

กระบี่โมเดล “ก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงงานปาล์มน้ำมัน”
พลังงานทดแทนทางเลือกสำหรับอนาคตที่ยั่งยืน



โดย

นางสาววัน ต้น

คณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วมเอกชน รุ่นที่ ๒๖

ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๖-๒๕๕๗

บทคัดย่อ

เรื่อง กระบี่โมเดล “ก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงงานปาล์มน้ำมัน” พลังงานทดแทน
ทางเลือกสำหรับอนาคตที่ยั่งยืน

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นางสาววัน ตัน หลักสูตร ปรอ. รุ่นที่ ๒๖


ที่ผ่านมาประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงต่างๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ากว่าร้อยละ ๘๐ เชื้อเพลิงต่างๆเหล่านี้นอกจากจะมีปริมาณน้อยลงทุกวันแล้ว ราคาของเชื้อเพลิงดังกล่าวยังมีความผันผวนไปในแนวทางที่สูงขึ้นตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและการเมืองของโลก อีกทั้งประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก ปัจจุบันประเทศไทยจึงเริ่มหันมาใช้พลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานทางเลือกรูปแบบใหม่มาผลิตไฟฟ้า เพื่อลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ยังช่วยลดสาเหตุภาวะโลกร้อนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อีกทาง

ก๊าซชีวภาพ (Biogas หรือ Digester gas) หรือ ไบโอก๊าซ คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน โดยทั่วไปหมายถึง ก๊าซมีเทน (CH_4) ที่เกิดจากการหมัก (Fermentation) ของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งประกอบด้วย มูลคอก โคตรอนจากน้ำเสีย ขยะประเภทของแข็งจากเมืองหรือของเสียชีวภาพจากอาหารสัตว์ภายใต้สภาวะไม่มีออกซิเจน (Anaerobic) เป็นการสร้างระบบกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันได้มีการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยในการกำจัดน้ำเสียจากโรงงาน โดยสามารถลดกลิ่นเน่าเหม็นและแหล่งเพาะเชื้อโรค อีกทั้งนำสิ่งที่ไม่ใช่ประโยชน์มาทำให้เกิดประโยชน์และเป็นการเพิ่มมูลค่า ลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน อีกทั้งช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

คำนำ

ปัจจุบันปริมาณการใช้พลังงานของประเทศไทยมีความต้องการสูงขึ้นทุก ๆ ปี นับเป็นภาระหนักต่อฐานะการเงิน การลงทุนของประเทศที่ต้องจัดหาพลังงานให้เพียงพอและเหมาะสมตามความต้องการของประเทศ นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมที่เกิดจากการใช้พลังงานจำนวนมากดังกล่าวด้วย

“ก๊าซชีวภาพ” พลังงานทางเลือกหนึ่ง เป็นพลังงานทดแทนสำหรับอนาคตที่ยั่งยืน สามารถช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศและนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ผู้จัดทำหวังว่าเนื้อหาในงานวิจัยเรื่องฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์และแนวทางปฏิบัติต่อผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานทดแทน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพ



(นางสาววัน ตัน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร ปรอ. รุ่นที่ ๒๖

ผู้วิจัย

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภาพ	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๓
วิธีดำเนินการวิจัย	๔
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	๕
คำจำกัดความ	๕
บทที่ ๒ แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก	๖
แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก	
(พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๔)	๖
ยุทธศาสตร์การส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน	
และพลังงานทางเลือกใน ๑๐ ปี	๑๑
บทที่ ๓ การใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ	๒๕
การใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ	๒๕
แนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิของโรงงานอุตสาหกรรมภาคใต้	๔๓
การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพของน้ำเสียโรงงานปาล์มน้ำมัน	
ในจังหวัดกระบี่	๔๓
สรุป	๕๕

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ ๔ การวิเคราะห์โอกาสและข้อจำกัดของการผลิต	
พลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพ	๕๖
วิธีการลดการนำเข้าของเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ	๕๖
พัฒนาแนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน	๕๗
พัฒนาวัตถุดิบที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	๕๘
สรุป	๖๐
บทที่ ๕ สรุป และข้อเสนอแนะ	๖๑
สรุป	๖๑
ข้อเสนอแนะ	๖๑
บรรณานุกรม	๖๓
ประวัติย่อผู้วิจัย	๖๕

สารบัญตาราง

ตารางที่

๒-๑	ความต้องการใช้พลังงานทดแทน	๑๒
๒-๒	ค่าเป้าหมายปริมาณการใช้พลังงานทดแทนตาม AEDP	๒๓
๒-๓	เป้าหมายกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพื่อ การขับเคลื่อนและติดตาม	๒๘
๓-๑	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายปี ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๐
๓-๒	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามพลังงาน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๓	๓๑
๓-๓	การใช้พลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๔
๓-๔	ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๕
๓-๕	ความร้อนจากพลังงานทดแทน ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๖
๓-๖	เชื้อเพลิงชีวภาพ ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๗
๓-๗	ปริมาณการใช้พลังงานทดแทน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๓	๓๘
๓-๘	โรงงานปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่ที่มีการผลิตกระแสไฟฟ้า จำหน่ายให้กับ กฟภ.	๕๔

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่

๒-๑	สัดส่วนการใช้พลังงานของประเทศปี พ.ศ. ๒๕๕๔	๘
๒-๒	ผลประโยชน์ที่ประเทศจะได้รับ	๒๘
๓-๑	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายปี ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๐
๓-๒	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามพลังงาน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๓	๓๒
๓-๓	การใช้พลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๓
๓-๔	ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๕
๓-๕	ความร้อนจากพลังงานทดแทน ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๖
๓-๖	เชื้อเพลิงชีวภาพ ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕	๓๗
๓-๗	ปริมาณการใช้พลังงานทดแทน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๓	๓๙
๓-๘	แผนที่แสดงที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนในประเทศไทย	๔๐
๓-๙	แผนที่แสดงที่ตั้งโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในประเทศไทย	๔๑
๓-๑๐	กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานอุตสาหกรรม สกัดน้ำมันปาล์ม	๔๖
๓-๑๑	ตัวอย่างบ่อกักเก็บน้ำเสียจากโรงงานปาล์มน้ำมัน	๔๘
๓-๑๒	กระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศ	๔๙
๓-๑๓	หอกำจัดก๊าซไข่เน่า	๕๐
๓-๑๔	ตู้ควบคุมไฟฟ้า	๕๑
๓-๑๕	เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า	๕๒
๓-๑๖	หม้อแปลงไฟฟ้า	๕๓
๔-๑	แสดงกระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพ	๕๙
๔-๒	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การผลิตก๊าซชีวภาพ	๖๒

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยเหตุการณ์ไฟฟ้าดับทั่วภาคใต้ของประเทศไทย (Break Out) เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๕๖ เหตุการณ์ครั้งนี้ยังนับเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดในรอบ ๓๐ ปี นับแต่เหตุการณ์ไฟฟ้าดับทั่วประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๑ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าพลังงานเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนในเรื่องของความมั่นคงของชาติ ปัจจุบันประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก จากข้อมูลในปี ๒๕๕๔ ที่ผ่านมามีพบว่ากว่าร้อยละ ๖๐ ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ขึ้นต้นมาจากการนำเข้า โดยมีสัดส่วนการนำเข้าน้ำมันสูงถึงร้อยละ ๘๐ ของปริมาณการใช้น้ำมันทั้งหมดภายในประเทศ และยังมีแนวโน้มจะสูงขึ้นอีกในอนาคต เพราะไม่สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตปิโตรเลียมภายในประเทศได้ทันกับความต้องการใช้งาน การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะช่วยลดการพึ่งพาและการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงและพลังงานชนิดอื่น และยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ซึ่งเดิมต้องพึ่งพาก๊าซธรรมชาติเป็นหลักมากกว่าร้อยละ ๗๐ โดยพลังงานทดแทนถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมายที่คาดว่า จะสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าทดแทนก๊าซธรรมชาติได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมแบบทุ้งกังหันลม พลังน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ และหากเทคโนโลยีพลังงาน ทดแทนเหล่านี้มีต้นทุนถูกลงและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ก็อาจสามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลัก ในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคต นอกจากนี้ยังช่วยลดสาเหตุสถานะโลกร้อนจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก สาเหตุหลักเกิดจากการเผาไหม้ในหลายรูปแบบ เช่น การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมในรถยนต์ การเผาไหม้ของถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจและเร่งหามาตรการเพื่อควบคุมโดยมาตรการกีดกันทางการค้า ก็เป็นมาตรการหนึ่งที่มีแนวโน้มจะนำใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต และถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่ถูกบังคับใช้ตามมาตรการดังกล่าวในปัจจุบัน แต่ก็ควรต้องดำเนินการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นจุดเริ่มต้นให้ประเทศไทยเริ่มก้าวสู่เส้นทางของการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon

Society) และให้เป็นแบบอย่างของสังคมโลกที่กล่าวขวัญถึงประเทศไทยว่าเป็นประเทศที่มีความมุ่งมั่นให้มีการใช้พลังงานทดแทนได้อีกทางหนึ่งด้วย

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนหลายแห่งผลิตกระแสไฟฟ้าขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ทั้งผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ (Independence Power Producer: IPP) ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer: SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก (Very Small Power Producer: VSPP) ซึ่งในปัจจุบันต่างมุ่งเน้นที่จะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแทบทั้งสิ้น รวมไปถึงภาคอุตสาหกรรมและชุมชนต่างๆ ก็เริ่มตระหนักถึงภาวะการขาดแคลนเชื้อเพลิง จึงเริ่มผลิตไฟฟ้าใช้ขึ้นเองภายในองค์กรจากพลังงานทางเลือกใหม่ซึ่งคือพลังงานทดแทนนั่นเอง พลังงานทดแทน (Alternative energy) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ สามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาออกเป็น ๒ ประเภท คือ พลังงานทดแทน จากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไปเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง (Nonrenewable energy) ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ น้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกสามารถผลิตขึ้นมาใหม่หรือเกิดขึ้นใหม่ได้ในระยะเวลาที่ไม่นานมาก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) ได้แก่ ไม้ พืช กล้วย กากอ้อย เส้นใยและทะเลสาบปาล์ม ชีวมวล แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น พลังงานทดแทน ประเภทที่ ๒ เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น การพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นการศึกษา ค้นคว้า ทดสอบ พัฒนา และสาธิต ตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่ เพื่อให้มีการผลิตและการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม ผลผลิตทางการเกษตรซึ่งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบนำมาผลิตพลังงาน ทั้งชีวมวล ก๊าซชีวภาพ รวมทั้งไบโอดีเซลและเอทานอล อีกทั้งภายหลังการแปรรูปจากอุตสาหกรรมอาหาร วัสดุเหลือทิ้งยังสามารถก่อให้เกิดเป็นพลังงานจากขยะอีกด้วย นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีศักยภาพด้านพลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ ๑๘.๒ MJ/m²/day และบางแห่งของประเทศมีศักยภาพพลังงานลมดี จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพด้านพลังงานทดแทนอยู่ในระดับดีมาก และมีโอกาสที่จะส่งเสริมพลังงานทดแทนให้กลายเป็นพลังงานมีส่วนสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศได้ในอนาคต

ดังนั้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นหาวิธีการการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยการกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศที่มีอยู่ จากพืชพลังงาน คือ ปาล์ม น้ำมัน โดยคาดว่าผลที่ได้จากการศึกษานี้จะประกอบด้วยประสบการณ์ตรงของตัวผู้วิจัยที่ได้

ศึกษาค้นคว้ากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil : CPO) ซึ่งมีค่าความสกปรก (Chemical Oxygen Demand : COD) ประมาณ ๑๐๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตรและจะผลิตก๊าซชีวภาพที่มีเปอร์เซ็นต์มีเทน (CH_4) ๖๐% ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ ลบ.ม./ ชั่วโมง และคิดเทียบเท่าไฟฟ้า ๕๐๐ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง เมื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงให้กับเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ จ่ายเข้าสู่ระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นแนวทางในการลดการนำเข้าเชื้อเพลิง สนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบของภาคการเกษตร อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสการจ้างงาน ลดการโยกย้ายถิ่นฐานภูมิถิ่นฐานและสามารถยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกร ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมขององค์กร ซึ่งคือการดำเนินธุรกิจภายใต้หลักจริยธรรมและการจัดการที่ดี (Corporate Social Responsibility : CSR) และเป็นการพัฒนาทั้งระบบอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษารูปแบบการพัฒนาก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
๒. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โอกาสและข้อจำกัดจากการศึกษาพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพจากน้ำมันปาล์ม (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ)
๓. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาโอกาสและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การศึกษาเรื่องพลังงานทดแทน จากโรงสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ๑๓ แห่ง ในจังหวัดกระบี่ ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาในเรื่องโอกาสและข้อจำกัดในการลดปริมาณการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และหันกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในเขตภาคใต้
๒. การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงเฉพาะช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๐ เป็นต้นมาจนกระทั่งปัจจุบัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาหาวิธีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่นำเข้าจากต่างประเทศ หันกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศ จากพืชพลังงานที่ประเทศไทยมีอยู่ คือ ปาล์มน้ำมัน ศึกษาโดยใช้หลักการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยทำการสำรวจเอกสาร และสัมภาษณ์ควบคู่กันไป ทั้งนี้วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถจำแนกได้เป็น ๓ ลักษณะใหญ่ ดังนี้

๑. ศึกษาวิจัยและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Documentary research) ประกอบไปด้วย

๑.๑ เอกสารชั้นต้น (Primary sources) ได้แก่ เอกสารข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน

๑.๒ เอกสารชั้นรอง (Secondary sources) ได้แก่ หนังสือที่เกี่ยวข้อง วารสาร บทความต่างๆ วิทยานิพนธ์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

๑.๓ ข้อมูลข่าวสารจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)

๒. ศึกษาค้นคว้าโดยวิธีการสัมภาษณ์ (In-depth interview) โดยกลุ่มประชากรเป้าหมายคือ ผู้บริหาร ผู้จัดการกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

๓. ศึกษาโดยการสังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์จากข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับเรื่องพลังงานทดแทน

เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลข้างต้นแล้วจะทำการจัดระเบียบ ตีความ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในพลังงานทดแทน ที่หาวิธีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่นำเข้าจากต่างประเทศ หันกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศ จากพืชพลังงานที่ประเทศไทยมีอยู่ คือ ปาล์มน้ำมัน โดยคาดว่าผลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถใช้ประกอบเป็นแนวทางในการลดการนำเข้าเชื้อเพลิง สนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบของภาคการเกษตร อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสการจ้างงาน ลดการโยกย้ายถิ่นฐานภูมิลำเนาและ สามารถยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกร ซึ่งเป็นการพัฒนาทั้งระบบอย่างยั่งยืน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ทราบถึงสภาพการผลิตพลังงานทดแทนในปัจจุบันเพื่อลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ
๒. สามารถพัฒนาแนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนให้ยั่งยืนได้
๓. สามารถเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพประเภทปาล์มน้ำมันที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คำจำกัดความ

ก๊าซ	หมายถึง	ของเหลวเป็นไอเหมือนอากาศธาตุมีกำลังระเหยแยกตัวออกได้
ชีวภาพ	หมายถึง	เกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีชีวิตและสิ่งที่สืบเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิต
พลังงาน	หมายถึง	ความสามารถซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งให้อาจให้แรงงานได้
ทดแทน	หมายถึง	ทดแทน ชดใช้หรือชดเชยสิ่งที่เสียไป

๑-๓ ภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๕๑๓,๑๑๙ ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มประมาณ ๕๐% และพื้นที่ภูเขาประมาณ ๑๐% และพื้นที่น้ำประมาณ ๑๐% ประเทศไทยมีพรมแดนติดกับประเทศพม่าทางทิศเหนือและทิศตะวันตก ติดกับประเทศกัมพูชาทางทิศตะวันออก และติดกับประเทศมาเลเซียทางทิศใต้ ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๕๑๓,๑๑๙ ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มประมาณ ๕๐% และพื้นที่ภูเขาประมาณ ๑๐% และพื้นที่น้ำประมาณ ๑๐% ประเทศไทยมีพรมแดนติดกับประเทศพม่าทางทิศเหนือและทิศตะวันตก ติดกับประเทศกัมพูชาทางทิศตะวันออก และติดกับประเทศมาเลเซียทางทิศใต้ ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๕๑๓,๑๑๙ ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มประมาณ ๕๐% และพื้นที่ภูเขาประมาณ ๑๐% และพื้นที่น้ำประมาณ ๑๐% ประเทศไทยมีพรมแดนติดกับประเทศพม่าทางทิศเหนือและทิศตะวันตก ติดกับประเทศกัมพูชาทางทิศตะวันออก และติดกับประเทศมาเลเซียทางทิศใต้

๑. ความสำคัญของการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

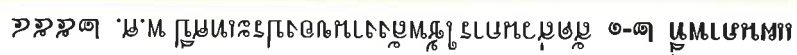
สถานการณ์ของประเทศไทย

Development Plan : AEDP (๒๐๑๒-๒๐๒๑) เพื่อกำหนดกรอบนโยบายและทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ๒๕% ใน ๑๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๕) หรือ Alternative Energy

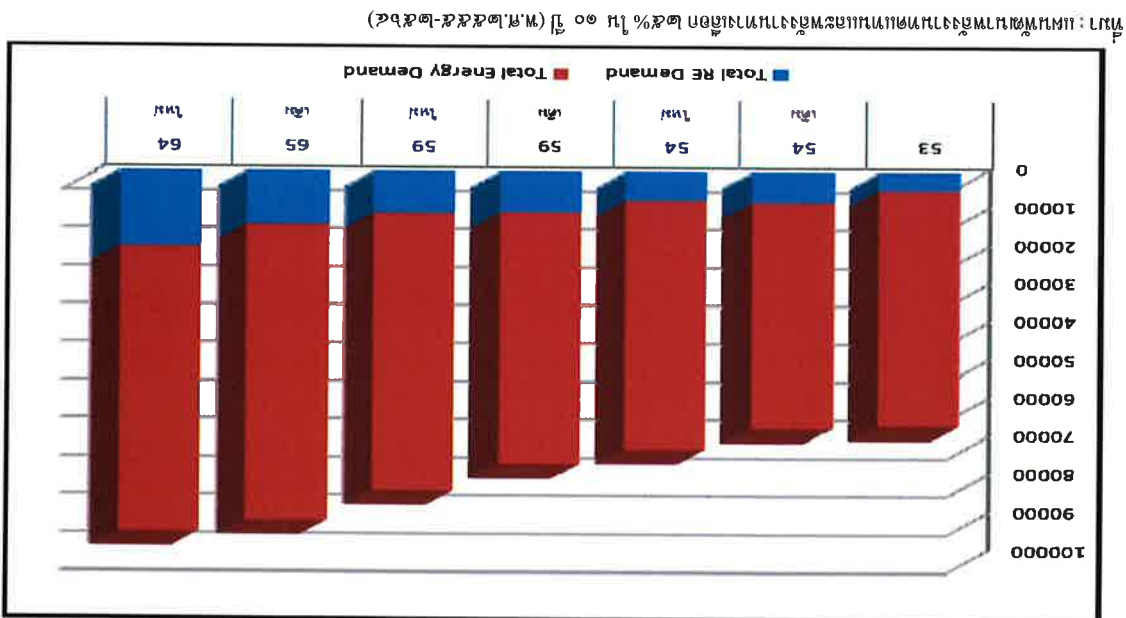
ซึ่งมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มประมาณ ๕๐% และพื้นที่ภูเขาประมาณ ๑๐% และพื้นที่น้ำประมาณ ๑๐%

ซึ่งทำให้ประเทศไทยมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มประมาณ ๕๐% และพื้นที่ภูเขาประมาณ ๑๐% และพื้นที่น้ำประมาณ ๑๐%

ମୂଳଦେଶରୁ ମଧ୍ୟ

[illegible]

ตารางที่ ๑-๑ ความต้องการใช้พลังงานทดแทน



๒.๑ พลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้า

๒.๑.๑ พลังงานแสงอาทิตย์ เป้าหมายในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ คือ ๒,๐๐๐ MW ปัจจุบันมีการผลิตรวม ๖๕.๔๘ MW โดยแบ่งแผนการพัฒนารอบการส่งเสริมการผลิต AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

๒.๑.๑.๑ การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง ส่งเสริมโครงการระบบขนาดเล็กที่ติดตั้งในชุมชน (Solar PV Rooftop) ในพื้นที่ ๑๐,๐๐๐ MW ภายใน ๑๐ ปี โดยอาจพิจารณาให้ระบบติดตั้งในพื้นที่ย่านชุมชน หรือ ก่อนโคมไฟถนน หลังคาโรงงานอุตสาหกรรม โครงการบ้านอัจฉริยะ หรือ คอนโดมิเนียม และอาคารสาธารณะ

๒.๑.๑.๒ การปรับปรุงมาตรฐานการจ้างการรับทราบราคาเอกชน (FIT) ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การปรับ Adder เป็นระบบ Feed in Tariff (FIT) ๒.๑.๑.๓ การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน ผลักดันปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย พ.ร.บ. โรงงาน (พ.ศ.๒๕๖๕)

๒.๑.๑.๔ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน ใน ๓ การไฟฟ้า ๒.๑.๑.๕ การส่งเสริมการพัฒนาระบบสายส่งเพื่อรองรับพลังงานทดแทนในพื้นที่

รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนา Smart Grid

จากการสำรวจศักยภาพอุตสาหกรรมพบว่าประเทศไทยอยู่ลำดับที่ ๑๕ MW ครอบคลุมระบบ
ประสิทธิภาพและกระบวนการ และไม่มีประสิทธิภาพดีพอเพื่อผลิตไฟฟ้าจากขยะ จากการศึกษาของ
สถาปัตย์วิศวกรรม (P. Abdul Salam, S. Kumar and Manjula Sitwardhana, ๒๐๑๐) พบว่า
ส่วนประกอบต้นทุนในการนำขยะมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าขนาด ๑.๕ MW ครอบคลุมระบบ
Gasification และระบบผลิตไฟฟ้า ๖๕% ส่วนค่าเสีย ๒๕% ค่าดำเนินการ ๕% และค่าใช้จ่าย
อื่นๆ ๒% แสดงให้เห็นว่า ระบบผลิตและขนานมีความคุ้มค่าต่อการนำขยะมาผลิตพลังงานมากถึง
ร้อยละ ๒๕ ของต้นทุนทั้งหมด (Jidapa Nithikul, Obuli. P. Karthikeyan, C. Viswanathan, ๒๐๑๑)

ถึงแม้ว่าสถาปัตย์วิศวกรรมจะประเมินต้นทุนเฉพาะการนำขยะมาผลิตไฟฟ้าโดยใช้โดย
ระบบ Gasification แต่การนำพลังงานจากขยะมาใช้นั้นมีหลายวิธี และต้องให้เทคโนโลยีหลาย
ประเภทเพื่อผลิตพลังงานในรูปแบบที่ต่อเนื่อง การ เทคโนโลยีแต่ละประเภทจะผลิตประสิทธิภาพ ใน
การผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนที่แตกต่างกัน เทคโนโลยี Co-combustion มี
ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าและความร้อนสูงและต้นทุนต่ำที่สุด แต่เทคโนโลยีในการผลิต
ผ่านหินซึ่งสามารถลดความเสียหายในการผลิตพลังงานและต้นทุน ในขณะเดียวกัน เทคโนโลยีการเผา
เพื่อผลิตพลังงานนั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าและต้นทุนสูงกว่า การเลือกใช้ของประเภทร่วมกัน

คุณสมบัติของขยะที่จะนำมาใช้คือ

จากการประเมินคุณสมบัติของขยะตามขั้นตอนการคัดแยกขยะและระบบ
Gasification เพื่อผลิตไฟฟ้าจากขยะ จากการศึกษาของ Eunomia Research & Consulting
(International Energy Agency Bioenergy, ๒๐๐๕) ในปี ๒๐๐๑ พบว่าต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในการ
จัดการคัดแยกขยะในประเภทชีวมวล ๒๐,๐๐๐ ดอลลาร์ต่อตัน/ปี หรือ ๑๐.๕๘ EUR/ตัน ค่าดำเนินการ
และบำรุงรักษา ๒.๘๒ EUR/ตัน สามารถสร้างรายได้ ๗ ดอลลาร์ต่อตันจากการคัดแยกขยะอย่างมี
ประสิทธิภาพ จะช่วยให้การนำขยะที่มีมูลค่าต่ำลงมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การ Recycle
โลหะ และสร้างพลังงานไฟฟ้าในระบบหมักขยะเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ

๒.๑.๕ ขยะกลายเป็นน้ำมัน W.ศ. ๒๕๖๔ คือ ๑,๗๖๐ MW ปัจจุบันมี
กำลังการผลิตรวม ๑,๗๕๑.๘๖ MW โดยแบ่งเงินในการพัฒนาตามกรอบการส่งเสริมการพัฒนาแผน
AEDP ที่สำคัญ ดังนี้

๒.๑.๕.๑ การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้
พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง ส่งเสริมให้มีการจัดตั้ง “สถานีผลิตพลังงานชุมชน Distributed-
Green-Generation-DDG (DGG)” โดยมีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาเป็นเจ้าของและบริหารจัดการ

โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่มีการนำเอาขยะมูลฝอยไปฝังกลบในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้จะมีการนำเอาขยะมูลฝอยไปฝังกลบในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้จะมีการนำเอาขยะมูลฝอยไปฝังกลบในพื้นที่ต่าง ๆ

๒.๑.๖.๒ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๓ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๔ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

๒.๑.๖.๕ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๖ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๗ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

๒.๑.๖.๘ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๙ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๑๐ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

๒.๑.๖.๑๑ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๑๒ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน
 ๒.๑.๖.๑๓ การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน

កម្ពុជាឯករាជ្យ សេដ្ឋកិច្ចសង្គមនយោបាយ មានអំណាចតែមួយគត់ លើពលរដ្ឋក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ក្នុងរយៈពេល ០១ខែ

แสงอาทิตย์ (Solar Heating/Cooling) โดยอาจใช้ให้พลังงานสำรองในอาคารก่อน พลังงาน ระบบนำร่องแสงอาทิตย์ระดับชุมชนผ่านตัว พลังงานกลไกการแปลง เช่น Biomass Energy Code ให้ข้อมูลอาคารขนาดใหญ่อุตสาหกรรม/ครัวเรือน/พาณิชย์ แสงอาทิตย์ แสงอาทิตย์สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ (SME) และวิสาหกิจชุมชน (OTOP)

๒.๒.๔.๒ ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานที่ W.๙.๒๕๖๔ คือ ๑,๐๐๐ ktoe ปลูกขึ้นใหม่กำลังการผลิต ๓๕๕ ktoe ดำเนินโครงการ Compressed Biogas (CBG) เพื่อใช้ เป็นส่วนเสริมและสนับสนุนการส่งเสริมการปลูกพืชในระบบนาแปลง (NGV) โดยเป็นพลังงาน ในการเสริมระบบ NGV ให้ได้ ๕ %

๒.๒.๔.๓ ชีวมวลเป็นพลังงานที่ W.๙.๒๕๖๔ คือ ๘,๒๐๐ ktoe ปลูกขึ้นใหม่กำลังการผลิต ๓,๒๘๖ ktoe ส่งเสริมระบบการผลิต Biomass Pallets ส่งเสริมระบบ พลังงานชีวมวลร่วม (WFW+ความร้อน) หรือระบบ Biomass Co-Generation ให้มีการใช้ อย่างกว้างขวาง

๓. คำพิพากษาดำเนินการพัฒนาล้างงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

๒๕% ในปี ๑๐ ปี

ตารางที่ ๒-๑ คำพิพากษารับรองการใช้จ่ายพลังงานทดแทน ตาม AEDP

ประเภท	หน่วย	เป้าหมายเดิม	เป้าหมายใหม่	ไฟฟ้า	
				KT0E	KT0E
ไฟฟ้า	พลังงานลม	89	134	1,283	1,283
	พลังงานแสงอาทิตย์	56	224	2,484	2,484
	ไฟฟ้าพลังน้ำ	85	756	5,604	5,604
	พลังงานชีวมวล	1,933	1,896	14,008	14,008
	ก๊าซชีวภาพ	54	270	1,050	1,050
	พลังงานจากขยะ	72	72	518	518
	พลังงานรูปแบบใหม่	1 (ไฮโดรเจน)	0.86	10	10
รวม		2,290	3,352.86	24,956	24,956
สัดส่วนทดแทนไฟฟ้า		6%	10.1%		
ความร้อน					
1. พลังงานแสงอาทิตย์	KT0E	38	100	8,200	100
2. พลังงานชีวมวล	KT0E	6,760	8,200	1,000	8,200
3. ก๊าซชีวภาพ	KT0E	600	1,000	797	1,000
3.1 ก๊าซชีวภาพ				203	797
3.2 CBG (5% ของ NGV)				35	203
4. พลังงานจากขยะ	KT0E	35	35		35
รวม		7,433	9,335		
เชื้อเพลิงชีวภาพ					
1. เมทานอล	กล/วัน	9.0	9.0	5.97	9.0
2. ไบโอดีเซล	กล/วัน	4.5	5.97	25.0	5.97
3. เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนดีเซล	กล/วัน	-	-	39.97	25.0
รวม		13.5	39.97		
สัดส่วนทดแทนน้ำมัน		14%	44%		
พลังงานขั้นต้นที่ขายของประเทศ		12%	25%		

ที่มา : แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ๒๕๖๑-๒๕๘๐ ปี (พ.ศ.๒๕๕๕-๒๕๖๔)

ตารางที่ ๒-๑ เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานทดแทนเพื่อการปล่อยสุทธิและติดตาม

ประเภท	เป้าหมายปริมาณการผลิตไฟฟ้า ในปี 2564		การปล่อย : GWh		MW
	ในปี 2564				
1. พลังงานลม	1,283		1,200		
2. พลังงานแสงอาทิตย์	2,484		2,000		
3. พลังน้ำ	5,604		1,608		
4. พลังงานชีวมวล	14,008		EGAT Pump storage 1,284 MW		
			Small-Hydro 324 MW		
5. ก๊าซชีวภาพ	1,050		600		
6. พลังงานจากขยะ	518		160		
7. พลังงานรูปแบบใหม่	10		3		
			• ความร้อนไฟฟ้า 1 MW		<div>• คลื่นหรือกระแสน้ำ 2 MW</div>
รวม	24,956 ล้านหน่วย		9,201 MW		

ที่มา : แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ๒๕๖๑-๒๕๖๕ (พ.ร.บ.๒๕๕๕-๒๕๖๕)

แผนภาพที่ ๒-๒ ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ปริมาณการผลิตไฟฟ้า		แผนเดิม REDP 15 ปี		แผนใหม่ AEDP-25% ในปี 10 ปี	
<div> <div>• การลด CO₂</div> <div>• รายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต</div> </div>	<div> <div>42 ล้านตัน/ปี ในปี 65</div> <div>14,000 ล้านหน่วย/ปี</div> </div>	<div> <div>460,000 ล้านหน่วย/ปี</div> <div>382,240 ล้านหน่วย/ปี</div> </div>	<div> <div>574,000 ล้านหน่วย</div> <div>442,000 ล้านหน่วย</div> </div>	<div> <div>76 ล้านตัน/ปี ในปี 2564</div> <div>23,000 ล้านหน่วย</div> </div>	<div> <div>ปริมาณการผลิตไฟฟ้า (55-59)</div> </div>
<div> <div>• ปริมาณความร้อน (ktoe)</div> <div>• เชื้อเพลิงชีวภาพ (กก/วัน)</div> <div>• % ทดแทนน้ำมัน</div> </div>	<div> <div>7,433</div> <div>13.5</div> <div>14%</div> </div>	<div> <div>5,604 MW</div> <div>12% (20% ปริมาณ NGV)</div> </div>	<div> <div>9,201 MW</div> <div>25% (ปริมาณ NGV)</div> </div>	<div> <div>9,335</div> <div>39.97</div> <div>44%</div> </div>	
<div> <div>• ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน</div> <div>• % การทดแทนพลังงาน</div> </div>	<div> <div>460,000 ล้านหน่วย/ปี</div> <div>382,240 ล้านหน่วย/ปี</div> </div>	<div> <div>574,000 ล้านหน่วย</div> <div>442,000 ล้านหน่วย</div> </div>	<div> <div>574,000 ล้านหน่วย</div> <div>442,000 ล้านหน่วย</div> </div>	<div> <div>76 ล้านตัน/ปี ในปี 2564</div> <div>23,000 ล้านหน่วย</div> </div>	<div> <div>ปริมาณการผลิตไฟฟ้า (55-59)</div> </div>

ที่มา : แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ๒๕๖๑-๒๕๖๕ (พ.ร.บ.๒๕๕๕-๒๕๖๕)

บทที่ ๓

การใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ

การใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเดิมชื่อว่า “การพลังงานแห่งชาติ” จัดตั้งขึ้นโดยมี พระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติการพลังงานแห่งชาติขึ้น ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๗๐ ตอนที่ ๓ ลงวันที่ ๖ มกราคม พ.ศ. ๒๔๘๖ โดยมี คณะกรรมการคณะหนึ่งเรียกว่า คณะกรรมการพลังงานแห่งชาติ เป็นผู้วางนโยบายและพิจารณา โครงการต่าง ๆ อันเกี่ยวกับพลังงาน และมีหน่วยงานราชการขึ้นหน่วยหนึ่งซึ่งมีฐานะเทียบเท่ากรม มีชื่อว่าการพลังงานแห่งชาติ ตั้งแต่วันที่ ๗ มกราคม พ.ศ. ๒๔๘๖ เป็นต้นมา

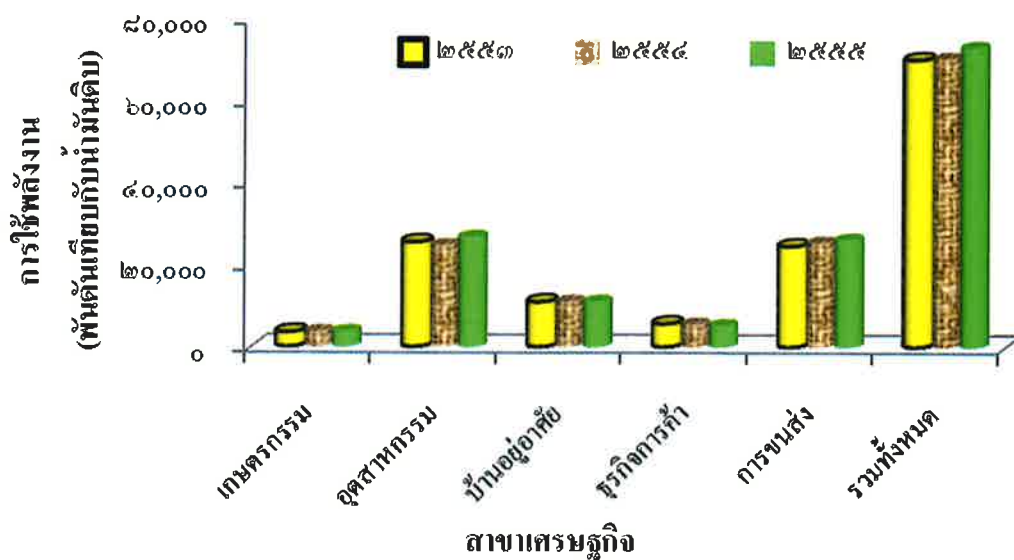
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานรายงานสถานการณ์พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจขยายตัวร้อยละ ๖.๔ เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของทั้งอุปสงค์ภายในประเทศและภายนอกประเทศ ส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ร้อยละ ๓.๕ และพบว่ามีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเกือบทุกสาขาเศรษฐกิจ โดยสาขาอุตสาหกรรมและการขนส่ง เป็นสาขาเศรษฐกิจที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด ซึ่งสัดส่วนการใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรมคิดเป็นร้อยละ ๓๖.๗ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วย สาขาขนส่ง บ้านอยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และเกษตรกรรม ดังแสดงในตารางที่ ๓-๑

ตารางที่ ๓-๑ การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายปี ๒๕๕๓-๒๕๕๕

สาขาเศรษฐกิจ	การใช้พลังงาน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)			อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๕
เกษตรกรรม	๓,๔๕๕	๓,๖๘๖	๓,๗๕๐	๒.๘๒
อุตสาหกรรม	๒๕,๕๗๑	๒๔,๘๕๖	๒๖,๕๑๐	๘.๒๖
บ้านอยู่อาศัย	๑๐,๕๖๓	๑๑,๐๔๐	๑๑,๐๘๓	๐.๓๕
ธุรกิจการค้า	๕,๖๒๑	๕,๕๑๑	๕,๓๐๓	(๓.๗๗)
การขนส่ง	๒๔,๕๕๔	๒๕,๔๖๕	๒๖,๒๓๐	๒.๕๕
รวมทั้งหมด	๗๐,๒๔๘	๗๐,๕๖๑	๗๓,๓๑๖	๓.๕๐

ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

แผนภาพที่ ๓-๑ การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายปี พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕



ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

ในขณะที่การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายช่วงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. ๒๕๕๖ มีปริมาณ ๑๘,๕๕๐ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกัน ของปีก่อนร้อยละ ๑.๒ คิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานรวม ๔๗๖,๖๗๘ ล้านบาท โดยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ในสัดส่วนร้อยละ

๘๑.๒ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด พลังงานหมุนเวียนและพลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม ร้อยละ ๗.๕ และ ๑๐.๕ ตามลำดับ

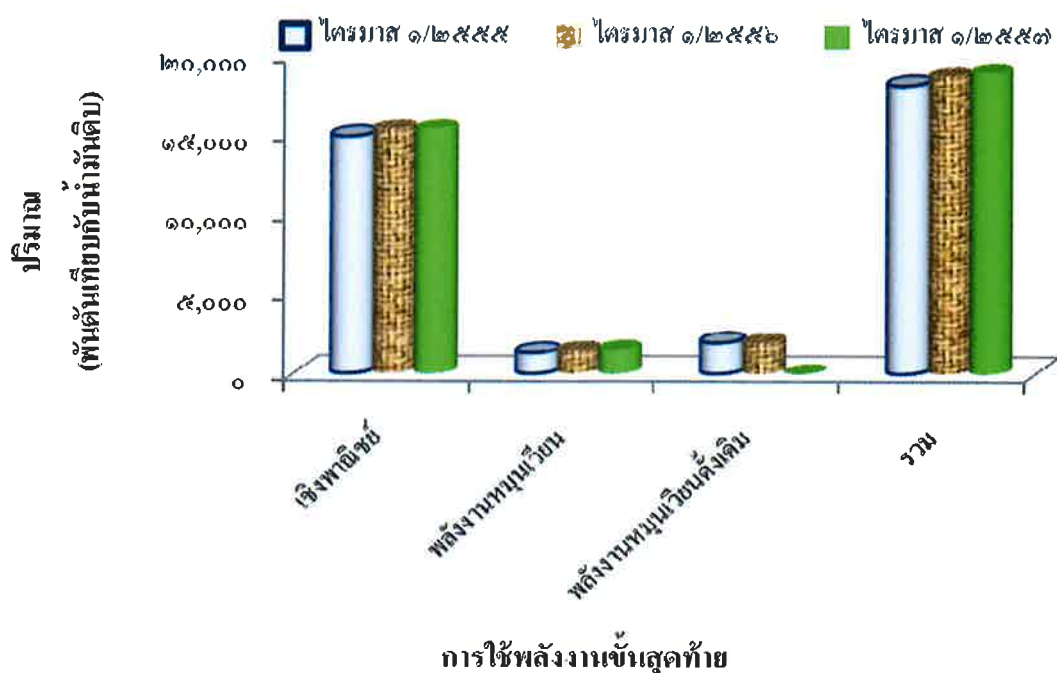
ทั้งนี้ การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ มีปริมาณ ๑๕,๓๘๓ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ ๐.๒ ประกอบด้วย น้ำมันสำเร็จรูป มีการใช้ ๕,๓๕๕ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๐.๘ ถ่านหิน/ลิกไนต์ มีการใช้ ๑,๓๗๒ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๓.๒ และก๊าซธรรมชาติ มีการใช้ ๑,๓๔๗ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๒.๔ ส่วนไฟฟ้ามีการใช้ ๓,๓๐๕ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ ๓.๒ สำหรับพลังงานหมุนเวียน (พิน ถ่าน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ขยะ และก๊าซชีวภาพ) มีการใช้ ๑,๕๐๖ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ ๔.๖ และพลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม (พิน ถ่าน แกลบ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร) มีการใช้ ๒,๐๖๑ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๖.๒ อย่างไรก็ตาม น้ำมันสำเร็จรูปยังคงมีการใช้ในสัดส่วนที่สูงกว่าพลังงานชนิดอื่น โดยมีการใช้ร้อยละ ๔๕.๔ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด และมีการใช้ไฟฟ้า ถ่านหิน/ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ พลังงานหมุนเวียนและ พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม ร้อยละ ๑๗.๕, ๗.๒ ๗.๑, ๗.๕ และ ๑๐.๕ ตามลำดับ

ตารางที่ ๓-๒ การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามพลังงาน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๗

การใช้พลังงานขั้น สุดท้ายจำแนกตามชนิด พลังงาน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)			อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	
	๑/๒๕๕๕	๑/๒๕๕๖	๑/๒๕๕๗	๑/๒๕๕๖	๑/๒๕๕๗
เชิงพาณิชย์	๑๔,๘๕๕	๑๕,๓๔๕	๑๕,๓๘๓	๓.๐	๐.๒
พลังงานหมุนเวียน	๑,๒๕๘	๑,๔๔๐	๑,๕๐๖	๑๐.๕	๔.๖
พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม	๑,๕๔๗	๑,๕๔๐	๒,๐๖๑	(๐.๔)	๖.๒
รวม	๑๘,๑๔๐	๑๘,๗๒๕	๑๘,๙๕๐	๓.๒	๑.๒

ที่มา: กลุ่มสถิติและข้อมูลพลังงาน ศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๗

แผนภาพที่ ๓-๒ การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามพลังงาน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๗



ที่มา: กลุ่มสถิติและข้อมูลพลังงาน ศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๗

ปัจจุบันการใช้พลังงานของประเทศไทย ยังคงเพิ่มขึ้นตามการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยที่น้ำมันสำเร็จรูปยังคงเป็นพลังงานที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๔๕.๔ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วย ไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม พลังงานหมุนเวียน ถ่านหิน/ลิกไนต์ และก๊าซธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ ๑๗.๕, ๑๐.๕, ๗.๕, ๗.๒ และ ๗.๑ ตามลำดับ จากรายงานภาวะเศรษฐกิจไตรมาสที่ ๑ ปี พ.ศ. ๒๕๕๗ ของธนาคารแห่งประเทศไทย พบว่าเศรษฐกิจโดยรวมมีแนวโน้มหดตัวจากไตรมาสก่อน อย่างไรก็ตามการใช้พลังงานยังคงเพิ่มขึ้นทุกสาขาเศรษฐกิจ โดยพบว่า สาขาเกษตรกรรม อุตสาหกรรมบ้านอยู่อาศัย สาขารุขกิจการค้า และขนส่ง เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ ๑.๒, ๑.๒, ๑.๕, ๒.๑ และ ๐.๕ ตามลำดับ โดยสาขาอุตสาหกรรม ยังคงเป็นสาขาที่มีการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงกว่าสาขาอื่น โดยมีสัดส่วนการใช้ร้อยละ ๓๗.๑ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมดรองลงมาเป็นสาขาส่ง บ้านอยู่อาศัย รุขกิจการค้า และเกษตรกรรม โดยมีการใช้ร้อยละ ๓๕.๔, ๑๕.๑, ๗.๒ และ ๕.๒ ตามลำดับ

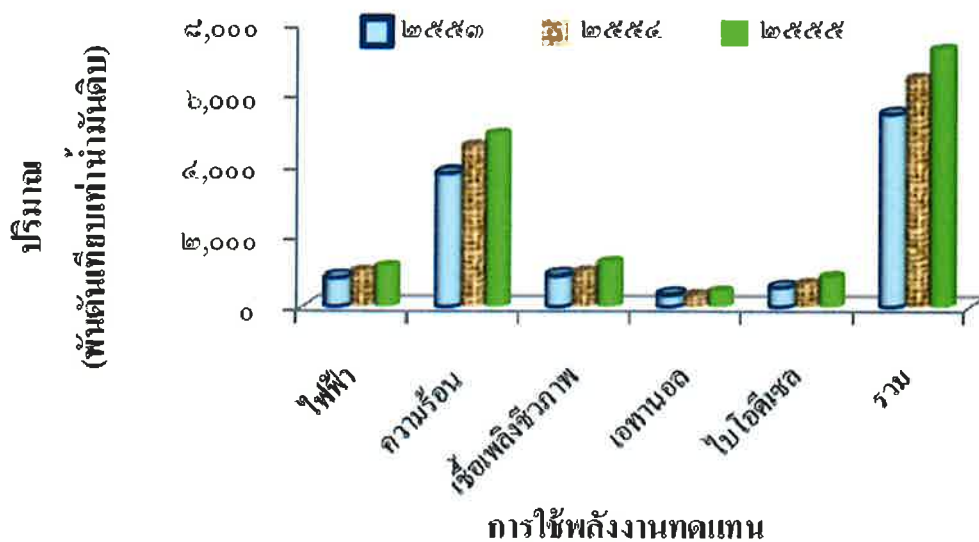
จากการที่รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริม ให้มีการใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยลดสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม

(Energy Intensity) พบว่าในไตรมาสแรกของปี พ.ศ. ๒๕๕๓ ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทน ๒,๑๓๓ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๑.๘ จากช่วงเดียวกันของปีก่อน ส่วนสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)

ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายการพัฒนาพลังงานทดแทน ที่มีเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นในทุกภาคส่วนของสังคม นอกจากจะเป็นการลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแล้ว ยังเป็นการลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศอีกด้วย เนื่องจากการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยในปัจจุบันจะใช้พลังงานที่ผลิตภายในประเทศเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย แสงอาทิตย์ ลม พลังน้ำขนาดเล็ก ชยะชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยที่การใช้พลังงานทดแทนดังกล่าว จะใช้ในรูปแบบของไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ

ในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทน ๗,๒๕๔ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ ๑๓.๐ และคิดเป็นร้อยละ ๕.๕ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ส่งผลให้มีการลดการนำเข้าพลังงาน คิดเป็นมูลค่า ๑๗,๘๔๕ ล้านบาท ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ๒๒.๓๗ ล้านตัน โดยพบว่า มีการใช้พลังงานรูปความร้อนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๖๗.๐ ของการใช้พลังงานทดแทนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ และไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ ๑๗.๔ และ ๑๕.๖ ตามลำดับ

แผนภาพที่ ๓-๓ การใช้พลังงานทดแทน ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕



ที่มา: กลุ่มสถิติและข้อมูลพลังงาน ศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลัง, ๒๕๕๕

ตารางที่ ๓-๓ การใช้พลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕

การใช้พลังงานทดแทน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)			อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๕
๑. ไฟฟ้า* (แสงอาทิตย์ ลม น้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ขยะ และก๊าซชีวภาพ)	๘๐๓	๙๘๘	๑,๑๓๘	๑๕.๒
๒. ความร้อน (แสงอาทิตย์ ชีวมวล ขยะ และก๊าซชีวภาพ)	๓,๗๖๓	๔,๕๒๙	๔,๘๘๖	๗.๙
๓. เชื้อเพลิงชีวภาพ	๘๓๕	๙๘๔	๑,๒๗๐	๒๙.๑
- เอทานอล	๓๓๔	๓๒๓	๔๓๐	๓๓.๑
- ไบโอดีเซล	๕๐๑	๖๖๑	๘๔๐	๒๗.๑
รวม	๕,๔๔๕	๖,๔๕๖	๗,๒๙๔	(๑๓.๐)

* รวมกำลังการผลิตไฟฟ้านอกระบบ

ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

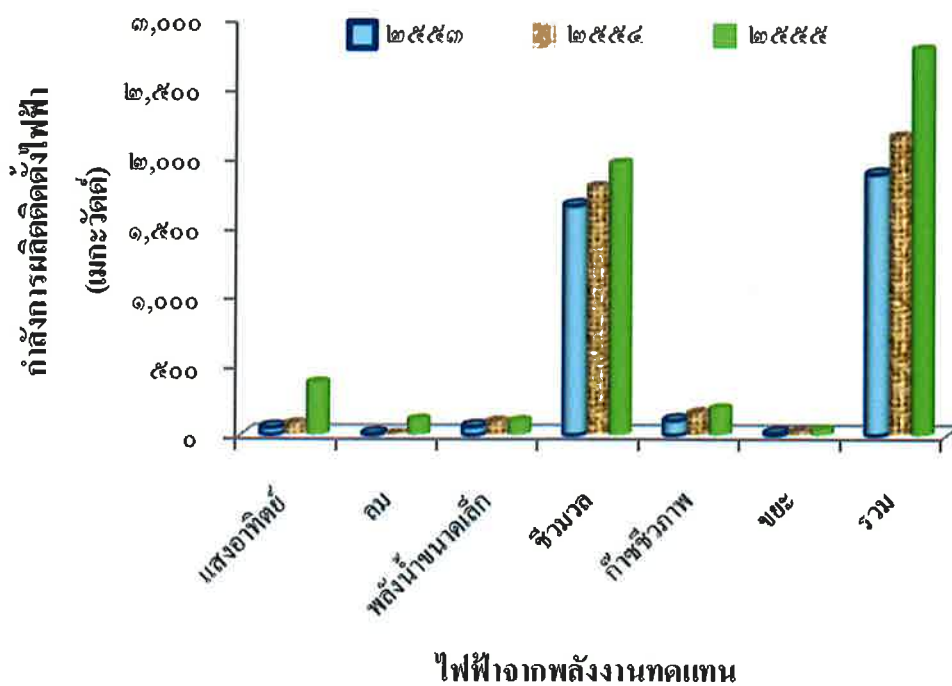
รายละเอียดของพลังงานทดแทนแต่ละชนิดดังนี้ พลังงานไฟฟ้า กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน มีปริมาณรวม ๒,๗๘๖.๒ เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ร้อยละ ๒๙.๑ โดยพบว่า มีกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจากชีวมวลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๗๐.๓ รองลงมาได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ ก๊าซชีวภาพ พลังงานลม พลังน้ำขนาดเล็ก และขยะ คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๕, ๖.๙, ๔.๐, ๓.๘ และ ๑.๕ ตามลำดับ

ตารางที่ ๓-๔ ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕

ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน	กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (เมกะวัตต์)			อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๕
แสงอาทิตย์	๔๘.๖	๗๘.๗	๓๗๖.๗	๓๗๘.๗
ลม	๕.๖	๗.๓	๑๑๑.๗	๑,๔๓๐.๑
พลังงานขนาดเล็ก	๕๘.๕	๕๕.๗	๑๐๑.๘	๖.๔
ชีวมวล	๑,๖๕๐.๒	๑,๗๕๐.๒	๑,๕๕๕.๕	๕.๕
ก๊าซชีวภาพ	๑๐๓.๔	๑๕๕.๒	๑๕๓.๔	๒๑.๕
ขยะ	๑๓.๑	๒๕.๕	๔๒.๗	๖๗.๕
รวม	๑,๘๗๕.๘	๒,๑๕๖.๖	๒,๗๘๖.๑	๒๕.๒

ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

แผนภาพที่ ๓-๔ ไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕



ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

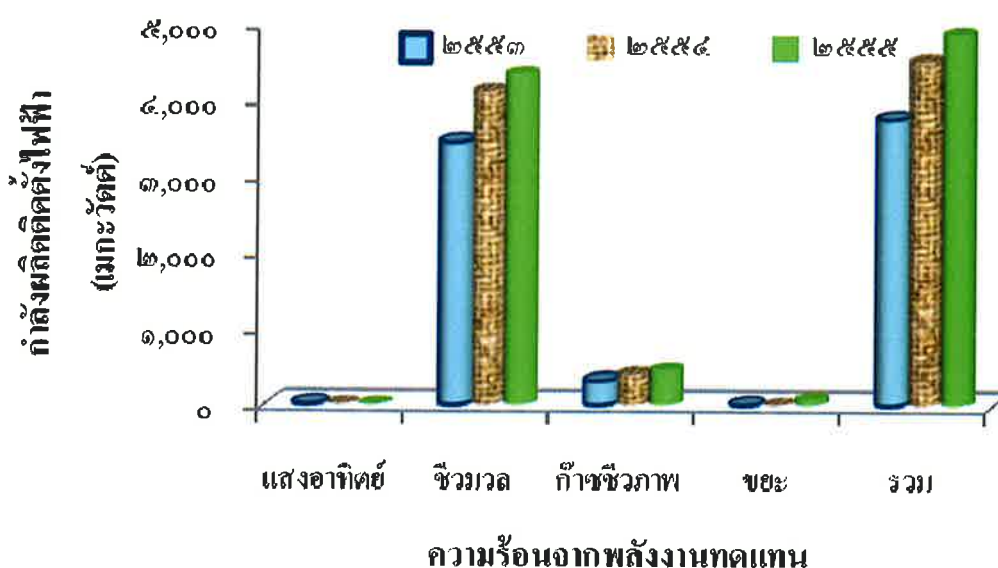
การใช้ความร้อนที่ผลิตได้จากพลังงานทดแทนมีปริมาณ ๔,๘๘๖ พันตันเทียบกับน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ร้อยละ ๓.๕ โดยพบว่า มีการใช้ความร้อนจากชีวมวลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๘๘.๕ รองลงมาได้แก่ ก๊าซชีวภาพ ขยะ และพลังงานแสงอาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ ๕.๔, ๑.๖ และ ๐.๑ ตามลำดับ

ตารางที่ ๓-๕ ความร้อนจากพลังงานทดแทน ปีพ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๕

ความร้อนจากพลังงานทดแทน	กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (เมกะวัตต์)			อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
	๒๕๕๓	๒๕๕๔	๒๕๕๕	๒๕๕๕
แสงอาทิตย์	๑.๘	๒.๐	๔.๐	๑๐๐
ชีวมวล	๓,๔๔๕	๔,๑๒๓	๔,๓๔๖	๓.๕
ก๊าซชีวภาพ	๓๑๑	๔๐๒	๔๕๘	๑๓.๕
ขยะ	๑.๑	๑.๓	๓.๘	๔,๔๘๘
รวม	๓,๗๖๓	๔,๕๒๕	๔,๘๘๖	๓.๕

ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

แผนภาพที่ ๓-๕ ความร้อนจากพลังงานทดแทน ๒๕๕๓-๒๕๕๕



ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

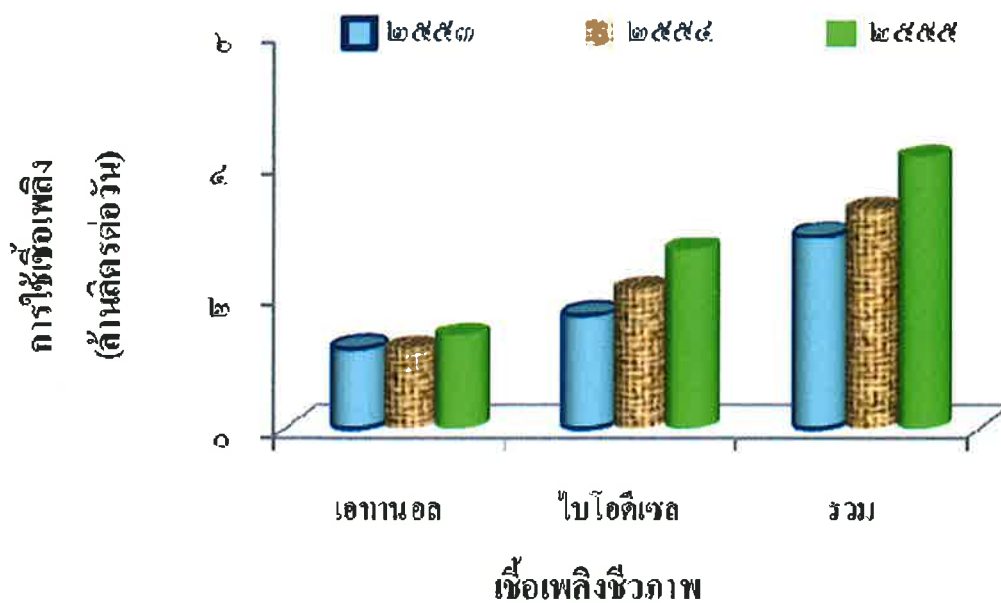
สำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพ มีการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ ๔.๑ ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ร้อยละ ๒๔.๒ โดยพบว่า มีการใช้เอทานอล ๑.๔ ล้านลิตรต่อวัน และไบโอดีเซล ๒.๗ ล้านลิตรต่อวัน

ตารางที่ ๓-๖ เชื้อเพลิงชีวภาพ ปี พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๕๕

เชื้อเพลิงชีวภาพ	๒๕๕๓ (ล้านลิตรต่อวัน)	๒๕๕๔ (ล้านลิตรต่อวัน)	๒๕๕๕ (ล้านลิตรต่อวัน)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
เอทานอล	๑.๒	๑.๒	๑.๔	๑๖.๗
ไบโอดีเซล	๑.๗	๒.๑	๒.๗	๒๘.๖
รวม	๒.๙	๓.๓	๔.๑	๒๔.๒

ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

แผนภาพที่ ๓-๖ เชื้อเพลิงชีวภาพ ๒๕๕๓-๒๕๕๕



ที่มา: รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย, ๒๕๕๕

สำหรับใน ปีพ.ศ. ๒๕๕๖ สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทน ในช่วงไตรมาสแรก ของประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทน ๒,๑๓๓ พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากช่วง

เดียวกันของปีก่อน ร้อยละ ๑๑.๘ โดยมีการใช้ในรูปแบบของ ไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ (ประกอบด้วย เอทานอล และไบโอดีเซล) ในสัดส่วนร้อยละ ๑๑.๓ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด

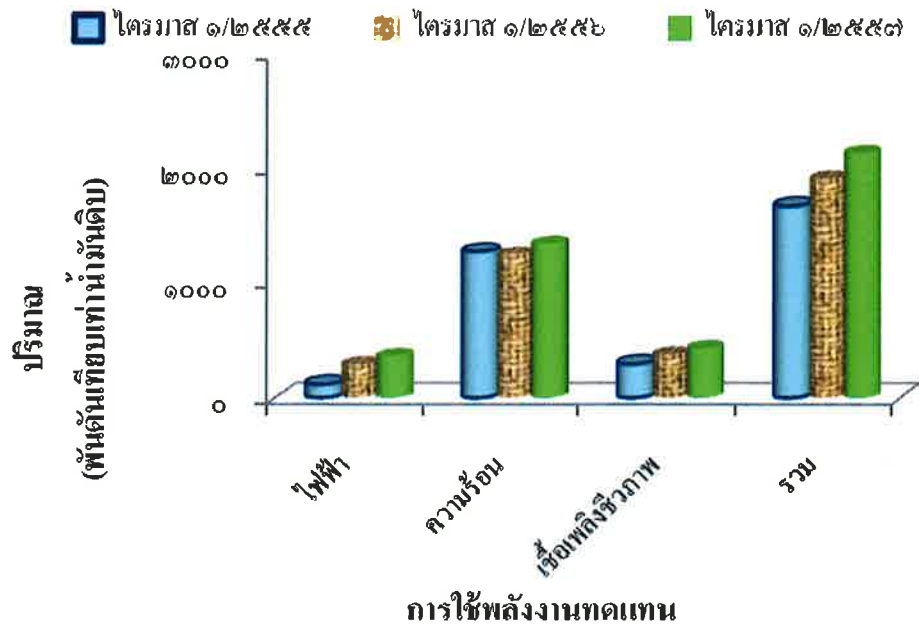
การใช้ไฟฟ้า และความร้อนที่ผลิตได้จากพลังงานทดแทน (ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ) มีปริมาณ ๓๖๐ พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ และ ๑,๓๔๕ พันตัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ ตามลำดับ ส่วนเชื้อเพลิงชีวภาพ มีปริมาณการใช้ ๔๒๘ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

ตารางที่ ๓-๗ ปริมาณการใช้พลังงานทดแทน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๗

การใช้พลังงานทดแทน	ปริมาณ (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)			อัตราการ เปลี่ยนแปลง
	๑/๒๕๕๕	๑/๒๕๕๖	๑/๒๕๕๗	๑/๒๕๕๖
ไฟฟ้า	๑๑๓	๒๘๗	๓๖๐	๒๕.๔
ความร้อน	๑,๒๖๕	๑,๒๔๖	๑,๓๔๕	๗.๕
เชื้อเพลิงชีวภาพ	๒๕๐	๓๗๒	๔๒๘	๓๑.๒
รวม	๑,๖๒๘	๑,๙๐๕	๒,๑๓๓	๑๑.๘

ที่มา: กลุ่มสถิติและข้อมูลพลังงานศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๗

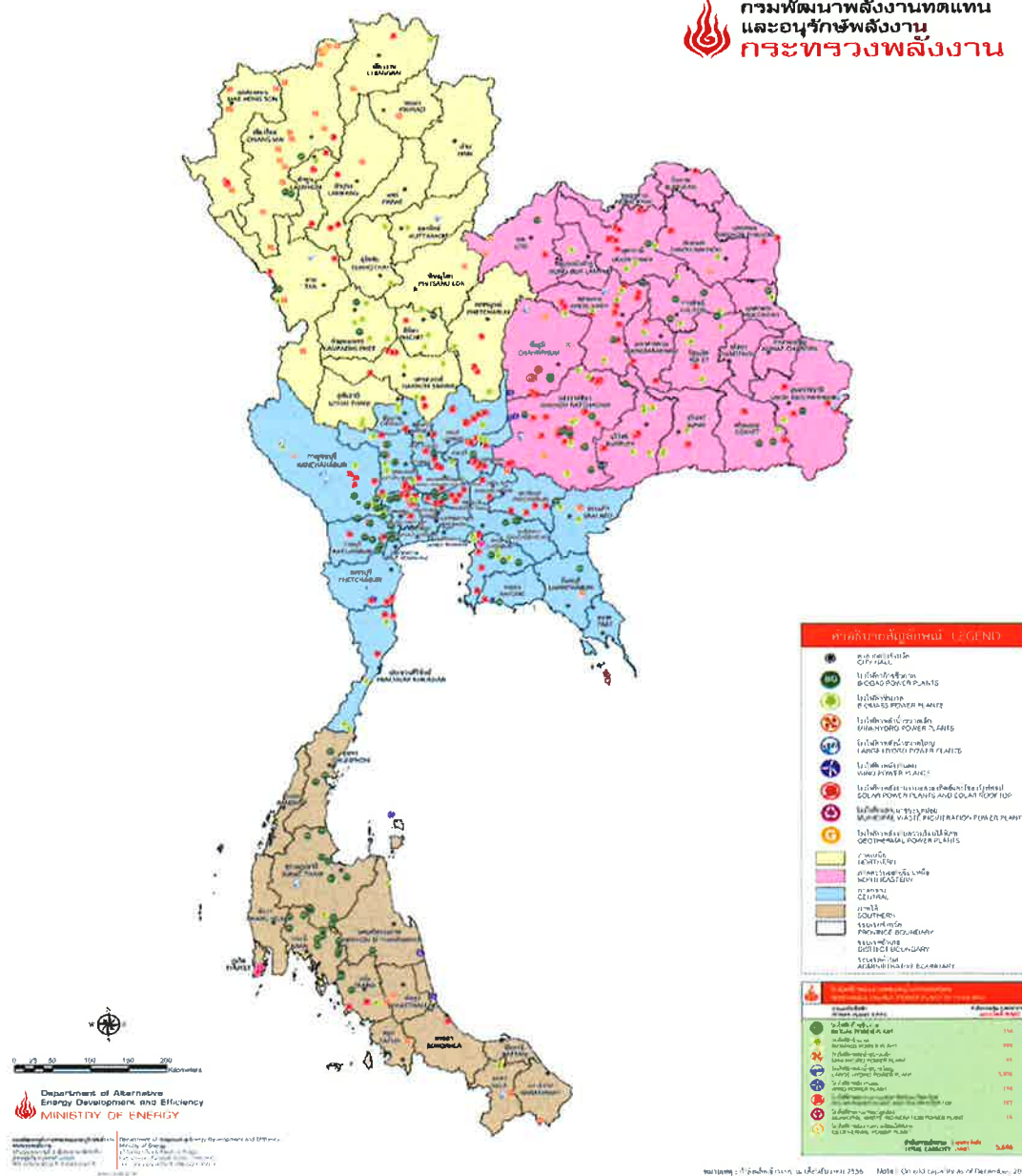
แผนภาพที่ ๓-๓ ปริมาณการใช้พลังงานทดแทน ไตรมาสที่ ๑/๒๕๕๗



ที่มา: กลุ่มสถิติและข้อมูลพลังงานศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

จากการที่ภาครัฐ มีนโยบายผลักดันให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากส่งผลให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นแล้ว ยังส่งผลต่อเนื่องให้ภาคเอกชนที่มีความสนใจที่จะลงทุนในอุตสาหกรรมพลังงานอีกด้วย พบว่าการลงทุนด้านพลังงานทดแทนทั้งภาครัฐและเอกชน คิดเป็นมูลค่านับหมื่นล้านบาท ดังแสดงแผนที่แสดงที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนในประเทศไทย และแผนที่แสดงการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศไทย แผนภาพที่ ๓-๔ และแผนภาพที่ ๓-๕ ตามลำดับ

 กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน



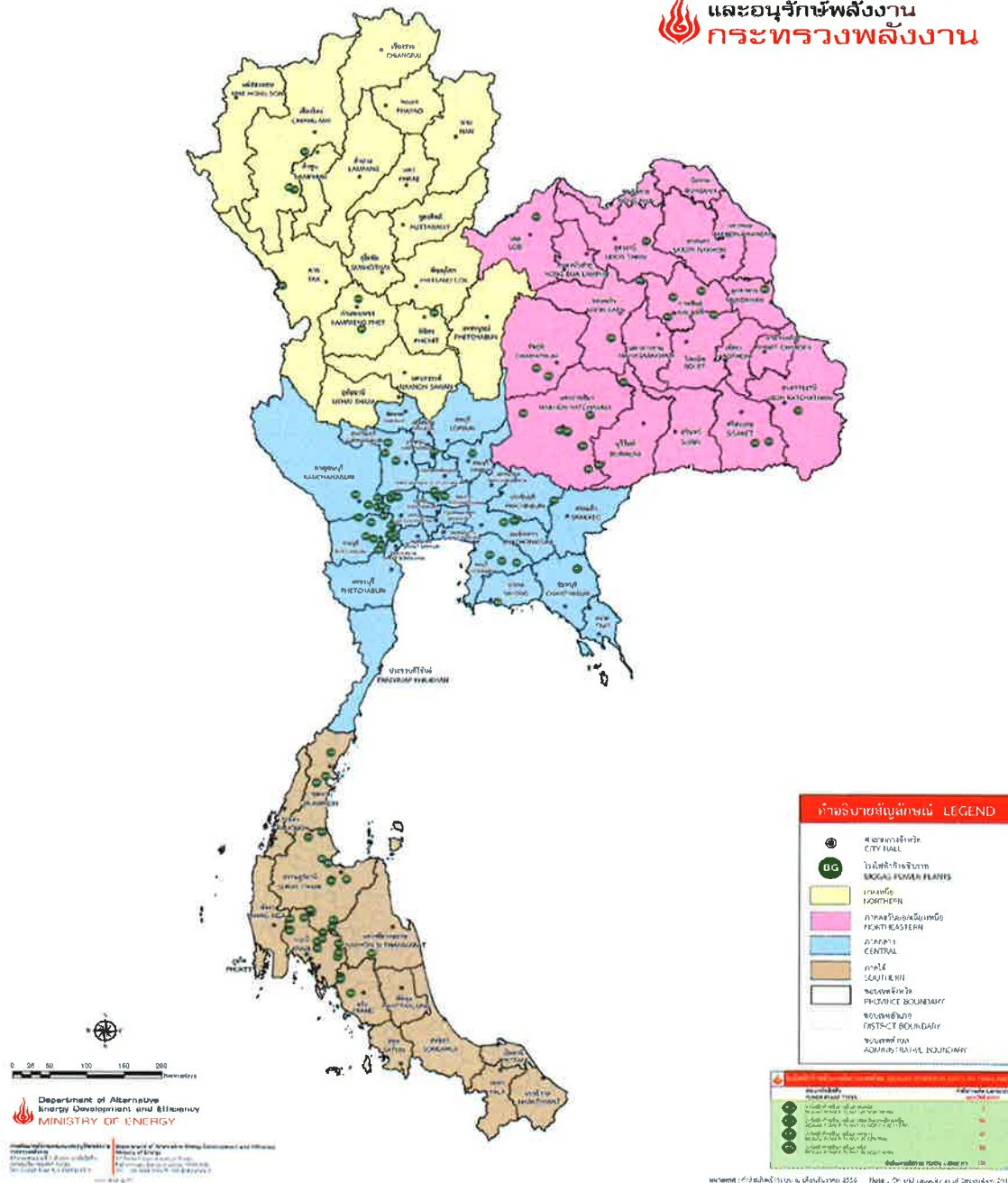
ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๖

แผนภาพที่ ๓-๕ แผนที่แสดงที่ตั้งโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

แผนที่แสดงที่ตั้งโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในประเทศไทย
MAP OF BIOGAS POWER PLANTS IN THAILAND



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ๒๕๕๖

สำหรับในส่วนของภาคใต้ ได้มีการสอบถามแนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิในโรงงานปาล์มน้ำมันในเขตจังหวัด กระบี่ สุราษฎร์ธานีและตรัง เกี่ยวกับการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะจากก๊าซชีวภาพ

๑. ก๊าซชีวภาพ

ปาล์มน้ำมันถือเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของพี่น้องเกษตรกรชาวใต้อีกหนึ่งชนิดหนึ่ง รองลงมาจากต้นยางที่เรารู้จักกันดี ส่วนใหญ่ปาล์มน้ำมันจะถูกนำมาสกัดเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์เพื่อใช้ในการปรุงอาหาร แต่จากสถานการณ์ราคาพลังงานสูงขึ้น น้ำมันปาล์มดิบจึงเป็นอีกทางเลือกด้านพลังงาน คือถูกนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลหรือที่รู้จักในชื่อ B5 สำหรับใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล ในขณะเดียวกันกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มก่อให้เกิดของเสียจำนวนมาก เป็นที่มาของปัญหามลพิษทางน้ำและอากาศ เนื่องจากของเสียดังกล่าวมีความสกปรกสูงและมีกลิ่นเหม็นรบกวนชาวบ้านบริเวณโรงงานช่วงฤดูฝนหากฝนตกหนัก น้ำเสียจะเอ่อล้นออกจากบ่อเก็บของโรงงานไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติสร้างความเดือดร้อนต่อชาวบ้าน ดังนั้นแต่ละโรงงานจึงต้องหาวิธีจัดการน้ำเสียเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม การนำน้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี โดยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มจะมีค่าความสกปรกสูงและมีปริมาณมาก จึงมีความเหมาะสมในการนำมาผลิตพลังงานทดแทนในรูปแบบของก๊าซชีวภาพ โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ จะถูกนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้ในโรงงานและหรือจำหน่ายให้แก่การไฟฟ้าเพื่อเป็นรายได้ให้แก่โรงงานอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้จากตะกอนที่ได้จากระบบก๊าซชีวภาพนั้นยังสามารถนำมาตากแห้งเพื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้อีกด้วย ในการบำบัดน้ำเสียโดยระบบก๊าซชีวภาพจะลดค่าความสกปรกของน้ำลงกว่าร้อยละ ๘๐ และลดปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวนเนื่องจากระบบก๊าซชีวภาพเป็นระบบปิด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน ส่วนน้ำเสียที่ผ่านระบบการบำบัดจะมีคุณภาพดีซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้ต่อไป

ก๊าซชีวภาพ (Biogas หรือ Digester gas) หรือ ไบโอดีเซล คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน โดยทั่วไปหมายถึงก๊าซมีเทน (CH_4) ที่เกิดจากการหมัก (Fermentation) ของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งประกอบด้วย ปุ๋ยคอกโคลนจากน้ำเสีย ขยะประเภทของแข็งจากเมืองหรือของเสียชีวภาพจากอาหารสัตว์ภายใต้สภาวะไม่มีออกซิเจน (Anaerobic) องค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ ก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณ ๕๐-๗๐% และ

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ ๓๐-๕๐% ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจน (H_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ (H_2O)

การผลิตก๊าซชีวภาพ จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายจากกลุ่มจุลินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจน โดยสารโมเลกุลใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน จะถูกย่อยสลายให้เป็นกรดอินทรีย์ขนาดเล็ก เช่น น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโน และกรดไขมัน เป็นต้น จากนั้นกลุ่มแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติกจะเปลี่ยนกรดอินทรีย์ขนาดเล็กให้เป็นกรดอะซิติกและก๊าซไฮโดรเจน และขั้นตอนสุดท้ายกลุ่มแบคทีเรียจะเปลี่ยนกรดอะซิติกและไฮโดรเจนให้กลายเป็นก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (หรือก๊าซชีวภาพ) ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นจะลอยตัวเหนือผิวน้ำ และจะถูกรวบรวมนำไปใช้ผลิตพลังงานทดแทนต่อไป

๒. การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานใกล้ตัวที่มีประโยชน์มาก โดยสามารถแบ่งเป็น ๓ ด้าน ดังนี้

๒.๑ ด้านสิ่งแวดล้อม การสร้างบ่อก๊าซชีวภาพแท้จริงแล้ว เป็นการสร้างระบบกำจัดของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ หรือระบบกำจัดน้ำเสียจากโรงงาน เช่น โรงงานทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โรงงานทำแป้งมัน เป็นต้น โดยสามารถลดกลิ่นเหม็นและแหล่งเพาะเชื้อโรค ทำให้ทัศนียภาพโดยรวมน่ามองและลดปัญหาสังคมที่อาจเกิดขึ้นจากการวิวาทกับเพื่อนบ้านอันเนื่องมาจากกลิ่นเหม็นของมูลสัตว์

๒.๒ ด้านพลังงาน ไบโogasสามารถที่จะนำมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ฟืนหรือถ่าน และเป็นเชื้อเพลิงใช้กับเครื่องยนต์เพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ การใช้แก๊สชีวภาพเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มนั้น แก๊สชีวภาพ ๑ ลบม. สามารถปรุงอาหารได้ ๓ มื้อต่อหนึ่งครอบครัว แก๊สจะเกิดขึ้นตลอดเวลาเมื่อใช้หมกแล้วจะเกิดขึ้นมาใหม่ตราบดีที่เรา ยังมีการระบายมูลสัตว์เข้าไปในบ่อหมกอยู่ สำหรับการที่จะนำไปเป็นเชื้อเพลิงใช้ในเครื่องยนต์ก็สามารถทำได้ ปัจจุบันมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซลให้สามารถใช้กับแก๊สชีวภาพได้โดยตรง แต่เนื่องจากแก๊สชีวภาพเป็นกลุ่มแก๊สที่ประกอบไปด้วยแก๊สหลายชนิด มีคุณสมบัติแตกต่างกัน บางชนิดจะเป็นอันตรายต่อเครื่องยนต์ เช่น แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์มีฤทธิ์เป็นกรดจะเข้าไปกัดกร่อนส่วนที่เป็นโลหะให้สึกหรอ และไอน้ำที่มากับแก๊สจะเข้าไปในเครื่องยนต์ทำให้เครื่องยนต์ขัดข้อง ดังนั้นก่อนที่จะนำแก๊สชีวภาพไปใช้กับเครื่องยนต์ ต้องมีการดักไอน้ำและแยกไฮโดรเจนซัลไฟด์เสียก่อน แก๊สชีวภาพมีสถานะอยู่ในรูปของแก๊สจึงทำให้เสียพื้นที่มากในการกักเก็บ ในอนาคตถ้ามีการแยกให้ได้แก๊สมีเทนบริสุทธิ์ แล้วหาวิธีเปลี่ยนสถานะจากแก๊สให้เป็นของเหลวหรือของแข็ง

ได้พื้นที่ในการกักเก็บจะน้อยลงจะทำให้การใช้ประโยชน์จากแก๊สชีวภาพในรูปของพลังงานกว้างขวางมากกว่านี้

๒.๓ ด้านการเกษตร กาหมูลสัตว์ที่ย่อยสลายแล้วจะถูกคั่นออกมาภายนอกเราสามารถนำไปเป็นปุ๋ยใช้กับพืชได้ทันทีหรืออาจจะตากให้แห้งแล้วบรรจุใส่ถุงเพื่อการจำหน่ายก็ได้ กาหมูลสัตว์นี้จะปราศจากเมล็ดพันธุ์พืชและเชื้อโรคบางชนิดหรือไข่แมลงต่างๆเนื่องจากถูกหมักอยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจนเป็นเวลานาน

๓. วัสดุที่ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากข้อมูลสถิติภูมิพบว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ประเทศไทยมีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือกผลปาล์มประมาณ ๘๐ โรงงาน ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ ๖๖ โรงงาน มีกำลังการผลิตรวมประมาณปีละ ๑๐-๑๒ ล้านตันผลปาล์มทะเล และ มีโรงงานกลั่นน้ำมันบริสุทธิ์ ๑๗ โรงงาน สำหรับกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบมีหลายแบบอาจแบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ การผลิตแบบมาตรฐานหรือแบบใช้น้ำ ซึ่งมีทั้งระบบที่ใช้เครื่องสกัดแยกน้ำมันแบบ Decanter และแบบ Separator และการผลิตแบบไม่ใช้น้ำหรือแบบแห้งในการอบทะเลหรือผลปาล์ม เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาเอนไซม์ไลเปสของผลปาล์มที่จะเปลี่ยนน้ำมันเป็นกรดไขมันอิสระทำให้วัตถุดิบและน้ำมันที่ได้มีคุณภาพด้อยลง จากกระบวนการผลิตเหล่านี้ก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งจำนวนมาก ได้แก่ ทะลายปาล์มเปล่า (Empty fruit bunch) เส้นใยปาล์ม (Fiber) กะลาผลปาล์ม (Shell) และตะกอนดีแคนเตอร์ (Decanter cake) ซึ่งพบ ๒๔ ๑๔ ๖ และ ๔.๒% ของทะลายปาล์มสด ตามลำดับ และน้ำทิ้ง (Palm Oil Mill Effluent, POME) ซึ่งความแตกต่างของเศษวัสดุจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบ

๓.๑ แหล่งผลิตปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา ชาวโปรตุเกสได้นำปาล์มน้ำมันเข้ามาปลูกในทวีปเอเชีย โดยเริ่มปลูกที่ประเทศอินโดนีเซียเป็นแห่งแรกและแพร่กระจายไปยังมาเลเซีย ต่อมาปี พ.ศ. ๒๔๗๒ จึงได้มีการนำปาล์มน้ำมันเข้ามาปลูกในประเทศไทยครั้งแรก โดยปลูกเป็นปาล์มประดับที่สถานีทดลองยางคองสจ. สงขลา และสถานีกสิกรรมพลู จ. จันทบุรี และในปี พ.ศ. ๒๕๑๑ ได้มีการปลูกปาล์มเพื่อการส่งเสริมเป็นพื้นที่ใหญ่ โดยโครงการนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จ. สตูล และโครงการบริษัทอุตสาหกรรมน้ำมันและสวนปาล์ม จำกัด (สวนเจียรวานิช) จ. กระบี่

ปัจจุบันปาล์มปลูกมากที่สุดจะอยู่ในเขตภาคใต้ โดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานีและกระบี่ นอกจากนี้ได้ขยายพื้นที่ปลูกไปยังจังหวัดในภาคตะวันออก ได้แก่

จะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรีและตราด และในภาคกลาง ภาคอีสาน โดยในปี พ.ศ.๒๕๕๔ ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันทั่วประเทศมากกว่า ๔ ล้านไร่ เนื่องจากผลตอบแทนที่ได้จากการปลูกปาล์มน้ำมันดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ยางพารา และการทำนาข้าว จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกปาล์มเพิ่มมากขึ้น คาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มทั้งภายในประเทศและตลาดโลกจะมีแนวโน้มสูงขึ้น

๓.๒ กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม

กระบวนการการสกัดน้ำมันปาล์มมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ เริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบ การสกัด และทำให้บริสุทธิ์จนบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ (Middlebrooks , 1997) และในส่วนของกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบของโรงสกัดน้ำมันปาล์มมีขั้นตอนคือ นำทะลายปาล์มสดมาอบด้วยไอน้ำอุณหภูมิ ๑๕๐° C จากนั้นจึงป้อนเข้าเครื่องหนีบแบบอัดเกลียว (Screw press) น้ำมันที่ได้จะถูกแยกออกจากน้ำและเศษเส้นใยรวมทั้งสิ่งสกปรกอื่นๆ ด้วยเครื่องดีแคนเตอร์ (Decanter) น้ำเสียที่เกิดขึ้นถูกส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนตะกอนที่เกิดขึ้นจะส่งไปยังพื้นที่จัดเก็บ น้ำมันที่ได้จะผ่านเข้าสู่เครื่องดูดสุญญากาศเพื่อไล่ความชื้น จากนั้นจะลำเลียงไปเก็บในถังเก็บน้ำมันเพื่อเตรียมจำหน่ายให้โรงงานกลั่นน้ำมันบริสุทธิ์ ส่วนเมล็ดในของปาล์มที่ถูกแยกออกมาจะถูกส่งไปยังเครื่องกะเทาะเมล็ดเพื่อแยกส่วนของเมล็ดในปาล์ม (Kernel) กับกะลาผลปาล์ม (Shell) เมล็ดในปาล์มที่ได้จะถูกส่งไปยังเครื่องทำให้แห้งที่อุณหภูมิ ๕๐-๑๒๐° C จากนั้นจะส่งไปเก็บไว้ที่ถังเก็บเพื่อส่งจำหน่าย ส่วนกะลาผลปาล์มจะถูกแยกออกด้วยเครื่องแยกไปยังพื้นที่จัดเก็บ ตามแผนภาพที่ ๑-๑



๓.๓ ตะกอนดีแคนเตอร์ (Decanter cake)

ตะกอนดีแคนเตอร์หรือเค้กเป็นเศษวัสดุจากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มซึ่งมาจากส่วนของเนื้อปาล์มที่มีน้ำมันอยู่ ๕๐ % เมื่อสกัดน้ำมันจะเกิดตะกอนสลัดจ์ที่เรียกว่าตะกอนดีแคนเตอร์ โดยมีอินทรีย์คาร์บอน (C) ไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบอยู่ ๕๑.๓๐, ๒.๓๘ และ ๑๕ % ตามลำดับ

แนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิของโรงงานอุตสาหกรรมภาคใต้

จากผลการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิของโรงงานน้ำมันปาล์มใน ๓ จังหวัดที่มีการปลูกปาล์มเป็นจำนวนมาก คือ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี และตรัง ผู้กรอกแบบสอบถามเป็นเพศชาย วุฒิกศัการระดับ ปวช/ปวส ปริญญาตรีและปริญญาโท ทุกท่านมีความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และก๊าซชีวภาพเป็นอย่างดี โดยมีโรงงานน้ำมันปาล์มจำนวน ๘๑.๘ เปอร์เซ็นต์ ($n = ๑๑$) มีการใช้พลังงานทดแทนประเภท พลังงานชีวมวลและก๊าซชีวภาพอยู่แล้ว อีกทั้งยังมีความรู้ด้านพลังงานทดแทนอื่นๆในระดับดีมากถึงมากที่สุด และทุกท่านตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน เห็นได้จากโรงงานส่วนใหญ่ใช้พลังงานที่ได้ผลิตขึ้นเองภายในโรงงาน และบางส่วนได้ทำการจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าภูมิภาค ดังนั้นเมื่อบุคลากรภายในองค์กรมีความรู้ความสามารถ การที่ประเทศไทยจะลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศก็จัดเป็นรูปธรรมมากขึ้น อนาคตเราอาจจะไม่ต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศอีกต่อไปก็เป็นได้

การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพของน้ำเสียโรงงานปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่

โรงงานปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่จำนวน ๑ แห่ง ได้มีการนำน้ำเสียมาหมักก๊าซชีวภาพ ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า โครงการเหล่านี้สามารถสร้างพลังงานทดแทนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งสามารถสร้างรายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับบริษัท กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ

ส่วนที่หนึ่งเป็นบ่อที่ใช้สำหรับกักเก็บน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม ตัวอย่างดังแผนภาพที่ ๓-๑๑

แผนภาพที่ ๓-๑๑ ตัวอย่างบ่อกักเก็บน้ำเสียจากโรงงานปาล์มน้ำมัน



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาล์มออยส์แฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๗

น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มนำเข้าสู่กระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศ ดังแผนภาพที่ ๓-๑๒

แผนภาพที่ ๓-๑๒ กระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศ



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาล์มออยล์เฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๗

ก๊าซที่เกิดจากระบวนการหมักจะถูกส่งไปยังหอกำจัดก๊าซไข่เน่า แผนภาพที่ ๓-๑๓
 แผนภาพที่ ๓-๑๓ หอกำจัดก๊าซไข่เน่า



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาล์มออยล์แฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๗

โดยมีผู้ควบคุมไฟฟ้าทำหน้าที่ควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำและระบบไฟฟ้าในระบบ แผนภาพที่ ๓-๑๔

แผนภาพที่ ๓-๑๔ ตู้ควบคุมไฟฟ้า



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาส์มออยส์แฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๗

ก๊าซชีวภาพที่ได้รับการบำบัดส่งต่อมายังเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า แผนภาพที่ ๓-๑๕

แผนภาพที่ ๓-๑๕ เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาส์มอยล์แฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๗

ส่วนสุดท้ายเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้า เพื่อส่งจำหน่ายไปยังการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) แผนภาพที่ ๓-๑๖

แผนภาพที่ ๓-๑๖ หม้อแปลงไฟฟ้า



ที่มา : บริษัทไทยอินโดปาล์มออยล์แฟคทอรี จำกัด จังหวัดกระบี่, ปี ๒๕๕๖

โดยโรงงานปาล์มน้ำมันจะมีขั้นตอนหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ คล้ายคลึงกัน ซึ่งกำลังการผลิตของแต่ละโรงงานแสดงดังตารางที่ ๓-๘

ตารางที่ ๓-๘ โรงงานปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่ที่มีการผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับ กฟภ.

ลำดับ ที่	ชื่อบริษัท	ที่ตั้ง (จ.กระบี่)	กำลังการ ผลิตติดตั้ง (MW)	ปริมาณ ขายตาม สัญญา (MW)	แรงดันที่ เชื่อมโยง (kV)	จุดเชื่อมโยง
1	ไทยอินโดปาล์มออยล์ แฟกทอรี	อ.ลำทับ	1.000	1.000	33	คลองท่อม/ F1
2	เอเชียนน้ำมันปาล์ม	อ.อ่าวลึก	1.650	1.000	33	อ่าวลึก / F6
3	ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม (มหาชน)	อ.อ่าวลึก	1.552	0.952	33	อ่าวลึก / F6
4	ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม (มหาชน)	อ.ลำทับ	2.552	1.904	33	ทุ่งสง/F9
5	ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม	อ.ปลายพระยา	2.856	2.856	22	อ่าวลึก/F7
6	สหอุตสาหกรรม น้ำมันปาล์ม	อ.เหนือคลอง	1.064	1.000	33	กระบี่ 1/F8
7	ศรีเจริญปาล์มออยล์	อ.เขาพนม	2.126	2.062	33	กระบี่ 1/F8
8	ซาราฟ ไบโอดีเซล เอ็น เนอร์ยี	อ.เขาพนม	1.000	1.000	33	กระบี่ 1/F7
9	นามหงษ์ น้ำมันปาล์ม	อ.เขาพนม	2.126	2.062	33	กระบี่ 1/F8

สรุป

จากการศึกษาการใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าหลายหน่วยงานได้มีความกระตือรือร้นที่จะหาพลังงานทดแทน ไม่ว่าจะเป็นพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ หรือ พลังงานจากชีวมวล และก๊าซชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคใต้ที่มีโรงงานน้ำมันปาล์มจะเห็นได้ว่ามากกว่าร้อยละแปดสิบ ได้มีการผลิตพลังงานทดแทนจากชีวมวลและก๊าซชีวภาพซึ่งได้จากการใช้วัสดุเหลือทิ้ง เช่น น้ำเสียมาใช้อย่างนี้นับว่าได้นำสิ่งที่ไม่ใช่ประโยชน์มาทำให้เกิดประโยชน์และเป็นการเพิ่มมูลค่า ถ้าหากว่าทุกหน่วยงานได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวแล้ว ในอนาคตอันใกล้ประเทศไทยอาจจะไม่ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศอีกต่อไป ปัญหาพลังงานไม่เพียงพอก็จะหมดไป

บทที่ ๔

การวิเคราะห์โอกาสและข้อจำกัดของการผลิตพลังงานทดแทนจาก ก๊าซชีวภาพ

วิธีการลดการนำเข้าของเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ

พลังงานมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตของมนุษย์และการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ โดยเฉพาะประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงมากกว่าร้อยละ ๘๐ ของความต้องการภายในประเทศ ดังนั้นการใช้พลังงานทดแทนเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจมากขึ้น ได้มีการวิจัยคิดค้นวัตถุดิบสำหรับนำมาใช้ในการผลิตพลังงานเชื้อเพลิงเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๘ ประเทศไทยโดยกระทรวงพลังงานได้กำหนดมาตรการและกลยุทธด้านพลังงานที่สำคัญของประเทศ โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและการตั้งเป้าไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และชีวมวล เป็นต้น เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และหันไปส่งเสริมพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกและธรรมาภิบาลให้มีการประหยัดและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

หากมองในแง่ของเศรษฐกิจแล้ว ธุรกิจพลังงานทดแทนสามารถช่วยในด้านเศรษฐกิจได้อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการลดการนำเข้าหรือพึ่งพาน้ำมันจากต่างประเทศ ซึ่งจะไม่เกิดการเสียดุลทางการค้าแล้วยังจะช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกพืชพลังงานให้มีรายได้ที่มั่นคงขึ้น อีกทั้งมีส่วนช่วยในการลดภาวะโลกร้อน ปัจจุบันพลังงานทางเลือกที่มีความนิยมนั้นมาก เช่น ไบโอดีเซล เอทานอล ก๊าซธรรมชาติ

ส่วนทิศทางการสร้างโรงไฟฟ้าในอนาคต การใช้พลังงานนิวเคลียร์อาจได้รับความนิยมรับจากประชาชนมากขึ้น และสามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะทำให้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีความปลอดภัยสูง และมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่ต่ำกว่าโรงไฟฟ้าประเภทอื่น นอกจากนี้จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ๑๕ ปี และแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า เราจะมีโรงกังหันลม และโรงผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ตามพื้นที่ต่างๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้โรงไฟฟ้าชีวมวล และโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพตามชุมชนรวมถึงโรงไฟฟ้าขยะด้วย ซึ่งจะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยมีความหลากหลาย และช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ

ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าประเภทหนึ่งที่เป็นที่น่าสนใจ คือ การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพโดยใช้น้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของภาคใต้ ซึ่งเป็นธุรกิจที่มีมากในพื้นที่บริเวณ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี และตรัง แนวความคิดดังกล่าวส่งผลบวกทั้งการลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม และยังช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ โดยอาศัยหลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ในการผลิตก๊าซชีวภาพ

พัฒนาแนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน

พลังงานทดแทน เป็นทางเลือกหนึ่งที่ทวีความสำคัญต่อการผลิตไฟฟ้าในปัจจุบันมากขึ้น เนื่องจากมีการปล่อยมลภาวะและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศน้อยหรือแทบจะไม่ปล่อยเลย และถือเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการผลักดันนโยบายของประเทศ พลังงานต่างๆ ที่ประเทศไทยใช้ในการผลิตไฟฟ้า โดยแบ่งเป็นพลังงานประเภทที่ใช้แล้วหมดไป และพลังงานประเภทใช้ไม่หมดหรือหมุนเวียน ซึ่งถือเป็นทางเลือกของการผลิตไฟฟ้าในอนาคต

พลังงานประเภทใช้แล้วหมดไป เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เมื่อนำมาใช้แล้วจะหมดไปเรื่อยๆ ต้องใช้เวลานานจึงจะสามารถเกิดขึ้นอีก เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น และอีกประเภทหนึ่งคือ พลังงานประเภทใช้ไม่หมดหรือพลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง เช่น พลังงานชีวภาพ (ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ) พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น จะเห็นได้ว่าพลังงานประเภทหมุนเวียนเป็นพลังงานที่น่าสนใจ และควรอย่างยิ่งที่จะมีการส่งเสริมควบคู่กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

เพื่อให้การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนมีประสิทธิภาพสูง ควรมีแนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาทางเลือก โดย

๑. ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิต และการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
๒. มีการปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชน ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน
๓. ควรจะมีการแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

๔. ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้ารวมทั้งพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid

๕. จัดอบรมหรือสัมมนาเพื่อให้ความรู้ที่ถูกต้องต่อประชาชนและองค์กรที่ส่งเสริมเกี่ยวกับพลังงานทดแทน

๖. ส่งเสริมให้หน่วยงานหรือองค์กรที่มีการผลิตพลังงานทดแทน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ให้ความรู้ต่อหน่วยงานที่มีความสนใจในการผลิตพลังงานทดแทน

๗. ส่งเสริมงานวิจัยเพื่อจะพัฒนาสู่อุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

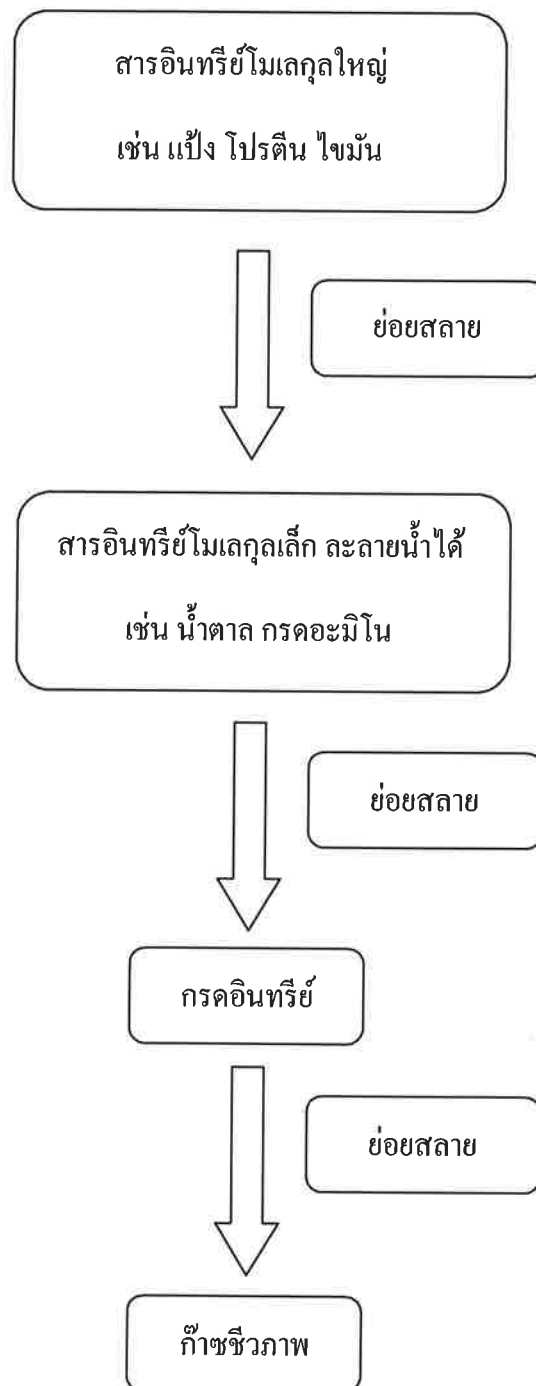
ซึ่งหากมีการส่งเสริมและสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ปัญหาการขาดแคลนพลังงานภายในประเทศก็จะหมดไป อีกทั้งอาจจะมีพลังงานมากพอที่จะส่งไปขายยังต่างประเทศอีกด้วย

พัฒนาวัตถุดิบที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การส่งเสริมและสนับสนุน ในการใช้พลังงานทดแทนหมายถึง การพัฒนาวัตถุดิบที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด สามารถแปรรูปทั้งแบบของน้ำมันพืชที่ใช้ในการประกอบอาหาร และใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ เช่น บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป นมข้นหวาน อีกทั้งยังเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทดแทน ไบโอดีเซล รวมทั้งเป็นส่วนผสมในการช่วยลดการใช้ไขมันดีเซลเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และยังสามารถแปรรูปเป็นสบู่ เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์ต่างๆ และใช้ส่วนใบบดเป็นอาหารสัตว์ กะลาปาล์มเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิง ทะลายปาล์มใช้เพาะเห็ด และทำปุ๋ยอินทรีย์

ในโรงงานน้ำมันปาล์ม เมื่อนำผลปาล์มมาผ่านกระบวนการแยกน้ำมันจะมีน้ำเสียเกิดขึ้นในขบวนการดังกล่าว โดยน้ำเสียจะก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการนำน้ำเสียมาใช้ในการขบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพ จึงเป็นการนำวัตถุดิบหรือของเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์และช่วยเพิ่มมูลค่า อีกทั้งยังช่วยลดมลภาวะที่จะเกิดขึ้น ซึ่งก๊าซชีวภาพสามารถผลิตได้จากการหมักของเสีย น้ำเสีย รวมถึงวัตถุดิบทางการเกษตรที่เป็นสารอินทรีย์ โดยต้องเป็นการหมักภายใต้สภาวะที่ไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจน ดังนั้นกระบวนการหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพจะอยู่ภายในภาชนะปิดหรือถังปิด กระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพแสดงดังแผนภาพที่ ๔-๑

แผนภาพที่ ๔-๑ แสดงกระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพ



การนำก๊าซชีวภาพมาผลิตเป็นพลังงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การนำก๊าซชีวภาพมาผลิตเชื้อเพลิงพลังงานความร้อนโดยการเผาไหม้ให้ความร้อนโดยตรง ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการอบแห้ง เป็นต้น และมีการใช้ก๊าซชีวภาพในการผลิตพลังงานกล/ไฟฟ้า นอกจากนี้มีการใช้ในการผลิตพลังงานร่วม โดยเป็นการผลิตพลังงานกล/ไฟฟ้า และความร้อนร่วมกันซึ่งเป็นระบบที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการใช้เชื้อเพลิง ให้มีค่าสูงมากกว่าการใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าหรือความร้อนเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้มีการนำเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และนำก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนมากกว่า ๑๐ ปี แต่เนื่องจากในอดีตราคาน้ำมันยังไม่สูงมากเมื่อเทียบกับปัจจุบัน ทำให้ภาครัฐและเอกชนจึงไม่ค่อยให้ความสำคัญกับพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพ แต่ในปัจจุบันที่น้ำมันมีราคาสูงขึ้น ทำให้ความต้องการพลังงานทดแทนสูงขึ้น ซึ่งก๊าซชีวภาพก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

โดยการใช้ก๊าซชีวภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้า ก็ได้รับความนิยมน้อยแพร่หลายสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีการผลิตไฟฟ้าโดยการใช้ก๊าซชีวภาพที่เกิดจากบ่อน้ำเสีย ขบวนการผลิตก๊าซชีวภาพด้วย Smart Digester® การใช้ Smart Digester® เพื่อการผลิตและใช้ก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่มีการคลุมด้านบนของบ่ออย่างมิดชิด จึงทำให้ก๊าซที่เกิดขึ้นภายในบ่อถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงาน สำหรับทดแทนการใช้ น้ำมันเตาเพื่อการผลิตความร้อนในหม้อผลิตลมร้อนหรือหม้อผลิตไอน้ำ หรือทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซล เพื่อการผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องปั่นไฟ สามารถอธิบายถึงแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิต ดังนี้

Wastewater (W/W) Storage Pond (บ่อพักน้ำเสีย) เป็นบ่อดิน หรือบ่อ คสล. ทำหน้าที่กักเก็บน้ำเสียจากโรงงานก่อนสูบเข้าระบบผลิตก๊าซชีวภาพ โดยเครื่องสูบเพื่อให้น้ำเสียสามารถเข้าระบบอย่างสม่ำเสมอ ซึ่ง Smart Digester® ขนาดมาตรฐานจำนวนหนึ่งชุดประกอบด้วยบ่อ คสล. ลักษณะแคบยาวและตื้น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังบ่อมีความลาดเอียงทั้งสี่ด้าน บริเวณด้านบนทั้งหมดของบ่อถูกคลุมด้วยผ้าเยน HDPE เพื่อกักเก็บก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ และมีท่อนำก๊าซออกไปสู่หน่วยผลิตไฟฟ้า บ่อนี้จะแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ได้แก่ ส่วนภายในที่เป็นส่วนเกิดปฏิกิริยาการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยมีน้ำเสียเข้ามาที่ส่วนนี้เพื่อใช้เป็นอาหารแก่แบคทีเรียแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพ และมีใบพัดสำหรับผสมน้ำเสียและแบคทีเรียให้สัมผัสกันอย่างทั่วถึง อีกทั้งทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำเสียเพื่อป้องกันไม่ให้แบคทีเรียจมตัวลงกันถึง

อีกส่วนของบ่อได้แก่ ส่วนภายนอกที่ล้อมส่วนภายในทั้งสี่ด้าน น้ำเสียจากส่วนภายในจะไหลออกนอกบ่อโดยผ่านช่องล่างที่เชื่อมโยงกับส่วนภายนอก ซึ่งเป็นส่วนน้ำนิ่งมีรางรับน้ำเสียติดตั้งที่ระดับเพื่อระบายน้ำเสียออกจากบ่อ แบคทีเรียที่ติดมากับน้ำเสียจากส่วนภายในที่เป็นส่วนเกิดปฏิกิริยาจะแยกจมตัวลงด้วยน้ำหนักตัวเอง จนสะสมกันที่ด้านล่างและถูกความเร็วของน้ำเสียที่ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลาที่ส่วนด้านในดึงกลับมาใช้งานในอีกด้านหนึ่ง ที่ก้นบ่อด้านในมีท่อเจาะรูเป็นระยะๆ วางไว้เพื่อการระบายตะกอนส่วนเกินออกจากบ่อ โดยตะกอนส่วนเกินจะนำไปใช้ประโยชน์โดยการนำไปเป็นปุ๋ย

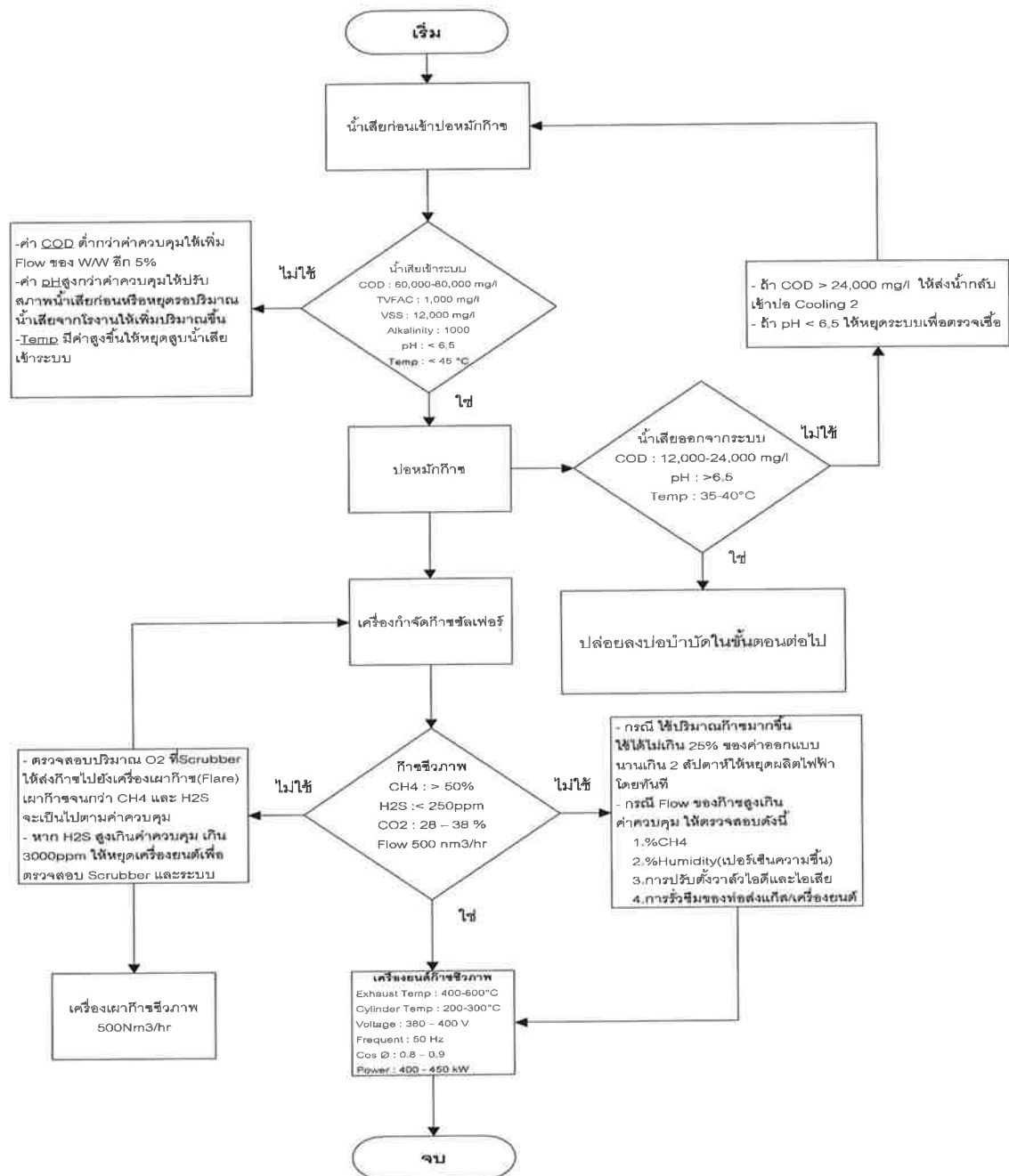
ส่วนน้ำเสียระบายออกนอกบ่อ จะระบายไประบบน้ำเสียแบบบ่อผึ่งเพื่อทำการบำบัดน้ำเสียจนมีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรมต่อไป นอกจากนี้ยังมีเครื่องเผาก๊าซส่วนเกิน (Flare) ติดตั้งไว้ให้ทำการเผาก๊าซที่เกินปริมาณใช้งานทิ้ง เพื่อลดปัญหาการสะสมความดันในกรณีที่มีก๊าซมากจนก่อให้เกิดอันตรายได้ ระบบก๊าซชีวภาพดังกล่าวสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียสูงสุด ๓๕๖ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และจะผลิตก๊าซชีวภาพที่มีเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ไม่น้อยกว่า ๑๑,๐๘๘ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

นอกจากนี้ก๊าซที่ผลิตได้จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพยังมีก๊าซไข่เน่า (H_2S) เจือปนสูง ก๊าซดังกล่าว จะไหลผ่านเข้าระบบกำจัดก๊าซไข่เน่าซึ่งเป็นถัง ก๊าซที่เข้าในถังจะสัมผัสกับแบคทีเรียที่เกาะติดกับตัวกลางโดยแบคทีเรียนี้เป็นประเภทที่ใช้สารซัลเฟอร์ (S) จากก๊าซไข่เน่าเป็นอาหาร และเปลี่ยนเป็น SO_4 ซึ่งเป็นสารที่สามารถละลายกลับเข้ามาในน้ำได้ ระบบนี้จะมีการหมุนเวียนน้ำภายในถังโดยการติดตั้งปั๊มน้ำที่ดูดน้ำจากด้านล่างของถัง เพื่อหมุนเวียนขึ้นไปโปรยสู่ด้านบนถัง และไหลซึมผ่านตัวกลางพลาสติกลงกักเก็บที่ด้านล่างของถัง ก่อนจะถูกสูบหมุนเวียนต่อเนื่องตลอดเวลา

น้ำหมุนเวียนดังกล่าวจะมีค่า pH ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณ SO_4 ที่สะสมมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการระบายน้ำทิ้งเป็นครั้งคราว และเติมน้ำใหม่เข้ามาแทนที่ นอกจากนี้ยังต้องมีเครื่องเป่าอากาศเพื่อนำอากาศเข้าไปผสมกับก๊าซชีวภาพ เนื่องจากแบคทีเรียประเภทนี้ต้องการอากาศในปริมาณเล็กน้อยเพื่อดำรงชีวิต และสามารถดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนซัลเฟอร์ในก๊าซชีวภาพให้เป็น SO_4 ที่ละลายกลับเข้ามาในน้ำได้ตลอดไปโดยก๊าซชีวภาพที่ผ่านระบบกำจัดก๊าซไข่เน่าดังกล่าวจะมีก๊าซไข่เน่าเจือปนอยู่น้อย

สำหรับเครื่องผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ เครื่องดังกล่าวเป็นเครื่องจุลระเบิดภายใน โดยใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง และแรงบิดที่ได้จากการจุลระเบิดถูกนำไปใช้กับ Generator เพื่อทำ

การผลิตกระแสไฟฟ้า และมีระบบเชื่อมโยงไฟฟ้าสายส่ง ซึ่งจะมีรูปแบบเป็นไปตามข้อกำหนดของ
ระเบียบการขายไฟฟ้าแบบ VSPP ของการไฟฟ้าภูมิภาค
แผนภาพที่ ๔-๒ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การผลิตก๊าซชีวภาพ



ที่มา : เอกสารประกอบขั้นตอนการปฏิบัติงาน การผลิตก๊าซชีวภาพ

๑. ขั้นตอนการเดินระบบ

การเดินระบบมีจุดมุ่งหมายหลัก ๓ ประการ ได้แก่

๑.๑ การทำให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพสามารถรับภาระ(Load) ได้มากที่สุดและต่อเนื่องที่สุด

๑.๒ การทำให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพสามารถเปลี่ยนค่าความสกปรกไปเป็นก๊าซชีวภาพให้มากที่สุดและมีค่า CH_4 ที่สูงที่สุด

๑.๓ การทำให้เครื่องผลิตไฟฟ้าสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากที่สุดและต่อเนื่องที่สุด

จุดมุ่งหมายหลักทั้ง ๓ ประการจะบรรลุผลได้ด้วยการควบคุมระบบให้มีค่ากำหนดการเดินระบบ (Operating Parameters) เป็นไปตามการออกแบบ ค่ากำหนดดังกล่าวมีความสำคัญดังต่อไปนี้

๑.๓.๑ ค่าภาระของระบบผลิตก๊าซชีวภาพ (Load) ค่าดังกล่าวเกิดจากตัวแปร ๒ ตัวแปรได้แก่ค่า COD และอัตราการไหลของน้ำเสีย (Flow) และหาค่าทางตัวเลขได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Load} = \text{COD}(\text{mg/l}) \times \text{Flow}(\text{m}^3/\text{d}) / 1,000$$

และระบบนี้ออกแบบค่าดังกล่าวได้ที่ COD ๘๐,๐๐๐ mg/l และ Flow ๓๕๖ m^3/d จึงทำให้

$$\begin{aligned} \text{Load} &= 80,000 \times 356 / 1,000 \\ &= 28,480 \times \text{kg COD/d} \end{aligned}$$

อย่างไรก็ตาม Load ของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจะมีค่าแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของผลปาล์มที่มีมากน้อยตามฤดูกาล จึงทำให้ Load ของระบบน้อยและมากกว่าค่าที่ออกแบบและทำให้เกิดผลต่อการควบคุมระบบคือ

- กรณีเมื่อ Load น้อยกว่าค่าที่ออกแบบจะทำให้
- ปริมาณก๊าซน้อยลง
- $\%\text{CH}_4$ สูงขึ้น
- COD Removal Efficiency สูงขึ้น
- COD EFF น้อยลง
- pH สูงขึ้น
- TVA น้อยลง

ลักษณะดังกล่าวไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไขอะไร เนื่องจากไม่ใช่เป็นลักษณะการผิดปกติในการควบคุมระบบ อย่างไรก็ตามโรงงานอาจสามารถนำของเสียอื่นๆ มาเพิ่มเข้าระบบได้จน Load มีค่าตามการออกแบบโดยที่จะต้องเป็นไปตามการให้คำปรึกษาของผู้ออกแบบ กรณีเมื่อ Load มากกว่าค่าที่ออกแบบจะทำให้

- ปริมาณก๊าซมากขึ้น
- %CH₄ ต่ำลง
- COD Removal Efficiency ต่ำลง
- COD EFF สูงขึ้น
- pH ต่ำลง
- TVA สูงขึ้น

อย่างไรก็ตามระบบทุกระบบสามารถรับภาระที่มีค่ามากกว่าที่ออกแบบไว้เพียงระดับหนึ่ง เช่นไม่เกิน ๒๕ % และเพียงแค่ช่วงเวลาหนึ่ง เช่นไม่เกิน ๒ สัปดาห์ เมื่อระบบยังต้องรับภาระส่วนเกินมากกว่าขีดสูงสุด ระบบจะเข้าสู่สภาวะล้มเหลว เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างกรดจะมีอัตราการเติบโตที่รวดเร็วและทนกว่าจะผลิตปริมาณกรดไขมันระเหย (Volatile Fatty Acids) ที่มากเกินไปความสามารถของแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตก๊าซมีเทนจะดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งกรดดังกล่าวจะสะสมและลดค่า pH ให้ต่ำลง คือน้อยกว่า ๖.๒ จะทำให้แบคทีเรียที่ผลิตก๊าซมีเทนตายลงในที่สุดระบบจะเกิดสภาวะล้มเหลว ในที่สุดสภาวะระบบล้มเหลวจะเห็นได้ชัดจากค่า CH₄ ที่ต่ำลงกว่า ๕๐ % และ pH ก็ต่ำกว่า ๖.๒ การแก้ไขจึงจำเป็นต้องแก้ที่ต้นเหตุได้แก่ การลดภาระของระบบลงในปริมาณที่เหมาะสมโดยมีเกณฑ์พิจารณาตามค่า pH ของน้ำเสียออกจากระบบ ดังนี้

- ค่า pH อยู่ในช่วง ๖.๘ – ๗.๒ สภาพระบบเป็นปกติ จะได้ CH₄ ๕๕% - ๖๕%
- ค่า pH อยู่ในช่วง ๖.๒ – ๖.๘ สภาพระบบเป็นสภาวะการปรับตัวเข้าสู่ปกติ จะได้ค่า CH₄ ๕๐ % - ๕๕ % ให้ลดค่าภาระลง ๒๕ % - ๕๐ % จนระบบเข้าสู่สภาวะปกติ
- ค่า pH อยู่ในช่วง < ๖.๒ สภาพระบบเข้าสู่สภาวะล้มเหลว จะได้ค่า CH₄ < ๕๐ % (น้อยกว่า) ให้ลดค่าภาระระบบลง ๕๐ % - ๗๕ % จนกว่าจะเข้าสู่สภาวะปกติ

๑.๓.๒ ค่า COD Removal Efficiency , pH , TVA , Temp ของน้ำเสียออกจากระบบและ ค่า MLSS ของน้ำเสียในบ่อ

ระบบ Smart Digester สามารถลดค่า COD ของน้ำเสียออกจากระบบได้ถึง ๘๐ – ๙๐% อย่างไรก็ตาม เมื่อระบบเกิดแปรปรวน ค่าดังกล่าวจะมีความอ่อนไหว

พอที่จะใช้ควบคุมระบบได้ โดยค่า COD Removal Efficiency จะลดต่ำลง พร้อมๆ กับค่า pH ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ ๑ โดยค่า TVA ปรับตัวสูงขึ้นจากปกติ ๑,๐๐๐ – ๕,๐๐๐ mg/l ไปถึงขั้นระบบกำลังปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติ ซึ่งจะมีค่า TVA ๑,๕๐๐ – ๕,๐๐๐ mg/l และขั้นระบบเข้าสู่สภาพล้มเหลวซึ่งมีค่า TVA มากกว่า ๕,๐๐๐ mg/l ขึ้นไป

การเสียดุลของระบบ อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุดังต่อไปนี้

๑.๓.๒.๑ Load ที่สูงเกินค่าออกแบบ ซึ่งรายละเอียดได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ ๑

๑.๓.๒.๒ อุณหภูมิน้ำเสียออกจากระบบสูงกว่า ๔๐๐ C ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวเป็นค่าที่สูงเกินกว่าที่แบคทีเรียแบบ Mesophillic จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้และยังไม่สูงพอสำหรับแบคทีเรียแบบ Thermophillic ที่ต้องการอุณหภูมิสูงกว่า ๔๕๐ C เนื่องจากน้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม มีค่าอุณหภูมิสูงถึง ๘๐๐ C จึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิลงเป็นอย่างมากก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบ ถึงแม้ Smart Digester จะมีเครื่องหมุนเวียนน้ำเสีย ที่สามารถทำให้น้ำเสียภายในบ่อหมุนกลับเข้ามาผสมน้ำเสียที่เข้ามาใหม่ได้ถึงกว่า ๑๐๐ เท่าโดยปริมาตร แต่ความร้อนดังกล่าวจะสะสมตัวมากขึ้น โดย Smart Digester จะสามารถลดอุณหภูมิในบ่อลงได้ ๑๐๐ C น้ำเสียเข้าระบบจะต้องไม่เกิน ๕๐๐ C จึงต้องลดอุณหภูมิด้วยวิธีการกักเก็บในบ่อ Cooling ประมาณ ๑๐ – ๑๔ วัน ซึ่งวิธีดังกล่าวจะมีผลเสียในเรื่องของการสูญเสียค่า COD INF เนื่องจากการจมตัวของตะกอนและการลอยเป็นฝ้าของไขมัน จึงอาจใช้วิธีอื่น ๆ เช่นการสร้างถาดโปรยหรือการไหลเวียนตามรางระบายให้อุณหภูมิลดลงต่ำกว่า ๖๐๐ C แล้วจึงนำเข้าบ่อสูบลที่มีเวลากักเก็บ ๑-๓ วัน

๑.๓.๒.๓.ค่าตะกอนแขวนลอยในบ่อหมัก(MLSS,Mixed,Liquor Suspened Solids) ที่ควรมีปริมาณเหมาะสมอยู่ที่ ๒๐,๐๐๐ – ๓๐,๐๐๐ mg/l ค่าดังกล่าวเป็นตัวชี้วัด ถึงปริมาณแบคทีเรียที่ต้องมีอยู่อย่างเพียงพอในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนอินทรีย์สาร(Organic Matters) ไปเป็น CH_4 ค่า MLSS ที่ต่ำกว่า ๒,๐๐๐ mg/l จะแสดงถึงปริมาณแบคทีเรียที่อาจไม่เพียงพอต่อการทำงานในระบบ ซึ่งจะทำให้ระบบอ่อนไหวต่อการแปรปรวนของการเพิ่มภาระ (Load) อุณหภูมิ และเหตุที่อาจส่งผลกระทบอื่นๆ ได้อย่างก็ตามค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นเองได้ เพียงแต่จะต้องไม่ทำการสูบลตะกอนออกทิ้งในช่วงเวลาดังกล่าวส่วนค่า MLSS ที่สูงกว่า ๓๐,๐๐๐ mg/l จะแสดงถึงปริมาณแบคทีเรียที่มีมากพอจนต้องทำการสูบลส่วนเกินออกให้ MLSS มีค่าประมาณ ๒๐,๐๐๐ – ๒๕,๐๐๐ mg/l เนื่องจากตะกอนส่วนเกินจะสร้างผลเสียต่อความคงทนของเครื่อง

หมุนเวียนน้ำเสียที่ต้องใช้กำลังมากขึ้น เมื่อน้ำเสียมีความเข้มข้นมากขึ้นและจะทำให้มีตะกอนหนีออกจากบ่อ ทำให้เกิดค่า COD EFF สูงขึ้นด้วย

๑.๓.๒.๔ เครื่องหมุนเวียนน้ำเสียทำงานไม่ปกติ เครื่องดังกล่าวเป็นอุปกรณ์สำคัญของระบบเพื่อทำให้มีการผสมกันอย่างทั่วถึงของแบคทีเรียทั้งหมดกับอินทรีย์สารที่เข้ามาใหม่ และยังเป็นการกระจายสารยับยั้งทั้งหลายให้อ่อนค่าลง จนไม่เป็นผลร้ายต่อการการทำงานของแบคทีเรีย เมื่อเครื่องดังกล่าวทำงานไม่ครบจำนวนจะทำให้แบคทีเรียจมตัวลงกันบ่อ จำนวนแบคทีเรียที่หมุนเวียนและทำงานได้จึงมีน้อยลงจนไม่สามารถทำให้ทำงานได้ตามปกติ ในกรณีดังกล่าวนี้ตัวชี้วัดทั้งหลายจะแสดงให้เห็นถึงระบบที่แปรเปลี่ยนไปจากสภาพปกติ ได้แก่

- ค่า pH ที่ต่ำลง
- ค่า CH_4 ที่ลดต่ำลง
- ปริมาณก๊าซที่ลดต่ำลง
- ค่า COD EFF ที่สูงขึ้น
- ค่า TVA ที่สูงขึ้น

การแก้ไขทำได้โดยการลด Load ลงตัวจนชี้วัดทั้งหลายมีค่าเป็นปกติ และค่า Load ที่ระบบทำงานได้จริงอาจอยู่เพียง ๕๐ ถึง ๗๕% ของ Load ที่ระบบสามารถรับได้ และจะต้องทำการซ่อมแซมเครื่องหมุนเวียนน้ำเสียให้ทำงานได้ตามปกติโดยเร็วที่สุด

๑.๓.๓. ความสามารถในการเกิดก๊าซชีวภาพ (Biogas Yield) การเกิดก๊าซชีวภาพจะเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่สามารถดูจากค่าควบคุมได้แก่

๑.๓.๓.๑ Biogas Production Ratio ได้แก่ ปริมาตรของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นต่อ 1 หน่วย ปริมาตรของน้ำเสีย ซึ่งได้สมการได้แก่

$$\text{Biogas Production Ration} = \frac{\text{Biogas Volume /Day}}{\text{Wastewater Volume/Day}}$$

และเมื่อ COD มีค่า ๘๐,๐๐๐ mg/l, ค่าดังกล่าวจะมีมาตรฐานอยู่ที่ ๓๕ – ๔๒ เท่า และจะมีค่าลดลงเป็นสัดส่วนกับค่า COD ที่ลดลง ตัวอย่างเช่น COD มีค่า ๖๐,๐๐๐ mg/l ค่านี้จะเป็น $(35 \times 60,000) / (80,000) = 26.25$ เท่า

๑.๓.๓.๒ $\text{CH}_4\%$ ได้แก่ค่าความเข้มข้นของก๊าซชีวภาพ ค่าดังกล่าวเป็นค่าที่แสดงความสมดุลของแบคทีเรียประเภทต่างๆ ที่มีอยู่เป็นจำนวนหลายประเภทในการช่วยกันทำปฏิกิริยาแปรเปลี่ยน สารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพจนอินทรีย์สารถูกกำจัดให้ลดลงถึง ๘๐ – ๘๐ % ซึ่งค่าดังกล่าวมีค่ามาตรฐานอยู่ที่ ๕๕ – ๖๕%

๑.๓.๓.๓. Specific Methane Production ค่าดังกล่าวได้แก่ ปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นต่อปริมาณหนึ่งหน่วยของ COD ที่ถูกกำจัด ซึ่งแสดงเป็นสมการได้แก่

$$\text{Specific Methane Production} = \frac{\text{Methane Production (m}^3\text{)}}{\text{Kg COD Removed}}$$

ค่าดังกล่าวใช้ได้อย่างกว้างขวางเนื่องจากน้ำเสียประเภทต่างๆ มีค่า COD แตกต่าง กัน จึงไม่สามารถนำ Biogas Production Ratio มาเปรียบเทียบกันได้โดยตรงแต่ Specific Methane Production ได้นำค่า Methane ที่เกิดขึ้นมาเทียบกับปริมาณ COD ที่หายไปซึ่งควรจะมีค่าใกล้เคียง กันสำหรับอินทรีย์สารที่มีความเข้มข้นต่างกันหรือแม้แต่เป็นประเภทที่ต่างกัน โดยตามทฤษฎีแล้ว ไม่มีอินทรีย์สารประเภทใดที่จะสร้างมีเทนได้เกิน ๐.๓๔๕ m³/Kg COD ที่ถูกทำลาย และค่า มาตรฐานที่น้ำเสียของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มสามารถผลิตมีเทนได้ มีค่าเท่า ๐.๓๐ m³/Kg COD ที่ถูกทำลายซึ่งเทียบเป็น ๘๕% ของค่าตามทฤษฎี

เมื่อระบบอยู่ในสภาพขาดสมดุล ค่าทั้ง ๓ ดังกล่าวจะมีค่าลดลง และต้นเหตุที่อาจ เกิดจากสาเหตุดังนี้

- ค่าอุณหภูมิที่สูงขึ้น
- ค่า Load ที่สูงเกิน
- การทำงานที่ผิดปกติของเครื่องหมุนเวียนน้ำ
- การรั่วของก๊าซที่ Cover Sheets , ท่อ, Blower หรืออุปกรณ์กัก

เก็บและลำเลียงก๊าซอื่นๆ

การแก้ไขปัญหานี้ จะแก้ไขตามสาเหตุ ข้อใดข้อหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งข้อดังกล่าวข้างต้น

๑.๓.๔.การแก้ไขและป้องกัน กรณีเครื่องจักรในการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิต ไฟฟ้า

๑.๓.๔.๑ อุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ เครื่องมือวัดในระบบก๊าซ ชีวภาพมีหลายประเภทส่วนที่สำคัญต่อคุณภาพของการผลิต คือ

- เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำเข้าระบบและน้ำออกจากระบบหมักก๊าซ หากเกิดการชำรุดให้แจ้งต่อหัวหน้างานเพื่อดำเนินการซ่อมหรือจัดซื้อ และนำ เครื่องการไหลแบบชั่วคราวคือการวัดน้ำจากปั๊มโดยถังตวงและจับเวลาในการไหลจนเต็มถังแล้วนำ กลับมาคำนวณอัตราการไหลเป็น ลบ.ม/ชั่วโมง

- เครื่องมือวัด ความเป็นกรดค่า (pH) และเครื่องวัดอุณหภูมิ น้ำเข้า/ออกจากระบบ หากเกิดการชำรุดให้น้ำนำตัวอย่างเก็บใส่ขวดเก็บตัวอย่างส่งมาให้ห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบ วันละสองครั้ง (๑๐:๐๐ & ๑๖:๐๐) ส่วนอุณหภูมิให้ตรวจวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิแบบพกพาโดยรับเก็บน้ำตัวอย่างมาตรวจวัดจากจุดเก็บน้ำตัวอย่าง แล้ววัดค่าบันทึกผล ซึ่งจะต้องทำการวัด สองตัวอย่างต่อครั้ง และตรวจวัดวันและสองครั้งเช่นเดียวกับการวัดค่า pH

- เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพแบบ วัดตลอดเวลา (Real Time) หากเกิดการชำรุดไม่สามารถวัดค่าได้ (ซึ่งค่าที่กำหนดคือ มีเทน(CH₄), ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) มีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าและสภาพการทำงานของเครื่องยนต์) ให้ใช้ชุดตรวจวัดแบบหลอดวัด (Hand Pump) โดยเป็นการใช้หลอดวัดสำเร็จรูปพร้อมปั๊ม เก็บตัวอย่างก๊าซที่จุดวัดใส่ลูกโป่งเก็บตัวอย่าง ซึ่งตรวจวัดได้สองค่าข้างต้น ตรวจวัดสัปดาห์ละสองครั้งหรือตามความเหมาะสม

๑.๓.๔.๒ ในส่วนอื่น เช่น เครื่องลดความชื้นไม่ส่งผลต่อการเดินเครื่องเนื่องจาก ความสามารถของเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพ เอสดี บอก สามารถรับความชื้นในก๊าซได้ถึง ๕๕% (non condensation)

ประโยชน์ของการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศกับโรงงานอุตสาหกรรมประกอบไปด้วย

- ๑) ลดปัญหาเรื่องมลพิษทางอากาศ
- ๒) สามารถลดพลังงานที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย
- ๓) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ๔) เพิ่มมูลค่าจากวัสดุเหลือทิ้ง
- ๕) ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ปัจจุบันของการวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทย รายงานของ วช. ในปี ๒๕๕๓ (http://gerd2.nrct.go.th/executive-summary_th.php?page=2&cate1_id=6) เปิดเผยว่าประเทศไทยใช้เงินในการวิจัยและพัฒนา ในปี ๒๕๕๒ คิดเป็นร้อยละ ๐.๒๔ ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศซึ่งน้อยกว่าเมื่อก่อนเมื่อเทียบกับนานาชาติที่มีเทคโนโลยีเป็นของตัวเองเช่น ญี่ปุ่น หรือ สหรัฐอเมริกา (IMD World Competitiveness Online ๑๕๕๕-๒๐๑๑) โดยภาคส่วนที่ใช้เงินในการวิจัยสูงสุด คือภาคเอกชน รองลงมาคือภาครัฐ ภาคการศึกษาและภาคเอกชนที่ไม่แสวงหาผลกำไร ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้น IMD (IMD World Competitiveness

Online ๑๕๕๕-๒๐๑๑) ยังได้ประเมินอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเทียบกับนานาชาติเมื่อพิจารณา โครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี พบว่า ความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเมื่อเทียบกับประเทศในประชาคมอาเซียนจะเห็นได้ว่าโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศอยู่ในระดับต่ำกว่าประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยพัฒนารวมทั้ง โครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยต่ำมากหากเทียบกับประเทศที่มีเทคโนโลยีของตัวเองเช่น ญี่ปุ่นหรือ สหรัฐอเมริกา ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยพัฒนาและโครงสร้างพื้นฐานนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากต่อการต่อยอดงานวิจัยในเชิงพาณิชย์ หากพิจารณาในส่วนของคุณภาพของเทคโนโลยีพลังงานทดแทนจะพบว่ากระทรวงพลังงานได้สร้างความร่วมมือกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนสัญชาติไทยแต่ก็ยังขาดการควบรวมกับภาคส่วนอื่นเพื่อนำเทคโนโลยีที่พัฒนาสู่ตลาด

ในต่างประเทศได้มีการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อส่งเสริมงานวิจัยสู่การใช้จริงในภาคอุตสาหกรรมหลายประเทศ เช่น เกาหลีใต้ หรือ ไต้หวัน เป็นต้น ตัวอย่างความสำเร็จของไต้หวัน คือการจัดตั้งสถาบันวิจัยเทคโนโลยีโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Technology Research Institute (ITRI) (<http://www.itri.org.tw/eng/>) ภายใต้การกำกับของกระทรวงเศรษฐกิจ ประเทศจีน (Minister of Economic Affairs) ทำหน้าที่ตั้งแต่ทำงานวิจัยขั้นสูงให้คำปรึกษาแก่ภาคอุตสาหกรรม และช่วยเหลือภาคอุตสาหกรรม จนกระทั่งงานวิจัยที่สถาบันฯ พัฒนาขึ้นมานั้นก้าวผ่าน ช่วง Valley of death สู่การใช้จริงในภาคอุตสาหกรรมจนประสบความสำเร็จได้ ยิ่งไปกว่านั้นจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน จะพบว่าเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ประเทศให้ความสำคัญนั้นหลากหลาย ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาศักยภาพด้านอุตสาหกรรมในการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชนิดก่อนนำมาประกอบเป็นเทคโนโลยีพลังงานทดแทน แต่ไม่มีการจัดลำดับความสำคัญเทคโนโลยีที่จะได้รับการส่งเสริมบนพื้นฐานศักยภาพทางอุตสาหกรรมของประเทศที่แท้จริง ขาดแผนพัฒนาชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Product development plan) งบประมาณเพื่อวิจัยจึงจัดสรรลงไปในทุกเทคโนโลยีพลังงานทดแทน เมื่องบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้ไม่มีงบประมาณเพียงพอในการผลักดันเทคโนโลยีพลังงานทดแทนแต่ละประเภทข้ามผ่านช่วง Valley of death ไปได้ รวมทั้งการจัดทำแผนพัฒนาเทคโนโลยีหรืองานวิจัยเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ผ่านมา จัดทำโดยกลุ่มคนผ่านการรับฟังความคิดเห็น ไม่มีคณะทำงานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ชัดเจน

ส่งผลให้แผนการพัฒนาที่จัดทำนั้น ไม่ต่อเนื่องและลงลึกในรายละเอียดได้ทุกเทคโนโลยี การนำไปใช้งานจึงไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร

สรุป

ปัจจุบันเศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ประกอบกับมนุษย์มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก ในขณะที่ทรัพยากรที่นำมาใช้ในการผลิตพลังงานและไฟฟ้า ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นับวันยิ่งลดลงสวนทางกับความต้องการ อีกทั้งปัญหาภาวะโลกร้อนซึ่งเกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศจำนวนมาก โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศกว่าร้อยละเก้าสิบของความต้องการ นอกจากความต้องการพลังงานสูงแล้วพลังงานที่นำเข้ามาก็จะมีราคาแพง ซึ่งส่งผลต่อค่าการครองชีพของประชากรภายในประเทศ เพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงานควรจะมีการส่งเสริมและพัฒนาพลังงานทางเลือก ได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานหมุนเวียน เช่น ชีวมวล (ก๊าซชีวภาพ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ ซึ่งสามารถใช้วัตถุดิบ เช่น ขยะ ของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู วัว และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนและประเทศชาติได้

สำหรับภาคอุตสาหกรรม สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพที่เกิดจากของเสีย เช่น น้ำเสียของโรงงาน มาใช้ภายในโรงงานนอกจากนั้นสามารถนำพลังงานไฟฟ้าส่วนที่เหลือจำหน่ายให้แก่การไฟฟ้าภูมิภาค ซึ่งสามารถลดต้นทุนของภาคอุตสาหกรรม เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบที่ลดต้นทุนในการบำบัดน้ำทิ้ง อีกทั้งยังคืนคุณประโยชน์ให้แก่ชุมชนที่อยู่บริเวณรอบๆ โดยการไม่ปล่อยมลพิษสู่ชุมชน ลดภาวะโลกร้อนและยังช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ เพิ่มเสถียรภาพด้านพลังงานให้กับชาติ ดังนั้นพลังงานทางเลือกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาประเทศด้วยการพึ่งพาตัวเองได้ดีในอนาคต

บทที่ ๕

สรุป และข้อเสนอแนะ

สรุป

ผลการศึกษาเชิงคุณภาพ ถึงความเข้าใจเรื่องของพลังงานทดแทนของผู้ทรงคุณวุฒิ โรงงานอุตสาหกรรมภาคใต้ เพื่อหาแนวทางในการลดการใช้พลังงานที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยให้ทุกหน่วยงานช่วยกันนำพลังงานที่สามารถผลิตขึ้นภายในประเทศมาใช้ ซึ่งอาจจะเป็นพลังงานที่มาจากพืชผลทางการเกษตร เช่น ปาล์มน้ำมัน อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น หรือพลังงานที่มาจากสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ เป็นต้น ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนและใช้ไม่หมด อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรที่เป็นอาชีพหลักของคนภายในประเทศ

จากข้อมูลสอบถามไปยังผู้ทรงคุณวุฒิของโรงงานอุตสาหกรรมภาคใต้ โรงงานส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก โดยแต่ละโรงงานมีนโยบายและถือปฏิบัติอยู่แล้ว ซึ่งเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ เช่น น้ำเสียจากโรงงานปาล์มน้ำมันมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้เองภายในโรงงานหรือที่มีมากพอก็จะทำการจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นการเพิ่มมูลค่าจากวัสดุเหลือทิ้งและยังช่วยลดมลพิษที่จะเกิดต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนใกล้เคียง อีกทั้งลดภาวะโลกร้อนอีกด้วย

โดยแต่ละโรงงานยังต้องการช่วยเหลือภาครัฐในการลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ที่มีราคาสูงขึ้น ถ้าหากเป็นไปได้ก็จะเป็นการช่วยลดค่าครองชีพของประชาชนภายในประเทศได้ ส่งผลดีต่อคนภายในประเทศที่ได้ใช้พลังงานที่มีราคาถูก และเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตร ทำให้ผู้คนภายในประเทศมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ช่วยเหลือกันภายในประเทศลดการพึ่งพาจากต่างประเทศ

ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะของการผลิตพลังงานทดแทน เพื่อลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ลดปัญหาพลังงานไม่เพียงพอภายในประเทศ คือ

๑. หน่วยงานของรัฐควรให้ความช่วยเหลือ และแนะนำการผลิตพลังงานทดแทนที่เป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ หรืออาจจะมีการแนะนำแนวทางใหม่ๆ ที่สามารถปฏิบัติได้อย่างทั่วถึง

๒. ให้ทุกโรงงานที่มีความสนใจที่จะเข้าร่วมโครงการ มีโอกาสเข้าไปเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนทัศนคติหรือศึกษางานจากโรงงานที่มีแนวปฏิบัติเรื่องการผลิตพลังงานทดแทน

๓. ควรมีการเผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ ให้ทราบว่าโรงงานที่มีการผลิตพลังงานทดแทนแต่ละโรงงานได้ใช้วัสดุหรือวัตถุดิบประเภทใดบ้าง เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถขอคำปรึกษาหรือแนะนำได้

บรรณานุกรม

การส่งออกสินค้าสำคัญของไทยเรียงตามมูลค่า ปี ๒๕๕๐ – ๒๕๕๔ (มกราคม - ตุลาคม) ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

การศึกษาเพื่อจัดทำแนวนโยบายด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม: ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน เสนอสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ จัดทำโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ตุลาคม ๒๕๕๓

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ๒๕๕๕ พลังงานก๊าซชีวภาพ. ม.ป.ป.

http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=122&lang=th (สืบค้นเมื่อ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๖)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ๒๕๕๕ รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย กลุ่มสถิติข้อมูลพลังงาน ศูนย์สารสนเทศข้อมูลพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ๒๕๕๓ สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย

เครือข่ายสารสนเทศด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. ๒๕๕๐. ทฤษฎีแก๊สชีวภาพ. ม.ป.ป. <http://teenet.chiangmai.ac.th/btc/> (สืบค้นเมื่อ ๑๐ มกราคม ๒๕๕๗)

แผนปฏิบัติการแผนพัฒนาพลังงานทดแทนตามกรอบแผนแม่บทแผนพัฒนาพลังงานทดแทนแห่งชาติ ๑๕ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๖๕), กระทรวงพลังงาน

แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน ๒๕๕๕-๒๕๖๕ (กรกฎาคม ๒๕๕๔) กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

โพยม สฤษดิ์ศรีพัฒนานนท์ ผู้อำนวยการกองวางแผนแหล่งผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค “บทบาทของกฟภ. กับพลังงานทดแทนของประเทศไทย” ในงานสัมมนา “เกษตรเพื่อพลังงาน” ๒๒ กันยายน ๒๕๕๔

ศูนย์สถิติการเกษตร. ๒๕๕๕. ผลพยากรณ์การผลิตพืชไร่ ไม่ขึ้นต้นและไม่ผลที่สำคัญ ปี ๒๕๕๕.

กรุงเทพมหานคร: สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, ๒๕๕๓, การศึกษาเพื่อจัดทำแนวนโยบายด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม : ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน

- Chavalparit, O., W. H. Rulkens, A. P. J. Mol, and S. Khaodhair. ๒๐๐๖. Option for environmental sustainability of the crude palm oil industry in Thailand through enhancement of industrial ecosystems. *Environment. Development and Sustainability* ๘: ๒๓๑-๔๓ ย้างถึงใน Singh, R. P., A. Embrandiri, M. H. Ibrahim and N. Esa, ๒๐๑๑. Management of biomass residues generate from palm oil mill: Vermicomposting a sustainable option. *Resources Conservation and Recycling* ๕๕: ๔๒๑-๔๓๔.
- Chris P. & Chris W., ๒๐๐๘, Feasibility Study into the Potential for Biomass Gasification in the New Zealand Wood Processing Industry.
- Gerold T. and Ingwald O., ๒๐๐๔, Wood pellet production costs under Austrian and incomparison to Swedish framework conditions, *Biomass and Bioenergy*, pp. ๖๓๑-๖๔๓.
- International Energy Agency Bioenergy, ๒๐๐๕, Biogas production and utilization, United Kingdom. New Zealand.
- http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/usr/bers/gasohol_๒๐๐๘/๕๑๑๐๐๑_Ethanol๑๔๓Plants_Classified_By_Region.pdf.
- <http://www.itri.org.tw/eng/>.
- http://gerd๒.nrct.go.th/excutive-summary_th.php?page=๒&cate1_id=๖.
- Mari'a I. B., ๒๐๐๕, The economics of wind energy, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. ๑๓๓๒-๑๓๔๒.
- Middlebrok, E. J. ๑๙๗๕. Agro industries. *Industrial Pollution Control* 1. John Wiley and Son, N. Y.
- Opportunities for Canadian Stakeholders in the North American Large Wind, www.ic.gc.ca/eic/site/wei-ieee.nsf/eng/๐๐๑๓๓๓.html, ๓๑/๑/๒๕๕๕.
- Renewable Energy Deploying Renewables *MARKETS & POLICIES Best and Future Policy Practice*, ๒๐๑๑, International Energy Agency.
- Salam P. A., Kumar S. and Siriwardhana M., ๒๐๑๐, The Status of Biomass Gasification in Thailand and Cambodia, *Energy Environment Partnership (EEP)*, Mekong Region.
- Yahya, A., P. C. Sye, A. T. Ishola, and H. Suryanto. ๒๐๑๐. Effect of adding palm oil mill decanter cake slurry with regular turning operation on the composting process and quality of compost from oil palm empty fruit bunches. *Bioresource Technology* ๑๑๑: ๙๓๓๖-๙๓๔๑.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววัน นามสกุล ต้น
วัน/ เดือน / ปีเกิด ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๐๖ อายุ ๕๑ ปี
การศึกษา สำเร็จการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโท สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขา
วิศวกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต
สำเร็จการศึกษาหลักสูตร ไทยกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) สถาบัน
พระปกเกล้า
กำลังศึกษาหลักสูตร การป้องกันราชอาณาจักรภาครัฐร่วมเอกชน (ปรอ.) รุ่นที่๒๖
วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

ประวัติการทำงาน

๑. กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยอินโด ปาล์มออยล์ แพลทอร์ จำกัด ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๔๖ ถึง
ปัจจุบัน
๒. รองประธานคณะกรรมการโครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำตาปีฝั่งตะวันออก และตะวันตก ภาค
10 ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ ถึงปัจจุบัน
๓. ผู้ริเริ่มโครงการสร้างฝายแนวสันปันน้ำเขาแร่ม่วงอ่าวไทยและอันดามัน ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๑
ถึงปัจจุบัน
๔. ผู้อุปถัมภ์โครงการโรงเรียนในฝัน โรงเรียนลำทับประชานุเคราะห์ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ ถึง
ปัจจุบัน
๕. ผู้จัดการทีมกีฬามวยปล้ำจังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ ถึงปัจจุบัน
๖. ประธานสภาอุตสาหกรรมจังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ – พ.ศ. ๒๕๕๖
๗. คณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงปัจจุบัน
๘. ที่ปรึกษาคณะกรรมการสถานศึกษา โรงเรียนลำทับประชานุเคราะห์ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๑
ถึงปัจจุบัน
๙. ที่ปรึกษาผู้ว่าราชการจังหวัดกระบี่ ด้านนโยบายการพัฒนาจังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ.
๒๕๕๒ ถึงปัจจุบัน
๑๐. ที่ปรึกษาสภาการศึกษาจังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๒ ถึงปัจจุบัน



๑๑. คณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งมหาวิทยาลัยของฝั่งทะเลอันดามันในพื้นที่จังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๒ ถึงปัจจุบัน
๑๒. คณะกรรมการโครงการตามรอยพระเสวต ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๒ ถึงปัจจุบัน
๑๓. ประธานคณะกรรมการตรวจสอบและติดตามการบริหารงานตำรวจภูธรลำทับ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงปัจจุบัน
๑๔. คณะกรรมการมูลนิธิราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์จังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงปัจจุบัน
๑๕. คณะกรรมการการจัดการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอลำทับ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงปัจจุบัน
๑๖. คณะกรรมการพัฒนาน้ำมันปาล์มอำเภอลำทับ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงปัจจุบัน
๑๗. ที่ปรึกษาผู้ตรวจราชการภาคประชาชนด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๔ ถึงปัจจุบัน
๑๘. ประธานคณะกรรมการกองทุนพัฒนาบทบาทสตรีจังหวัดกระบี่ ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๕๖ ถึงปัจจุบัน
๑๙. ผู้แทนเครือข่ายภาคประชาชนเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน ระหว่างวันที่ ๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ ถึงปัจจุบัน

ตำแหน่งปัจจุบัน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยอินโด ปาล์มออยล์ แพลทอรี่ จำกัด

สรุปย่อ

เรื่อง กระบี่โมเดล “ก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงงานปาล์มน้ำมัน” พลังงานทดแทน
ทางเลือกสำหรับอนาคตที่ยั่งยืน

ผู้วิจัย นางสาววัน ดัน หลักสูตร ปรอ. รุ่นที่ 26

ตำแหน่ง คณะกรรมการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก จากข้อมูลในปี 2554 ที่ผ่านมามีพบว่ากว่าร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ขึ้นต้นมาจากการนำเข้า โดยมีสัดส่วนการนำเข้าน้ำมันสูงถึงร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำมันทั้งหมดภายในประเทศและยังมีแนวโน้มจะสูงขึ้นอีกในอนาคต การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะช่วยลดการพึ่งพาและการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงและพลังงานชนิดอื่น และยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ โดยพลังงานทดแทนถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมายที่คาดว่า จะสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าทดแทนก๊าซธรรมชาติได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมแบบทุ้งกังหันลม พลังน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ และหากเทคโนโลยีพลังงาน ทดแทนเหล่านี้มีต้นทุนถูกลงและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ก็อาจสามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลัก ในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคต นอกจากนี้ยังช่วยลดสาเหตุสภาวะโลกร้อนจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนหลายแห่งผลิตกระแสไฟฟ้าขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งต่างมุ่งเน้นที่จะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแทบทั้งสิ้น พลังงานทดแทน (Alternative energy) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ สามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไปเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง (Nonrenewable energy) ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ น้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่ง

พลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกสามารถผลิตขึ้นมาใหม่หรือเกิดขึ้นใหม่ได้ในระยะเวลาที่ไม่ยาวนานมากเรียกว่า พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) ได้แก่ ไม้ฟืน แกลบ กาก อ้อย เส้นใยและทะลายปาล์ม ชีวมวล แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น พลังงานทดแทนประเภทที่ 2 เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น การพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นการศึกษา ค้นคว้า ทดสอบ พัฒนา และสาธิต ตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่ เพื่อให้มีการผลิตและการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสังคม ผลผลิตทางการเกษตรซึ่งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบนำมาผลิตพลังงาน ทั้งชีวมวล ก๊าซชีวภาพ รวมทั้งไบโอดีเซลและเอทานอล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการพัฒนาก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โอกาสและข้อจำกัดจากการศึกษาพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพจากน้ำมันปาล์ม (การผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ)
3. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาโอกาสและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนก๊าซชีวภาพจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม

ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาเรื่องพลังงานทดแทน จากโรงสกัดน้ำมันปาล์มดิบ 13 แห่ง ในจังหวัดกระบี่ ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาในเรื่องโอกาสและข้อจำกัดในการลดปริมาณการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และหันกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในเขตภาคใต้
2. การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นข้อมูลการใช้พลังงานเชื้อเพลิงเฉพาะช่วงปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมาจนกระทั่งปัจจุบัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาหาวิธีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่นำเข้าจากต่างประเทศ หันกลับมาใช้พลังทดแทนภายในประเทศ จากพืชพลังงานที่ประเทศไทยมีอยู่ คือ ปาล์มน้ำมัน ศึกษาโดยใช้หลักการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยทำการสำรวจเอกสารและสัมภาษณ์ควบคู่กันไป ทั้งนี้วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ดังนี้

1. ศึกษาวิจัยและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Documentary research) ประกอบไปด้วย

1.1 เอกสารชั้นต้น (Primary sources) ได้แก่ เอกสารข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน

1.2 เอกสารชั้นรอง (Secondary sources) ได้แก่ หนังสือที่เกี่ยวข้อง วารสาร บทความต่างๆ วิทยานิพนธ์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

1.3 ข้อมูลข่าวสารจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)

2. ศึกษาค้นคว้าโดยวิธีการสัมภาษณ์ (In-depth interview) โดยกลุ่มประชากรเป้าหมายคือ ผู้บริหาร ผู้จัดการกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

3. ศึกษาโดยการสังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์จากข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับเรื่องพลังงานทดแทน

เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลข้างต้นแล้วจะทำการจัดระเบียบ ตีความ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในพลังงานทดแทน ที่หาวิธีการการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หันกลับมาใช้พลังงานทดแทนภายในประเทศ จากพืชพลังงานที่ประเทศไทยมีอยู่ คือ ปาล์มน้ำมัน โดยคาดว่าผลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถใช้ประกอบเป็นแนวทางในการลดการนำเข้าเชื้อเพลิง สนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบของภาคเกษตร อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสการจ้างงาน ลดการโยกย้ายถิ่นฐานภูมิลำเนาและ สามารถยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกร ซึ่งเป็นการพัฒนาทั้งระบบอย่างยั่งยืน

ผลการวิจัย

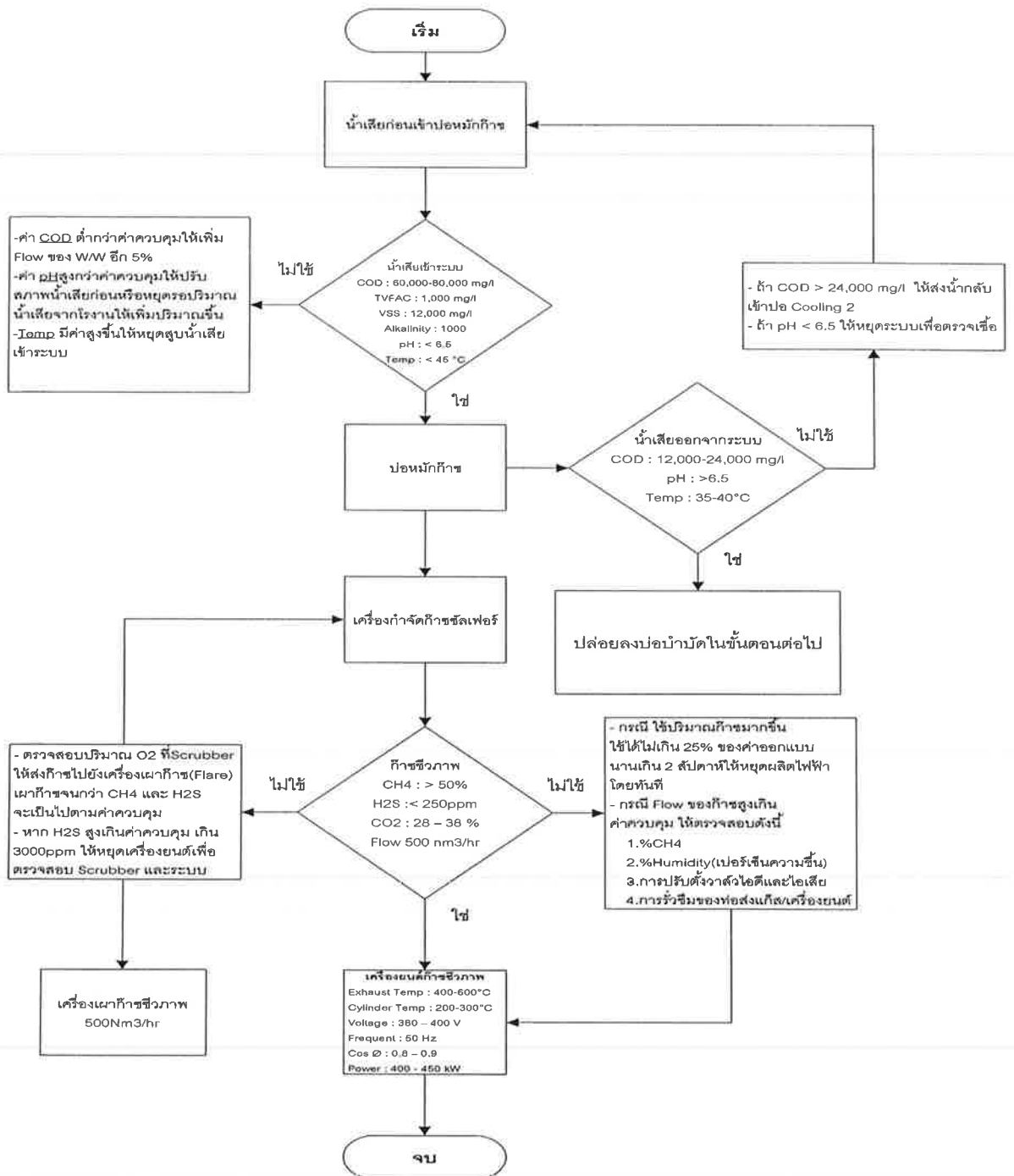
ปาล์มน้ำมันถือเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของพี่น้องเกษตรกรชาวใต้อีกหนึ่งชนิดหนึ่ง ส่วนใหญ่ปาล์มน้ำมันจะถูกนำมาสกัดเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์เพื่อใช้ในการปรุงอาหาร แต่จากสถานการณ์ราคาพลังงานสูงขึ้น น้ำมันปาล์มดิบจึงเป็นอีกทางเลือกด้านพลังงาน คือถูกนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลหรือที่รู้จักในชื่อ B5 สำหรับใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล ในขณะเดียวกันกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มก่อให้เกิดของเสียจำนวนมาก เป็นที่มาของปัญหามลพิษทางน้ำและอากาศ เนื่องจากของเสียดังกล่าวมีความสกปรกสูงและมีกลิ่นเหม็นรบกวนชาวบ้านบริเวณโรงงาน โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนหากฝนตกหนักน้ำเสียจะเอ่อล้นออกจากบ่อเก็บไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติสร้างความเดือดร้อนต่อชาวบ้าน ดังนั้นแต่ละโรงงานจึงต้องหาวิธีจัดการน้ำเสียเพื่อไม่ให้ส่งผล

กระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม การนำน้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี โดยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มจะมีค่าความสกปรกสูงและมีปริมาณมาก จึงมีความเหมาะสมในการนำมาผลิตพลังงานทดแทนในรูปแบบของก๊าซชีวภาพ โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จะถูกนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ในโรงงานและหรือจำหน่ายให้แก่การไฟฟ้าเพื่อเป็นรายได้ให้แก่โรงงานอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้กากตะกอนที่ได้จากระบบก๊าซชีวภาพนั้นยังสามารถนำมาตากแห้งเพื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้อีกด้วย ในการบำบัดน้ำเสียโดยระบบก๊าซชีวภาพจะลดค่าความสกปรกของน้ำลงกว่าร้อยละ 80 และลดปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวนเนื่องจากระบบก๊าซชีวภาพเป็นระบบปิด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน ส่วนน้ำเสียที่ผ่านระบบการบำบัดจะมีคุณภาพดีซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้ต่อไป

การผลิตก๊าซชีวภาพจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายจากกลุ่มจุลินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจน โดยสารโมเลกุลใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน จะถูกย่อยสลายให้เป็นกรดอินทรีย์ขนาดเล็ก เช่น น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโน และกรดไขมัน เป็นต้น จากนั้นกลุ่มแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติกจะเปลี่ยนกรดอินทรีย์ขนาดเล็กให้เป็น กรดอะซิติกและก๊าซไฮโดรเจน และขั้นตอนสุดท้ายกลุ่มแบคทีเรียจะเปลี่ยนกรดอะซิติกและไฮโดรเจนให้กลายเป็นก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (หรือก๊าซชีวภาพ) ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นจะลอยตัวเหนือผิวน้ำ และจะถูกรวบรวมนำไปใช้ผลิตพลังงานทดแทนต่อไป

จากผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิของโรงงานน้ำมันปาล์มใน 3 จังหวัดที่มีการปลูกปาล์มเป็นจำนวนมาก คือ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี และตรัง ผู้กรอกแบบสอบถามเป็นเพศชาย วุฒิการศึกษาระดับ ปวช/ปวส ปริญญาตรีและปริญญาโท ทุกท่านมีความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และก๊าซชีวภาพเป็นอย่างดี โดยมีโรงงานน้ำมันปาล์มจำนวน 81.8 เปอร์เซ็นต์ (n = 11) มีการใช้พลังงานทดแทนประเภท พลังงานชีวมวลและก๊าซชีวภาพอยู่แล้ว อีกทั้งยังมีความรู้ด้านพลังงานทดแทนอื่นๆ ในระดับดีมากถึงมากที่สุด และทุกท่านตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน เห็นได้จากโรงงานส่วนใหญ่ใช้พลังงานที่ได้ผลิตขึ้นเองภายในโรงงาน และบางส่วนได้ทำการจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าภูมิภาค

แผนภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน การผลิตก๊าซชีวภาพ



ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะของการผลิตพลังงานทดแทน เพื่อลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ลดปัญหาพลังงานไม่เพียงพอภายในประเทศ คือ

1. หน่วยงานของรัฐควรให้ความช่วยเหลือ และแนะนำการผลิตพลังงานทดแทนที่เป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ หรืออาจจะมีการแนะนำแนวทางใหม่ๆ ที่สามารถปฏิบัติได้อย่างทั่วถึง
2. ให้ทุกโรงงานที่มีความสนใจที่จะเข้าร่วมโครงการ มีโอกาสเข้าไปเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนทัศนคติหรือศึกษางานจากโรงงานที่มีแนวปฏิบัติเรื่องการผลิตพลังงานทดแทน
3. ควรมีการเผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ ให้ทราบว่าโรงงานที่มีการผลิตพลังงานทดแทนแต่ละโรงงานได้ใช้วัสดุหรือวัตถุดิบประเภทใดบ้าง เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถขอคำปรึกษาหรือแนะนำได้