (ตัน)	ฟางข้าว (ตัน)	ต้นและใบข้าวโพด (ตัน)	ซังข้าวโพด (ตัน)	เหง้ามันสำปะหลัง (ตัน)	ยอดและใบอ้อย (ตัน)	ชานอ้อย (ตัน)
๑	ฉะเชิงเทรา	๑๔๐,๘๗๒	๓๔๓,๘๑๑	๑๐,๒๑๗	๒,๖๘๖	๑๐๑,๒๙๑	๑๐๘,๒๐๗	๑๓๕,๑๓๘
๒	ปราจีนบุรี	๗๒,๔๓๐	๑๗๖,๗๗๓	๑๒,๘๒๑	๓,๓๗๑	๔๙,๘๔๕	๑๑,๕๙๘	๑๔,๔๘๕
๓	จันทบุรี	๓,๑๓๙	๗,๖๖๒	๑๘,๘๓๘	๔,๙๕๓	๘๔,๕๖๑	๔๑,๒๙๔	๕๑,๕๗๑
๔	สระแก้ว	๔๗,๘๑๖	๑๑๖,๗๐๐	๑๔๒,๙๖๒	๓๗,๕๘๘	๑๒๐,๗๕๒	๒๑๙,๒๙๘	๒๗๓,๘๗๙
	รวม	๒๖๔,๒๕๗	๖๔๔,๙๔๖	๑๘๔,๘๓๘	๔๘,๕๙๘	๓๕๖,๔๔๙	๓๘๐,๓๙๗	๔๗๕,๐๗๓

ในส่วนของ**ฟางข้าว**การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชีวมวลยังไม่มีส่วนใหญ่จะใช้ในภาคการเกษตรได้แก่ใช้เพื่อเลี้ยงสัตว์ (วัว) เพาะเห็ดฟางทำปุ๋ยส่วนที่เหลือจะปล่อยทิ้งไว้ในไร่นาบางรายมีการเผาทิ้ง

การใช้ประโยชน์ของ**ซังข้าวโพด** หลักๆ อยู่ในภาคอุตสาหกรรมเช่นใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล และใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์อาหารสัตว์ และใช้ประโยชน์ในครัวเรือนเพื่อเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มส่วนที่เหลือทางการเกษตร จะปล่อยให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ยในบางรายอาจมีการเผาทิ้ง

ในส่วนของ**ลำต้นยอดและใบข้าวโพด** สัดส่วนการนำไปใช้ประโยชน์พบว่าร้อยละ ๑๐๐ มีการใช้เป็นปุ๋ยนอกจากนี้ส่วนของจังหวัดสระแก้ว พบว่าร้อยละ ๒๔ มีการนำไปใช้ในส่วนอื่นๆ เช่นใช้เป็นอาหารสัตว์ และเผาทิ้งส่วนใหญ่ยังไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน เนื่องจากยากต่อการจัดเก็บ และรวบรวมมาใช้ประโยชน์ให้ได้ในปริมาณมาก ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากชีวมวลที่ได้จากข้าวโพดลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากข้าวโพด จะมีเฉพาะส่วนของซังข้าวโพดในส่วนของลำต้นรวมทั้งยอด และใบจะถูกทิ้งไว้ในไร่เพื่อทำการไถ่กลบหรือถูกเผาทิ้งในบางพื้นที่

ในส่วนของ**เหง้ามันสำปะหลัง** ยังไม่พบการนำไปใช้ประโยชน์จะเหลือใช้เกือบร้อยละ ๑๐๐ ซึ่งส่วนที่เหลือนี้จะถูกนำไปทำปุ๋ย โดยการไถกลบ หรือเผาทิ้ง ยกเว้นที่จังหวัดสระแก้ว พบว่า ๖ เปอร์เซ็นต์ มีการให้กับโรงไฟฟ้าของบริษัทแอดวานซ์อะโกร

สำหรับ**ชานอ้อย** ได้ถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานที่จำเป็น สำหรับกระบวนการผลิตน้ำตาลเกือบ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณที่เกิดขึ้นทั้งหมดทำให้ปริมาณที่เหลือนำมาใช้ประโยชน์ได้มีน้อยมาก ส่วนโรงงานที่มีเหลือใช้จะขายให้กับโรงผลิตกระดาษ และปาติเคิลบอร์ด หรือโรงงานผลิตไฟฟ้าจากชานอ้อยจึงทำให้ชีวมวลชนิดนี้ถูกใช้หมด

ในส่วนของ**ยอดและใบอ้อย** นั้นไม่พบว่ามีการนำชีวมวลนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านเชื้อเพลิง หรือมีการซื้อขายส่วนใหญ่จะถูกเผาทิ้งก่อนตัด ปัจจุบันมีโรงงานน้ำตาลบางแห่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทดลองนำไปเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับในพื้นที่ภาคตะวันออก ยังไม่มีการซื้อขาย

ตารางที่ ๓-๕ ศักยภาพพลังงานชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย (Unit : GJ)

ลำดับ	จังหวัด	แกลบ	ฟางข้าว	ต้นและใบข้าวโพด	ซังข้าวโพด	เหง้ามันสำปะหลัง	ยอดและใบอ้อย	ชานอ้อย
๑	ฉะเชิงเทรา	๑,๙๐๔,๕๘๙	๔,๒๓๙,๑๙๐	๑๐๐,๔๓๓	๓๙,๙๙๕	๕๕๖,๐๘๘	๑,๖๗๕,๐๔๔	๙๙๕,๙๖๗
๒	ปราจีนบุรี	๙๗๙,๒๕๔	๒,๑๗๙,๖๑๑	๑๒๖,๐๓๐	๕๐,๑๙๔	๒๗๓,๖๔๙	๑๗๙,๕๓๗	๑๐๖,๗๕๔
๓	จันทบุรี	๔๒,๔๓๙	๙๔,๔๗๒	๑๘๕,๑๗๘	๗๓,๗๕๐	๔๖๔,๒๔๐	๖๓๙,๒๓๑	๓๘๐,๐๗๘
๔	สระแก้ว	๖๔๖,๔๗๒	๑,๔๓๘,๙๑๑	๑,๔๐๕,๓๑๖	๕๕๙,๖๘๕	๖๖๒,๙๒๘	๓,๓๙๔,๗๓๓	๒,๐๑๘,๔๘๘
	รวม	๓,๕๗๒,๗๕๕	๗,๙๕๒,๑๘๔	๑,๘๑๖,๓๑๖	๗๒๓,๖๒๔	๑,๙๕๖,๙๐๕	๕,๘๘๘,๕๔๖	๓,๕๐๑,๒๘๘

ตารางที่ ๓-๖ ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย (Unit : MWe)

ลำดับ	จังหวัด	แกลบ	ฟางข้าว	ต้นและใบข้าวโพด	ซังข้าวโพด	เหง้ามันสำปะหลัง	ยอดและใบอ้อย	ชานอ้อย	รวม
๑	ฉะเชิงเทรา	๑๕.๑๒	๓๓.๖๔	๐.๘๐	๐.๓๒	๔.๔๑	๑๓.๒๙	๗.๙๐	๗๕.๔๙
๒	ปราจีนบุรี	๗.๗๗	๑๗.๓๐	๑.๐๐	๐.๔๐	๒.๑๗	๑.๔๒	๐.๘๕	๓๐.๙๑
๓	จันทบุรี	๐.๓๔	๐.๗๕	๑.๔๗	๐.๕๙	๓.๖๘	๕.๐๗	๓.๐๒	๑๔.๙๒
๔	สระแก้ว	๕.๑๓	๑๑.๔๒	๑๑.๑๕	๔.๔๔	๕.๒๖	๒๖.๙๔	๑๖.๐๒	๘๐.๓๗
	รวม	๒๘.๓๖	๖๓.๑๑	๑๔.๔๒	๕.๗๔	๑๕.๕๓	๔๖.๗๓	๒๗.๗๙	๒๐๑.๖๘

เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการผลิตไฟฟ้ารวมจากชีวมวลในพื้นที่เป้าหมายพบว่ามีประมาณ ๒๐๑.๖๘ MWe ในปี ๒๕๕๐ อย่างไรก็ตามชีวมวลบางประเภทในพื้นที่ได้ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลหลักในการผลิตไฟฟ้าแล้วอาทิแกลบชานอ้อยซังข้าวโพดเป็นต้น

๓. ต้นทุนการผลิตของชีวมวลแต่ละชนิดในพื้นที่เป้าหมาย

สำหรับต้นทุนการผลิตในพื้นที่เป้าหมายจะใช้ราคาชีวมวล และต้นทุนการจัดการที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่ภาคตะวันออก จากการคำนวณต้นทุนการผลิต และค่าความร้อนของชีวมวลแต่ละประเภท พบว่าค่าความร้อนของ ใบ/ยอดอ้อย มีค่าสูงสุดรองลงมาได้แก่ ซังข้าวโพด ฟางข้าว และเหง้ามันสำปะหลัง ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนพลังงานต่อค่าความร้อนพบว่าซังข้าวโพดมีต้นทุนพลังงานที่ถูกที่สุดรองลงมาได้แก่ ใบ/ยอดอ้อย ลำต้นข้าวโพด ฟางข้าว ลำต้นข้าวโพด และเหง้ามันสำปะ หลังขณะที่ต้นทุนพลังงานของแกลบสูงสุด

ตารางที่ ๓-๗ ราคาชีวมวลในพื้นที่เป้าหมาย

ลำดับ	ชีวมวล	ค่าความร้อนต่ำ (เมกะจูล/กก.)	ความชื้น (%)	ราคาชีวมวล (บาท/ตัน)	ต้นทุนค่าขนส่ง (บาท/ตัน)	ต้นทุนการแปรรูป (บาท/ตัน)	ต้นทุนรวม (บาท/ตัน)	ต้นทุนพลังงาน (บาท/GJ)
๑	แกลบ	๑๓.๕๒	๑๒	๑๐๐๐	๑๕๐ - ๒๕๐	-	๑๑๕๐-๑๒๕๐	๘๕ - ๑๐๔
๒	ฟางข้าว	๑๒.๒๓	๑๐	๓๕๐	๑๕๐ - ๒๕๐	๑๐๐	๖๐๐-๗๐๐	๔๙–๕๗
๒	เหง้ามันสำปะหลัง	๑๐.๘๔	๓๐	๓๐๐	๑๕๐-๒๕๐	๒๐๐	๖๕๐-๗๕๐	๖๐-๖๙
๔	ซังข้าวโพด	๑๔.๘๙	๑๒	๒๕๐	๑๕๐-๒๕๐	-	๔๕๐-๕๕๐	๓๐-๓๗
๕	ลำต้นข้าวโพด	๙.๘๓	๔๒	๒๕๐	๑๕๐-๒๕๐	๑๐๐	๔๐๐-๕๐๐	๕๐-๖๐
๖	ใบ/ยอดอ้อย	๑๕.๔๘	๙.๒	๕๐๐	-	๑๐๐	๖๐๐	๓๘.๗๖

ปัจจัยในการเลือกเชื้อเพลิงชีวมวลได้แก่ต้นทุนด้านพลังงาน (บาท/GJ) และศักยภาพชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่ดังนั้นเชื้อเพลิงที่เหมาะสมทั้งทางด้านต้นทุนพลังงาน (บาท/GJ) และศักยภาพชีวมวลที่คงเหลือในพื้นที่ได้แก่ ยอด/ใบอ้อย ฟางข้าว ลำต้นข้าวโพด และเหง้ามันสำปะ หลังซึ่งสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสมคือ จ.ฉะเชิงเทรา และจ.สระแก้ว เนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งเชื้อเพลิง

๔. สรุปการประเมินสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์หาสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงต้นทุนด้านพลังงาน (บาท/GJ) และศักยภาพชีวมวลที่เกิดขึ้นในพื้นที่รวมถึงต้นทุนค่าขนส่งในพื้นที่เป้าหมาย ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว และจันทบุรี พบว่าสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสม คือในพื้นที่จ.ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว โดยใช้ ยอด/ใบอ้อย ฟางข้าว ลำต้นข้าวโพด และเหง้ามันสำปะ หลังเป็นเชื้อเพลิงซึ่งผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้ผู้พัฒนาโรงไฟฟ้า (Developer) ได้ทราบเบื้องต้นว่าในพื้นที่เป้าหมายมีเชื้อเพลิงประเภทใดบ้าง และควรตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่จังหวัดใด

๕. การประเมินต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

เป็นการประเมินราคาต้นทุนต่อหน่วยของการดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ประกอบการตัดสินใจเลือกขนาดโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมกับความต้องการซึ่งโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ จะมีราคาต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำกว่าโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก ดังตารางการประเมินต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

ตารางที่ ๓-๘ ประเมินต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

ลำดับ	กำลังผลิตติดตั้ง	MW	ขนาด๕๐๐ kW		ขนาด๙ MW	
๑	ดอกเบี้ยเงินกู้	%	๙.๐๐	๑๒.๐๐	๙.๐๐	๑๒.๐๐
๒	Plant Factor	%	๗๕.๐๐%	๗๕.๐๐%	๗๕.๐๐%	๗๕.๐๐%
๓	อายุการผลิตไฟฟ้า	Year	๒๕	๒๕	๒๕	๒๕
๔	ค่า Capital Recovery Factor	-	๐.๑๐๑๘๐๖	๐.๑๒๗๕๐๐	๐.๑๐๑๘๐๖	๐.๑๒๗๕๐๐
๕	ค่าความร้อนของชีวมวล	kCal/kg	๓,๕๐๐.๐	๓,๕๐๐.๐	๓,๕๐๐.๐	๓,๕๐๐.๐
๖	ค่าความร้อนที่ได้ต่อตันชีวมวล	kWht/ตัน	๔,๐๖๙.๘	๔,๐๖๙.๘	๔,๐๖๙.๘	๔,๐๖๙.๘
๗	Thermal Plant Efficiency	%	๒๐.๐๐%	๒๐.๐๐%	๒๓.๐๐%	๒๓.๐๐%
๘	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากชีวมวล	kWh/ตัน	๘๑๔.๐	๘๑๔.๐	๙๓๖.๐	๙๓๖.๐
๙	ปริมาณชีวมวลที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	ตัน/ปี	๔,๐๓๖	๔,๐๓๖	๖๓,๑๗๐	๖๓,๑๗๐
๑๐	ค่าดูแลรักษาระบบ*	Bath/yr.	๗๙๖,๘๗๕	๗๙๖,๘๗๕	๑๑,๔๗๕,๐๐๐	๑๑,๔๗๕,๐๐๐
๑๑	ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าต่อปี**	Bath/yr.	๔,๐๓๕,๘๕๗	๔,๐๓๕,๘๕๗	๖๓,๑๖๙,๙๓๘	๖๓,๑๖๙,๙๓๘
๑๒	ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมด	Bath/yr.	๓,๒๘๕,๐๐๐	๓,๒๘๕,๐๐๐	๕๙,๑๓๐,๐๐๐	๕๙,๑๓๐,๐๐๐
๑๓	ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิ***	Bath/yr.	๒,๙๕๖,๕๐๐	๒,๙๕๖,๕๐๐	๕๓,๒๑๗,๐๐๐	๕๓,๒๑๗,๐๐๐

ตารางที่ ๓-๘ ประเมินต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล (ต่อ)

ลำดับ	กำลังผลิตติดตั้ง	MW	ขนาด๕๐๐ kW		ขนาด๙ MW	
๑๔	ราคาของระบบทั้งหมด	Bath/kW	๖๓,๗๕๐	๖๓,๗๕๐	๕๑,๐๐๐	๕๑,๐๐๐
๑๕	กรณีที่๑ได้รับเงินช่วยเหลือ เงินลงทุนของโครงการ เงินลงทุนต่อปี ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย*	๐.๐% Bath Bath/yr. Bath/kWh	๓๑,๘๗๕,๐๐๐ ๓,๒๔๕,๐๗๔ ๒.๗๓	๓๑,๘๗๕,๐๐๐ ๔,๐๖๔,๐๖๒ ๓.๐๑	๔๕๙,๐๐๐,๐๐๐ ๔๖,๗๒๙,๐๖๙ ๒.๒๘	๔๕๙,๐๐๐,๐๐๐ ๕๘,๕๒๒,๔๘๖ ๒.๕๐
๑๖	กรณีที่๒ได้รับเงินช่วยเหลือ เงินลงทุนของโครงการ เงินลงทุนต่อปี ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย*	๓๐% Bath Bath/yr. Bath/kWh	๒๒,๓๑๒,๕๐๐ ๒,๒๗๑,๕๕๒ ๒.๔๐	๒๒,๓๑๒,๕๐๐ ๒,๘๔๔,๘๔๓ ๒.๖๐	๓๒๑,๓๐๐,๐๐๐ ๓๒,๗๑๐,๓๔๘ ๒.๐๒	๓๒๑,๓๐๐,๐๐๐ ๔๐,๙๖๕,๗๔๐ ๒.๑๗
* คิดค่าบำรุงรักษาและค่าพลังงานคงที่ใช้ค่าO&M = ร้อยละ ๒.๕๐ของเงินลงทุน *** ใช้ไฟฟ้าภายในร้อยละ๑๐ ** ราคาชีวมวล/แกลบ =๑,๐๐๐บาท/ตัน						

ตารางที่ ๓-๙ แรงดันไอน้ำและต้นทุนค่าก่อสร้างของโรงไฟฟ้าแต่ละชนิด

โรงไฟฟ้า	แรงดันไอน้ำ (bar)	ต้นทุนค่าก่อสร้าง (ล้านบาท/เมกะวัตต์)
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงแกลบ	๔๐	๕๐-๗๐
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงแกลบ	๖๕	๖๒
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงเศษไม้ยางพารา	๖๒	๗๐
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชานอ้อย	๗๐	๓๓-๔๐
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงทะลายปาล์มเปล่า	๔๐	๖๐-๙๐

- โรงไฟฟ้าเศษไม้ยางพารามีอยู่แห่งเดียวที่ใช้ความดันไอน้ำสูงถึง ๖๒ บาร์ และต้องมีระบบย่อยเศษไม้ก่อนเข้าหม้อไอน้ำทำให้มีต้นทุนค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นเป็น ๗๐ ล้านบาท/เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าชานอ้อยตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกับโรงน้ำตาล ซึ่งจะผลิตไฟฟ้าและไอน้ำในฤดูหีบอ้อย และผลิตไฟฟ้าอย่างเดียว นอกฤดูหีบอ้อยมีต้นทุนค่าก่อสร้างค่อนข้างถูกกว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลทั่วไปเพราะใช้เครื่องจักร และอุปกรณ์บางอย่างร่วมกับโรงงานน้ำตาลมีต้นทุนค่าก่อสร้างประมาณ ๓๓-๔๐ ล้านบาท/เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าทะลายปาล์มเปล่ามีต้นทุนค่าก่อสร้างสูงกว่าโรงไฟฟ้าใช้เชื้อเพลิงอื่นๆ เพราะต้องออกแบบห้องเผาไหม้มีอุณหภูมิไม่เกิน ๘๐๐ องศาเซลเซียส เพราะถ้าสูงกว่านี้ขี้เถ้าทะลายปาล์มเปล่าอาจจะหลอมละลายติดผนัง และท่อน้ำในหม้อไอน้ำสร้างปัญหาในการผลิตไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ต้องมีระบบย่อยทะลายปาล์มเปล่าก่อนเข้าหม้อไอ

พลังงานชีวมวลกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การป้องกันและลดผลกระทบด้านสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

สถานการณ์ปัญหาและผลกระทบ

๑. พืชชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตรเป็นจำนวนมาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (๒๕๕๕) รายงานว่าประเทศไทยมีชีวมวลจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรทั้งหมด ๔๘,๐๐๐ ตัน ซึ่งสามารถผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้มากถึง ๙,๖๓๐ เมกะวัตต์ ตามแผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ ๒๕ ใน ๑๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๕- ๒๕๖๔) กำหนดเป้าประสงค์ให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๒๕ ของพลังงานที่ใช้ภายในประเทศภายในปี ๒๕๖๔ โดยกำหนดเป้าหมายพลังงานชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ ๓,๖๓๐ เมกะวัตต์ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๕)

๒. ถึงแม้จะมีเป้าหมายและความพยายามที่จะส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล แต่จากข้อมูลของสำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กันยายน ๒๕๕๔ พบว่ามีโรงไฟฟ้าสามารถผลิตและขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้เพียง ๘๔ แห่ง มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ๑,๓๙๗ เมกะวัตต์ ซึ่งคิดเป็นเพียงร้อยละ ๕.๖ ของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดเท่านั้น

โดยในจำนวนนี้ ๒๔ แห่ง (๖๑๔ เมกะวัตต์) อยู่ในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก และ ๖๐ แห่งอยู่ในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (๗๘๓ เมกะวัตต์) และจากข้อมูลของกระทรวงพลังงานในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าขนาดเล็กและเล็กมากอีก ๓๐๙ โครงการ (กำลังการผลิต ๒,๙๐๐ เมกะวัตต์) ที่อยู่ในระหว่างยื่นขออนุมัติโครงการ ซึ่งหากไม่มีการจัดการที่ดีพอปล่อยให้มีการดำเนินการเหมือนเช่นในปัจจุบัน ก็จะสร้างผลกระทบและความเดือดร้อนต่อประชาชน

๓. การประกอบกิจการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ขาดการจัดการและควบคุมที่ดี ได้ทำให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งมลพิษจากสารและฝุ่นละอองที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ฝุ่นจากกองขี้เถ้าที่เกิดจากการเผาชีวมวลและฝุ่นจากกองเชื้อเพลิงยังทำให้บ้านเรือน เสื้อผ้า และสิ่งของเครื่องใช้ของประชาชนที่อยู่รอบโรงไฟฟ้าสกปรก มีปัญหาน้ำเสียและแย่งการใช้น้ำของชุมชนเนื่องจากการประกอบกิจการโรงไฟฟ้าต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมาก การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวลในจังหวัดสุรินทร์โดยประชาชนและกลุ่มเครือข่าย (ทีมนักวิจัยชุมชน คณะทำงานพลังงานยั่งยืนจังหวัดสุรินทร์ มูลนิธิพัฒนาอีสาน, ๒๕๕๕) พบปัญหาชาวบ้านขาดแคลนน้ำใช้หลังจากมีโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่ มีปัญหาการจราจรหนาแน่นและมีรถบรรทุกวิ่งมากขึ้น และทำให้เกิดปัญหาถนนชำรุดเสียหาย และยังมีปัญหาความเดือดร้อนรำคาญจากปัญหากลิ่นเหม็น และเสียงดัง

๔. จากข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้าจำนวนสองแห่ง ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๓๙๒ คน พบว่าโรคประจำตัวที่ประชาชนเป็นมากที่สุดคือ โรคภูมิแพ้ (ร้อยละ ๓๑.๖) รองลงมาคือโรคหอบหืด (ร้อยละ ๑๓.๐) และ โรคหัวใจ (ร้อยละ๗.๑) ซึ่งจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคภูมิแพ้มีความสัมพันธ์กับการอยู่ใกล้โรงไฟฟ้า และยังพบว่าผู้ที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้ามีอาการไอ เจ็บคอ ระคายเคืองจมูกและลำคอ หายใจขัด/หายใจไม่สะดวก แสบตา/ตาอักเสบ/ตาแดง และมีผื่นคัน ในช่วง ๑ สัปดาห์ที่ผ่านมา มากกว่าประชาชนที่อยู่ห่างออกไป (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔) เป็นจำนวนมาก

ปัญหาหลักและทางออกของการจัดการปัญหา

๑. ขาดการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพ และไม่มีการควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดต่ำกว่า ๑๕๐ เมกะวัตต์

ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงที่เผาได้ยากเนื่องจากเชื้อเพลิงอยู่ในสถานะของแข็ง การเผามักจะมีสารที่ถูกเผาไม่หมดอยู่ระหว่างร้อยละ ๑๐ ถึง ๓๘ และสารเหล่านี้คือส่วนที่เป็นมลพิษซึ่งอาจอยู่ในรูปของฝุ่นละออง (Particulate) มีการประมาณการณ์ว่าการเผาชีวมวลจะทำให้เกิดฝุ่นละอองประมาณ ๓๐ - ๘๐ มิลลิกรัมต่อกิโลวัตต์ไฟฟ้าที่ผลิตได้ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า ๑๐ ไมครอน (PM๑๐) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) ประมาณ ๒๙๐ -๘๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลวัตต์ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ยังพบว่าในควันจากการเผาชีวมวลยังประกอบไปด้วยสารไฮโดรคาร์บอนกว่า ๖๐ ชนิด และสารอัลดีไฮด์และคีโตน ๑๗ ชนิด สารในกลุ่มนี้โดยเฉพาะสารกลุ่มพีเอเอช (PAH, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) เป็นสารที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็ง ได้แก่ เบนซีนฟอร์มาดีไฮด์ ๑,๓ บิวตะไดอีนและสไตรีน (Zhang And Smith, ๒๐๐๗) มีรายงานการศึกษาพบว่า การรับสัมผัสควันไฟที่เกิดจากการเผาชีวมวลเพื่อการทำอาหารและการให้ความอบอุ่นจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหลายชนิด ได้แก่ การระคายเคืองต่อตาและระบบทางเดินหายใจ ลดการทำงานของปอด

ทำให้เกิดโรคติดเชื้อเฉียบพลันในระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) โรคหอบหืด วัณโรค และทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด (Torres-Duque, et al., ๒๐๐๘)

ฝุ่นละอองขนาดเล็กสามารถผ่านเข้าไปถึงปอดและถุงลมปอดได้ ผลการศึกษาทั่วโลกยืนยันว่าการรับสัมผัสมีผลต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคในระบบหายใจ โรคหัวใจ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคปอดและหัวใจ (WHO, ๒๐๐๖) ออกไซด์ของไนโตรเจนเป็นก๊าซที่สามารถรวมตัวกับไอน้ำแล้วทำให้เกิดกรดไนตริก ซึ่งมีฤทธิ์ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ การรับสัมผัสจะระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ อาจทำให้มีอาการหายใจลำบาก ไอ แน่นหน้าอก และหลอดลมตีบ ทำให้ผู้ที่เป็นโรคหอบหืดอยู่แล้วจับหืดบ่อยขึ้น ทำให้เกิดโรคหลอดลม และโรคปอดบวม (WHO, ๒๐๐๖) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ และการเกิดอาการหัวใจวาย การรับสัมผัสในระดับความเข้มข้นสูงจะทำให้เสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว (WHO, ๒๐๐๓) จากข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสลักได และตำบลราม ซึ่งเป็นพื้นที่รอบโรงไฟฟ้ามุ่งเจริญ พบว่า ผู้มารับการรักษาจำนวน ๗,๐๔๐ คน เป็นผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุดคือ ๒,๒๘๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๒.๔๖ ของผู้มารับการรักษา สอดคล้องกับข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลราม พบว่าผู้มารับการรักษา ๙,๘๔๐ คน เป็นผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจมากที่สุด คือ ๓,๓๘๒ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๔.๓๗

นอกจากนี้โรงไฟฟ้าชีวมวลยังมีส่วนทำให้เกิดก๊าซโอโซน (O๓) ซึ่งเกิดการทำปฏิกิริยาของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดขึ้นจากการเผาเชื้อเพลิงชีวมวลกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในอากาศ อันตรายของก๊าซโอโซนที่สำคัญคือ ทำให้เกิดความผิดปกติของโลหิต ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เพิ่มอัตราป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจ และลดประสิทธิภาพการทำงานของปอด มีส่วนทำให้เกิดโรคหอบหืด และโรคมะเร็งปอด รวมถึงเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในกลุ่มผู้สัมผัส (WHO, ๒๐๐๓)

๒. ปัญหาการหลีกเลี่ยงการทำอีไอเอของโรงไฟฟ้าขนาดต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์และการสร้างหลายโครงการในบริเวณเดียวกันเพื่อหลีกเลี่ยงกฎหมาย

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี ๒๕๓๕ โรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปต้องทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA, Environmental Impact Assessment) และผลกระทบต่อสุขภาพ (HIA, Health Impact Assessment) ส่วนโรงไฟฟ้าตั้งแต่ ๑๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปทำเฉพาะรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงทำให้มีผู้ประกอบการจำนวนมากอาศัยช่องว่างของกฎหมายดังกล่าว โดยการจัดทำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาด ๙.๐-๙.๙ เมกะวัตต์ จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานพบว่าในปี ๒๕๕๓ โครงการชีวมวลทั้งหมดที่เสนอขายไฟฟ้าทั้งหมด ๒๘๑ แห่งเป็นโครงการที่มีขนาด ๙.๐ - ๙.๙ เมกะวัตต์ ถึง ๒๐๕ แห่ง และมีผู้ประกอบการจำนวน ๔๑ รายจากทั้งหมด ๑๑๐ ราย ที่เคยยื่นขอประกอบกิจการในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) ขอเปลี่ยนเป็นกลุ่มขนาดเล็กมาก (VSPP) (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๔)

๓. ขาดการสนับสนุนเทคโนโลยีที่ทันสมัย

ในประเทศไทยโรงไฟฟ้าเกือบทั้งหมดใช้เทคโนโลยีชนิดที่เรียกว่า แบบเผาตรง (Directed Burning) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่ำและสร้างมลพิษสูง ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของระบบจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๒๐ - ๓๐ เท่านั้น จึงทำให้มีการใช้เชื้อเพลิงปริมาณมาก และทำให้เกิดมลพิษเนื่องจากเผามากตามไปด้วย จำเป็นต้องมีการควบคุมมลพิษซึ่งอาจทำได้โดยการควบคุมคุณภาพของเชื้อเพลิง และที่สำคัญคือต้องใช้อุปกรณ์สำหรับกำจัดมลพิษที่ดี ซึ่งความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่จะต้องมีการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบที่ดี ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ยากมากที่จะนำมาใช้กับโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และ ยุวยงค์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๕)

ในขณะที่เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันเป็นเทคโนโลยีที่สะอาดกว่า ทำให้เกิดมลพิษน้อยกว่า ไม่ได้ถูกนำมาใช้เท่าที่ควร ในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าที่ผลิตและจ่ายไฟเข้าระบบแล้วเพียงแห่งเดียวเท่านั้น ที่ดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยีนี้ คือโรงไฟฟ้าซูพรีมรีนิวเอเบิลเอนเนอจี ตั้งอยู่ที่ ๑๐๑ หมู่ ตำบลหล่ายงาว อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย เป็นโรงไฟฟ้าดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๕๑ มีกำลังการผลิต ๑๕๐ กิโลวัตต์ โดยมีเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นซังข้าวโพด ทั้งนี้อาจเกิดจากขาดการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างจริงจังของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่มีกระบวนการสนับสนุนจากรัฐ (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร และ ยุวยงค์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๕)

๔. ท้องถิ่นและประชาชนไม่มีส่วนร่วมในการเลือกและในการควบคุมโรงไฟฟ้าชีวมวล

ในปัจจุบันการออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน มีกระบวนการขั้นตอนตั้งแต่การขออนุญาตก่อสร้างอาคารในพื้นที่ ซึ่งทางองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นมีอำนาจในการอนุญาต ส่วนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน เป็นอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ซึ่งกระบวนการขออนุญาตดังกล่าว ส่วนใหญ่ขาดการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน โครงการส่วนใหญ่มักจะประชาสัมพันธ์ว่าสร้างงานให้กับชุมชน สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับท้องถิ่น แต่ไม่มีการนำเสนอด้านลบที่เป็นผลกระทบกับประชาชน มีการจูงใจองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นด้านภาษีโรงเรือนที่ท้องถิ่นจะได้รับ ทำให้ละเลยข้อมูลที่เป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประชาชน ถึงแม้จะเป็นโรงไฟฟ้าที่มีขนาด ๑๐ เม็กกะวัตต์ขึ้นไป ที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) แต่กระบวนการกำหนดขอบเขตการศึกษาข้อมูล ประชาชนไม่ได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจัง เป็นเพียงผู้ให้ข้อมูล แล้วบริษัทก็ทำมาตรการป้องกันแก้ไข จากนั้นก็ได้รับการพิจารณาอนุญาต กระบวนการที่ท้องถิ่นจะตัดสินใจว่ากิจการนี้เหมาะสมสอดคล้องกับพื้นที่ มีผลกระทบอย่างไรกับชุมชน ประชาชนมีส่วนร่วมน้อยมาก หรือหากประชาชนมีส่วนร่วมจริง เช่นตัดสินใจว่าชุมชนไม่ต้องการให้สร้างโรงไฟฟ้า มีการทำประชาคม มีประชาชนคัดค้านไม่ให้ก่อสร้าง แต่สุดท้ายคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานก็อนุญาต เพราะพิจารณาว่าผู้ประกอบการได้ดำเนินการตามขั้นตอนแล้ว ความสำคัญที่ควรพิจารณาคือ การใช้ข้อมูลเพื่อพิจารณาตัดสินใจต้องเป็นไปอย่างเป็นธรรม มิฉะนั้นเสียงประชาชนจะไม่มีความหมายอย่างไรเลย ถึงแม้จะบอกว่าให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจก็ตาม

จากการสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านที่อยู่รอบโรงไฟฟ้าในจังหวัดพิจิตรและกำแพงเพชร (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔) พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ ๔๖.๒) ไม่เห็นด้วยกับการมีโรงไฟฟ้าในพื้นที่ และมีเพียงร้อยละ ๘.๒ ที่ตอบว่าเห็นด้วย โดยรวมทั้งสองพื้นที่เห็นด้วยว่าการมีโรงไฟฟ้าทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ คือ ทำให้ชุมชนมีปัญหาเรื่องมลภาวะอากาศ มีฝุ่น

ละออง (ร้อยละ ๘๐.๘) ทำให้ชุมชนมีปัญหาเรื่องมลภาวะเสียง (ร้อยละ ๖๙.๕) การมีโรงไฟฟ้าทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย (ร้อยละ ๖๓.๐) ทำให้ถนนในหมู่บ้านชำรุดเนื่องจากรถบรรทุกวิ่งเข้าออกโรงไฟฟ้า (ร้อยละ ๖๒.๘) ในขณะที่ร้อยละ ๙๙.๗ บอกว่าตนเองไม่ได้มีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการควบคุมปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้า และร้อยละ ๙๕.๙ มีความต้องการมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการควบคุมปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้า โดยประชาชนร้อยละ ๙๖.๒ และ ๙๘.๒ ตามลำดับบอกว่าที่ผ่านมาผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าและหน่วยงานของรัฐไม่ได้มีการจัดการหรือแก้ปัญหา (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, ๒๕๕๔)

สำหรับการวางแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นที่มาของโครงการโรงไฟฟ้าต่างๆ รวมทั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลด้วย ระบบการวางแผนในปัจจุบันมีแผนหลักคือ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan) ซึ่งเป็นการวางแผนในระดับประเทศ แต่มีข้อจำกัดในด้านการมีส่วนร่วมและการรับฟังความคิดเห็น

ดังนั้นประชาชนจึงยังไม่มีโอกาสในการเรียนรู้และทำความเข้าใจทางเลือกต่างๆ ในการผลิตไฟฟ้า หรือทางเลือกในด้านเทคโนโลยีหรือพื้นที่สำหรับก่อสร้างโรงไฟฟ้า และไม่มีส่วนร่วมในการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ หากไม่ใช่โรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์เป็นต้นไป

๕. ขาดการกระจายประโยชน์จากการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลไปสู่เกษตรกร

การพัฒนาชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากร ตัวอย่างเช่น ราคาแกลบจากเดิมประมาณ ๒๐๐-๓๐๐ บาทต่อตัน เพิ่มสูงขึ้นมากกว่า ๑,๐๐๐ บาทต่อตันในปัจจุบัน แต่ผลประโยชน์จากแกลบดังกล่าว ซึ่งโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนใหญ่ในปัจจุบันเลือกใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักจะตกอยู่กับโรงสีข้าวไม่ได้กระจายไปสู่เกษตรกร ในขณะที่ชีวมวลอื่นๆ เช่น ซังข้าวโพด ฟางข้าว หรือชีวมวลอื่นๆ กำลังเริ่มพัฒนา ยังไม่มีระบบหรือกลไกที่ชัดเจนในการแบ่งปันประโยชน์จากทรัพยากรชีวมวลไปสู่เกษตรกร ในส่วนของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง ก็เป็นบริษัทเอกชน โดยยังไม่มีการเปิดให้ชุมชนเข้าไปร่วมเป็นเจ้าของหรือถือหุ้นแต่อย่างใด

สำหรับกองทุนพัฒนาไฟฟ้าของชุมชนในพื้นที่โรงไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ในการฟื้นฟูท้องถิ่นที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้า ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน และส่งเสริมความรู้และการมีส่วนร่วมทางด้านไฟฟ้า (พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ.๒๕๕๐)

ดังนั้นผลประโยชน์จากการพัฒนาชีวมวลเป็นพลังงานไฟฟ้า ยังไม่มีระบบหรือกลไกในการกระจายประโยชน์ไปสู่เกษตรกร

๖. ขาดการกำหนดหลักเกณฑ์ มาตรฐาน ด้านการกำหนดพื้นที่

การศึกษาร่างผังเมืองรวมจังหวัดที่มีโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล พบว่าปัจจุบันพื้นที่ตั้งโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนมากถูกกำหนดเป็นการใช้ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมและพื้นที่ประเภทอนุรักษ์ชนบทเกษตรกรรม โดยไม่มีการกำหนดเป็นบริเวณเฉพาะที่มีระยะห่างจากชุมชนที่เหมาะสมไว้ และข้อกำหนดผังเมืองที่ให้หรือห้ามโรงไฟฟ้าชีวมวลในการใช้ที่ดินประเภทดังกล่าวมีความแตกต่างกันมากในเรื่องการอนุญาตให้มีโรงไฟฟ้า โดยบางจังหวัดมีข้อกำหนดห้ามกิจการโรงไฟฟ้า แต่ในบางจังหวัดไม่มีข้อห้าม

นอกจากนี้ การจัดประเภทอุตสาหกรรม ที่จะพิจารณากำหนดว่าให้ หรือห้าม ในบริเวณใดนั้น โรงไฟฟ้าชีวมวล ถูกจัดไว้ตามการแบ่งประเภทโรงงานตามการแบ่งประเภทโรงงาน

อุตสาหกรรมประเภท โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ซึ่งรวมกิจการโรงไฟฟ้าทุกประเภทไว้ในหมวดเดียวกัน แต่ในลักษณะการผลิตและผลกระทบ ตลอดจนการใช้พื้นที่ การใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทมีความต่างกัน การถูกจัดไว้ในกลุ่มเดียวกันตามการพิจารณาอนุญาตโรงงานจึงอาจจะกว้าง และไม่ชัดเจนเพียงพอต่อการพิจารณากำหนดการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่จะไม่ก่อผลกระทบนโยบาย กฎหมาย และมาตรการ ที่เกี่ยวข้อง

แผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของกระทรวงพลังงาน กำหนดเป้าประสงค์ให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๒๕ ของพลังงานที่ใช้ภายในประเทศภายในปี ๒๕๖๕ โดยกำหนดเป้าหมายพลังงานชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ ๓,๖๓๐ เมกะวัตต์ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๕)

กฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ มีหมวดที่ว่าด้วย ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน และการห้ามตั้งโรงงานจำพวกที่ ๓ แต่ในกฎกระทรวงนี้ไม่ได้มีการกำหนดระยะห่างระหว่างโครงการกับชุมชน มีเพียงบ้านจัดสรร อาคารชุด และบ้านแถว

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย พ.ศ.๒๕๕๒ โรงไฟฟ้าชีวมวลถูกกำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศฯ ประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) สำหรับโรงงาน ผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า (ลำดับที่ ๘๘) เพื่อใช้ประกอบการยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หรือคำขอรับใบอนุญาตขยายโรงงาน

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เป็นหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ออกใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการจัดทำ (ร่าง) ประมวลหลักการปฏิบัติงาน (Code Of Practice : COP) ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์ ซึ่งจะสามารถใช้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน ครอบคลุมตั้งแต่ระยะเตรียมการก่อสร้าง ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ตลอดจนกรณีที่มีการรื้อถอนอาคารบางส่วนหรือทั้งหมด

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี ๒๕๓๕ กำหนดให้โรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๕๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปต้องทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และผลกระทบต่อสุขภาพ (HIA) และให้โรงไฟฟ้าตั้งแต่ ๑๐ เมกะวัตต์ขึ้นไปทำเฉพาะรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงทำให้มีผู้ประกอบการจำนวนมากอาศัยช่องว่างของกฎหมายดังกล่าว โดยการจัดทำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีขนาด ๙.๐&#๘๒๑๑; ๙.๙ เมกะวัตต์

โดยสรุป ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่สำคัญของประเทศไทย แต่ยังมีปัญหาที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีมาตรการและแนวทางป้องกันและควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพที่ดี แนวทางและพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานการกำหนดพื้นที่ การจัดการผลกระทบโดยเฉพาะจากโรงไฟฟ้าขนาดกำลังการผลิตต่ำกว่า ๑๐ เมกะวัตต์ การส่งเสริมเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและมีมลพิษต่ำ การกระจายอำนาจในการควบคุมโรงไฟฟ้า

มาตรการและกลไกที่ให้ประชาชนในพื้นที่ได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและควบคุมการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า ตลอดจนการมีคู่มือและแนวทางศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

พลังงานชีวมวลกับการพัฒนาประเทศ

วิกฤติด้านพลังงานเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างมากในระดับโลก และภูมิภาค ส่งผลให้ทุกประเทศที่มีศักยภาพทางเทคโนโลยีต่างทุ่มเทงบประมาณจำนวนมหาศาลเพื่อค้นหาวิธีผลิตพลังงานรูปแบบใหม่ที่สามารถทดแทนแหล่งพลังงานธรรมชาติที่คาดว่ากำลังจะหมดไปในอนาคต เทคโนโลยีด้านพลังงานหมุนเวียนจึงเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยด้านพลังงานทั่วโลก เนื่องจากพลังงานหมุนเวียนเป็นอันเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ปลดปล่อยมลพิษจานวนมากสู่ชั้นบรรยากาศ จึงเป็นแหล่งพลังงานที่มีความเหมาะสมต่อการลดก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุที่ทาให้เกิดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้การผลิตพลังงานหมุนเวียนยังใช้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด เช่น แสงแดด ลม และน้ำ เป็นต้น นอกจากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติดังกล่าวแล้ว พลังงานหมุนเวียนที่ได้จากการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานที่เรียกว่า **พลังงานชีวมวล** ก็มีศักยภาพที่จะสามารถใช้ทดแทนพลังงานธรรมชาติได้เช่นกัน

ชีวมวล หมายถึง สิ่งที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถเปลี่ยนมาผลิตพลังงานได้ โดยรวมถึง วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรต่างๆ เช่น แกลบ ฟางข้าว กากอ้อย ใบอ้อย ทะลายปาล์ม กะลามะพร้าว เปลือกไม้ ขี้เลื่อย เศษไม้ มูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร และของเสียหรือขยะจากชุมชน

พลังงานชีวมวล หรือ พลังงานชีวภาพ (Biomass Energy or Bioenergy) หมายถึง พลังงานที่สะสมอยู่ในชีวมวลถูกแปรรูปเป็นพลังงานขั้นสุดท้ายเพื่อใช้ประโยชน์ อยู่ในรูปของ ไฟฟ้าและความร้อนจากพลังงานชีวมวล (Electricity and Heat from biomass) ก๊าซชีวภาพ (Biogas) เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)

ประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้น อุดมด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ประชากรส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลักตามลักษณะที่เหมาะสมของภูมิประเทศ ส่งผลให้เกิดของเหลือทางการเกษตรที่มีศักยภาพจะนำมาผลิตพลังงานชีวมวลเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมาประเทศไทยยังพัฒนาการใช้พลังงานชีวมวลได้อย่างจำกัด ถึงประเทศไทยจะมีความมั่นคงด้านอาหารแต่ยังเผชิญกับปัญหาความมั่นคงด้านพลังงานอันเนื่องมาจากการพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากต่างประเทศในสัดส่วนที่มากเกินไป ที่ผ่านมา เกษตรกรผู้เป็นเจ้าของแหล่งพลังงานชีวมวลที่สำคัญยังขาดความรู้ ความเข้าใจในประโยชน์ของวัสดุเกษตรเหลือใช้ที่สามารถนำไปผลิตเป็นพลังงาน อีกทั้งยังขาดนโยบายของประเทศที่ชัดเจน

ดังนั้น ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ (พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๕๙) ที่ได้จัดทำขึ้นในช่วงเวลาที่ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอกในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ได้สะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยเสี่ยงที่ภาคเกษตรกำลังเผชิญในหลายมิติ ทั้งในเชิงทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต และความสามารถในการแข่งขัน รวมถึง

สถานะความมั่นคงด้านอาหารและพลังงานชีวภาพของประเทศ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเข้มแข็งของภาคเกษตรให้ลดลงได้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ จึงได้กำหนดให้มี “ยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงของอาหาร และพลังงาน” ด้วยจุดประสงค์ ดังนี้

เพื่อให้ภาคเกษตรเป็นฐานการผลิตที่มีความมั่นคงและมีการเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตสินค้าเกษตร อาหารและพลังงานที่มีมูลค่าเพิ่ม มีคุณภาพ มาตรฐาน ปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของตลาดในระดับราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม โดยให้ความสำคัญกับความมั่นคงด้านอาหารเป็นลำดับแรก

เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและเสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพและรายได้เกษตรกรให้มีความเข้มแข็งและยั่งยืน รวมทั้งสนับสนุนครัวเรือนและองค์กรเกษตรกรให้มีความเข้มแข็งและสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนด้วยระบบเกษตรกรรมยั่งยืน

เพื่อส่งเสริมชุมชนและเกษตรกรให้มีส่วนร่วมและสนับสนุนความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน รวมถึงสามารถพึ่งพาตนเองได้

ในมิติของการพัฒนาพลังงานชีวมวลจากยุทธศาสตร์ข้างต้นนี้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ได้กำหนดแนวทางการดำเนินการเพื่อส่งเสริมการนำวัตถุดิบทางการเกษตรที่ผลิตได้ในชุมชนและที่เหลือใช้จากการเกษตรมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนใช้ในระดับครัวเรือนและชุมชน โดยการสนับสนุนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน ทั้งจากวัตถุดิบเหลือใช้จากครัวเรือนและการเกษตร อาทิ มูลสัตว์ ขยะ ฟาง แกลบ เศษไม้ ตลอดจนถ่ายทอดวิธีการดูแลรักษาและการซ่อมบำรุงให้แก่ชุมชนหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างมั่นคงและยั่งยืนในระดับชุมชนและท้องถิ่น ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดต้นทุนด้านพลังงาน รวมถึงลดมลภาวะแก่ชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานทดแทนที่ไม่ใช่อาหารและมีความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น เช่น สบู่ดำ เป็นต้น

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ยังกำหนดแนวทางให้ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานจากพืชพลังงาน โดยการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชพลังงานที่เหมาะสมกับประเทศและให้ผลผลิตสูง และการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น รวมทั้งศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตพลังงานจากพืชเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานได้มากขึ้นในปริมาณพืชเท่ากัน ตลอดจนส่งเสริมการวิจัยพืชพลังงานอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหาร เพื่อลดปัญหาภาวะขาดแคลนในพืชที่ใช้เป็นทั้งวัตถุดิบในการผลิตอาหารและพลังงาน อีกทั้งจัดให้มีระบบการบริหารจัดการสินค้าเกษตรที่ใช้เป็นทั้งอาหารและพลังงาน โดยให้ความสำคัญกับความมั่นคงด้านอาหารก่อน เช่น ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง และอ้อย เป็นต้น เพื่อให้มีการผลิตและการใช้อย่างเป็นระบบที่เชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน ไม่กระทบต่อความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ

กระทรวงพลังงาน ก็ได้กำหนด “นโยบายแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ ๒๕ ใน ๑๐ปี (พ.ศ.๒๕๕๕-๒๕๖๔)” โดยในสัดส่วนนี้ประกอบไปด้วยเป้าหมายการเพิ่มพลังงานชีวมวลที่เป็นสัดส่วนสำคัญในพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกทั้งหมดที่ได้กำหนดไว้ โดยมุ่งเน้นไปยังการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตความร้อน ไฟฟ้าและใช้ในภาคขนส่งเป็นสำคัญ

สอดคล้องไปกับ นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๔) จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

ยุทธศาสตร์ที่ ๓ การเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศด้วย วทน.

กลยุทธ์ที่ ๓.๒ การส่งเสริมการพัฒนาและใช้ประโยชน์จาก วทน. เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation)

มาตรการที่ ๓.๒.๒ การพัฒนา วทน. เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานด้วยพลังงานทดแทนและพลังงานรูปแบบใหม่

อย่างไรก็ตาม การลงทุนด้านเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล ยังต้องเผชิญกับความเสี่ยงหลายประการ โดยเฉพาะการขาดความรู้ ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีที่ชัดเจน ขาดทิศทางการพัฒนางานวิจัยที่ชัดเจน ปัญหาด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายเทคโนโลยีที่ค่อนข้างสูง ขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ ตลาดรองรับมีขนาดจำกัด มีการแข่งขันใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่เป็นแหล่งอาหาร ขาดผู้ประกอบการและผู้ใช้เทคโนโลยีที่มีความรู้ความชำนาญในเทคโนโลยีและการลงทุนที่เกี่ยวข้อง ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลยังไม่มาก และมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐยังไม่พอ เป็นต้น

เพื่อการแก้ปัญหาข้างต้น นักวางแผนนโยบายจำเป็นจะต้องอาศัยการวิเคราะห์สถานการณ์และการเสนอแนะมาตรการด้านเทคโนโลยี (Technological area) เน้นการวางแผนการพัฒนา วทน. และด้านที่ไม่ใช่เทคโนโลยี (Non-technological area) ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ กำลังคนเป็นสาคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาและลงทุนใน วทน. ที่เหมาะสมกับแหล่งชีวมวลและศักยภาพของเทคโนโลยีในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตาม พบว่ารูปแบบข้อมูลเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลยังกระจัดกระจาย และไม่มีมาตรฐานรูปแบบการเก็บข้อมูลที่เป็นสากล ทำให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลเพื่อประเมินศักยภาพของเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ขาดเป้าหมายที่ชัดเจนในการทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกัน

ในการนี้ สวทน. นำโดยฝ่ายพลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้เล็งเห็นที่ศักยภาพและความสำคัญในการผลักดันให้เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลได้ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จึงได้จัดตั้งคณะทำงานร่วมกับบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) เพื่อจัดทำการศึกษา และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการขับเคลื่อนนโยบาย วทน. พลังงานชีวมวลของประเทศไทย และเพื่อรองรับต่อการเปิดประชาคมอาเซียน

Thailand Bioenergy Technology Status Report ๒๐๑๓ (รายงานสถานภาพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล ปี ๒๕๕๖) เป็นหนึ่งในผลงานที่จัดทำร่วมกันระหว่าง สวทน. และ JGSEE โดยรายงานได้จัดทำด้วยจุดประสงค์เพื่อรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลสถานภาพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลที่มีหลากหลายให้เป็นประเภทหมวดหมู่ชัดเจน และมีข้อมูลที่ทันสมัย เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย นักศึกษา และนักจัดทำนโยบาย ให้ทราบถึงภาพรวมและช่องว่างทางเทคโนโลยีในการพัฒนาและผลักดันพลังงานชีวมวลต่อไป

ตารางที่ ๓-๑๐ ศักยภาพชีวมวลของประเทศไทยปี ๒๕๕๕

ลำดับ	ชนิด	หน่วย	ปริมาณชีวมวล	ศักยภาพในการผลิตพลังงาน (ktoe)
๑	เศษวัสดุชีวมวลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรเพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน	ล้านตัน/ปี	๒๔.๑๕	๙,๒๓๑.๘๒
๒	ชีวมวลที่เหลือทิ้งในไร่นา		๑๗.๒๓	๖,๕๗๐.๕๔
๓	เศษชีวมวลที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร		๕.๗๗	๒,๑๙๖.๗๐
๔	เศษชีวมวลที่ได้จากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร		๑.๑๕	๔๖๔.๕๗
๕	ชีวมวลเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ	ล้าน ลบ.ม./ปี	๑๑,๗๔๙.๐๒	๖,๕๖๐.๘๒
๖	มูลสัตว์		๗๓๓.๖๘	๓๖๔.๗๒
๗	ขยะมูลฝอย		๕๘๒.๒๕	๒๖๘.๗๗
๘	น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม		๑๐,๔๓๓.๐๙	๕,๙๒๗.๓๓
๙	ชีวมวลเพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ	ล้านลิตร/ปี	๑,๕๒๕.๗๐	๑,๐๒๐.๒๔
๑๐	เอธานอล		๖๔๒.๔๐	๓๒๓.๕๒
๑๑	ไบโอดีเซล		๘๘๓.๓๐	๖๙๖.๗๒
	รวม			๑๖,๘๑๒.๘๘

ที่มา: Bioenergy Technology Status in Thailand ๒๐๑๓

อย่างไรก็ตาม ภายใต้ข้อมูลสถิติของศักยภาพชีวมวลที่มีสูงนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายแผนพัฒนาพลังงานชีวมวล และสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าในเทคโนโลยีเพื่อผลิตพลังงานชีวมวลบางประเภทยังมีช่องว่างของการพัฒนาเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าและเชื้อเพลิงชีวภาพที่ประเทศไทยยังมีสถานการณ์ปัจจุบันอยู่ห่างจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔โดยสถานภาพของเทคโนโลยีแต่ละประเภทสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้ใน Thailand Bioenergy Technology Status Report ๒๐๑๓

ASEAN Bioenergy Technology Status Report ๒๐๑๔ (รายงานสถานภาพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลในอาเซียน, ๒๕๕๗) เป็นอีกหนึ่งในรายงานที่จัดทำร่วมกันระหว่าง สวทน. และ JGSEE โดยรายงานได้จัดทำด้วยจุดประสงค์เพื่อรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลสถานภาพเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของประเทศต่างๆ ในอาเซียน เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย นักศึกษา และผู้ที่สนใจให้

ทราบถึงภาพรวมของเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล และความสนใจในการใช้พลังงานชีวมวลของแต่ละประเทศ ที่จะเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อประชาคมอาเซียน

จะเห็นได้ว่า ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเองที่มีศักยภาพและความสนใจในพลังงานชีวมวล แต่ประเทศเพื่อนบ้านของเราในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็มีความสนใจที่จะผลักดันและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลเช่นกัน ดังปรากฏในเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่างๆ ในอาเซียน

ตารางที่ ๓-๑๑ เป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่างๆ ในอาเซียน

ประเทศ	นโยบายและเป้าหมาย
๑. กัมพูชา	กำหนดเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๑๕ ในปพ.ศ.๒๕๕๘ เป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากแสงแดด ๑.๕ MW ชีวมวล ๘๗ kW พลังน้ำขนาดจิ๋ว ๕๐๐ kW ด้านเชื้อเพลิงชีวภาพมีนโยบายส่งเสริมการปลูกพืชพลังงาน เช่น ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง เพื่อนำไปผลิตพลังงาน
๒. ไทย	กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกไว้ที่ร้อยละ ๒๕ของการใช้พลังงานทั้งหมดภายในระยะเวลา ๑๐ ปี (พ.ศ.๒๕๕๕ – ๒๕๖๔)
๓. บรูไน	มีนโยบายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๑๕ ในปี พ.ศ.๒๕๕๘ แต่สำหรับพลังงาน ชีวมวลเป็นแผนระยะยาวเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านพื้นที่เกษตร
๔. ฟิลิปปินส์	กำหนดเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอีก ๒ เท่า ภายในปี พ.ศ.๒๕๗๓ (เทียบกับปี พ.ศ.๒๕๔๓) โดยให้ความสำคัญกับพลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานลม พลังงานชีวมวล มีการกำหนดเป้าหมาย เพิ่มสัดส่วนเอทานอลในน้ำมันเบนซินเป็น E๒๐ และไบโอดีเซลเป็น B๒๐ ภายในปี พ.ศ.๒๕๗๓
๕. มาเลเซีย	รัฐบาลมาเลเซียกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อย ๑๗ ในปี พ.ศ.๒๕๗๓ ด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ กำหนดให้หน่วยงานรัฐใช้ไบโอดีเซล B๕ มาตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๕๒ และกระจายการใช้ไบโอดีเซล B๕ ให้ครอบคลุมทั่วประเทศในปี พ.ศ. ๒๕๕๖ และมีการกำหนดมาตรการสนับสนุนการส่งออกไปยังยุโรป
๖. ลาว	กำหนดเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๓๐ ในปี พ.ศ.๒๕๖๘ และเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเป็นร้อยละ ๑๐ ของเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ใช้ในภาคขนส่ง ประกอบด้วยเอทานอล ๑๕๐ ล้านลิตร/ปี และไบโอดีเซล ๓๐๐ ล้านลิตร/ปี รวมถึงสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชนเป้าหมายการใช้เอทานอล ๑๕๐ ล้านลิตรในปี พ.ศ.๒๕๖๘
๗. เวียดนาม	แผนพลังงาน “Strategy on National Energy Development up to ๒๐๒๕, with vision to ๒๐๕๐” กำหนดเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๕ ในปี พ.ศ.๒๕๖๘ และร้อยละ ๑๑ ในปี พ.ศ.๒๕๙๓และมีเป้าหมายผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพให้ได้ ๑.๘ ล้านตันในปี พ.ศ.๒๕๗๘ คิดเป็นร้อยละ ๕ ของการใช้ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซลทั้งหมด และเพิ่มเป็นร้อยละ ๗ ในปี พ.ศ.๒๕๗๓

ตารางที่ ๓-๑๑ เป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนของประเทศต่างๆ ในอาเซียน (ต่อ)

ประเทศ	นโยบายและเป้าหมาย
๘. สิงคโปร์	สิงคโปร์วางแผนที่จะใช้ถ่านหินและพลังงานแสงอาทิตย์ให้มากขึ้น ส่วนในระยะยาวสิงคโปร์กำลังศึกษาเรื่องการ นำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้เพื่อกา ผลิตไฟฟ้าของประเทศ นอกจากนั้นยังมีการนำระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grids) มาใช้เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงให้กับประเทศ
๙. อินโดนีเซีย	(vision ๒๕/๒๕) กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ ๒๕ ในปี พ.ศ.๒๕๖๘ มีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังน้ำ แสงอาทิตย์ และลม และกำหนดให้ใช้พลังงานชีวมวลทั้งในภาคขนส่งและอุตสาหกรรม โดยกำหนดให้สัดส่วนการใช้เอ ทานอลเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ ๑๕ และไบโอดีเซลร้อยละ ๒๐ ของปริมาณการใช้ทั้งหมด

ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการขับเคลื่อนนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมพลังงานชีวมวลเพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเปิดประชาคมอาเซียน, ๒๕๕๗

โดยข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวมวลจากโครงการขับเคลื่อนนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมพลังงานชีวมวลเพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเปิดประชาคมอาเซียน ได้ทำการวิเคราะห์ให้ครอบคลุมในทุกมิติภายใต้กรอบของแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (วทน.) เพื่อมุ่งเน้นตอบเป้าหมายแผนพลังงานพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของประเทศไทย รวมถึงการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยต่อประชาคมอาเซียน

ตารางที่ ๓-๑๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวมวล

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย
๑. ศักยภาพชีวมวล	- ส่งเสริมการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศักยภาพชีวมวลของประเทศและภูมิภาคที่เชื่อถือได้ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงพลังงาน - การประเมินศักยภาพของชีวมวลโดยคำนึงถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การพัฒนาใช้วิธีการที่เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อประเมินศักยภาพชีวมวลในพื้นที่ต่างๆ
๒. เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตชีวมวล	- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านการเพิ่มผลผลิตชีวมวล เช่น โครงการวิจัยเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืชพลังงานของภูมิภาคอาเซียน ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรขนาดเล็ก การจัดตั้งโครงการร่วมทดสอบพันธุ์ระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน (Multilocation test) - จัดตั้งเครือข่ายงานวิจัยในแต่ละด้านที่สำคัญ เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการทำงานวิจัยร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ และถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังประเทศที่มีความต้องการ - ผลักดันให้เกิดโครงการความร่วมวิจัยระหว่างกลุ่มประเทศอาเซียน ด้านการพัฒนาเครื่องจักรกลและเซนเซอร์เพื่อใช้การทำเกษตรแม่นยำ หรือเกษตรอัจฉริยะ - การเป็นศูนย์กลางการพัฒนากำลังคนของภูมิภาค
๓. เทคโนโลยีกระบวนการทางความร้อนเคมีเพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน	- ส่งเสริมงานวิจัยด้านกระบวนการทางความร้อนเคมี - ส่งเสริมให้มีการพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตเทคโนโลยีและอุปกรณ์ขึ้นเองในประเทศ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของชีวมวลที่มีในประเทศ และยังสามารถผลิตเพื่อส่งออกได้ ดังนั้น ภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาควรมีความร่วมมือกันตั้งแต่เริ่มงานวิจัยและพัฒนาร่วมกันไปยังระดับเชิงพาณิชย์โดยมีรัฐคอยสนับสนุนทั้งงบประมาณและบังคับใช้นโยบายอย่างต่อเนื่อง - จัดตั้ง Consortium รวมผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน เช่น เครื่องกล เคมี ไฟฟ้า เครื่องมือวัด เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวล ให้ขึ้นสู่ระดับ Commercial และ large scale ได้ - พัฒนาศักยภาพทางเทคนิคของบุคลากรโดยส่งเสริมการทำวิจัย การถ่ายทอดความรู้ ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น - รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีเป้าหมายพลังงานและการส่งเสริมเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่มั่นคงและต่อเนื่อง นอกจากนี้

ตารางที่ ๓-๑๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวมวล (ต่อ)	
	นโยบายการส่งเสริมก็ควรมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ด้วย - รัฐควรช่วยในเรื่องการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลให้มีความสะดวกรวดเร็วและลดปัญหาต่างๆ โดยบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดตั้ง one-stop-service สำหรับบริการและงานเอกสารในการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล การวางแผนระบบสายส่งของประเทศเพื่อลดปัญหาอันเกิดจากโรงไฟฟ้าที่สร้างแล้วแต่ไม่สามารถขายไฟเข้าสายส่งได้ - จัดตั้งเครือข่ายงานวิจัยในแต่ละด้านที่สำคัญ เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการทำงานวิจัยร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ และถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังประเทศที่มีความต้องการ - รัฐควรจัดทำ agricultural zoning เพื่อลดการแก่งแย่งที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชเพื่ออาหารและพืชเพื่อพลังงาน
๔. เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลว	**<u>ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการผลิตเอธานอล</u>** - รัฐควรกำหนดแผนการผลิตและแผนส่งเสริมการปลูกอ้อยและมันสำปะหลังที่สมดุลกับความต้องการเพื่อรักษาระดับราคาของวัตถุดิบไม่ให้ผันผวนมากจนเกินไปรวมทั้งเพิ่มผลผลิตต่อไร่เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาด้านพื้นที่เพาะปลูก - ส่งเสริมให้โรงงานน้ำตาลและแป้งมันสำปะหลังลงทุนผลิตเอทานอลโดยตั้งโรงงานในบริเวณเดียวกันเพื่อลดความเสี่ยงด้านการลงทุนเพราะจะสามารถปรับปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำตาลเอทานอลและไฟฟ้าที่จะขายให้รัฐให้เหมาะสมกับภาวะตลาดได้ รวมทั้งจะสามารถลดต้นทุนการผลิตด้วยการใช้ความร้อนเหลือทิ้งและ/หรือก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียเป็นเชื้อเพลิง - ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดต้นทุนการผลิตเอทานอลตั้งแต่การพัฒนาสายพันธุ์ยีสต์กระบวนการหมักกระบวนการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์และการพัฒนารถยนต์ - กำหนดราคารับซื้อเอทานอลให้ชัดเจนโดยอาจใช้มาตรการทางภาษีเพื่อนำรายได้ไปอุดหนุนผู้ผลิตเอทานอลด้วยการช่วยจ่ายส่วนหรือกำหนดราคาประกันรับซื้อขั้นต่ำของเอทานอล - กำหนดมาตรการรองรับเพื่อบรรเทาปัญหาของรถยนต์รุ่นเก่าที่อาจได้รับผลกระทบเมื่อมีการประกาศใช้E๑๐/๙๕ทั่วประเทศ เช่นการช่วยเหลือผู้บริโภคด้วยการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนโดยไม่คิดราคาหรือในราคาถูก - ชะลอการส่งเสริมE๑๐/๙๑และE๒๐/๙๕ไปก่อนจนกว่าจะมั่นใจว่ามีปริมาณวัตถุดิบเพียงพอและการใช้ไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ตลอดจนมีเวลาเพียงพอให้โรงกลั่นน้ำมันปรับปรุงกระบวนการกลั่น

ตารางที่ ๓-๑๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวมวล (ต่อ)

	<u>ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการผลิตไบโอดีเซล</u> - ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการเก็บกลับ (Recover) แอลกอฮอล์ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลและการใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้กลีเซอรีนเพื่อลดต้นทุนการผลิต - กำหนดมาตรฐานไบโอดีเซลชุมชนอย่างเหมาะสมและหาแนวทางในการส่งเสริมการผลิตและจำหน่ายไบโอดีเซลในระดับชุมชน - ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของปาล์มน้ำมันทั้งด้านการจัดการและพัฒนา / คัดเลือกสายพันธุ์ส่วนสบู่ดำนั้นให้ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการเก็บเกี่ยวจนถึงโรงงานสกัดให้ชัดเจน - สนับสนุนการปลูกและประกันราคาและประเมินราคาพืชน้ำมันการรับซื้อไบโอดีเซลจากผู้ผลิตในราคาที่เหมาะสมตลอดจนกำหนดราคาขายให้แข่งขันกับน้ำมันดีเซลได้ทั้งนี้อาจใช้กลไกทางภาษีเช่นเดียวกับกรณีของแก๊สโซฮอล์ - กำหนดให้มีองค์กรส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มโดยเฉพาะในรูปแบบที่คล้ายกับMalaysian Palm Oil Board - ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกในการผลิตไบโอดีเซลในระยะยาวเช่นการเลี้ยงสาหร่ายเพื่อการผลิตไบโอดีเซล
๕. เทคโนโลยีการผลิตและปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน	- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านวัตถุดิบ เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ เทคโนโลยีการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ และเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ - จัดทำกองทุนสนับสนุนด้านงานวิจัย และองค์กรกลางเรื่องก๊าซชีวภาพเกิดขึ้น (Planning and implementation Agency) - ควรมีการทำการแลกเปลี่ยนความรู้ด้านเทคโนโลยี การแลกเปลี่ยนผู้เชี่ยวชาญทั้ง Researcher และ Implementation ระหว่างองค์กรต่างๆในประเทศไทยและระหว่างประเทศ - ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพในรูปแบบต่างๆ เช่น การส่งเสริมการใช้ CBG ในภาคต่างๆ อย่างจริงจังเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับการใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ - ส่งเสริมและสาธิตเทคโนโลยีใหม่หรือปรับปรุงเทคโนโลยีเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น - ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพโดยจัดตั้งศูนย์รวมข้อมูลด้านเทคโนโลยีขึ้น และมีการตั้งมาตรฐานอุปกรณ์และเครื่องจักร

สรุป

จากศึกษาแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ โดยได้แบ่งเป็นประเด็นพลังงานชีวมวลกับความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ พลังงานชีวมวลกับสิ่งแวดล้อม และพลังงานชีวมวลคือพลังงานทดแทนในการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องเน้นไปที่การขับเคลื่อนนโยบายเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลด้วยเล็งเห็นถึงความสำคัญของชีวมวลที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดและเกี่ยวโยงกันระหว่าง ภาคพลังงาน ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และเศรษฐกิจของประเทศ โดยที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจควบคู่กันไป

บทที่ ๔
แนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลในการพัฒนาพลังงานทดแทน

สำหรับในบทนี้ การวิจัยได้ตอบวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานชีวมวลและรูปแบบพลังงานที่เหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยมีประเด็นศึกษาการประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า แนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทน โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ ตามลำดับดังนี้

การประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า

การศึกษาแนวทางนี้ได้ทำการประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าของประเทศโดยให้ความสำคัญกับปัจจัยหลัก ๒ ปัจจัยคือ พื้นที่เพาะปลูกและขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการใช้ชีวมวลเพื่อการผลิตไฟฟ้า โดยข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกสามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ผลิตได้ ปริมาณชีวมวลแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นและศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าของชีวมวลตามลำดับข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก พืชเศรษฐกิจ ผลผลิตของพืชแต่ละชนิดต่อพื้นที่เพาะปลูก ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของเชื้อเพลิงชีวมวล สัดส่วนชีวมวลที่เกิดขึ้นต่อผลผลิต ค่าความร้อนต่อชีวมวล และสัดส่วนเหลือใช้ของชีวมวล (Surplus Availability Factor; SAF) ค่าคงที่ต่างๆ แสดงใน

ตารางที่ ๔.๑ การประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวล

ลำดับ	ชนิดพืช	ผลผลิต/พื้นที่	ชนิดชีวมวล	ชีวมวล/ผลผลิต	SAF	ค่าความร้อน/ชีวมวล	ประสิทธิภาพ	ประเภท
		กิโลกรัม/ไร่		กิโลกรัม/กิโลกรัม	สัดส่วน	เมกะจูล/กิโลกรัม	ร้อยละ	
๑	ข้าวนาปี	๔๐๔	แกลบ	๐.๒๒๖	๐.๔๙๓	๑๔.๔๐	๓๕	กระจุก
			ฟางและใบข้าว	๑.๑๙๐	๐.๖๘๔		๓๕	กระจาย
๒	ข้าวนาปรัง	๕๘๒	แกลบ	๐.๒๒๖	๐.๔๙๓	๑๔.๔๐	๓๕	กระจุก
			ฟางและใบข้าว	๑.๑๙๐	๐.๖๘๔	๑๓.๘๐	๓๕	กระจาย
๓	อ้อย	๑๐,๙๐๕	ชานอ้อย	๐.๓๐๓	๐.๒๐๗	๗.๕๓	๓๕	กระจุก
			ยอดและใบอ้อย	๐.๒๐๔	๐.๙๘๖	๑๖.๑๕	๓๕	กระจาย
๔	ข้าวโพด	๖๕๐	ซังข้าวโพด	๐.๑๘๙	๐.๖๗๐	๑๖.๗๘	๓๕	กระจุก
			ลาต้นข้าวโพด	๐.๘๙๒	๑.๐๐๐	๑๖.๐๑	๓๕	กระจาย
๕	มันสำปะหลัง	๒,๙๑๐	เหง้ามัน	๐.๐๙๑	๐.๙๘๐	๑๖.๑๑	๓๕	กระจุก
			ลาต้นมัน	๐.๑๒๑	๐.๔๐๗	๑๕.๕๙	๓๕	กระจาย
๖	ปาล์มน้ำมัน	๒,๓๑๕	ทะลายปาล์มเปล่า	๐.๒๑๕	๐.๕๘๔	๑๖.๓๒	๓๕	กระจุก
			ใยปาล์ม	๐.๑๔๙	๐.๑๓๔	๑๗.๒๕	๓๕	กระจุก
			กะลาปาล์ม	๐.๑๓๐	๐.๐๓๗	๑๘.๕๓	๓๕	กระจุก
			ก้านและใบปาล์ม	๐.๒๗๒	๑.๐๐๐	๑๖.๐๓	๓๕	กระจาย

แนวคิดในการแบ่งประเภทชีวมวลตามลักษณะแหล่งกำเนิดคือ ชีวมวลประเภทกระจุกตัวจะถูกรวมรวมโดยกระบวนการผลิตทางการเกษตร และอยู่ในมือของผู้ที่มีศักยภาพในการลงทุน (โรงงาน) จึงนับว่าเป็นชีวมวลที่มีศักยภาพสูงกว่าในการผลิตไฟฟ้า ส่วนชีวมวลประเภทกระจายตัวยังคงอยู่ในพื้นที่เพาะปลูกหลังการเก็บเกี่ยวจึงนับว่ามีศักยภาพในการนำมาใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าต่ำกว่า ด้วยสมมติฐานนี้ลำดับการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้าจึงเลือกใช้ชีวมวลประเภทกระจุกตัวก่อน เมื่อศักยภาพของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัวหมดลง จึงใช้เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจายตัวในภายหลัง

ชีวมวลที่เกิดขึ้นจากพืชเศรษฐกิจทั้ง ๕ ชนิด จึงถูกแบ่งตามลักษณะแหล่งกำเนิด และการรวบรวม ดังนี้

๑. ชีวมวลประเภทกระจุกตัว คือ ชีวมวลที่ถูกรวบรวมจากพื้นที่เพาะปลูกมายังโรงงาน ได้แก่ แกลบ ชานอ้อยซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลังทะลายปาล์มเปล่า ใยปาล์ม และกะลาปาล์ม โดยชีวมวลประเภทนี้สามารถนำไปใช้งานได้ง่ายกว่าเนื่องจากถูกรวบรวมโดยกระบวนการผลิต

๒. ชีวมวลประเภทกระจายตัว คือ ชีวมวลที่ยังคงอยู่ที่พื้นที่เพาะปลูกเมื่อเกิดกระบวนการเก็บเกี่ยว และกระบวนการผลิต ได้แก่ ฟางข้าว ยอดและใบอ้อย ลำต้นข้าวโพด ลำต้นมันสำปะหลัง ก้านและใบปาล์ม

การจำกัดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้า ถูกกำหนดจากการจัดทำแผนที่ ๓ ชุด คือ

๑. พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด (ข้าว อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน)

๒. แผนที่ระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ของประเทศไทย

๓. แผนที่ตำแหน่งของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก และโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กมากที่มีอยู่ในปี พ.ศ. ๒๕๕๒

สมมติฐานของศักยภาพเชิงพื้นที่คือ ข้อจำกัดของระยะทางในการขนส่งชีวมวล โดยจำกัดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการนำเชื้อเพลิงชีวมวลมาใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าจากระยะห่างของระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ โดยสร้างขอบเขตพื้นที่ล้อมรอบระบบสายส่งไฟฟ้าทั้งระบบด้วยระยะทางที่ไกลที่สุดของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กและเล็กมากที่มีอยู่เดิมกับระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ โดยพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ในขอบเขตที่สร้างขึ้นถือว่าสามารถใช้ชีวมวลที่เกิดขึ้นในการผลิตไฟฟ้าได้ ส่วนพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่นอกเหนือจากขอบเขตที่สร้างขึ้นถือว่ามีอุปสรรคในการขนส่งชีวมวล และไม่สามารถนำชีวมวลที่เกิดขึ้นมาผลิตไฟฟ้าได้พื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทยถูกแบ่งเป็น ๑๓ เขต โดยยึดหลักการแบ่งเขตตามเขตการจัดการไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังรูปข้างต้น

ผลการวิเคราะห์ศักยภาพของชีวมวล

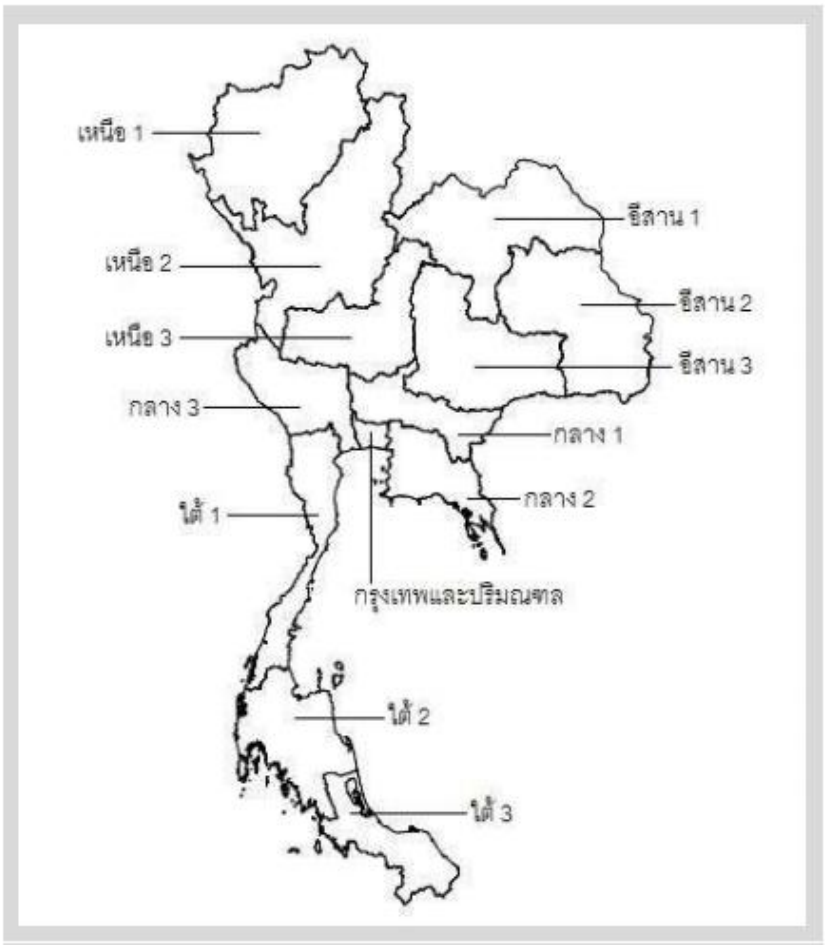
จากากรจำลองแผนที่พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด เพื่อหาศักยภาพของชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า และนำศักยภาพดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับการขยายตัวของกำลังผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๗๓ ปรับปรุงครั้งที่ ๓เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวลต่อไป โดยมีแผนการขยายกำลังผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล ๒,๓๖๐ เมกะวัตต์ ในปีสิ้นสุดแผน

๑. การประเมินศักยภาพทั้งหมด

ในการประเมินศักยภาพทั้งหมดของเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านพื้นที่เพาะปลูกแต่เพียงเท่านั้น โดยมีสมมติฐานว่าชีวมวลที่เกิดจากพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจทั้ง ๕ ชนิดของทั้งประเทศถูกนำมาใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า การวิจัยนี้พบว่าเชื้อเพลิงชีวมวลโดยรวมทั้งประเทศมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ๘,๙๒๘ เมกะวัตต์ โดยแยกเป็นชีวมวลประเภทกระจุกตัวประมาณ ๑,๘๙๖ เมกะวัตต์ และประเภทกระจายตัวประมาณ ๗,๐๓๒ เมกะวัตต์

ศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัวของพืชเศรษฐกิจทั้ง ๕ ชนิด แบ่งตามชนิดของชีวมวล มีดังนี้ ได้แก่ แกลบ ๗๑๘ เมกะวัตต์ ชานอ้อย ๕๕๗ เมกะวัตต์ เศษปาล์ม ๒๕๖ เมกะวัตต์ เหง้ามัน ๒๔๑ เมกะวัตต์ และซังข้าวโพด ๑๒๔ เมกะวัตต์พบว่าชีวมวลประเภทกระจุกตัวที่มีศักยภาพสูงสุดคือ แกลบ และ ชานอ้อยตามลำดับ

แผนภาพที่ ๔-๑ การแบ่งเขตการจัดการไฟฟ้า ๑๓ เขตย่อย



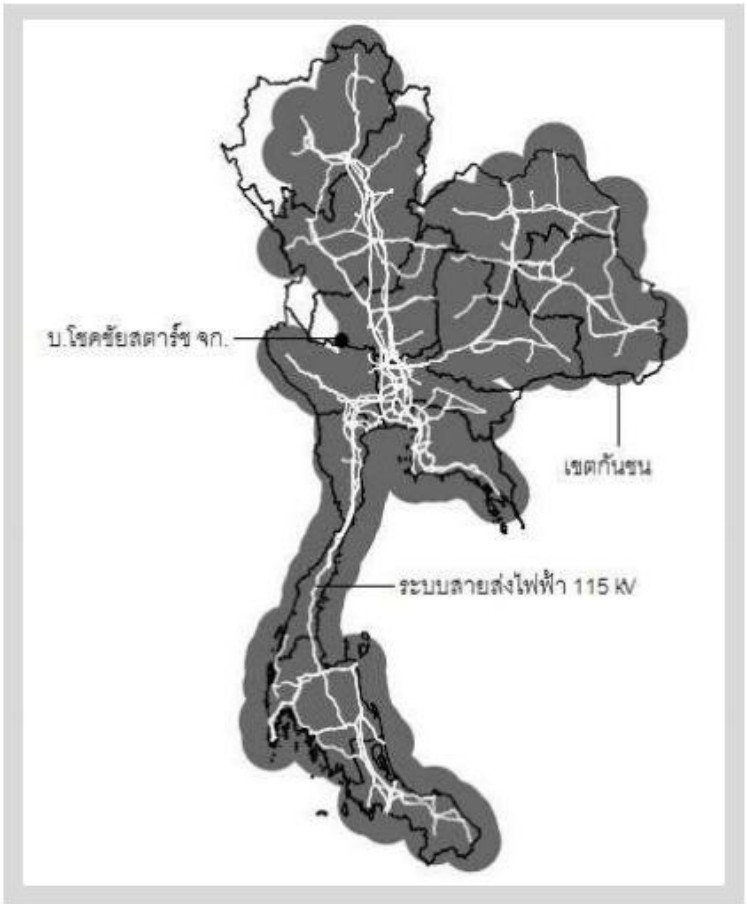
ศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัวของพืชเศรษฐกิจทั้ง ๕ ชนิด แบ่งตามเขตการจัดการไฟฟ้ามีดังนี้ ภาคเหนือ ๔๙๖ เมกะวัตต์ ภาคอีสาน ๖๖๕เมกะวัตต์ ภาคกลาง ๔๑๙ เมกะวัตต์

ภาคใต้ ๓๑๒เมกะวัตต์ กรุงเทพและปริมณฑล ๕ เมกะวัตต์พบว่าภาคที่มีศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัวสูงสุด คือ ภาคอีสาน และภาคเหนือตามลำดับ

๒. การจำกัดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้า

จากการวิเคราะห์แผนที่ระบบสายส่งไฟฟ้าประเภท ๑๑๕ กิโลโวลท์ และตำแหน่งของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก และเล็กมาก พบว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กและเล็กมากที่มีระยะห่างจากระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ สูงที่สุด คือโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กมาก จากเชื้อเพลิงมันสำปะหลัง บริษัท โชคชัยสตาร์ชจำกัด ในจังหวัดอุทัยธานี เขตการจัดการไฟฟ้าเหนือ ๓ โดยระยะห่างจากโรงไฟฟ้าดังกล่าวถึงระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ คือ ประมาณ ๖๑ กิโลเมตรการจำกัดขอบเขตพื้นที่ที่มีศักยภาพในการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยทำระยะกันชน (Buffer Zone) จากระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ เป็นระยะ ๖๑ กิโลเมตร เพื่อแสดงถึงพื้นที่เพาะปลูกที่สามารถนำชีวมวลมาใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าได้ ดังรูปที่ ๒ จะเห็นว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศอยู่ในเขตกันชน มีเพียงภาคเหนือตอนบน และภาคกลางบางส่วนที่ไม่อยู่ในเขตกันชน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบสายส่งไฟฟ้าที่มีอยู่ในปี พ.ศ. ๒๕๕๒ ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกเพื่อนำชีวมวลมาใช้ผลิตไฟฟ้า

แผนภาพที่ ๔-๒ ระบบสายส่งไฟฟ้าและเขตกันชน

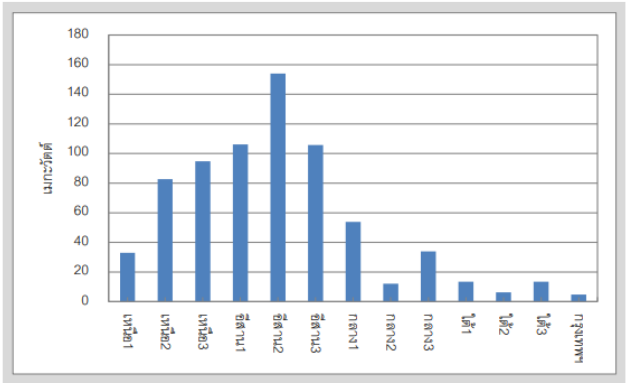


๓. การประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่

เมื่อวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ โดยใช้พื้นที่เพาะปลูกเฉพาะในเขตพื้นที่กันชนเท่านั้นในการคำนวณหาศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าของชีวมวล พบว่าศักยภาพเชิงพื้นที่ที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับศักยภาพจากพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดเนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ของประเทศอยู่ภายใต้เขตกันชน ความแตกต่างของศักยภาพทั้งหมดและศักยภาพเชิงพื้นที่คือ ศักยภาพจากพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่นอกเหนือเขตกันชน ซึ่งมีศักยภาพรวม ๑๘๐ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยศักยภาพจากชีวมวลประเภทกระจุกตัว ๓๐ เมกะวัตต์ และศักยภาพจากชีวมวลปประเภทกระจายตัว ๑๕๐ เมกะวัตต์ โดยศักยภาพเชิงพื้นที่มีรายละเอียดดังนี้

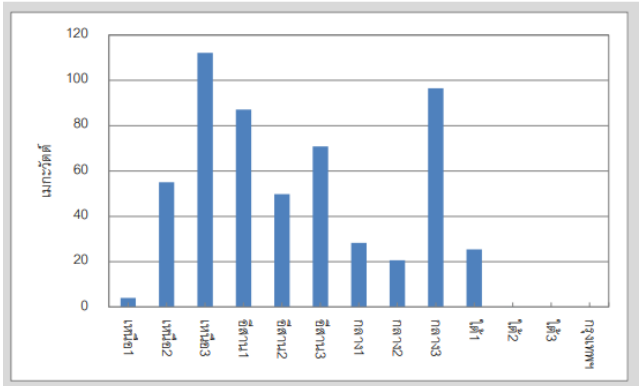
แผนภาพที่ ๔-๓ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่จากแกลบแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า โดยศักยภาพเชิงพื้นที่จากแกลบรวมเท่ากับ ๗๑๔ เมกะวัตต์ ซึ่งมีการกระจายตัวอยู่มากในเขตภาคเหนือและภาคอีสาน โดยเขตที่มีศักยภาพจากแกลบสูง ๓อันดับคือ เขตอีสาน๒เขตอีสาน๓และเขตเหนือ๓ตามลำดับ

แผนภาพที่ ๔-๓ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากแกลบแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า



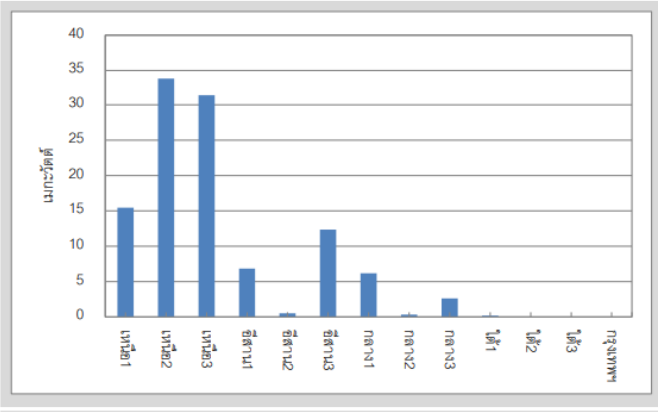
แผยภสพที่ ๔-๔ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่จากชานอ้อยแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้าโดยศักยภาพเชิงพื้นที่จากชานอ้อยรวมเท่ากับ ๕๕๐ เมกะวัตต์ ซึ่งมีการกระจายตัวอยู่ในภาคเหนือ ภาคอีสาน และภาคกลาง โดยเขตที่มีศักยภาพจากแกลบสูง ๓ อันดับ คือ เขตเหนือ ๓ เขตกลาง ๓ และเขตอีสาน ๑ ตามลำดับ

แผนภาพที่ ๔-๔ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากชานอ้อยแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า



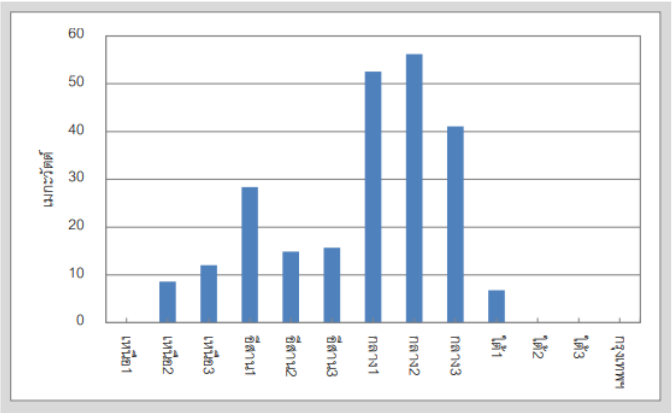
แผนภาพที่ ๔-๕ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่จากซังข้าวโพดแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า โดยศักยภาพเชิงพื้นที่จากซังข้าวโพดรวมเท่ากับ ๑๑๐ เมกะวัตต์ ซึ่งมีการกระจายตัวมากในเขตภาคเหนือ โดยเขตที่มีศักยภาพจากซังข้าวโพดสูงได้แก่ เขตเหนือ๒และเขตเหนือ๓ตามลำดับ

แผนภาพที่ ๔-๕ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากซังข้าวโพดแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า



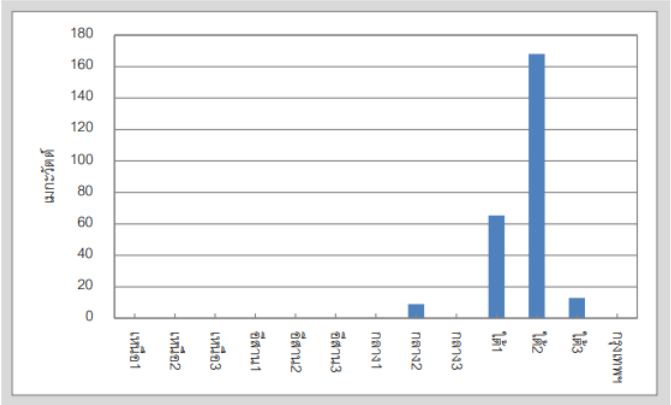
แผนภาพที่ ๔-๖ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่จากเหง้ามันแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้าโดยศักยภาพเชิงพื้นที่จากเหง้ามันรวมเท่ากับ ๒๓๖ เมกะวัตต์ ซึ่งมีการกระจายตัวมากในเขตภาคกลาง โดยเขตที่มีศักยภาพจากเหง้ามันสูงได้แก่ เขตกลาง ๒ เขต กลาง ๑ และเขตกลาง ๓ ตามลำดับ

แผนภาพที่ ๔-๖ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากเหง้ามันแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า



แผนภาพที่ ๔-๗ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่จากเศษปาล์มแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้าโดยศักยภาพเชิงพื้นที่จากเศษปาล์มรวมเท่ากับ ๒๕๖ เมกะวัตต์ ซึ่งเกือบทั้งหมดของศักยภาพของเศษปาล์มอยู่ในภาคใต้

แผนภาพที่ ๔-๗ ศักยภาพเชิงพื้นที่จากเศษปาล์มแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้า



แผนภาพที่ ๔-๘ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวของพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด แยกตามชนิดของพืชและเขตการจัดการไฟฟ้า โดยศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวทั้งหมดคือ ๑,๘๖๕ เมกะวัตต์ แจกแจงศักยภาพของชีวมวลแต่ละชนิดตามลำดับดังนี้

๑. แกลบซึ่งเป็นชีวมวลที่มีศักยภาพสูงสุด ๗๑๔ เมกะวัตต์ โดยส่วนใหญ่มีการกระจายตัวอยู่ในภาคอีสาน และภาคเหนือ สูงสุดใน เขตอีสาน ๒ เท่ากับ ๑๕๔ เมกะวัตต์

๒. ชานอ้อยมีศักยภาพ ๕๕๐ เมกะวัตต์และกระจายตัวทั้งในภาคเหนือ ภาคอีสาน และภาคกลาง โดยมีศักยภาพสูงที่สุด ๑๑๒ เมกะวัตต์ ในเขตเหนือ ๓

๓. เศษเหลือทิ้งจากปาล์มน้ำมันมีศักยภาพ ๒๕๖ เมกะวัตต์ เกือบทั้งหมดของพื้นที่เพาะปลูกปาล์มอยู่ในภาคใต้

๔. เหง้ามันมีศักยภาพรวม ๒๓๖ เมกะวัตต์ โดยส่วนใหญ่มีการกระจายตัวในภาคกลาง

๕. ซังข้าวโพดมีศักยภาพต่ำที่สุดเท่ากับ ๑๑๐ เมกะวัตต์ ซึ่งกระจายตัวอยู่ในเขตภาคเหนือ

ศักยภาพของชีวมวลแต่ละชนิดสามารถนำไปช่วยในการวางแผนสนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลได้ โดยควรสนับสนุนงานวิจัยหรือโครงการโรงไฟฟ้าจากแกลบ และชานอ้อยก่อนเป็นอันดับต้น เนื่องจากเป็นชนิดของชีวมวลที่มีศักยภาพสูง โดยศักยภาพของชีวมวล ๒ ชนิดนี้รวมคิดเป็นร้อยละ ๖๗.๘ ของศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวทั้งหมด

เขตการจัดการไฟฟ้าแต่ละเขตมีลักษณะการใช้พื้นที่แตกต่างกันส่งผลให้ศักยภาพของชีวมวลแต่ละเขตมีความแตกต่างกันตามสภาพของพื้นที่เพาะปลูก โดยเมื่อพิจารณาผลในรายเขตพบว่า

เขตเหนือ ๑ แม้จะมีศักยภาพโดยรวม ๕๒ เมกะวัตต์ ถึงโดยรวมแล้วจะมีศักยภาพน้อยกว่าเขตอื่น แต่ศักยภาพส่วนมากมาจากแกลบซึ่งคิดเป็นร้อยละ ๖๒.๘ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต รองลงมาคือ ซังข้าวโพด ร้อยละ ๒๙.๕ ทำให้ง่ายต่อการจัดการเพราะมีความหลากกลายค่อยข้างต่ำ

เขตเหนือ ๒ มีศักยภาพรวม ๑๘๐เมกะวัตต์ โดยมีชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๔๕.๙ และชานอ้อย ร้อยละ ๓๐.๕ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตเหนือ ๓มีศักยภาพรวม ๒๕๐ เมกะวัตต์ โดยมีการกระจายตัวของศักยภาพตามชนิดชีวมวลคล้ายกับเขตเหนือ ๒ ประกอบด้วย ชานอ้อย ร้อยละ ๔๔.๘ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต แกลบ ร้อยละ ๓๗.๙ และซังข้าวโพด ร้อยละ ๑๒.๕ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตอีสาน ๑ มีศักยภาพรวม ๒๒๘ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๔๖.๕ และชานอ้อย ร้อยละ ๓๘.๑ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตอีสาน ๒ มีศักยภาพรวม ๒๑๙ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๗๐.๓ และชานอ้อย ร้อยละ ๒๒.๗ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตอีสาน ๓ มีศักยภาพรวม ๒๐๔ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๕๑.๒ และชานอ้อย ร้อยละ ๓๔.๖ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตกลาง ๑ มีศักยภาพรวม ๑๔๑ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๓๘.๒ และเหง้ามันสำปะหลัง ร้อยละ ๓๗.๒ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตกลาง ๒ มีศักยภาพรวม ๙๘ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ เหง้ามันสำปะหลังร้อยละ ๕๗.๓ และชานอ้อย ร้อยละ ๒๑ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตกลาง ๓ มีศักยภาพรวม ๑๗๔ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ ชานอ้อย ร้อยละ ๕๕.๔ และเหง้ามันสำปะหลัง ร้อยละ ๒๓.๖ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตใต้ ๑ มีศักยภาพรวม ๑๑๑ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวลที่มีศักยภาพสูง ๒ ชนิด คือ เศษปาล์ม ร้อยละ ๕๘.๘ และชานอ้อย ร้อยละ ๒๒.๘ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตใต้ ๒ มีศักยภาพรวม ๑๗๔ เมกะวัตต์ โดยเกือบทั้งหมดมาจากศักยภาพของเศษปาล์ม คิดเป็น ร้อยละ ๙๖.๔ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตใต้ ๓ มีศักยภาพรวม ๒๖ เมกะวัตต์ ประกอบด้วยชีวมวล ๒ ชนิด คือ แกลบ ร้อยละ ๕๑ และเศษปาล์ม ร้อยละ ๔๙ ของศักยภาพทั้งหมดในเขต

เขตกรุงเทพและปริมณฑลเป็นเขตที่มีศักยภาพต่ำที่สุดโดยศักยภาพทั้งหมดมีเพียง ๔.๗ เมกะวัตต์ ซึ่งทั้งหมดมาจากแกลบ

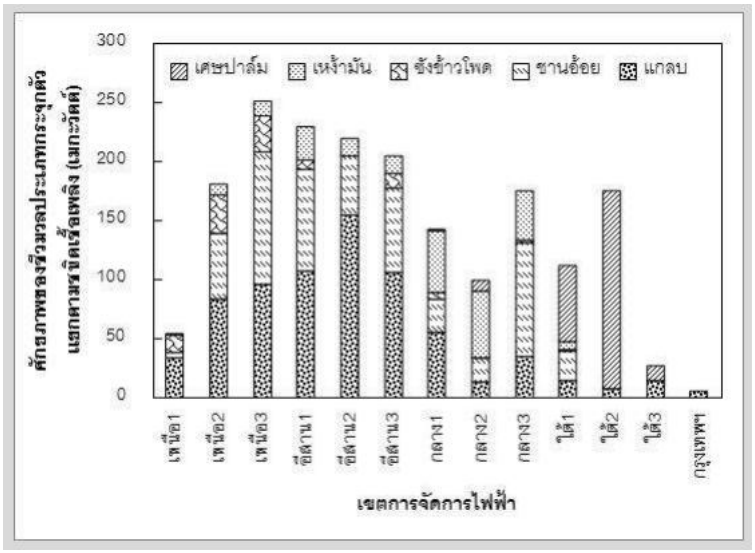
จากศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัวแต่ละชนิดสามารถใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลทั้งในภาพรวมของประเทศ และในรายเขตการจัดการไฟฟ้า โดยแนวทางการสนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลมีดังนี้

๑. สนับสนุนงานวิจัยหรือโครงการโรงไฟฟ้าจากแกลบ และชานอ้อยก่อนเป็นอันดับต้น เนื่องจากเป็นชนิดของชีวมวลที่มีศักยภาพสูง โดยศักยภาพของชีวมวล ๒ ชนิดนี้รวมคิดเป็นร้อยละ ๖๗.๘ ของศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวทั้งหมด

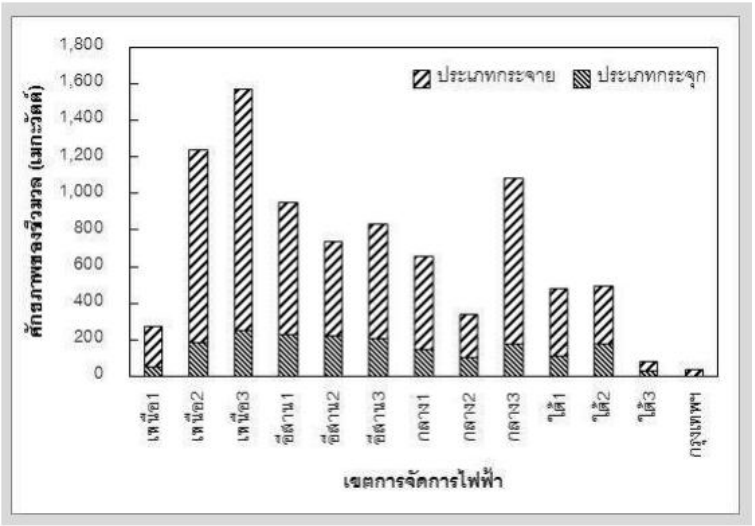
๒. สนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีมากในเขตการจัดการไฟฟ้าของแต่ละเขต

๓. ควบคุมกำลังผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวลตามศักยภาพที่คำนวณได้ เพื่อลดการแย่งทรัพยากรชีวมวลแผนภาพที่ ๔-๘ แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทประจุกตัว และกระจายตัวแยกตามเขตการจัดการไฟฟ้าแสดงให้เห็นว่าศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจายตัวจากการคำนวณมีสูงกว่าศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวล

แผนภาพที่ ๔-๘ ศักยภาพของชีวมวลประเภทกระจุกตัว



แผนภาพที่ ๔-๙ ศักยภาพของชีวมวลทั้งหมด



ประเภทกระจุกตัวอย่างมาก ถึงแม้ว่าพลังงานที่ได้ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวจะสูงกว่าชีวมวลประเภทกระจายตัวเนื่องจาก

๑. สัดส่วนชีวมวลที่เกิดขึ้นต่อผลผลิตของชีวมวลประเภทกระจายตัวส่วนมากมีค่าสูงกว่าชีวมวลประเภทกระจุกตัว

๒. สัดส่วนเหลือใช้ของชีวมวลประเภทกระจายตัวมีค่าสูงกว่า เนื่องจากมีการนำไปใช้น้อย

ผลเปรียบเทียบศักยภาพชีวมวล

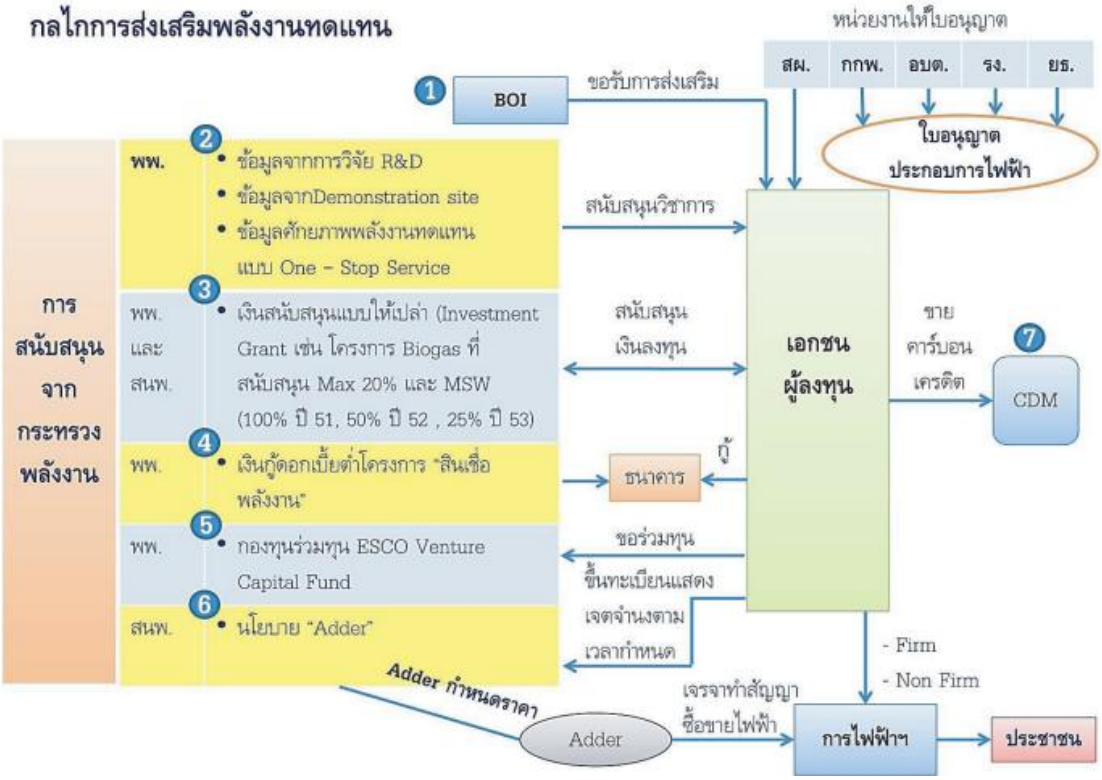
การศึกษานี้สามารถคำนวณหาศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัวจากพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิดรวม ๑,๘๖๕ เมกะวัตต์ เมื่อเทียบกับแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๗๓ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๓ ซึ่งวางแผนในการขยายกำลังผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลเท่ากับ ๓,๒๖๐ เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ พบว่าลำพังศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัวเพียงประเภทเดียวไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการการขยายกำลังผลิตตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศในอนาคตได้ ถึงแม้ว่าจะใช้ศักยภาพเชิงพื้นที่จากเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัวจนครบแล้วยังขาดกำลังผลิตไฟฟ้าอีก ๑,๓๙๕ เมกะวัตต์

ศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจายตัวจากพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิด รวม ๖,๘๘๒ เมกะวัตต์ เมื่อรวมกับศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัว จะมีศักยภาพรวม ๘,๗๔๗ เมกะวัตต์ พบว่าถ้าใช้ศักยภาพเชิงพื้นที่โดยรวมทั้งจากชีวมวลประเภทกระจุก และกระจายตัว จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าได้ และมีศักยภาพโดยรวมสูงกว่าความต้องการกำลังผลิตไฟฟ้าตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าประมาณ ๒.๗ เท่า

แนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนด้วยชีวมวล

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวล เนื่องจากพลังงานจากชีวมวลนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ของไทย ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวัตถุดิบซึ่งประเทศไทยมีชีวมวลจากเกษตรกรรมจำนวนมาก นอกจากนี้ประเทศยังพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศในระดับสูง และการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวลจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างงานและรายได้ให้กับคนในภาคเกษตรกรรมและพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และมุ่งหวังให้การพัฒนาโครงการชีวมวลจะสามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบันนโยบายของภาครัฐที่ชัดเจนและมีการส่งเสริมและสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนอย่างจริงจังและเป็นประเทศแรกๆ ของเอเชียที่มีนโยบายส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนได้แก่มาตรการแก้ไขหรือปรับปรุงระเบียบให้สอดคล้องกับพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการกำหนดระเบียบเฉพาะสำหรับพลังงานหมุนเวียน เพื่อให้มีความชัดเจนและเป็นไปตามมาตรฐานสากลเรื่อยมา และมาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น โดยลักษณะของมาตรการจูงใจจะอยู่ในระดับที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาและเป็นธรรมต่อประชาชนทุกภาคส่วน แนวทางและมาตรการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยด้านการส่งเสริมชีวมวลของประเทศไทย ดังนี้

แผนภาพที่ ๔-๑๐ กลไกการส่งเสริมพลังงานทดแทน



๑. มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder Cost)

มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder Cost) เป็นการให้เงินสนับสนุนการผลิตต่อหน่วยการผลิตเป็นการกำหนดราคารับซื้อในอัตราพิเศษหรือเฉพาะสำหรับไฟฟ้าที่มาจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อสะท้อนต้นทุนการผลิตจากพลังงานหมุนเวียนภายในระยะเวลารับซื้อไฟฟ้าที่ชัดเจนและแน่นอนเป็นมาตรการสนับสนุนที่นิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน เพื่อให้มีผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมากขึ้นและเป็นการจูงใจให้เกิดการผลิตไฟฟ้าหลากหลายประเภทพลังงาน ดังนี้

ตารางที่ ๔-๒ มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder)

ลำดับ	เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่ม (บาท/ kwh)	ส่วนเพิ่ม พิเศษ (บาท/kWh)	ส่วนเพิ่ม พิเศษใน ๓จว.ภาคใต้ (บาท/kWh)	ระยะเวลา สนับสนุน (ปี)
๑	ชีวมวล				
	- กำลังผลิตติดตั้ง<= ๑ MW	๐.๕๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
	- กำลังผลิตติดตั้ง>๑ MW	๐.๓๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
๒	ก๊าซชีวภาพ (ทุกประเภทแหล่งผลิต)				
	- กำลังผลิตติดตั้ง<= ๑ MW	๐.๕๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
	- กำลังผลิตติดตั้ง>๑ MW	๐.๓๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
๓	ขยะ				
	- ระบบหมักหรือหลุมฝังกลบขยะ	๒.๕๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
	- พลังงานความร้อน(Thermal Process)	๓.๕๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
๔	พลังงานลม				
	- กำลังผลิตติดตั้ง<= ๕๐ kW	๔.๕๐	๑.๕๐	๑.๕๐	๑๐
	- กำลังผลิตติดตั้ง>๕๐ kW	๓.๕๐	๑.๕๐	๑.๕๐	๑๐
๕	พลังงานแสงอาทิตย์	๖.๕๐/ ๘.๐๐	๑.๕๐	๑.๕๐	๑๐
๖	พลังน้ำขนาดเล็ก				
	- กำลังผลิตติดตั้ง ๕๐kW –<๒๐๐ kW	๐.๘๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗
	- กำลังการผลิตติดตั้ง	๑.๕๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๗

หมายเหตุ ๑. สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนในพื้นที่มีการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล

๒. กพช. เห็นชอบให้เพิ่มพื้นที่อีก ๔ อำเภอ คือ อ.จะนะ อ.เทพา อ.สะบ้าย้อย และ อ.นาทวี จังหวัดสงขลาเมื่อ ๒๕ พ.ย.๕๓

๓. ผู้ที่ยื่นขอเสนอขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับหนังสือตอบรับแล้วก่อน วันที่ ๒๘ มิ.ย.๕๓ จะได้ Adder ๘ บาท และผู้ที่ได้รับหนังสือตอบรับหลัง วันที่ ๒๘ มิ.ย.๕๓ จะได้ Adder ๖.๕๐ บาท

๒. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนขึ้นมาเพื่อเป็นแหล่งเงินทุนในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้แก่โรงงาน อาคาร และบริษัทจัดการพลังงาน โดยผ่านทางสถาบันการเงิน

ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนรวมทั้งสร้างความมั่นใจและความคุ้นเคยให้กับสถาบันการเงินที่เสนอตัวเข้าร่วมโครงการในการปล่อยสินเชื่อในโครงการดังกล่าวในการปล่อยสินเชื่อโดยใช้เงินกองทุนฯ ให้แก่ โรงงานอาคารและบริษัทจัดการพลังงานแล้วกองทุนฯยังต้องการให้เน้นการมีส่วนร่วมในการสมทบเงินจากสถาบันการเงินเพิ่มมากขึ้นด้วยโดยตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึง ณ ปัจจุบันได้มีการดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้วและอยู่ระหว่างดำเนินการทั้งหมด จำนวน ๖ครั้งดังนี้

๑.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ ๑ ปี พ.ศ. ๒๕๔๖-๒๕๔๙ จำนวน ๒,๐๐๐ ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

๒.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ ๒ ปี พ.ศ. ๒๕๔๙-๒๕๕๒ จำนวน ๒,๐๐๐ ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

๓.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนโดยสถาบันการเงิน ระยะที่ ๑ จำนวน ๑,๐๐๐ ล้านบาท เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

๔.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ ๓ จำนวน ๑,๐๐๐ ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

๖.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงิน ระยะที่ ๓ เพิ่มเติม จำนวน ๙๔๒.๕ ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

๗.โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ ๔ จำนวน ๔๐๐ ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

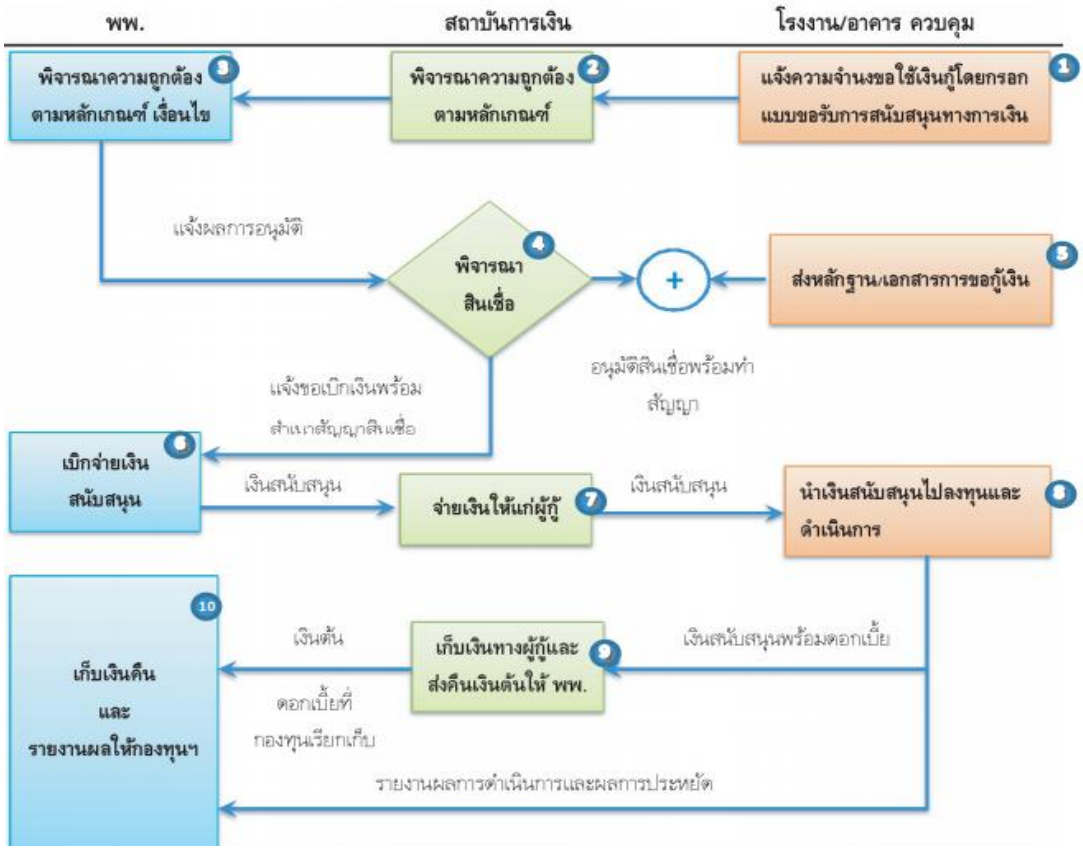
ลักษณะโครงการ/หลักเกณฑ์ และเงื่อนไข

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

ตารางที่ ๔-๓ ลักษณะโครงการ

วงเงินโครงการ	๑. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ระยะที่ ๑ จำนวน ๑,๐๐๐ ล้านบาท ๒. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ ๓ จำนวน ๑,๐๐๐ ล้านบาท
อายุเงินกู้	ไม่เกิน ๗ ปี
ช่องทางปล่อยกู้	ผ่านสถาบันการเงินที่เข้าร่วมโครงการโดยต้องรับผิดชอบเงินที่ปล่อยกู้ทั้งหมด
ผู้มีสิทธิ์กู้	เป็นอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมตาม พรบ.ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานพ.ศ. ๒๕๓๕ประสงค์จะลงทุนในด้านการประหยัดพลังงานหรือโรงงาน/อาคารทั่วไป ตลอดจนบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) นำไปลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
วงเงินกู้	ไม่เกิน ๕๐ ล้านบาทต่อโครงการ
อัตราดอกเบี้ย	ไม่เกินร้อยละ ๔ ต่อปี (ระหว่างสถาบันการเงินกับผู้กู้)
โครงการที่มีสิทธิ์ขอรับการสนับสนุนต้องเป็น	โครงการอนุรักษ์พลังงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ มาตรา ๗และมาตรา ๑๗

แผนภาพที่ ๔-๑๑ หลักเกณฑ์และเงื่อนไข



รูปแสดงวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินกู้โครงการเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

สถาบันการเงินจะเป็นผู้อนุมัติเงินกู้เพื่อโครงการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนตามแนวหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของสถาบันการเงินนั้นๆ นอกเหนือจากหลักเกณฑ์เงื่อนไขข้างต้นนี้ โดยดอกเบี้ยวงเงินกู้และระยะเวลาการกู้จะขึ้นอยู่กับการพิจารณาและข้อตกลงระหว่างผู้กู้กับสถาบันการเงินขั้นตอนการขอรับการสนับสนุน

๓. โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO FUND)

เป็นโครงการที่กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนรักษ์พลังงานได้นำวงเงินจำรวน ๕๐๐ ล้านบาท จัดตั้ง “กองทุนร่วมทุนพลังงาน หรือ ESCO Capital Fund” ผ่านการจัดการของผู้จัดการกองทุน (Fund Manager) ๒ แห่ง ได้แก่ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มสพ. หรือ E for E) และมูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (มอพท.) โดยปัจจุบัน Fund Manage ทั้ง ๒ แห่ง เข้าร่วมลงทุนแล้ว จำนวน ๒๖ โครงการ คิดเป็นเงินสนับสนุนจำนวน ๔๐๗ ล้านบาท และก่อให้เกิดการลงทุนกว่า ๕,๐๐๐ ล้านบาท ในรอบ ๒ ปีที่ผ่านมา และในระยะต่อไปคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อนุมัติวงเงินต่อเนื่องอีก ๕๐๐ ล้านบาทสำหรับรอบการลงทุนในปี ๒๕๕๓-๒๕๕๕ เพื่อส่งเสริมการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพทางเทคนิค แต่ยังขาดปัจจัยการลงทุนและช่วยผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุนให้ได้ประโยชน์จากการขายคาร์บอนเครดิต โดยมีรูปแบบการจะส่งเสริมในหลายลักษณะ อาทิเช่น ร่วมลงทุนในโครงการ, ร่วมลงทุนในบริษัทจัดการพลังงาน, ร่วมลงทุนในการพัฒนาและซื้อขายคาร์บอนเครดิต, การเช่าซื้ออุปกรณ์, การอำนวยเครดิตให้สินเชื่อ และการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค

ผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมและ/หรือ บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company - ESCO) ที่มีโครงการด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน วัตถุประสงค์เพื่อจะลดปริมาณการใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหรือต้องการปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงมาเป็นพลังงานทดแทน

ลักษณะการส่งเสริมการลงทุน

๑. การเข้าร่วมทุนโครงการ (Equity investment) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯ จะเข้าร่วมลงทุนในโครงการที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานหรือพลังงานทดแทนเท่านั้น เพื่อก่อให้เกิดผลประหยัดพลังงานทั้งนี้จะต้องมีการแบ่งผลประหยัดพลังงาน (Shared Saving) ตามสัดส่วนเงินลงทุนที่ได้รับการส่งเสริมระยะเวลาในการส่งเสริมประมาณ ๕-๗ ปี ผู้ที่ได้รับการส่งเสริมทำการคืนเงินลงทุนแก้โครงการภายในระยะเวลาที่ส่งเสริม

๒. การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital)การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงานโดยช่วยให้บริษัทที่ได้รับพิจารณาร่วมทุนนั้นมีทุนในการประกอบการโดยโครงการจะได้รับผลตอบแทนขึ้นอยู่กับผลประกอบการของบริษัททั้งนี้โครงการจะร่วมหุ้นไม่เกินร้อยละ ๓๐ของทุนจดทะเบียนและมีส่วนในการควบคุมดูแลการบริหารจัดการของบริษัท

๓. การช่วยให้โครงการอนุรักษ์พลังงาน/พลังงานทดแทนได้รับผลประโยชน์จากการขาย CDM

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

๕. การเช่าซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน/พลังงานทดแทน (Equipment Leasing)

๖. โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะทำการซื้ออุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้กับผู้ประกอบการก่อนและทำสัญญาเช่าซื้อระยะยาวระหว่างผู้ประกอบการกับโครงการโดยผู้ประกอบการจะต้องทำการผ่อนชำระคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นรายงวดงวดละเท่าๆกันตลอดอายุสัญญาเช่าซื้อ การสนับสนุนในการเช่าซื้ออุปกรณ์ได้ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ของราคาอุปกรณ์นั้น แต่ไม่เกิน ๑๐ล้านบาทระยะเวลาการผ่อนชำระคืน ๓-๕ปีโดยคิดอัตราดอกเบี้ยต่ำ

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

๘. การช่วยเหลือทางเทคนิค (Technical Assistance) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานแก่ผู้ประกอบการหรือหน่วยงานองค์การต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการโดยกองทุนจะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดระยะเวลาโครงการโดยคิดค่าธรรมเนียมต่ำในการส่งเสริมหรือ อาจมีการแบ่งผลการประหยัดพลังงาน

แผนภาพที่ ๔-๑๒ รูปแสดงการบริหารงานโครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

๔. กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM)

กลไกการพัฒนาที่สะอาด Clean Development Mechanism (CDM) เป็นกลไกที่จะสนับสนุนการพัฒนาโครงการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสามารถนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้จากโครงการไปขายให้กับประเทศที่พัฒนา (DevelopmentCountries) เพื่อตอบสนองข้อผูกพันในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายที่ได้ตกลงในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol)ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ ๑๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๘ อันเนื่องมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมดำรงชีวิตของประชากรโลกในปัจจุบัน ทั้งจาก ภาคคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม เป็นปัญหาร่วมกันของนานาชาติแนวทางหนึ่งในการร่วมกันแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือการให้สัตยาบัณต่ออนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change : UNFCCC)

กลไกการพัฒนาที่สะอาดเป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการลงทุนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประเทศที่กำลังพัฒนา อย่างเช่น ประเทศไทยและถือเป็นช่องทางหนึ่งในการสร้างรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการพลังงานทดแทน เช่น โครงการผลิตพลังงานชีวมวลที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทิ้งทางการเกษตร การผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะและน้ำเสียเพื่อนำมาเป็นพลังงาน รวมไปถึงโครงการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะได้รับผลประโยชน์ในรูปแบบของการขายคาร์บอนเครดิตหรือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ และเป็นที่ต้องการของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งมีพันธกรณีต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ตามข้อตกลงตามพิธีสารเกียวโต

กลไกการพัฒนาที่สะอาดเปรียบเสมือนแรงจูงใจให้ประเทศกำลังพัฒนาหันมาใช้เทคโนโลยีสะอาดเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ บรรยากาศลดน้อยลงแรงจูงใจจากการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด คือ คาร์บอนเครดิต หรือ CER ที่ผู้ดำเนินโครงการจะได้รับโดยได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากประเทศที่มีพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ประเทศเจ้าของโครงการก็จะเกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SustainableDevelopment) ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศในด้านสิ่งแวดล้อมมีการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับขุมชนในพื้นที่โครงการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นโดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานลดการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ไม่สามารถทดแทนได้ ด้านเศรษฐกิจก่อให้เกิดการจ้างงานในขุมชน เกษตรกรสามารถนำวัสดุเหลือใช้ เช่น แกลบ เศษไม้ไปขายเพื่อเป็นวัตถุดิบในการดำเนินโครงการ CDMลดการนำเข้าเชื้อเพลิงพลังงานจากต่างประเทศ ด้านสังคมประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยเฉพาะด้านสุขภาพอนามัย จากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นมีบทบาทในเวทีโลกในการแก้ไขปัญหาระดับนานาชาติโดยประโยชน์ต่างๆที่ประเทศไทยจะได้รับจากการดำเนินโครงการ CDM สามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

๑. รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตในโครงการ CDM เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ประกอบการคืนทุนได้รวดเร็วขึ้นจากการพัฒนาโครงการด้านพลังงานทดแทนการอนุรักษ์พลังงานนอกเหนือจากการสนับสนุนของภาครัฐภายในประเทศ

๒. เกิดรายได้เข้าสู่ประเทศจากการดำเนินกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก

๓. ประเทศไทยมีอัตราการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงจากการดำเนินโครงการ CDM

๔. การตรวจสอบ (Monitoring) ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ CDM ช่วย ให้ประเทศไทยมีตัวเลขการดำเนินงานเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศไทย

๕. เกิดการพัฒนาโครงการด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานที่ดิกว่ามาตรฐานที่กำหนด ภายในประเทศ สร้างสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับขุมชนรอบพื้นที่โครงการ

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาการดำเนินโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดในปัจจุบันนั้นประเทศไทย ได้มีการจัดทำหลักเกณฑ์การพัฒนาอย่างยั่งยืนล่าหรับโครงการ CDM ขึ้น ซึ่งประกอบด้วยมิติการพัฒนาอย่างยั่งยืน ๔ ด้านได้แก่ด้านทรัพยากรธรรมซาติและสิ่งแวดล้อม ด้านสังคมด้านการพัฒนาและ/หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีและด้านเศรษฐกิจโดยโครงการที่คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกจะพิจารณาให้การรับรองได้แก่

๑. โครงการด้านพลังงาน ได้แก่การผลิตพลังงานและการปรับปรุงประสิทธิภาพในการไข้พลังงาน เช่น โครงการพลังงานทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง โครงการแปลงกากของอุตสาหกรรมเป็นพลังงาน โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบทำความเย็นและโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการไข้พลังงานในอาคาร เป็นด้น

๒. โครงการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการแปลงขยะเป็นพลังงานโครงการแปลงน้ำเสียเป็นพลังงาน เป็นต้น

๓. โครงการด้านคมนาคมขนส่ง เช่นโครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการคมนาคมขนส่งและการไข้ พลังงาน

๔. โครงการด้านอุตสาหกรรม เช่นโครงการที่สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน กระบวนการอุตสาหกรรม

การขอพัฒนาโครงการ CDM

การดำเนินโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด ประกอบด้วย ๗ขั้นตอน ดังนี้

๑. การออกแบบโครงการ (Project Design) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องออกแบบลักษณะของโครงการ และจัดทำเอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document: PDD) โดยมีการกำหนดขอบเขตของโครงการ วิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการในการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

๒. การตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (Validation) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องว่าจ้างหน่วยงานกลางที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่แทนคณะกรรมการบริหารฯ หรือที่เรียกว่า Designated Operational Entity (DOE) ในการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการว่าเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ หรือไม่ ซึ่งรวมถึงการได้รับความเห็นชอบในการดำเนินโครงการจากประเทศเจ้าบ้านด้วย

๓. การขึ้นทะเบียนโครงการ (Registration) เมื่อ DOE ได้ทำการตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ และลงความเห็นว่าผ่านข้อกำหนดต่างๆ ครบถ้วน จะส่งรายงานไปยังคณะกรรมการบริหารกลไกการพัฒนาที่สะอาด (EB) เพื่อขอขึ้นทะเบียนโครงการ

๔. การติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Monitoring) เมื่อโครงการได้รับการขึ้นทะเบียนเป็น โครงการ CDM แล้ว ผู้ดำเนินโครงการจึงดำเนินโครงการตามที่เสนอไว้ในเอกสารประกอบโครงการ และทำการติดตามการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามที่ได้เสนอไว้เช่นกัน

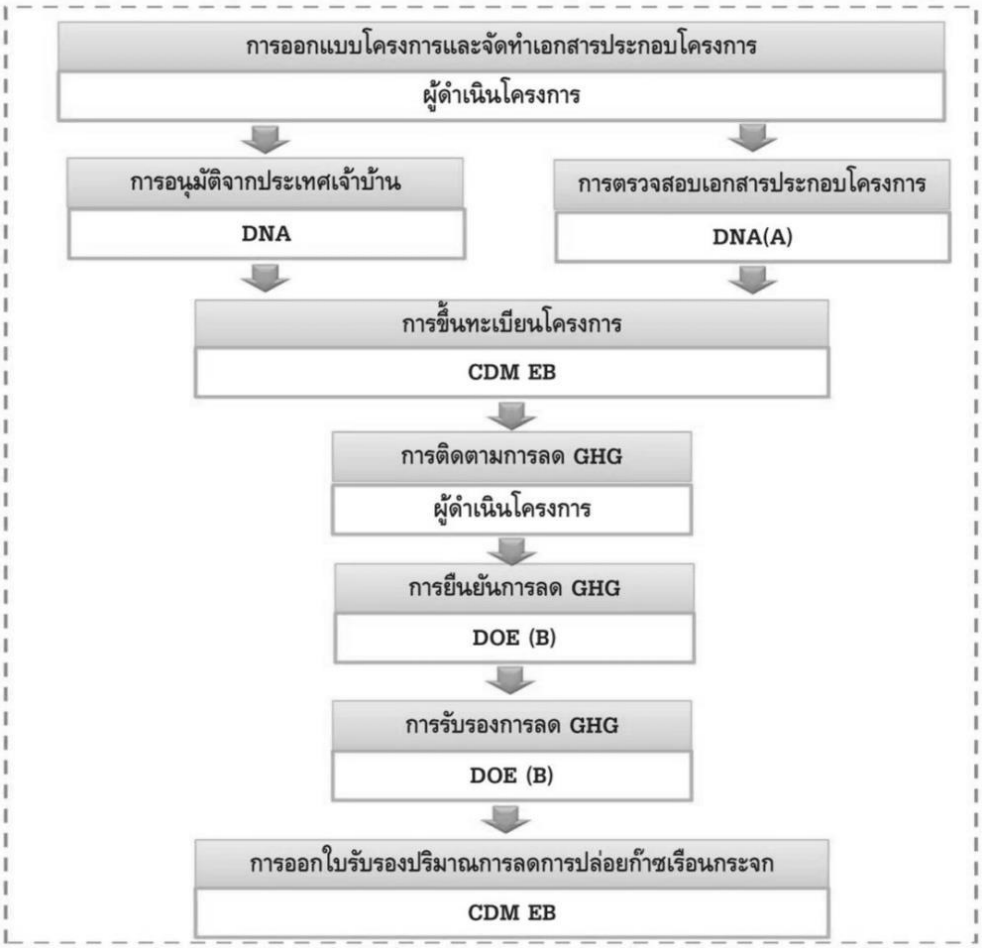
๕. การยืนยันการลดก๊าซเรือนกระจก (Verification) ผู้ดำเนินโครงการจะต้องว่าจ้างหน่วยงาน DOE ให้ ทำการตรวจสอบและยืนยันการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจก

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

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

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

แผนภาพที่ ๔-๑๓ การจัดทำเอกสาร



หมายเหตุ **DNA** หมายถึง หน่วยงานกลางที่หัวหน้าที่ประสานการดำเนินงานตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด

DOE หมายถึง หน่วยงานปฏิบัติการที่ได้รับหมอบหมายในการตรวจสอบ (DesignatedOperationalEntities)

CDM EB หมายถึง คณะกรรมการบริหารกลไกการพัฒนาที่สะอาด (ExecutiveBoardofCDM

๕. โครงการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

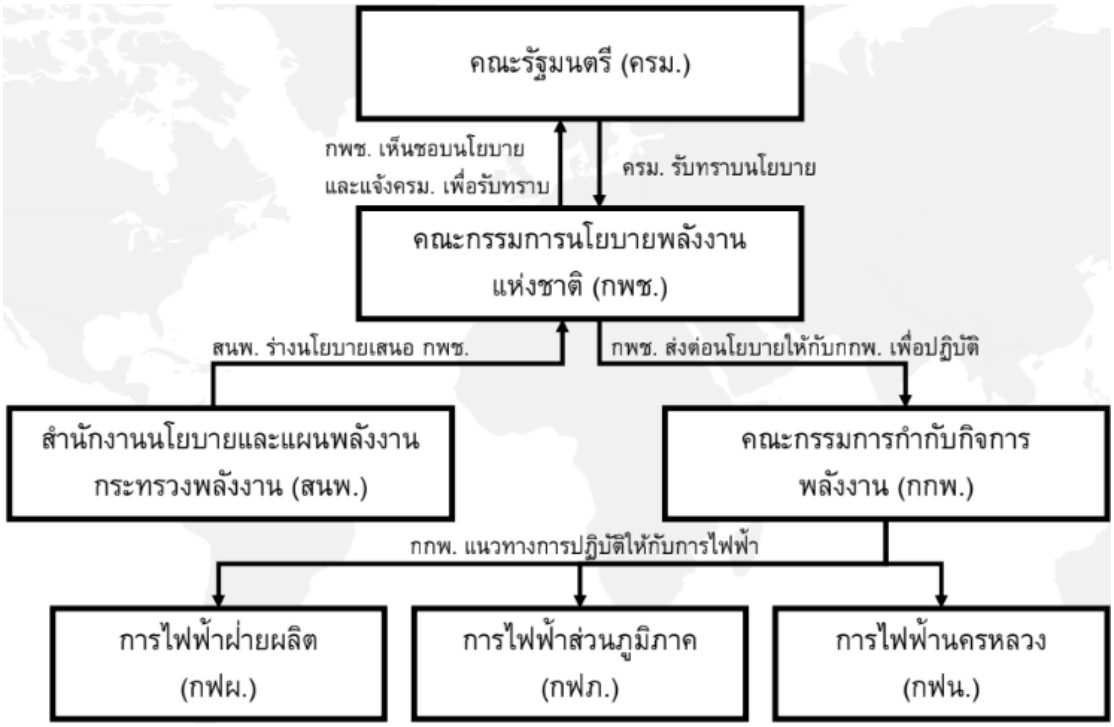
ภาครัฐได้ยกระดับให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทนเป็นกิจการที่มีระดับความสำคัญสูงสุดและจะได้รับการส่งเสริมการลงทุนในระดับสูงสุดเช่นกัน จึงมีมาตรการส่งเสริมการ THAILAND ลงทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Maximum incentive) จาก INVESTMENT คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งได้กำหนดสิทธิประโยชน์ที่ยกเว้นอากรขาเข้า สำหรับเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นเวลา ๘ ปี และหลังจากนั้นอีก ๕ ปี หรือตั้งแต่ปีที่ ๙-๑๓ จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งมาตรการจูงใจด้านภาษี อาทิ การลดภาษีเครื่องจักร อุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งการอนุญาตให้นำต้นทุนในการติดตั้งโครงสร้าง

พื้นฐานต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา ขอหักลบภาษีได้สูงสุด ๒ เท่าสำหรับโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ เป็นต้น

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาส่งเสริมโครงการด้านหลังงานทดแทน ได้แก่ กรณีที่ผู้ประกอบการหรือนักลงทุนมีสัดส่วนหนี้ต่อทุนน้อยกว่า ๓ ต่อ ๑ สำหรับโครงการใหม่ หรือมีเครื่องจักรใหม่ที่มีขบวนการผลิตที่สมัย หรือมีระบบจัดการที่ปลอดภัย รักษาสิ่งแวดล้อม และไข้ประโยชน์จากวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ

แผนภาพที่ ๔-๑๔ โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ



- เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นหนึ่งในพลังงานหลักของประเทศ ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลและการนำเขาน้ำได้อย่างยั่งยืนในอนาคต โดยในแผนนี้จะไมร่วมเป้าหมายการพัฒนาก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง (NGV)
- เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ
- เพื่อเสริมสร้างการใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชนในรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเท
- เพื่อวิจัยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของไทยให้สามารถแข่งขันในตลาดสากล

SWOT

Strengths

- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนเป็นมิตรกับชุมชนโดยรอบ
- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนมีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าโรงผลิตไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน
- พลังงานทดแทนส่วนหนึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถใช้ได้อย่างไม่มีวันหมดเช่นแสงอาทิตย์น้ำลมหรือแม้กระทั่งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและเกษตรกรมีการปลูกทดแทนอยู่ตลอดเวลา
- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนไม่มีข้อจำกัดเรื่องการสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อใช้ขนส่งเชื้อเพลิงเช่นโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติหรือถ่านหิน
- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนเป็นโรงไฟฟ้าที่มีขนาดการลงทุนที่ไม่ใหญ่มากทำให้นักลงทุนทั่วไปสามารถลงทุนในโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนได้ทำให้เงินที่ใช้ลงทุนกระจายไปในหมู่นักลงทุนและสามารถขยายกำลังการผลิตได้มาก (เงินลงทุนของรัฐวิสาหกิจก็มีจำกัด)
- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนเสมือนหน่วยธุรกิจหน่วยเล็กๆที่ก่อให้เกิดการจ้างงานและธุรกิจภายในพื้นที่
- การกระจายตัวของโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนทำให้เกิดความมั่นคงของระบบในเรื่องของจำนวนผู้ผลิตไฟฟ้าทำให้ความเสี่ยงที่จะมีไฟฟ้าหายไปจากระบบนั้นน้อยลง (ถ้าโรงไฟฟ้า ๒,๐๐๐ MW โรงเดียวหายไปจากระบบจะทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง)
- ในแง่ของการนำเข้าเชื้อเพลิงจากประเทศภายนอกเพื่อใช้การผลิตกระแสไฟฟ้าเช่นก๊าซธรรมชาติและถ่านหินโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนไม่มีการนำเข้าเชื้อเพลิงทำให้เงินไม่ไหลออกนอกประเทศ
- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนที่มีขนาดเล็กไม่ต้องมีการสร้างสายส่งเพิ่มเติมเนื่องจากสามารถจ่ายไฟฟ้าเข้าโครงข่ายสายไฟฟ้าที่มีอยู่ตามท้องถนนได้

Weaknesses

- โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนส่วนใหญ่มีการผลิตไฟฟ้าที่ไม่แน่นอนและควบคุมในเรื่องปริมาณได้ยากเช่นฝนตกลมไม่มีหรือในน้ำเขื่อนไม่เพียงพอ
- จะทำให้ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้
- โรงฟ้าพลังงานทดแทนมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากก๊าซธรรมชาติหรือถ่านหิน

Opportunities

- เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีประสิทธิภาพที่มากขึ้นและมีแนวโน้มที่จะมี
- ราคาถูกลงเรื่อยๆในอนาคต
- น้ำมันก๊าซธรรมชาติและถ่านหินไม่สามารถผลิตเพิ่มได้ในระยะเวลาอันสั้นเป็นสิ่งที่ใช้แล้วหมดไปทำให้พลังงานทดแทนเข้ามามีส่วนสำคัญในหลายๆประเทศ

- ประชากรในโลกมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อยๆและให้ความสนใจกับพลังงานทดแทน

Threats

- นโยบายภาครัฐที่ไม่มีความชัดเจนและมีการแย่งชิงผลประโยชน์ภายในภาครัฐ
- สายส่งเส้นใหญ่ ๒๓๐ kV และ๕๐๐ kV ยังอยู่ในช่วงขยายสายส่งทำให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตไม่รับข้อเสนอขายไฟฟ้า
- สำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนประเภทชีวมวลความเสี่ยงในเรื่องของเชื้อเพลิง นโยบายภาครัฐในบางนโยบายมีผลต่อแหล่งที่ผลิตเชื้อเพลิงเช่นโครงการจำนำและประมูลข้าวทำให้แกลบขาด

พลังงานแสงอาทิตย์

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๖,๐๐๐ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี๒๕๕๗) ๑,๕๗๐ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พลังงานลม

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๓,๐๐๒ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี ๒๕๕๗) ๒๒๐ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พลังงานน้ำ

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๓,๒๘๒ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี ๒๕๕๗) ๓,๐๑๖ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พลังงานจากขยะ

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๕๐๑ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี ๒๕๕๗) ๔๘ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวล

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๕,๕๗๐ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี ๒๕๕๗) ๒,๑๙๙ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

พลังงานจากเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพ

เป้าหมายในปี ๒๕๗๙ คือ ๖๐๐ MW ปัจจุบันมีกำลังการผลิตรวม (สิ้นปี ๒๕๕๗) ๒๒๖ MW

- การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
- การปรับมาตรฐานจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะกับสถานการณ์
- การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

- การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
- การประชาสัมพันธ์และความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
- การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

สรุปปัญหาและอุปสรรคของ Renewable Energy (RE) ในมุมผู้ประกอบการ

ข้อคิดเห็นจากกลุ่มพลังงานทดแทนเกี่ยวกับนโยบาย อุปสรรคของการพัฒนาพลังงานทดแทน

- ข้อจำกัดการเข้าถึงสายส่ง
- ข้อจำกัดด้านผังเมือง
- ความล่าช้าของการขออนุญาต
- ความไม่เป็นธรรมในการแข่งขัน
- การไม่ให้ความสำคัญด้วยข้ออ้างเกี่ยวกับราคาแพง
- การไม่ให้ความสำคัญด้วยข้ออ้างเกี่ยวกับการพึ่งพาไม่ได้

สรุป

แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวลด้วยการกระตุ้นให้เกิดการสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับคนในภาคเกษตรกรรมและพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ มุ่งหวังให้การพัฒนาโครงการชีวมวลสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบันนโยบายของภาครัฐที่ชัดเจนและมีการส่งเสริมและสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนอย่างจริงจัง โดยนโยบายส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนได้แก่มาตรการแก้ไขหรือปรับปรุงระเบียบให้สอดคล้องกับพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการกำหนดระเบียบเฉพาะสำหรับพลังงานหมุนเวียน เพื่อให้มีความชัดเจนและเป็นไปตามมาตรฐานสากลเรื่อยมา และมาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น โดยลักษณะของมาตรการจูงใจต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาและเป็นธรรมต่อประชาชนทุกภาคส่วน

บทที่ ๕
สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพลังงานชีวมวลในภาพรวมโดยทั่วไป เพื่อศึกษาถึงรูปแบบพลังงานชีวมวลที่เหมาะสมสำหรับการนำใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยพิจารณาถึง แนวทางที่หน่วยงานต่างๆ ได้กำหนดมาตรการมานั้น เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการปฏิบัติ และความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อสำรวจปัญหา อุปสรรค ผลกระทบในด้านต่างๆ ของการใช้พลังงานชีวมวล และนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ โดยที่ประโยชน์ของพลังงานชีวมวลมี ดังนี้

๑. การเผาไหม้สสารทุกชนิดจะเกิดก๊าซคาร์บบอนไดออกไซด์ซึ่งล่องลอยไปในอากาศและห่อหุ้มโลกไว้ เมื่อแสงอาทิตย์ส่องลงมายังโลก รังสีบางส่วนไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปได้ทำให้โลกร้อนขึ้น จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่าเป็นก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas) แต่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาชีวมวลจะถูกหมุนเวียนกลับไปใช้โดยพืชเพื่อสังเคราะห์แสง ดังนั้นการเผาชีวมวลไม่ถือว่าก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก (Carbon Offset)

๒. การไม่นำชีวมวลมาใช้ โดยปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ เช่น มูลสัตว์ จะเกิดก๊าซมีเทนซึ่งถือว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งและมีอันตรายกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ๒๑ เท่า

๓. ชีวมวลจะมีกำมะถันหรือซัลเฟอร์ไม่เกินร้อยละ ๐.๒ ดังนั้นการนำชีวมวลมาเผาไหม้ จะไม่สร้างปัญหาเรื่องฝนกรด (น้ำมันเตามีปริมาณกำมะถันประมาณร้อยละ ๒ ส่วนถ่านหินมีปริมาณกำมะถันประมาณร้อยละ ๐.๓ – ๓.๘ ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของถ่านหิน)

๔. ขี้เถ้าของชีวมวลมีสภาพเป็นด่าง ดังนั้นเหมาะสมที่จะนำไปเพาะปลูกหรือปรับสภาพดินที่เป็นกรด แต่ขี้เถ้าจากการเผาถ่านหินจะมีสารโลหะหนักปนอยู่ ดังนั้นต้องนำไปฝังกลบอย่างถูกวิธีเช่นมีผ้ายางรองรับด้านล่าง

๕. ช่วยลดภาระในการกำจัดเช่น นำไปฝังกลบและเผาทิ้งเป็นต้น

๖. ก่อให้เกิดการสร้างงานในท้องถิ่น ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น มีการประเมินว่าการนำชีวมวลในท้องถิ่นมาใช้ทำเงินหมุนเวียนในระบบเพิ่มขึ้นถึง ๗ เท่าและรายได้ประชาชาติสูงขึ้น กล่าวคือเมื่อชาวไร่ชาวนามีรายได้เพิ่มขึ้นจากชีวมวล จะนำเงินส่วนนี้ไปใช้จ่ายหมุนเวียนในท้องถิ่น เช่นค่าจ้างคนเก็บและรวบรวมชีวมวล คนเหล่านี้จะนำเงินไปใช้จ่ายต่ออีกทอดหนึ่ง เป็นอย่างนี้เรื่อยไป

๗. ประหยัดเงินตราต่างประเทศเพราะไม่ต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศเช่น น้ำมันเตา และถ่านหิน เป็นต้น

สรุป

๑. เชื้อเพลิงที่ได้มาจากพลังงานชีวมวล จะมีราคาค่อนข้างถูกเนื่องจากว่าวัตถุดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบจากเศษหรือกากเหลือๆ ของงานเกษตร ทำให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ หากเทียบกับการลงทุนก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าประเภทอื่น การสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลจะมีต้นทุนในการก่อสร้างที่ต่ำกว่า และเป็นการกระตุ้นระบบเศรษฐกิจของไทยให้เจริญเติบโตมากยิ่งขึ้นเนื่องจากว่าสามารถใช้ผลผลิตส่วนที่เหลือจากการเกษตรมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นได้ รวมถึงยังเอาเศษขยะที่ว่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถือว่าเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่บนโลกใบนี้ได้คุ้มค่าอย่างมาก

๒. จากการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ จากศึกษาแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ โดยได้แบ่งเป็นประเด็นพลังงานชีวมวลกับความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ พลังงานชีวมวลกับสิ่งแวดล้อม และพลังงานชีวมวลคือพลังงานทดแทนในการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องเน้นไปที่การขับเคลื่อนนโยบายเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลด้วยเล็งเห็นถึงความสำคัญของชีวมวลที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดและเกี่ยวโยงกันระหว่าง ภาคพลังงาน ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และเศรษฐกิจของประเทศ โดยที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจควบคู่กันไป

๓. การวิจัยได้ตอบวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานชีวมวลและรูปแบบพลังงานที่เหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยมีประเด็นศึกษาการประเมินศักยภาพเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้า แนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทน โครงสร้างแผนพัฒนาพลังงานประเทศ โดยที่จัดให้มีแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวลด้วยการกระตุ้นให้เกิดการสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับคนในภาคเกษตรกรรมและพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ มุ่งหวังให้การพัฒนาโครงการชีวมวลสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบันนโยบายของภาครัฐที่ชัดเจนและมีการส่งเสริมและสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนอย่างจริงจัง โดยนโยบายส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนได้แก่มาตรการแก้ไขหรือปรับปรุงระเบียบให้สอดคล้องกับพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการกำหนดระเบียบเฉพาะสำหรับพลังงานหมุนเวียน เพื่อให้มีความชัดเจนและเป็นไปตามมาตรฐานสากลเรื่อยมา และมาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น โดยลักษณะของมาตรการจูงใจต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาและเป็นธรรมต่อประชาชนทุกภาคส่วน

ข้อเสนอแนะ

๑. ควรดำเนินการศึกษาเพื่อปฏิรูปพลังงานทดแทนที่มาจากขยะ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทันที และสามารถสร้างเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตเมืองได้ โดยสามารถศึกษาตัวอย่างจากการดำเนินการของประเทศญี่ปุ่นที่มีการสร้างโรงไฟฟ้าจากขยะขนาดเล็กซึ่งมีข้อดี คือไม่ส่งผลกระทบด้านมลภาวะ ไม่ต้องใช้ระยะเวลาในการปลูก ไม่ต้องจัดหาพื้นที่ในการปลูกไม้โตเร็วทำให้ไม่ทำลายทรัพยากรดิน ไม่มีปัญหาการแย่งแหล่งน้ำ และสามารถสร้างในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีขยะในปริมาณมาก ทำให้แก้ไขปัญหาขยะล้นเมืองได้

๒. ควรจัดทำโครงการพลังงานในชุมชน ซึ่งผลิตพลังงานจากแสงแดดที่มาจากการตั้งโซล่าร์ฟาร์ม โดยดำเนินการในลักษณะของการร่วมลงทุนแบบประชารัฐระหว่างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ภาคเอกชน และประชาชนในชุมชน ซึ่งมีลักษณะเป็นวิสาหกิจของชุมชนโดยแท้จริง และสามารถสร้างรายได้ ให้กับประชาชนในชุมชนโดยตรง

๓. การปฏิรูปด้านพลังงานจะประสบความสำเร็จต้องมีองค์ประกอบ ๓ ส่วน คือ

๓.๑ นโยบายที่ ชัดเจน

๓.๒ เครื่องมือที่จะดำเนินการตามนโยบาย ซึ่งประกอบด้วยกฎหมายหรือกลไกต่างๆ เช่น การจัดตั้ง คณะกรรมการเพื่อดำเนินงาน และ

๓.๓ รูปธรรมของความสำเร็จในพื้นที่ซึ่งสามารถดำเนินการเองหรือจัดทำในลักษณะของธุรกิจเอกชน ซึ่งในรายงานของคณะกรรมาธิการฉบับนี้มีองค์ประกอบครบทั้งสามประการแล้ว ประกอบด้วยกรอบทิศทางตามนโยบายการปฏิรูปตามร่างรัฐธรรมนูญฉบับใหม่ คำสั่งของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ โครงสร้างและกลไกต่างๆ ที่รองรับตามนโยบายและรูปธรรมความสำเร็จในพื้นที่ต่างๆ

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (๒๕๕๑). โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนให้เกิดศักยภาพในภาคอุตสาหกรรม. บริษัท เอทีที คอนซัลแตนท์ จำกัด.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (๒๕๕๓). คู่มือการพัฒนาและการลงทุนเพื่อผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ ๔ พลังงานชีวมวล. กรุงเทพฯ: กรมการพลังงาน.

กลุ่มพลังงานชีวมวล, สำนักวิจัยและค้นคว้าพลังงาน (ม.ป.ป.). พลังงานชีวมวล. กรุงเทพฯ: กรมการพลังงาน.

กิตติญา กฤติยรังสิต. (๒๕๕๔). "การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ". วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

งานนโยบายและแผนพลังงาน, สำนัก., มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, (๒๕๕๑). โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน (ระดับมหภาค).

นคร ทิพยาวงศ์. (๒๕๕๐). เทคโนโลยีการแปรสภาพชีวมวล. สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น,

นโยบายและยุทธศาสตร์, สำนัก., สำนักปลัดกระทรวงพลังงาน, กระทรวงพลังงาน. (๒๕๕๒). คู่มือการลงทุนโรงไฟฟ้าชีวมวลและโรงไฟฟ้าก๊าซชีวมวล, โครงการจัดทำข้อมูลด้านการลงทุนในกิจการพลังงานหมุนเวียนชีวมวลและก๊าซชีวมวล,

นโยบายและแผนพัฒนาพลังงาน, สำนักงาน. กระทรวงพลังงาน. "การให้ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจาก SPP ที่ใช้พลังงานหมุนเวียน", วารสารนโยบายพลังงาน, ๗๘. หน้า ๔๓-๔๗.

นโยบายและแผนพัฒนาพลังงาน, สำนักงาน. กระทรวงพลังงาน. (๒๕๕๐). "ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตรายเล็ก (SPP)", วารสารนโยบายพลังงาน, ๗๖. หน้า ๔๕-๕๓.

พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. มูลนิธิ. (๒๕๕๒). แนวทางการบริหารความเสี่ยงการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานชีวมวล,

พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, มูลนิธิ. (๒๕๔๙). แผนที่แสดงแหล่งชีวมวลและที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล.

พลังงานและสิ่งแวดล้อม. มูลนิธิ. (๒๕๕๔). ๑๐ ปี มูลนิธิพลังงานและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: มปพ.

พุฒิชาติ คิดหาทอง, วีรินทร์ หวังจิรนิรันดร์ และ อัจฉริยา สุริยะวงค์. (๒๕๕๗). "การศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย", วารสารวิจัยพลังงาน. ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๑.

วีรนันท์ พรหมายนง. (๒๕๔๘). "การวิเคราะห์ต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศในการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยและต้นทุนการรับซื้อไฟฟ้าจาก สปป.ลาว". ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศสิรส พิทักษ์รัตนโชติ. (๒๕๔๘). "ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง". ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวโศภชา ดำรงปิยวุฒิ์

วัน เดือน ปีเกิด ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๐๙

ตำแหน่งปัจจุบัน ประธานกรรมการบริหาร บริษัท กัลป์กุลเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน)

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง แนวทางการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

ผู้วิจัย นางสาวโศภชา ดำรงปิยวุฒิ์ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐

ตำแหน่ง ประธานกรรมการบริหาร บริษัท กัลป์กุลเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน ของประชาชน และเป็นปัจจัยการผลิต ที่สำคัญในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมด้วย รัฐจึงต้องมีการจัดหาพลังงาน ให้มีปริมาณที่เพียงพอ มีราคาที่เหมาะสม และมีคุณภาพที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศประมาณร้อยละ ๖๐ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคตเราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอเพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และต้องพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูกที่มีปริมาณที่เพียงพอและแน่นอน มีการกระจายแหล่งเชื้อเพลิงหลายชนิดเพื่อกระจายความเสี่ยง และต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อยด้วย

พลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนนั้น โดยทั่วไปจะหมายถึงพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไปสามารถหามาได้ทันการใช้และเป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย หนึ่งในพลังงานที่ใช้กันมากทั้งในการผลิตไฟฟ้าและใช้ในระดับชุมชน คือ พลังงานชีวมวล ซึ่งได้มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ ทำให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเอง ด้านพลังงาน ได้ลดรายจ่าย สร้างอาชีพ เพิ่มรายได้ และยังมีข้อดีอื่นๆ เช่น การสร้างความสามัคคี ในชุมชนจากการรวมกลุ่มด้านพลังงาน ส่งผลดีต่อครัวเรือนและชุมชนทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้การใช้พลังงานชีวมวลมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการใช้พลังงานฟอสซิล โดยเฉพาะการปลดปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้พลังงานชีวมวลก็อาจจะสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศอื่นๆ เช่น ฝุ่นละอองจากการขนส่งหรือการเผาไหม้และควันจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวล โดยเฉพาะอย่างยิ่งควันจากการเผาไหม้ชีวมวลอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสุขภาพได้

ชีวมวล (Biomass) เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานของพืชที่ต้องอาศัยแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสงและเจริญเติบโต จากนั้นแปรเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็งหรือแปรสภาพเป็นของเหลวที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากฟอสซิลได้จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable

Energy) ที่สำคัญชนิดหนึ่งชีวมวลที่นำมาใช้เป็นพลังงาน มีแหล่งที่มาได้ ๒แหล่งคือเศษวัสดุเหลือใช้จากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานได้ และจากการปลูกพืชเพื่อนำมาใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานโดยเฉพาะชีวมวล เป็นสิ่งที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ต้นไม้ อ้อย มันสำปะหลัง ถ่ายฟืนแกลบ วัชพืชต่างๆ หรือแม้กระทั่งขยะและมูลสัตว์ ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานอยู่มาก หากรู้จักนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพเราจะสามารถลดการใช้พลังงานด้านอื่น อาทิ พลังงานจากน้ำมัน ไฟฟ้า แก๊ส ถ่านหิน ฯลฯ ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยลดการสูญเสียเงินตราของประเทศในการนำเข้าเชื้อเพลิงดังกล่าวอีกด้วย ดังนั้นการคิดค้นและพัฒนาการนำชีวมวลมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ จึงเป็นการแสวงหาหนทางใหม่ ในการใช้พลังงานเพื่ออนาคต ในขณะเดียวกันก็ต้องพยายาม ลดความสูญเสีย และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ดี พลังงานจากชีวมวลมีข้อเสียเปรียบเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเตา หลายประการ และเป็นเหตุผลที่ทำให้การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เช่น

๑. ชีวมวลมีปริมาณที่ไม่แน่นอน เนื่องจากชีวมวลแต่ละชนิดปลูกเพียงตามฤดูกาลเท่านั้น และผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศเกษตรกรเปลี่ยนชนิดของผลผลิตไปตามความต้องการของตลาดพื้นที่การเกษตรลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพไปสู่เมืองชีวมวลมีอยู่มากแต่อยู่อย่างกระจัดกระจาย ทำให้รวบรวมได้ยาก เช่น กะลามะพร้าว เศษไม้ ซังข้าวโพด ยอดอ้อยที่อยู่ตามท้องไร่ท้องนา และแกลบตามโรงสีเล็กๆ

๒. ปริมาณชีวมวลที่มีใช้อยู่ในโรงงาน และพื้นที่ใกล้เคียง มีไม่เพียงพอที่จะนำไปผลิตไฟฟ้า ที่ให้ผลตอบแทนในการลงทุนดีพอ และเมื่อต้องหาชีวมวลประเภทอื่น หรือจากแหล่งอื่นมาเสริม ก็จะมีปัญหาในเรื่องต่างๆ ดังนี้ค่าขนส่งจากแหล่งชีวมวลมาสู่โรงงาน ถ้ายิ่งอยู่ไกลพื้นที่ตั้งของโรงงานก็ยิ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงเทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงชีวมวลหลายๆ ชนิด มีราคาแพง มีความเสี่ยงสูงในการรวบรวมชีวมวลจากแหล่งต่างๆ ให้ได้ปริมาณตามต้องการ

๓. ค่าใช้จ่ายสูงที่จะลงทุนเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า ระหว่างโรงงานสู่ระบบสายส่ง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เช่น ค่าอุปกรณ์เชื่อมต่อ ค่าก่อสร้างระบบสายส่ง เป็นต้น

๔. โรงงานขาดความเชื่อมั่นที่จะลงทุน เนื่องจากขาดการสนับสนุนการลงทุนจากสถาบันการเงิน เนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณชีวมวลขาดความมั่นใจด้านเทคโนโลยี ด้วยยังขาดการสาธิตเทคโนโลยีไม่มีผู้ให้คำปรึกษาทางเทคนิคขาดบุคลากรที่จะเป็นผู้ดำเนินการและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า

๕. ราคารับซื้อและราคาขายของไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานสิ้นเปลืองยังต่ำมาก เมื่อเทียบกับไฟฟ้าที่ได้จากชีวมวลจึงไม่เกิดแรงจูงใจในการผลิต แต่ถ้าราคาไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานสิ้นเปลืองสูงขึ้นในอนาคต ก็จะเป็นแรงจูงใจให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ของโรงสีข้าว และโรงงานน้ำตาล จนทำให้มีไฟฟ้าเหลือมากพอ จำหน่ายคืนเข้าระบบของการไฟฟ้าฯ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนหลักให้กับประเทศ

๒. เพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานชีวมวลในระดับเครือข่ายชุมชนและระดับประเทศ

๓. เพื่อศึกษารูปแบบพลังงานชีวมวลที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ จะทำการศึกษาแหล่งกำเนิดพลังงานชีวมวล รูปแบบพลังงานชีวมวล เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล ผลกระทบจากการใช้พลังงานชีวมวล เทคนิคและแนวทางในการนำเสนอรูปแบบพลังงานชีวมวลสู่ชุมชน การมีส่วนร่วมในการรับรู้ถึงผลประโยชน์ของผู้มีส่วนได้เสียในชุมชน ตลอดทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาถึง

๑. รูปแบบของพลังงานชีวมวลที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน

๒. แนวทางที่หน่วยงานต่างๆ ได้กำหนดมาตรการมานั้น เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการปฏิบัติ และความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์และนิเวศวิทยา

๓. ปัญหา อุปสรรค ข้อเด่น และข้อด้อยของการใช้พลังงานชีวมวล

๔. สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประกอบการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้านโดยจะทำการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตลอดทั้งบูรณาการแนวทางในการพัฒนาพลังงานชีวมวลเพื่อเป็นพลังงานทดแทนให้เกิดประโยชน์สูงสุดในขณะเดียวกันที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยจะนำข้อมูลจากการเอกสาร บทความ รายงานฐานข้อมูลทางสถิติ ฯลฯ มาใช้ทำความเข้าใจและพัฒนาแนวทาง เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสู่ชุมชนต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทราบถึงแนวทางในการใช้พลังงานชีวมวลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศ

๒. ทราบถึงแนวทางพลังงานชีวมวลเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศอย่างยั่งยืน

๓. ทราบถึงรูปแบบพลังงานชีวมวลที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน