แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊ส ทางเลือกของภาคเอกชนในการเสริมสร้าง ความมั่นคงด้านพลังงาน

โดย

นายสมศักดิ์ ขจรเฉลิมศักดิ์
กรรมการสภาหอการค้าไทย/
กรรมการผู้จัดการ บริษัท จ.เจริญมาร์เก็ตติ้ง จำกัด

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๕๙
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๙-๒๕๖๐

บทคัดย่อ

เรื่อง แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นายสมศักดิ์ ขจรเฉลิมศักดิ์ **หลักสูตร** วปอ. รุ่นที่ ๕๙

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลังเพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสมของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชน โดยเน้นชีวมวลจากกากมันสำปะหลังเพื่อเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพศึกษาวิเคราะห์กระบวนการ รูปแบบ และ ลักษณะของการผลิตกระแสไฟฟ้าชีวแก๊สจากเศษมันสำปะหลังของภาคเอกชน โดยศึกษาข้อมูลจาก เอกสารทุติยภูมิเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) เพื่อวัดระดับความคิดเห็น และแบบสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผลการวิจัยพบว่า พลังงานทดแทนจากผลผลิตทางการเกษตรหรือพลังชีวมวลหรือชีวแก๊ส จัดเป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตพลังงานทดแทนเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งกว่าร้อยละ ๕๐ ของประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำให้มีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ ฟางข้าว กากอ้อย กากมันสำปะหลัง มูลสัตว์ ทะลายปาล์ม ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตรเป็นต้น โดยผลการสำรวจของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ประเมินว่าประเทศไทยมีศักยภาพปริมาณชีวแก๊สเหลือใช้กว่า ๖ ล้านตัน สามารถนำพลังงานชีวแก๊สมาใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สได้จากการศึกษาแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน สามารถสรุปผลในภาพรวมได้ดังนี้

๑. การผลิตไฟฟ้าจากแกลบและฟางข้าว เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

๒. การผลิตไฟฟ้าจากกากอ้อย กากมันสำปะหลัง เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือตอนล่าง

๓. การผลิตไฟฟ้าจากมูลสัตว์ เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลาง

๔. การผลิตไฟฟ้าจากปาล์มน้ำมัน ทะลายปาล์ม เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ และภาคตะวันออก

๕. การผลิตไฟฟ้าจากเศษไม้ยางพาราเหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก ทั้งนี้รัฐบาลต้องประกาศออกมาอย่างชัดเจนว่าอนุญาตให้แต่ละภูมิภาค สามารถรับซื้อพลังไฟฟ้าจากภาคเอกชนได้และอนุญาตให้เอกชนลงทุนสร้างโรงผลิตไฟฟ้าได้ในจังหวัดใดบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศ ๒๐ ปี

คำนำ

การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สทางเลือกของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๕๙ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้า จากชีวมวลทางเลือกของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน เพื่อนำไปสู่การสนับสนุนส่งเสริมและวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานทดแทนในประเทศอย่างยั่งยืนและมั่นคง ลดภาระในการจัดเก็บกากมันสำปะหลังและลดมลพิษทางอากาศ เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อม

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานทดแทนในอนาคตต่อไป

(นายสมศักดิ์ ขจรเฉลิมศักดิ์)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
คำนำ	**ข**
กิตติกรรมประกาศ	**ค**
สารบัญ	**ง**
สารบัญตาราง	**ฉ**
สารบัญแผนภาพ	**ช**
บทที่ ๑ บทนำ	**๑**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๓
สมมุติฐานการวิจัย	๓
วิธีดำเนินการวิจัย	๔
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๔
บทที่ ๒ การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	**๔**
ทฤษฎี แนวคิดการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊ส	๔
แนวคิดเรื่องความมั่นคง	๔
กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนของภาคเอกชน	๘
พลังงานชีวมวล	๑๓
การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล	๑๓
เทคโนโลยีการเผาไหม้ชีวมวล	๑๕
การเลือกใช้เทคโนโลยี	๔๐
ภาคเอกชนกับการผลิตไฟฟ้าในประเทศและต่างประเทศ	๔๐
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๔๒
กรอบแนวคิดการวิจัย	๔๕
สรุป	๔๖

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ ๓ สภาพปัญหาและรูปแบบการผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากมันสำปะหลัง ๔๗
การผลิตไฟฟ้าพลังงานชีวมวลจากกากมันสำปะหลังของไทย ๔๗
เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง ๔๙
ศักยภาพของโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงกากมันสำปะหลัง ๕๐
การผลิตไฟฟ้าของภาคเอกชน ๕๐
สภาวะแวดล้อมและรูปแบบของการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลัง ๕๖
สรุป ๕๙

บทที่ ๔ แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ๖๐
แผนการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าชีวมวลของไทย ๖๐
การผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลังของภาคเอกชน ๖๒
แนวทางการผลิตไฟฟ้าชีวมวลภาคเอกชนเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ๖๓
สรุป ๖๔

บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ ๖๖
สรุป ๖๗
ข้อเสนอแนะ ๖๗

บรรณานุกรม ๖๘
ประวัติย่อผู้วิจัย ๗๐

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

๒-๑ ตารางการเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย กระบวนการไพโรไลซีส และกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น ๒๙

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

๒-๑ รูปแสดงแนวโน้มการใช้พลังงานของโลก ๑๐
๒-๑ รูปแสดงการผลิตไฟฟ้าชีวมวล ๑๔
๒-๓ รูปแสดงการเผาไหม้โดยตรงของชีวมวล ๑๕
๒-๔ รูปแสดงเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวล ๑๖
๒-๕ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อน ๑๘
๒-๖ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์แบบกระจาย ๑๘
๒-๗ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาเผาทางด่านล่าง ๑๙
๒-๘ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบพัลเวอร์ไรซ์ ๒๐
๒-๙ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบไซโคลน ๒๑
๒-๑๐ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบฟลูอิดไดซ์เบด ๒๒
๒-๑๑ รูปแสดงกระบวนการ Gasification และเตา Gasifier ๒๓
๒-๑๒ รูปแสดงเตาแบบ Updraft Gasifier ๒๔
๒-๑๓ รูปแสดงเตาแบบ Downdraft Gasifier ๒๕
๒-๑๔ รูปแสดงเตาแบบ Crossdraft Gasifier ๒๕
๒-๑๕ รูปแสดงเตาแบบ Fluidized Bed Gasifier ๒๖
๒-๑๖ รูปแสดงเตาแบบ Entrained Bed Gasifier ๒๗
๒-๑๗ รูปแสดงกระบวนการ Pyrolysis ๒๘
๒-๑๘ รูปแสดงกระบวนการไพโรไลซีสร่วมกับกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น ๓๐
๒-๑๙ รูปแสดงหม้อไอน้ำชนิดท่อ ๓๑
๒-๒๐ รูปแสดงหม้อไอน้ำชนิดท่อน้ำ ๓๒
๒-๒๑ รูปแสดงหม้อไอน้ำแบบไหลผ่านครั้งเดียวตลอด ๓๒
๒-๒๒ รูปแสดงหม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง ๓๓
๒-๒๓ รูปแสดงประเภทของเทคโนโลยีการผลิตความร้อนร่วมกับไฟฟ้า ๓๔
๒-๒๔ รูปแสดงชนิดของ Steam Turbine Cogeneration ๓๕
๒-๒๕ รูปแสดงชนิดของ Steam Turbine Cogeneration ๓๕
๒-๒๖ รูปแสดงชนิดของ Internal Combustion Engine Cogeneration ๓๖
๒-๒๗ รูปแสดง Electrostatic Precipitator ๓๗
๒-๒๘ รูปแสดงไซโคลน Cyclone ๓๗
๒-๒๙ รูปแสดงถุงกรอง ๓๘
๒-๓๐ รูปแสดง Wet Collector ๓๘

หน้า

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่

๒-๓๑ รูปแสดง Flue Gas Desulfurization (FGD) ๓๙

๒-๓๒ รูปแสดง Selective Catalytic Reduction (SCR) ๔๐

๓-๑ รูปแสดงการนำกากมันสำปะหลังแห้งมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ๔๙

๓-๒ รูปแสดงสมดุลความร้อนของกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้มันสำปะหลังแห้งเป็นเชื้อเพลิง ๔๙

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในขณะเดียวกันพลังงานถือเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ระหว่างกำลังพัฒนาให้มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่องมากขึ้นเป็นลำดับ แม้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีศักยภาพและปัจจัยความพร้อมในการพัฒนาประเทศหลายด้าน แต่สำหรับปัจจัยด้านพลังงานประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาจากถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ซึ่งแนวโน้มของปัญหา ความขาดแคลนด้านพลังงานไฟฟ้าจะมีเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับจากความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น

สืบเนื่องจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ ๒๙,๖๐๐.๘ เมกะวัตต์ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ออนไลน์, ๒๕๖๐) เพื่อให้สอดคล้องกับกำลังผลิตไฟฟ้าสำรอง (Reserve margin) ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๕ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๘ : ๒-๑) ที่ต้องอาศัยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง หากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นจะไม่มีก๊าซธรรมชาติป้อนสู่การผลิตทำให้กำลังการผลิต (Supply) น้อยกว่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand) จริง ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับปัญหาด้านวิกฤติพลังงานที่ผ่านมามีสาเหตุมาจากแหล่งพลังงานสำรองจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของโลกเริ่มลดลงและจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้ จากการประเมินแหล่งพลังงานสำรองของโลกพบว่า น้ำมันจะสามารถใช้ได้อีกเพียง ๓๐ ปี จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้นานาประเทศต่างให้ความสำคัญในการจัดหาพลังงานทดแทน ที่เป็นพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม เป็นต้น

กระแสแนวคิดในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน จึงให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเองมากยิ่งขึ้น รวมถึงให้มีการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งยังต้องหาแหล่งพลังงานทดแทน อาทิ พลังงานหมุนเวียน พลังงานจากผลผลิตทางการเกษตร เพื่อให้บรรลุแผนงานของกระทรวงพลังงานที่ได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ๒๐ ปี และได้กำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยตั้งเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ ๒๐ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี พ.ศ.๒๕๗๐ (กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๑ : ฉ)

พลังงานจากแหล่งเชื้อเพลิงพื้นฐานอย่างหนึ่งที่มีการใช้กันมายาวนานตั้งแต่สมัยโบราณของไทย คือ พลังงานจากชีวมวล เช่น มีการนำเอาไม้ฟืนมาก่อไฟเพื่อให้ความร้อนและแสงสว่างสมัยที่ยังไม่มีพลังงานไฟฟ้าใช้ พลังงานจากชีวมวลเป็นพลังงานสะสมจากสิ่งมีชีวิตที่สามารถนำมาใช้งานได้ไม่ว่าจากพืช เช่น ต้นไม้ ใบไม้ แม้แต่เศษวัสดุจากภาคเกษตรหรืออุตสาหกรรม เช่น แกลบ ฟาง ชานอ้อย ขี้เลื่อย เศษไม้ หรือจากสัตว์ เช่น มูลสัตว์ หรือแม้แต่เศษขยะ เศษอาหารจากครัวเรือน กล่าวได้ว่า ชีวมวล คือ สารอินทรีย์ทั่วไปตามธรรมชาติที่เก็บสะสมพลังงานไว้ในตัวเอง รอเวลาให้นำเอาไปใช้เป็นพลังงาน แต่ต้องนำมาใช้ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนสภาพไป ถ่านหินหรือน้ำมันดิบแม้จะเป็นเชื้อเพลิงที่มีที่มาจากซากฟอสซิสของสิ่งมีชีวิต แต่มีการเปลี่ยนสภาพไปแล้วก็ไม่นับว่าเป็นชีวมวล การที่ชีวมวลมีอยู่โดยทั่วไป การนำพลังงานจากชีวมวลมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า จึงนับว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เป็นการลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล ไม่ว่าจากถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมัน เนื่องจากชีวมวลเป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมด เพราะมีการทำอุตสาหกรรมเกษตรอย่างมากมาย เชื้อเพลิงจากชีวมวลจึงมีอยู่อย่างต่อเนื่อง ต่างจากเชื้อเพลิงจากฟอสซิล ซึ่งใช้เวลาหลายพันล้านปี ในการเกิดเป็นเชื้อเพลิง และที่สำคัญตอนนี้เชื้อเพลิงจากถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันกำลังจะหมดไป แหล่งที่มาของชีวมวลจากภาคเอกชนโดยเฉพาะจากอุตสาหกรรมเกษตรมีหลายประเภท เช่น กากมันสำปะหลังจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง แกลบจากโรงสีข้าว กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล กากกปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เศษไม้จากโรงเลื่อยไม้ยางพาราสวนยางพารา และโรงงานผลิตไม้อัด การนำชีวมวลภาคเอกชนมาผลิตกระแสไฟฟ้าจะมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทั้งยังมีข้อดี คือ เชื้อเพลิงมีราคาถูก หาได้ง่ายเพราะเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ ช่วยลดปริมาณขยะและเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้การใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับ โรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ มีส่วนช่วยเสริมรายได้ให้กับเกษตรกร มีโอกาสที่จะพัฒนาเป็นอาชีพหลักในการปลูกพืชพลังงานในอนาคต และช่วยกระตุ้นภาวะเศรษฐกิจของประเทศ

ประเทศไทยมีผลผลิตจากการเกษตรหลายชนิด เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน และมีของเสียเหลือใช้จากอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปจำนวนมาก ความได้เปรียบจากกการเป็นประเทศซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ ปลูกพืชได้หลากหลายชนิด ตลอดทั้งปี นับเป็นประเทศที่มีศักยภาพสูงในการนำชีวมวลนำมาเป็นแหล่งพลังงาน เมื่อเทียบกับหลายๆ ประเทศ

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่ อันดับสองของโลก ด้วยปริมาณการผลิตกว่า ๓๒ ล้านตัน ในปี ๒๕๕๘ เป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังอันดับ ๑ ของโลก ซึ่งมันสำปะหลังมีการเพาะปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ประมาณร้อยละ ๖๕ ของผลผลิตทั้งประเทศ (กรมวิชาการเกษตร, ออนไลน์, ๒๕๖๐) จึงมีโรงงานแปรรูปแป้งมันตั้งขึ้นมากในจังหวัดที่มีการเพาะปลูกมันสำปะหลัง หลังจากการแปรรูปเป็นแป้งมันจะเหลือเศษวัสดุ คือ กากมัน ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการบริโภคของมนุษย์หรือสัตว์ได้ เกษตรกรมักจะนำไปกำจัดโดยการเผาทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ หากพิจารณาในแง่การให้พลังงานพบว่ากากมันสำปะหลัง สามารถเผาไหม้ให้ความร้อนสูงเทียบเท่าไม้ฟืน จึงจัดเป็นชีวมวลที่มีศักยภาพในการนำมาเผาไหม้ ให้พลังงานความร้อนเพื่อใช้เป็นต้นกำลังสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า

ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่าวัสดุเหลือทิ้งจากมันสำปะหลังในสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงผลผลิตการเกษตรเป็นชีวมวล มีอัตราร้อยละ ๐.๐๘ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ออนไลน์, ๒๕๖๐) บริเวณเปลือกนอกของมันสำปะหลังมีความแข็ง โดยมีโครงข่ายของซิลิก้าจำนวนมาก คุณสมบัตินี้ทำให้เหง้ามันมีความแข็งแรง ไม่แตกหักง่ายและลุกติดไฟได้ยาก เมื่อวิเคราะห์ค่าความร้อนจะมีค่าความร้อนสูงถึง ๓,๕๐๐-๔,๐๕๘ กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักกากมันสำปะหลัง ๑ กิโลกรัม เทียบได้กับค่าความร้อนของไม้ฟืนหรือค่าความร้อนของน้ำมันเตาประมาณ ๙,๕๐๐ กิโลแคลอรี/ลิตร กากมันสำปะหลังที่ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น นอกจากเผาทิ้งไปในแต่ละปี เทียบได้กับการใช้น้ำมันเตา ประมาณ ๓,๐๐๐ ล้านลิตร/ปี หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ ๒๑,๐๐๐ ล้านบาท การนำกากมันสำปะหลังซึ่งมีค่าความร้อนสูงมาเผาไหม้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เป็นแหล่งความร้อนต้นกำลังเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก แห่งละ ๒-๓ เมกกะวัตต์ สามารถกระจายการส่งกำลังไฟฟ้าป้อนสู่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานได้ เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด และมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ลดมลพิษทางอากาศจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิง จึงมีความสนใจทำการศึกษาสภาพแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลของภาคเอกชน ในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน โดยเฉพาะการนำกากมันสำปะหลังมาผลิตกระแสไฟฟ้า ประเด็นสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ มาสรุปเป็นแนวทางการพัฒนาที่ช่วยในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลัง

๒. เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสมของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชน โดยเน้นชีวแก๊สจากมันสำปะหลัง

๓. เพื่อเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเฉพาะการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจากมันสำปะหลังจากภาคเอกชน ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สมมุติฐานการวิจัย

ชีวมวลจากมันสำปะหลัง มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตไฟฟ้า

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาวิเคราะห์ กระบวนการ รูปแบบ และลักษณะของการผลิตกระแสไฟฟ้าชีวแก๊สจากเศษมันสำปะหลังของภาคเอกชนโดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารทุติยภูมิ เครือข่ายอินเตอร์เน็ต และสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) เพื่อวัดระดับความคิดเห็นและแบบสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทราบสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลัง

๒. ได้ผลการศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสมของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชน โดยเน้นชีวแก๊สจากมันสำปะหลัง

๓. เป็นข้อมูลในการเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน

บทที่ ๒

ทฤษฎีและแนวความคิดการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊ส

การศึกษาเรื่อง สภาพแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังนี้

๑. แนวคิดเรื่องความมั่นคง
๒. นโยบายความมั่นคงด้านพลังงาน
๓. พลังงานชีวมวล
๔. การผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊ส
๕. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
๖. กรอบแนวคิดของการวิจัย
๗. สรุป

แนวคิดเรื่องความมั่นคง

ความหมายพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ให้ความหมายของคำว่า มั่นคง และปลอดภัย ไว้ดังนี้ มั่นคง ว. แน่นหนาและทนทาน เช่น เก็บของไว้ในห้องนี้มั่นคงดี, ไม่กลับกลายเป็นอย่างอื่น เช่น ใจคอมั่นคง ส่วน ปลอดภัย ก.พ้นภัย (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๖ : ๘๙๙)

ในทางการเมืองการปกครอง มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความมั่นคงและความปลอดภัยไว้หลายแนวทาง โดยเฉพาะความมั่นคงของชาติ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะมีความหมายกว้างขวางครอบคลุมไว้แทบทุกเรื่อง

มีข้อสังเกตว่า คือคำว่า "Security" ความหมายอีกนัยหนึ่ง อาจหมายถึง "การรักษาความปลอดภัย" หรือ "ความปลอดภัย" ซึ่งก็ได้มีการนำไปใช้กว้างขวาง เช่น "ศูนย์รักษาความปลอดภัย" (Security Center) เป็นต้น แต่ถ้าหากจะนำไปใช้กับเรื่องของชาติแล้ว การเรียกว่า “ความมั่นคงแห่งชาติ" น่าจะเป็นการเหมาะสมกว่าที่จะใช้คำว่า "การรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ" อย่างไรก็ตามก็ยังมีผู้กล่าวถึงความมั่นคงไปพร้อมๆ กับความปลอดภัยอยู่เสมอ

คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าความมั่นคงของชาติ เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการทหาร การสู้รบ หรือการสงคราม เนื่องจากในอดีต ภัยคุกคามที่จะมีผลกระทบต่อประเทศชาติ มักเกิดจากการรุกรานด้วยกำลังทหารของต่างชาติที่เหนือกว่า หากประเทศมีกำลังทหารที่เข้มแข็งก็จะสามารถป้องกันรักษาเอกราช รักษาความมั่นคงปลอดภัย และการดำรงความอยู่รอดของชาติเอาไว้ได้ ความมั่นคงแห่งชาติ จึงขึ้นอยู่กับกำลังอำนาจทางทหารเป็นสำคัญ แต่ในความเป็นจริงรัฐหรือประเทศใดๆ แม้จะมีกำลังทหารที่เข้มแข็ง แต่ถ้าขาดซึ่งความเข้มแข็งในปัจจัยอื่น เช่น เศรษฐกิจ ก็จะส่งผลให้ระบบการส่งกำลังบำรุง และความต่อเนื่องในการทำสงครามประสบกับปัญหา

พลตรีพจน์ พงศ์สุวรรณ ได้สรุปองค์ประกอบของความมั่นคงแห่งชาติไว้ ๔ ประการ คือ

๑. เอกราช

๒. บูรณภาพแห่งดินแดน

๓. สวัสดิภาพของประชาชน

๔. การปกครองระบอบประชาธิปไตยภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร

(พจน์ พงศ์สุวรรณ์, ๒๕๓๖ : ๔๑-๔๒)

พลตรีหลวงวิจิตรวาทการ ได้ให้คำนิยามไว้ว่า “ความมั่นคงแห่งชาติ" คือ การทรงตัวอยู่อย่างแน่นหนาถาวร ดำรงเอกราช มีเสรีภาพแห่งชาติ มีความสงบสุขภายในประเทศ มีความแน่นอนในชีวิต และเศรษฐกิจของพลเมือง คาดหมายรายได้ของรัฐได้ถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง ค่าของเงินตรามีเสถียรภาพ รัฐไม่ต้องประสบความยุ่งยากระส่ำระสาย ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ ได้ง่าย ประชาชนพลเมืองรู้สึกมีความปลอดภัย มีความหวังและความไว้วางใจ ในอนาคต และยังไว้วางใจต่อไปอีกว่า ถึงแม้ความผันผวนหรือเหตุร้ายอันใดจะเกิดขึ้นมารัฐสามารถจะต่อสู้หรือป้องกันได้ และได้จำแนกความมั่นคงแห่งชาติออกเป็น ๔ ด้านตามลักษณะของภารกิจที่ชาติจำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของชาติ คือ

๑. ความมั่นคงแห่งชาติด้านการเมือง

๒. ความมั่นคงแห่งชาติด้านเศรษฐกิจ

๓. ความมั่นคงแห่งชาติด้านสังคมจิตวิทยา

๔. ความมั่นคงแห่งชาติด้านทหาร (วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, ๒๕๕๔ : ๓)

สุรชาติ บำรุงสุข ได้จำแนกปัญหาความมั่นคงในทศวรรษแรกของ ค.ศ.๒๐๐๐ ออกเป็น ๒ ลักษณะ คือ

๑. ปัญหาด้านการทหาร แบ่งเป็น ๔ ประเด็น คือ

๑.๑ ปัญหาความขัดแย้งในเรื่องเส้นเขตแดน

๑.๒ ปัญหาการเสริมสร้างแสนยานุภาพทางทหาร

๑.๓ ปัญหาเศรษฐกิจทางทหาร

๑.๔ ปัญหาความมั่นคงทางทหารระหว่างประเทศ

๒. ปัญหาที่มิใช่ด้านการทหาร แบ่งเป็น ๖ ประเด็น คือ

๒.๑ ปัญหาสิ่งแวดล้อม

๒.๒ ปัญหาการย้ายถิ่นของประชากร

๒.๓ ปัญหาการขยายตัวของเทคโนโลยีสมัยใหม่

๒.๔ ปัญหาการพัฒนาเศรษฐกิจ

๒.๕ ปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรค

๒.๖ ปัญหาด้านวัฒนธรรมและกลุ่มชาติพันธุ์

และได้วิเคราะห์ถึงประเทศคู่สงครามระหว่างอังกฤษกับฝรั่งเศส ในหนังสือสงครามจากยุคบุรพกาลสู่ศตวรรษที่ ๒๑ ไว้ว่า แม้ว่าทางฝั่งฝรั่งเศสจะมีผู้นำทัพที่มีความสามารถอย่างนโปเลียน แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในอังกฤษที่ส่งผลต่อกิจการทหาร และด้าน

การพาณิชยกรรม ทำให้อังกฤษมีศักยภาพในการทำสงครามเหนือกว่าฝรั่งเศส เพราะการดำรงกองทัพขนาดใหญ่ และการเกณฑ์ทหารเข้าสู่กองทัพ ทำให้รัฐต้องมีภาระทางด้านเศรษฐกิจการสงครามอย่างมาก แสนยานุภาพทางการทหารแต่เพียงด้านเดียวจึงไม่ใช่ปัจจัยที่สร้างความมั่นคงแห่งชาติ (สุรชาติ บำรุงสุข, ๒๕๔๑ : ๙๕)

สำนักงานสภาความมั่นคง (สมช.) โดย นายสามารถ ศรียานงค์ ผู้อำนวยการกอง ๗ สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ ได้บรรยายถึงแนวความคิดในเรื่องความมั่นคงแห่งชาติไว้เมื่อ มี.ค. ๒๕๓๘ ว่า

ตามหลักการของความหมายคำว่ารัฐ ประเทศที่จะมีความมั่นคงได้ จะต้องพร้อมด้วยลักษณะ ๔ ประการ คือ

๑. มีเอกราช อธิปไตย บูรณภาพแห่งดินแดน และปราศจากศัตรูผู้รุกราน

๒. ประชาชนมีความปลอดภัย อยู่ดีกินดี และมีสวัสดิภาพ

๓. ประเทศมีการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

๔. ชาติมีเกียรติและศักดิ์ศรี เป็นที่ยอมรับนับถือของนานาชาติ

สมช. ได้แบ่งองค์ประกอบของความมั่นคงออกเป็น ๖ ประการ คือ

๑. ความมั่นคงทางด้านการเมือง

๒. ความมั่นคงทางด้านการเมืองระหว่างประเทศ (การทูต)

๓. ความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

๔. ความมั่นคงทางด้านสังคมจิตวิทยา

๕. ความมั่นคงทางด้านการป้องกันประเทศ

๖. ความมั่นคงทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การพลังงาน และสิ่งแวดล้อม

และ กำหนดภัยคุกคามของความมั่นคงของชาติไว้อย่างกว้าง ๒ ทางคือ

๑. ภัยคุกคามจากภายใน เป็นปัญหาทางด้าน การเมืองภายในประเทศ, ปัญหาเศรษฐกิจ, ปัญหาพื้นที่ด้อยพัฒนา, ปัญหาชายแดน, ปัญหาทางด้านสังคมจิตวิทยา และปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

๒. ภัยคุกคามจากภายนอก เช่น ปัญหาความขัดแย้งของสังคมโลก, ปัญหากลุ่มประเทศมุสลิม, ปัญหาความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้าน เป็นต้น

นอกจากนี้ สมช. ได้กำหนดเครื่องชี้วัดความมั่นคงไว้ ๔ ประการคือ

๑. ประเทศชาติ มีเอกราช อธิปไตย และบูรณภาพแห่งดินแดน

๒. ประชาชน มีความปลอดภัย ความอยู่ดีกินดี และสวัสดิภาพของประชาชนส่วนรวม

๓. การปกครอง การปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

๔. เกียรติศักดิ์ เกียรติภูมิและศักดิ์ศรีของชาติ (สามารถ ศรียานงค์, ๒๕๓๘ : ไม่ปรากฏหน้า)

ประจวบ ไชยสาส์น ได้กล่าวถึงแนวความคิดเรื่องความมั่นคงไว้ว่า “ความมั่นคง” มีความหมายครอบคลุมหลายมิติ และประเด็นในด้านต่างๆ ซึ่งปัจจุบันนิยมเรียกว่า “Comprehensive Security” อาทิ

- ความมั่นคงทางทหาร หมายถึง ความพร้อมทางทหารเพื่อป้องกันการรุกราน

- ความมั่นคงทางด้านการเมือง หมายถึง การมีระบบการเมืองที่มั่นคง มีการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

- ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ หมายถึง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูง มีอัตราการส่งออกสูง ประชาชนมีรายได้ต่อหัวสูง และ

- ความมั่นคงทางสังคม หมายถึง คุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน โดยได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง มีระบบสาธารณะสุขที่ดี ปลอดโรคภัยไข้เจ็บ และมีความอยู่ดีกินดี เป็นต้น

นอกจากนี้แล้ว Richard Shuttz, Roy Godson and Ted Greenwood ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Security for the ๑๙๙๐'s เกี่ยวกับแนวความคิดในเรื่องความมั่นคงว่าจะต้องเป็นไปในลักษณะของพหุภาคีดังนี้

ระบบความร่วมมือทางทหารที่มีลักษณะการรวมตัวกัน เป็นองค์กรพันธมิตรทางทหาร (Alliance) มีปัญหาใหญ่ ๓ ประการ คือ

๑. การจัดการเรื่องงบประมาณขององค์กร

๒. ความเป็นผู้นำของประเทศเมื่อต้องเข้าสู่สงคราม

๓. ปัญหาการเมืองภายในของประเทศสมาชิกขององค์กร

เพื่อขจัดปัญหาดังกล่าว นักวิชาการจึงได้พยายามแสวงหาระบบความร่วมมือทางด้านความมั่นคงแบบใหม่ที่มิใช่การเป็นองค์กรพันธมิตรทางทหาร Stephen W. Walt ได้นำเสนอแนวความคิดความมั่นคงร่วม (Collective Security) ไว้ ๓ รูปแบบ คือ

๑. Great Power Concert เป็นระบบที่ประเทศสมาชิก กำหนดข้อตกลงต่อต้านภัยคุกคามร่วมกัน เพื่อความมีเสถียรภาพ ตัวอย่างเช่น The Concert of Europe ช่วงหลังสงครามนโปเลียนระบบนี้มีนักวิชาการบางคนเสนอว่า เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในหลังยุคสงครามเย็น

๒. Conflict Management by International Organization เป็นระบบที่องค์กรระหว่างประเทศ เช่น UN เข้าไปดำเนินการป้องปราม จัดให้มีการเจรจา กำหนดวาระการเจรจาในความขัดแย้งที่เกิดขึ้น อาจจะต้องจัดตั้งกองกำลังรักษาสันติภาพ ซึ่งหลังยุคสงครามเย็นกองกำลังรักษาสันติภาพ โดย UN ได้มีบทบาทสำคัญในการยุติข้อขัดแย้งทั่วโลก

๓. Limited Security Regimes เป็นกลไกของความร่วมมือระดับทวิภาคี หรือพหุภาคี เพื่อยุติหรือลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดความไม่มั่นคง เช่น ข้อตกลงการควบคุมอาวุธ มาตรการสร้างความมั่นใจ, "Hot line" ระหว่างประเทศมหาอำนาจ เป็นต้น (ทฤษฎีแนวความคิด และความหมายของความมั่นคงแห่งชาติ. , ออนไลน์, ๒๕๖๐)

กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนของภาคเอกชน

พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงานพ.ศ. ๒๕๕๐

มาตรา ๗ พระราชบัญญัตินี้มีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

(๑) ส่งเสริมให้มีบริการด้านพลังงานอย่างเพียงพอ มีความมั่นคง และมีความเป็นธรรมต่อผู้ใช้พลังงานและผู้รับใบอนุญาต

(๒) ปกป้องผลประโยชน์ของผู้ใช้พลังงานทั้งทางด้านอัตราค่าบริการและคุณภาพการให้บริการ

(๓) ส่งเสริมการแข่งขันในกิจการพลังงาน และป้องกันการใช้อำนาจในทางมิชอบในการประกอบกิจการพลังงาน

(๔) ส่งเสริมให้การบริการของระบบโครงข่ายพลังงานเป็นไปด้วยความเป็นธรรม โปร่งใส และไม่มีการเลือกปฏิบัติอย่างไม่เป็นธรรม

(๕) ส่งเสริมให้การประกอบกิจการพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นธรรมต่อผู้รับใบอนุญาตและผู้ใช้พลังงาน

(๖) ปกป้องสิทธิเสรีภาพของผู้ใช้พลังงาน ชุมชนท้องถิ่น ประชาชน และผู้รับใบอนุญาตในการมีส่วนร่วม เข้าถึง ใช้ และจัดการด้านพลังงาน ภายใต้หลักเกณฑ์ที่ให้ความเป็นธรรมแก่ทุกฝ่าย

(๗) ส่งเสริมการใช้พลังงานและการใช้ทรัพยากรในการประกอบกิจการพลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ

(๘) ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในการประกอบกิจการไฟฟ้าที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๖๔)

นโยบายที่ ๑๒ เสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร ประกอบด้วย

๑. เพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการพลังงานทั้งระบบ กำหนดทิศทางการผลิตและการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน การแสวงหาแหล่งพลังงานเพิ่มเติมในการเร่งจัดหาปิโตรเลียมภายในประเทศและการกระจายเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ตามแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ การจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหารความเสี่ยงจากการพึ่งพิงพลังงานจากต่างประเทศ

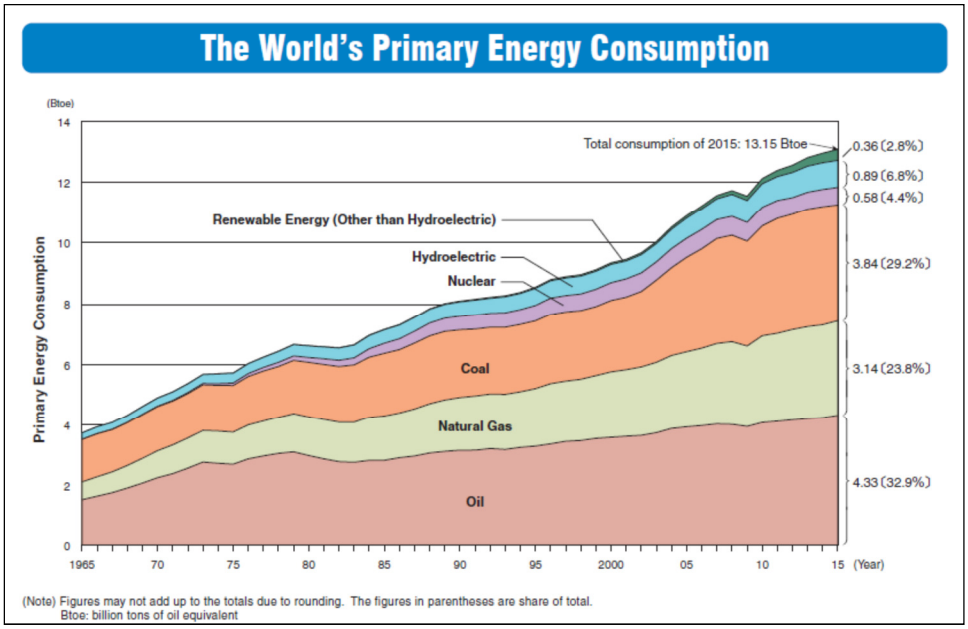
๒. พัฒนาองค์ความรู้และแสวงหาแหล่งพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และคิดค้นนวัตกรรมเพื่อลดการใช้พลังงานหลักที่เริ่มหมดไป และสร้างมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม (สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, ๒๕๕๘)

๑) สถานการณ์พลังงานโลก (World Energy Situation)

จากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการพัฒนาทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยี การขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทำให้ความต้องการใช้พลังงานของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้น ในทศวรรษปัจจุบัน จีนเป็นประเทศที่มีความต้องการใช้พลังงานมากที่สุด แต่อินเดียมีแนวโน้มที่จะกลับขึ้นมาแซงในช่วงทศวรรษที่ ๒๐๒๐ จากการคาดการณ์ศูนย์กลางความต้องการพลังงานของโลกนั้นจะอยู่ที่กลุ่มประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ (Emerging Economies) ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะกลายเป็นภูมิภาคสำคัญที่มีความ

ต้องการพลังงานเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แนวโน้มของการใช้พลังงานจะเพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา เพียงแต่ประเภทและชนิดของพลังงานที่นำมาใช้ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการใช้ไปตามยุคสมัย

แผนภาพที่ ๒ – ๑ รูปแสดงแนวโน้มการใช้พลังงานของโลก



ที่มา : The World's Primary Energy Consumption., ออนไลน์, ๒๕๖๐

๒) ความมั่นคงด้านพลังงานในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) และ กลุ่มประเทศ ASEAN

รัฐบาลประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ต้องการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในภูมิภาค เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น การใช้พลังงานในอาเซียนจะเพิ่มขึ้นร้อยละ ๔.๔ ต่อปี คิดเป็นการใช้น้ำมัน ๑,๐๑๘ ล้านตันภายในปี ค.ศ. ๒๐๓๐ ในขณะที่อัตราเฉลี่ยของการใช้พลังงานทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ ๑.๔ ต่อปี ระหว่างปี ค.ศ. ๒๐๐๘-๒๐๓๕ ภาคพลังงานจึงเป็นประเด็นสำคัญต่อการสร้างประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) และจะคงเป็นประเด็นสำคัญต่อไปหลังปี ค.ศ. ๒๐๑๕ โดยประเทศสมาชิกจำเป็นต้องลดการพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล และพัฒนาแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คาดว่าเศรษฐกิจของอาเซียน จะเติบโตขึ้นเป็น ๓ เท่า ในปี ค.ศ. ๒๐๓๕ และความต้องการพลังงานจะเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่าภายใน ๒๐ ปี ข้างหน้า

เมื่อปี ค.ศ. ๒๐๑๑ โรงพลังงานหมุนเวียนในอาเซียน โดยเฉพาะพลังงานน้ำและพลังงานความร้อนใต้พิภพ ผลิตไฟฟ้าถึงร้อยละ ๑๕ อย่างไรก็ตามการใช้พลังงานหมุนเวียนในภูมิภาค

ยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร มีการพัฒนาพลังงานลมและพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงน้อยมาก และพลังงานแสงอาทิตย์ยังไม่มีบทบาทสำคัญเท่าที่ควร เนื่องจากต้นทุนสูงและขาดมาตรการรองรับที่เหมาะสม

AEC ให้ความสำคัญต่อประเด็นความมั่นคงด้านพลังงานของภูมิภาคเช่นเดียวกับอียู แผนการความร่วมมือด้านพลังงานของประเทศอาเซียน (ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation: APEC) ปี ค.ศ. ๒๐๑๐-๒๐๑๕ มีเป้าหมายใช้พลังงานหมุนเวียนผลิตไฟฟ้าร้อยละ ๑๕ ภายในปี ค.ศ. ๒๐๑๕ และมีเป้าหมายเพื่อรักษาความมั่นคงด้านพลังงานของภูมิภาคผ่านโครงข่ายไฟฟ้าอาเซียน (ASEAN Power Grid: APG) และ ท่อก๊าซอาเซียน (Trans-ASEAN Gas Pipeline: TAGP) และเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด เสริมสร้างประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน พัฒนาการกักเก็บพลังงานและพลังงานหมุนเวียน และสนับสนุนให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและลงทุนในด้านดังกล่าว ปัจจุบัน ประเทศไทยเป็นประเทศสมาชิกอาเซียนที่มีความก้าวหน้าที่สุดด้านตลาดพลังงานหมุนเวียน ตามด้วยมาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์

โครงการโครงข่ายไฟฟ้าอาเซียน (APG) ต้องการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าระหว่างประเทศและภายในภูมิภาค เพื่อตอบสนองความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น แต่จำเป็นต้องมีการลงทุนถึง ๕.๔ พันล้านยูโร คาดว่าหากสำเร็จจะสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้ถึง ๕๕๐-๖๕๐ ล้านยูโร ในขณะที่โครงการท่อก๊าซอาเซียน (TAGP) มีเป้าหมายเชื่อมต่อท่อก๊าซในภูมิภาคภายในปี ค.ศ. ๒๐๒๐ แต่กลุ่มประเทศอาเซียนยังต้องมีความร่วมมือระหว่างประเทศมากขึ้น แม้ว่าประเทศอาเซียนส่วนใหญ่เป็นผู้ส่งออกก๊าซ แต่ประเทศไทย และสิงคโปร์จำเป็นต้องนำเข้าทรัพยากรดังกล่าว พลังงานจึงเป็นประเด็นสำคัญในการรวมประเทศอาเซียนเป็นประชาคมเศรษฐกิจภายในปี ค.ศ. ๒๐๑๕ ความมั่นคงด้านพลังงานจะผลักดันให้ AEC เป็นประชาคมที่มั่นคง ปลอดภัย รุ่งเรือง และมีความสามารถในการแข่งขัน

การที่เศรษฐกิจประเทศไทยเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีความต้องการพลังงานในประเทศมากขึ้น ปัจจุบันประเทศไทยจึงจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานโดยเฉพาะน้ำมัน รัฐบาลไทยมีนโยบายสนับสนุนพลังงานหมุนเวียน และจัดหาแหล่งพลังงานเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานในระยะยาว โดยเริ่มศึกษาวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานกระแสน้ำขึ้นน้ำลง

เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๓ ประเทศไทยไม่สามารถนำข้าก๊าซจากแหล่งก๊าซในอ่าวไทยและจากประเทศเมียนมาร์ เป็นเวลา ๑๖ วัน และเมื่อปี ๒๕๕๖ เมียนมาร์หยุดส่งก๊าซธรรมชาติชั่วคราวมาที่ไทย เนื่องจากต้องปิดซ้อมแซมแท่นขุดเจาะเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ ส่งผลให้ก๊าซผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยขาดหายไปถึง ๑,๑๐๐ ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยพึ่งพาพลังงานชนิดเดียวในการผลิตไฟฟ้ามากเกินควร โดยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าร้อยละ ๖๘ ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ

๓. ความมั่นคงด้านพลังงานในประเทศ

ประเทศไทยนำเข้าพลังงานทุกประเภท ซึ่งในปี ๒๕๕๖ คิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น ๑.๔ ล้านล้านบาท โดยนำเข้าถ่านหินร้อยละ ๘๕ ก๊าซธรรมชาติร้อยละ ๗๐ น้ำมันสำเร็จรูปร้อยละ ๒๐ และไฟฟ้าร้อยละ ๑๐ และมีแนวโน้มที่จะต้องพึ่งพาพลังงานนำเข้ามากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ในอนาคตรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๕๗(๒) รัฐต้อง อนุรักษ์ คุ้มครอง บำรุงรักษา ฟื้นฟู บริหารจัดการและให้หรือจัดให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ ให้เกิดประโยชน์อ่างสมดุลและยั่งยืน โดยต้องให้ประชาชนชุมชนในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องมีวนร่วมดำเนินการและได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าวด้วยตามที่กฎหมายบัญญัติ เมื่อปี ค.ศ. ๒๐๐๖ ประเทศไทยเสนอกลไก feed-in tariff ซึ่งรับรองราคาพลังงานหมุนเวียนเป็นระยะเวลา ๗-๑๐ ปี โดยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ราคาสูงสุดที่ ๘ บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง และโครงการเชื้อเพลิงชีวภาพขนาดใหญ่ได้รับ ๓๐ สตางค์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง โดยพลังงานแต่ละชนิดและขนาดจะได้รับอัตราที่แตกต่างกันไป เพื่อความมั่นคงด้านพลังงานประเทศไทยจำเป็นต้องจัดหาพลังงานให้พอเพียงต่อความต้องการ และพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แผนการของประเทศไทยและกลุ่มอาเซียนดำเนินไปในทางที่ดี เพื่อความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศและภูมิภาค นโยบายด้านพลังงานของประเทศไทยควรส่งเสริมประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าผ่านโครงข่ายไฟฟ้า และส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ประเทศไทยสามารถเรียนรู้จากอียูในการจัดหาพลังงานเพื่อความมั่นคงของประเทศและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ประเทศเยอรมนีเป็นตัวอย่างที่ดีของการสนับสนุนการผลิตพลังงานท้องถิ่นโดยประชาชน ประเทศไทยอาจสนับสนุนส่งเสริมโรงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กในชุมชน เพื่อที่ประชากรจะสามารถพึ่งพาตนเอง เป็นการสร้างรายได้ให้ชุมชนและประเทศพร้อมกัน

รัฐบาลจำเป็นต้องรับรองว่าจะมีพลังงานพอเพียงต่อการใช้สอย โดยอาจพัฒนาความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคธุรกิจและประชากร ให้ทุกส่วนมีส่วนร่วมในการผลิตพลังงาน เผยแพร่ความรู้ และสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ พลังงานหมุนเวียน และความเสี่ยงของความมั่นคงด้านพลังงาน (สำนักงานที่ปรึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส, ๒๕๕๘)

๔) พลังงานทดแทน

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน ๑๕ ปี จะแบ่งเป็น ๓ ระยะ ได้แก่

- ระยะสั้น (๒๕๕๑ – ๒๕๕๔) มุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว(proven technologies) และมีศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนสูง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพการผลิตไฟฟ้า และความร้อนจากชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และNGV โดยใช้มาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเต็มรูปแบบ

- ระยะกลาง (๒๕๕๕ – ๒๕๕๙)ส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและสนับสนุนพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ เช่น การผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจากสาหร่าย, การผลิตน้ำมันจากชีวมวล และเชื้อเพลิงไฮโดรเจน ให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตพลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ และพัฒนาต้นแบบ Green City และนำไปสู่การสร้างความเข้มแข็งให้กับการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน

- ระยะยาว (๒๕๖๐ – ๒๕๖๕)ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์รวมถึงการขยายผล Green City และพลังงานชุมชน และสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์ส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพ และการส่งออกเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในภูมิภาคอาเซียน

พลังงานชีวมวล

ชีวมวล (Biomass) คือ สารอินทรีย์ทุกประเภทที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานธรรมชาติจากแสงอาทิตย์และสามารถนำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานได้ ไม่นับที่แปรสภาพกลายเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยมากมักได้จากกากหรือเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร หรือ กากจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เช่น แกลบ ฟางข้าว ชานอ้อย ใบและยอดอ้อย เศษไม้ เส้นใยและกะลาปาล์ม กากมันสำปะหลัง ซังข้าวโพด กาบและกะลามะพร้าว ส่าเหล้า ขยะมูลฝอย น้ำเสียจากโรงงาน หรือแม้กระทั่งมูลสัตว์ต่างๆ เป็นพลังงานทางเลือกที่ได้รับการพูดถึงกันมากในปัจจุบัน เพราะมีการหมุนเวียนเกิดขึ้นได้ใหม่ตลอดเวลา ใช้แล้วไม่หมดไปเหมือนเช่นเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ หรือถ่านหิน พลังงานไฟฟ้าจากชีวมวล เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิต ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลที่เหมาะสม มักจะเป็นระบบขนาดเล็กที่กระจายอยู่ทั่วไปในภูมิภาคต่างๆ ตามแต่ที่จะหาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรได้ ข้อดีของโรงไฟฟ้าขนาดเล็กๆ เหล่านี้ก็คือการช่วยเพิ่มความมั่นคงให้กับระบบการส่งไฟฟ้าในเขตภูมิภาคได้ บ้านเรือนและกิจการในบริเวณใกล้เคียงก็จะประสบปัญหาไฟตกไฟดับน้อยลงและยัง เป็นผลดีกับสิ่งแวดล้อมโดยรวม (มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส.), ออนไลน์, ๒๕๖๐)

การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าชีวมวล

๑. ส่วนประกอบหลักของโรงไฟฟ้าชีวมวล มีดังนี้

๑.๑ งานฐานราก (CIVIL WORK)
๑.๒ หม้อไอน้ำ (Boiler)
๑.๓ ระบบลำเลียงเชื้อเพลิง (Fuel handing System)
๑.๔ ระบบลำเลียงขี้เถ้า (Ash handing System)
๑.๕ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Steam Turbine and Generator)
๑.๖ ระบบน้ำ (Water Treatment System)
๑.๗ ระบบควบคุม (Control and Instrument)
๑.๘ ระบบเชื่อมต่อการไฟฟ้า (Transmission Line)

๒. กระบวนการผลิตไฟฟ้าชีวมวล มีดังนี้

๒.๑ เริ่มจากการลำเลียงเชื้อเพลิงชีวมวลเข้าสู่โรงเก็บและถ้าเชื้อเพลิงชีวมวลนั้นมีความปียกชื้นอาจมีการนำมาตากแดดให้แห้งก่อน

๒.๒ ชีวมวลจะถูกนำมาบดให้ละเอียด(เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้) แล้วนำไปสู่ไซโลเพื่อป้อนเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้

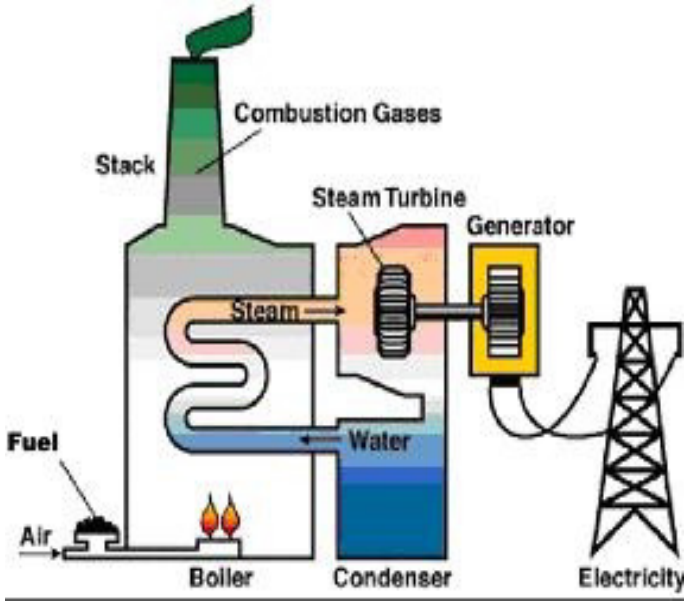
๒.๓ เชื้อเพลิงถูกเผาไหม้พลังงานความร้อนที่ได้จะนำไปต้มน้ำจากนั้นจะได้ไอน้ำ ไอน้ำที่ได้จะถูกส่งไปหมุนกังหัน (Turbines) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

๒.๔ ไอน้ำร้อนที่ผ่านกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว จะถูกทำให้เย็นลงด้วยกระบวนการควบแน่นด้วย Condenser จะได้เป็นหยดน้ำซึ่งจะถูกรวบรวม และส่งด้วยปั๊มน้ำ (Boiler feed pump) ไปเติมให้กับหม้อต้มน้ำเพื่อให้หมุนเวียนกลายเป็นไอต่อไป

๒.๕ ส่วนน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) ที่ใช้ในการควบแน่นแล้ว มีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากได้รับความร้อนที่ถ่ายเทมาจากไอน้ำจะถูกทำให้เย็นลงโดยใช้หอหล่อเย็น Cooling Tower ระบายความร้อนออกจากน้ำหล่อเย็นสู่อากาศ ส่วนน้ำที่อุณหภูมิลดลงแล้วก็จะถูกนำมาใช้ใหม่อีก ระบบน้ำหล่อเย็นชนิดนี้จึงเป็นระบบวงจรปิด

๒.๖ ขี้เถ้าที่ถูกเก็บกักไว้ในเครื่องดักจะถูกลำเลียงบรรจุลงรถขนส่งขี้เถ้า หรือบรรจุถุงที่คุณภาพ แข็งแรงและปิดมิดชิดเพื่อนำส่งลูกค้า เช่น อุตสาหกรรมเกษตร ใช้เป็นวัสดุปรับคุณภาพดิน อุตสาหกรรมซีเมนต์ และอุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นต้น

แผนภาพที่ ๒ – ๒ รูปแสดงการผลิตไฟฟ้าชีวมวล

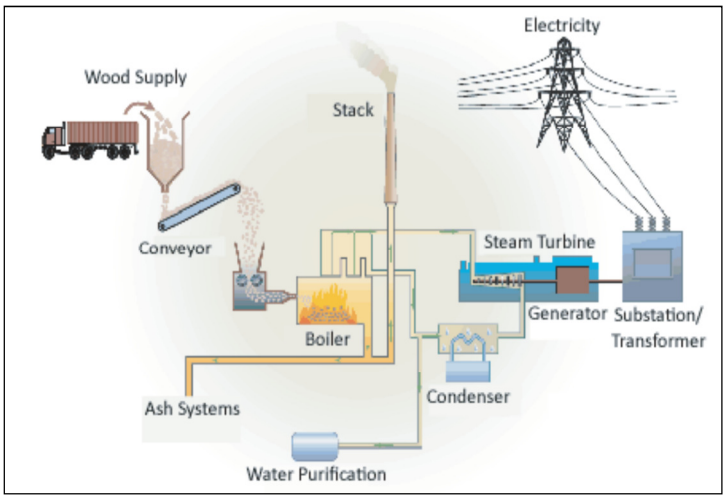


ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งระบบจะมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงระดับโรงไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนชีวมวลเป็นพลังงานด้วยกระบวนการทางเคมี-ความร้อน โดยมีระบบหลักๆ อยู่ ๔ ระบบ คือ

๑. การเผาไหม้โดยตรง (Direct-Fired)
๒. การเผาไหม้โดยใช้เชื้อเพลิงสองชนิดขึ้นไป (Co-Firing)
๓. การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification) และ
๔. ไพโรไลซิส (Pyrolysis)

การผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวลส่วนใหญ่เลือกใช้ระบบการเผาไหม้โดยตรง โดยนำเชื้อเพลิงชีวมวลมาเผาไหม้โดยตรงให้กับหม้อไอน้ำ (Boiler) ซึ่งไอน้ำที่ผลิตได้นี้จะถูกนำไปปั่นกังหันที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ได้กระแสไฟฟ้าออกมาและยังสามารถออกแบบให้นำไอน้ำที่ผ่านกังหันเพื่อผลิตไฟฟ้า (Condensing Turbine) มาใช้ประโยชน์ในรูปแบบความร้อน ซึ่งการผลิตไอน้ำและไฟฟ้าร่วมกันนี้เรียกว่า ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้เชื้อเพลิงสูง โรงไฟฟ้าถ่านหินหลายแห่งสามารถนำระบบการเผาไหม้โดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเผาร่วมกับถ่านหิน (Co-Firing) เพื่อเป็นการลดการปล่อยมลภาวะโดยเฉพาะก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

แผนภาพที่ ๒ – ๓ รูปแสดงการเผาไหม้โดยตรงของชีวมวล



๑. เทคโนโลยีการเผาไหม้ชีวมวล

ในปัจจุบันเชื้อเพลิงชีวมวลได้ถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงพาณิชย์ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งชีวมวลที่นำมาใช้ ได้มาจากเศษวัสดุเหลือใช้ที่เป็นของเสียจากกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลสามารถนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานได้หลายวิธี ได้แก่

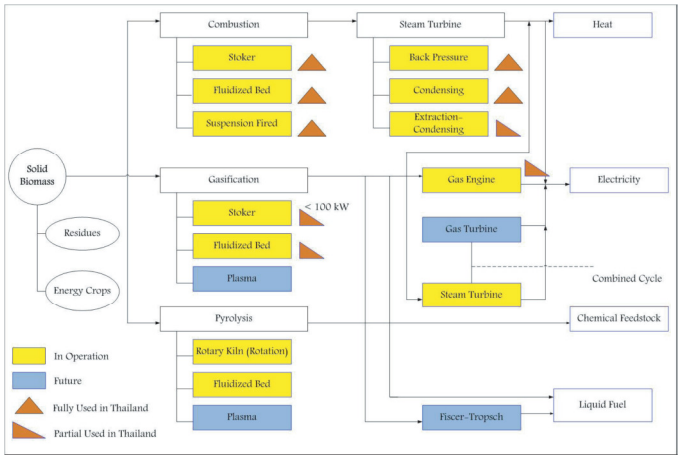
<u>การเผาไหม้โดยตรง</u> (Direct Combustion)

<u>การใช้ความร้อนสลายโมเลกุล</u> (Thermochemical conversion) ประกอบด้วย
- กระบวนการไพโรไลซิส(Pyrolysis)
- กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น(Gasification)
- กระบวนการลิขวิดแฟคชั่น(Liquidfaction)

<u>การใช้ชีวเคมีสลายโมเลกุล</u> (Biochemical conversion)ประกอบด้วย

- กระบวนการย่อยสลายโดยไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion)
- กระบวนการหมัก (Yeast fermentation)

แผนภาพที่ ๒ – ๔ รูปแสดงเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวล



การเผาไหม้โดยตรงเป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุดในการนำเชื้อเพลิงมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการเผาให้ได้ความร้อนเพื่อเอาก๊าซร้อนไปใช้ในกระบวนการผลิต เช่น การอบแห้ง หรือการนำความร้อนที่ได้ไปผลิตไอน้ำร้อนที่มีความดันสูงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า เชื้อเพลิงจะถูกเผาไหม้โดยตรงภายในเตาเผา ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้จะถูกนำไปใช้ผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำที่ผลิตได้นี้จะถูกนำไปใช้ขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้า หรือนำความร้อนไปใช้ในกระบวนการ

สำหรับการใช้ความร้อนสลายโมเลกุลของการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้กับเชื้อเพลิงชีวมวล ได้แก่ การใช้กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น โดยเปลี่ยนรูปแบบของเชื้อเพลิงชีวมวลให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine) กังหันก๊าซทั้งในวัฏจักรธรรมดาและ Combined Cycle หรือเพื่อใช้ในการผลิตเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) การแยกสลายด้วยความร้อนแบบไม่มีออกซิเจน คือ เทคโนโลยีไพโรไลซิสและแก๊สซิฟิเคชั่น ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการออกซิเดชั่นบางส่วนกับออกซิเจน ไอน้ำหรือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ทั้งสองกระบวนการเปลี่ยนชีวมวลที่อยู่ในรูปของแข็งซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือ คาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน ให้กลายเป็นก๊าซที่เผาไหม้ได้ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) และก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซเหล่านี้จะถูกเผาไหม้เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน

การเผาไหม้เป็นวิธีที่ใช้กันมากในการนำเชื้อเพลิงมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการเผาให้ได้ความร้อนเพื่อเอาก๊าซร้อนไปใช้ในกระบวนการผลิตเช่นการอบแห้งหรือการนำความร้อนที่ได้ไปผลิตไอน้ำร้อนที่มีความดันสูงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจะถูกเผาไหม้โดยตรงภายในเตาเผา ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้จะถูกนำไปใช้ผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูงไอน้ำที่ผลิตได้นี้จะถูกนำไปใช้ขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือนำความร้อนไปใช้ในกระบวนการ แบ่งออกเป็น

๑.๑ ระบบการเผาไหม้โดยตรง (Direct-Fired) เป็นระบบเพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีกังหันไอน้ำในการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นระบบที่ใช้กันมากที่สุดในโลก ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เตาเผา มีหน้าที่เปลี่ยนชีวมวลเป็นพลังงานความร้อน ปัจจุบันมีอยู่ด้วนกันหลายประเภท คือ เตาเผาระบบตะกรับ (Stoker Firing) เตาเผาระบบฟลูอิไดซ์เบด (Fluidized Bed Combustion) และเตาเผาระบบลอยตัว (Suspension Firing) ในการเผาไหม้ตรงนั้น ส่วนประกอบที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งได้แก่ เตาเผา ซึ่งทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ในการเปลี่ยนชีวมวลเป็นพลังงานความร้อน เตาเผาที่ใช้ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท เตาเผาที่ใช้จะต้องมีประสิทธิภาพที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งานกับเชื้อเพลิงในแต่ละประเภท ดังนี้

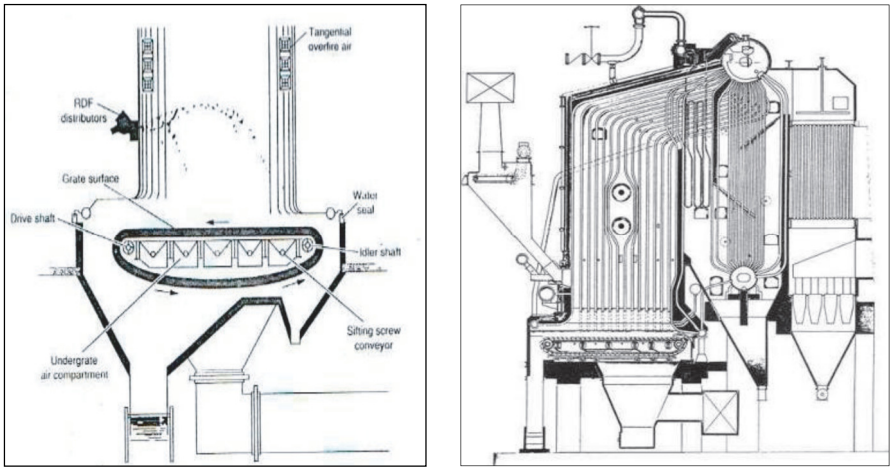
๑.๑.๑ เตาเผาระบบใช้แรงงานคนป้อน เชื้อเพลิงเตาเผาระบบนี้จะอาศัยคนงานที่มีความชำนาญในการกระจายเชื้อเพลิงให้ทั่วสม่ำเสมอบนตะกรันเตาไฟซึ่งที่ทำมาจากเหล็กหล่อเป็นตอนๆ อากาศที่ใช้สำหรับเผาไหม้จะถูกส่งจากใต้เตาเหนือตะกรันเตาไฟ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของระบบนี้ค่อนข้างต่ำและปัจจุบันไม่ได้รับความนิยม

๑.๑.๒ ระบบสโตกเกอร์ (Stoker) เป็นระบบแรกที่มีการป้อนเชื้อเพลิงเข้าสู่เตาโดยอาศัยเครื่องกลแทนแรงงานคนข้อดีของระบบนี้คือมีราคาถูกและสามารถออกแบบให้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงแข็งหลายชนิดแต่ระบบสโตกเกอร์มีขีดความสามารถในการผลิตไอน้ำร้อนในระดับต่ำ ระบบสโตกเกอร์สามารถแบ่งตามลักษณะการป้อนเชื้อเพลิงได้เป็น ๒ ชนิดคือระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านบน (Overfeed Stoker) และระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่าง(Underfeed Stoker)

๑) ระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านบนเชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านบนหรือสูงกว่าตำแหน่งทางเข้าของอากาศส่วนแรกที่ถูกส่งไปช่วยในการเผาไหม้โดยป้อนเชื้อเพลิงให้อยู่บนตะแกรงจากนั้นอากาศส่วนแรกถูกป้อนเข้าทางด้านล่างของตะแกรงผ่านขึ้นมาเผาไหม้เชื้อเพลิงบนตะแกรงอากาศอีกส่วนหนึ่งจะถูกป้อนเข้าทางส่วนบนของตะแกรงเพื่อช่วยให้การเผาไหม้สมบรูณ์ ข้อเสียของการเผาไหม้ระบบนี้คือการควบคุมปริมาณของอากาศที่ป้อนเข้าใต้ตะแกรงนั้นทำได้ยากเพราะจะขึ้นอยู่กับความสูงและความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่กองอยู่บนตะแกรงและนอกจากนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างค่อนข้างสูงเพราะต้องป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากผนังเตาเพื่อทำให้การเผาไหม้เกิดขึ้นได้อย่างคงที่ เตาที่ใช้กับการป้อนเชื้อเพลิงเข้าสู่เตาทางด้านบนที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปมีอยู่ด้วยกันคือ

<u>แบบที่ ๑</u> ระบบสโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อน (Traveling Grate Stoker)เชื้อเพลิงจะถูกป้อนออกจากถังเก็บ (Hopper) โดยสายพานตีนตะขาบซึ่งจะเคลื่อนที่พาเชื้อเพลิงผ่านเข้าไปในเตาเพื่อเผาไหม้การลุกไหม้จะลุกคืบจากด้านบนของชั้นเชื้อเพลิงลงสู่ด้านล่างในขณะที่เชื้อเพลิงถูกพาให้เคลื่อนที่ไปยังอีกด้านหนึ่งของเตาเมื่อสายพานเลื่อนไปจนสุดทางอีกด้านหนึ่งเชื้อเพลิงจะถูกเผาไหม้หมดพอดีเถ้าที่เหลืออยู่จะตกลงสู่ที่รองรับทางด้านล่างข้อดีของ สโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อนคือระบบการทำงานไม่ยุ่งยากเพราะมีอุปกรณ์น้อยและสามารถเผาไหม้เชื้อเพลิงได้หมดเนื่องจากสามารถควบคุมความเร็วของสายพานได้และปริมาณควันและเขม่าที่ปล่อยออกมามีน้อย

แผนภาพ ๒ – ๕ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อน

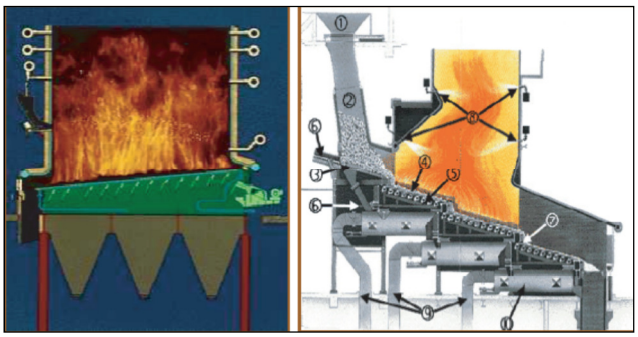


<u>แบบที่ ๒</u> ระบบสโตกเกอร์แบบกระจาย (Spreader Fired Stoker) เป็นการปรับปรุงจากเตาเผาแบบตะกรับเลื่อน เชื้อเพลิงถูกส่งเข้าเตาในลักษณะกระจายไปทั่วห้องเผาไหม้ด้วยเครื่องป้อนซึ่งมีลักษณะคล้ายใบพัดเป็นตัวหมุนวักเอาเชื้อเพลิงเข้าสู่เตาเชื้อเพลิงที่มีขนาดเล็กหรือเป็นผงจะเกิดการเผาไหม้ขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะลอยตัวอยู่ภายในเตาส่วนเชื้อเพลิงที่มีขนาดใหญ่ก็จะตกลงมาบนตะแกรงและเกิดการเผาไหม้บนตะแกรงตะแกรงอาจมีการสั่นเป็นจังหวะเพื่อให้เถ้าร่วงลงสู่ด้านล่าง (ตะแกรงนี้อาจแทนได้ด้วยสายพานตีนตะขาบ) ระบบการเผาไหม้แบบนี้จำเป็นต้องใช้อากาศเหนือไฟที่ด้านหลังและด้านข้างเตาเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้พอเพียงต่อการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์บางครั้งจำเป็นต้องติดตั้งหัวพ่นอากาศใกล้เครื่องกระจายเชื้อเพลิงเพื่อช่วยเป่าเชื้อเพลิงละเอียดให้กระจายออกไป

ข้อดีของการเผาไหม้ระบบนี้คือการที่เชื้อเพลิงกองอยู่บางๆ บนตะแกรงทำให้ความดันอากาศไหลผ่านเชื้อเพลิงมีค่าน้อยกว่าสโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อนดังนั้นการควบคุมอากาศที่ป้อนใต้ตะแกรงสามารถทำได้ง่ายกว่า

ข้อเสียของระบบสโตกเกอร์แบบกระจายคือ มีปริมาณเขม่าและควันออกจากปล่องมากจึงต้องมีอุปกรณ์สำหรับดักขี้เถ้าที่ออกจากปล่องสู่บรรยากาศภายนอก

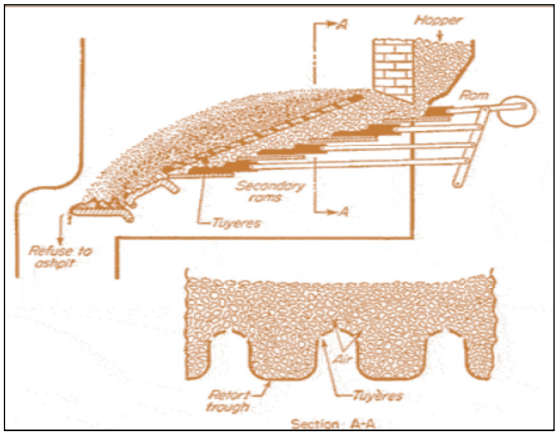
แผนภาพที่ ๒ – ๖ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์แบบกระจาย



๒) ระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่าง (Underfeed Stoker) เชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่างส่งผลให้เชื้อเพลิงไปตามรางให้เคลื่อนตัวลึกเข้าไปในเตาตลอดเวลาทำให้เกิดความดันขึ้นในเชื้อเพลิงส่วนล่างส่งผลให้เชื้อเพลิงส่วนบนขยับขึ้นด้านบนได้ วิธีนี้จะทำให้สารระเหยที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงระเหยขึ้นสู่ส่วนบนจึงทำให้ติดไฟได้ง่ายขึ้นและเกิดการเผาไหม้ขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ เชื้อเพลิงที่ลุกไหม้หมดแล้วเป็นเถ้าซึ่งอยู่ส่วนบนสุดจะถูกเชื้อเพลิงตอนล่างดันกระจายลงสู่ที่รองรับเถ้า การควบคุมการเผาไหม้ของระบบนี้สามารถทำได้โดยเปลี่ยนแปลงระยะชักหรืออัตราเร็วของตัวดันเชื้อเพลิง ส่วนปริมาณอากาศที่ส่งเข้าเตาก็สามารถปรับให้พอเหมาะกันได้ที่ช่องอากาศเข้าเตาอากาศที่ส่งเข้าเตาเพื่อช่วยการเผาไหม้ เชื้อเพลิงนี้จะผ่านเข้าไปในเตาได้ทางช่องหรือพวยรับลม (Tuyeres)

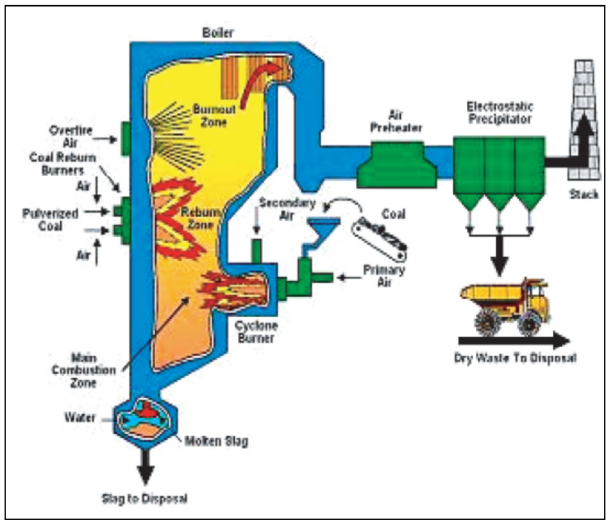
ข้อดีของระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่าง คือ การป้อนเชื้อเพลิงทางด้านล่างจะช่วยลดควันได้เพราะสารระเหยที่ปล่อยออกจากเชื้อเพลิงจะไหลผ่านชั้นเชื้อเพลิงที่ร้อนทำให้เผาไหม้หมด

แผนภาพที่ ๒ – ๗ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบสโตกเกอร์ที่เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่าง



๑.๑.๓ ระบบพัลเวอร์ไรซ์ (Pulverised) การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเตาระบบพัลเวอร์ไรซ์จะเกิดขึ้นในลักษณะที่เชื้อเพลิงแขวนลอยอยู่ ดังนั้นเชื้อเพลิงที่ใช้ในเตาเผาแบบนี้จะต้องมีขนาดเล็กเพียงพอที่จะแขวนลอยอยู่ในอากาศภายในเตา อากาศส่วนแรกจะถูกอุ่นก่อนส่งเข้าเตา เพื่อใช้ในการอบแห้งเชื้อเพลิงในขณะที่อากาศส่วนที่สองถูกส่งเข้าเตาโดยตรง เพื่อช่วยให้การเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ขี้เถ้าที่ได้จากการเผาไหม้จะถูกพัดออกจากเตาเผาติดมากับแก๊สร้อนจากการเผาไหม้

แผนภาพที่ ๒ – ๘ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบพัลเวอร์ไรซ์



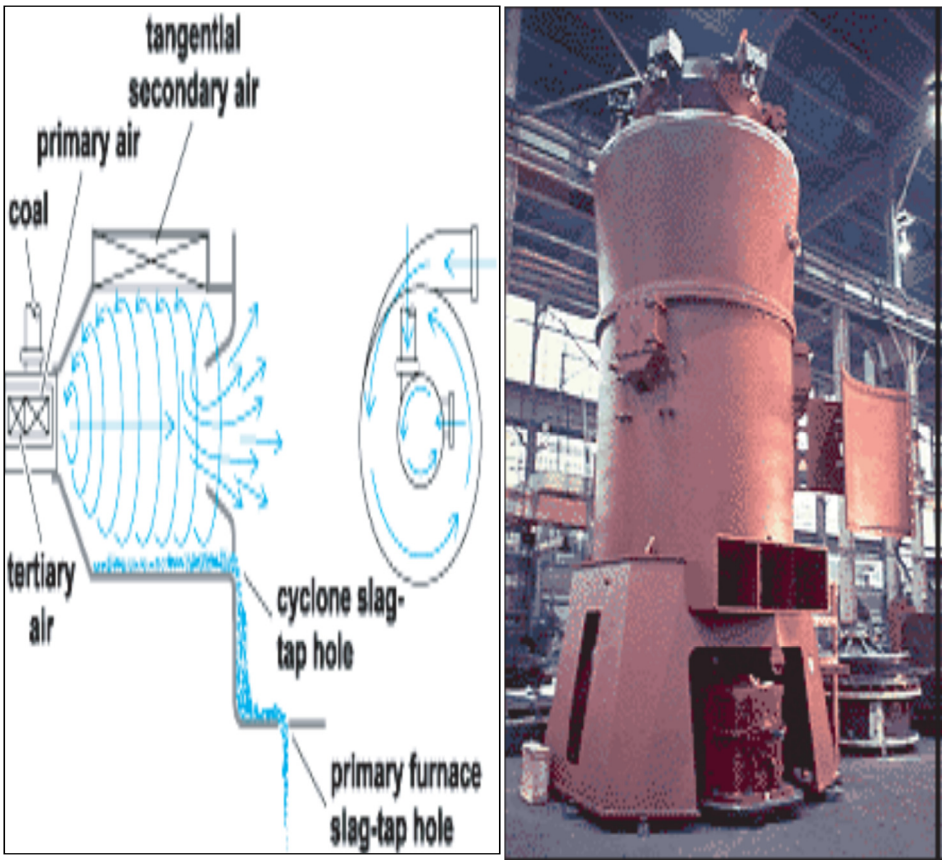
ข้อดีของการเผาระบบนี้ คิอ ไม่จำเป็นต้องมีระบบตะแกรงที่จะต้องให้ความร้อนในการเผาไหม้สูง เพราะระบบสโตกเกอร์เชื้อเพลิงจะเผาไหม้ได้จะต้องได้รับความร้อนที่สูงเพียงพอจากเชื้อเพลิงเก่าบนตะแกรง จึงต้องให้เตาเผาระบบสโตกเกอร์มีขนาดเล้กพียงพอที่จะทำให้ความร้อนภายในเตามีค่าสูงพอแก่เชื้อเพลิงที่จะเผาไหม้ต่อไป ดังนั้นเตาเผาระบบพัลเวอร์ไรซ์จึงให้ความร้อนในการเผาไหม้ได้สูงกว่า

ข้อเสียของระบบพัลเวอร์ไรซ์คือ การควบคุมเถ้าทำได้ยาก ดังนั้นต้องมีระบบกำจัดเถ้าที่ดี ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง เชื้อเพลิงที่ใช้ต้องมีขนาดเล็กเพียงพอ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบดเชื้อเพลิงให้มีขนาดเล็กลง นอกจากนี้การควบคุมอุณหภูมิภายในเตาเผาทำได้ยาก เพราะถ้าอุณหภูมิของการเผาไหม้สูงเกินไปจะทำให้เกิดการหลอมตัวของเถ้าเกาะกันเป็นก้อนใหญ่ ซึ่งจะทำให้เตาเผาเสียหายได้ เชื้อเพลิงที่ได้จะต้องแห้งพียงพอจึงต้องมีการอบแห้ง ซึ่งเป็นการเพิ่มราคาต้นทุนและพลังงานที่ใช้

๑.๑.๔ ระบบไซโคลน (Cyclone) เตาเผาระบบไซโคลนเชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าเตาเผาโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงเช่นเดียวกับระบบพัลเวอร์ไรซ์ แต่ไม่จำเป็นต้องบดเชื้อเพลิงให้มีขนาดเล็กทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการบดเชื้อเพลิงลงได้การเผาไหม้ในระบบไซโคลนจะใช้หัวเผาแบบ Horizontal water-cooled ขนาดเล็กทำให้เตาเผาระบบไซโคลนมีขนาดเล็กกว่าเตาเผาระบบพัลเวอร์ไรซ์ เมื่อคิดต่อหน่วยปริมาตรอากาศจะเข้าสู่เตาเผาในแนวสัมผัสกับผนังของห้องเผาไหม้ ซึ่งจะทำให้เชื้อเพลิงเกิดการเคลื่อนที่แบบปั่นป่วน (Turbulence) ในห้องเผาไหม้ทำให้การเผาไหม้ดียิ่งขึ้นอุณหภูมิของการเผาไหม้ภายในเตาระบบไซโคลนสูงถึง ๑,๖๕๐°C ซึ่งจะทำให้ขี้เถ้าถูกเผาไหม้กลายเป็นขี้โลหะเหลว (Liquid Slag) ได้ประมาณ ๓๐ -๕๐ % และเหลือขี้เถ้าที่ปนออกมากับ

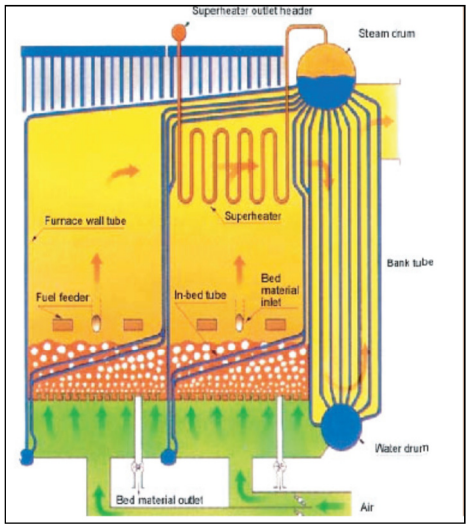
แก๊สร้อนเพียง ๗๐-๕๐% ขี้โลหะเหลวที่เกิดขึ้นภายในเตาเผาระบบไซโคลนนี้สามารถปล่อยออกทางด้านล่างของเตาเผาได้

แผนภาพที่ ๒ – ๙ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบไซโคลน



๑.๑.๕ ระบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed) การเผาไหม้ในเตาฟลูอิดไดซ์เบดเกิดขึ้นโดยเชื้อเพลิงจะถูกพยุงให้ลอยตัวด้วยก๊าซหรืออากาศที่เข้าสู่เตาโดยผ่านแผ่นกระจายลม เชื้อเพลิงจะมีสภาพคล้ายของไหล ภายในเตาเผาจะมีเบดที่ร้อนเช่น ทรายหรือเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ เพื่อช่วยทำให้เกิดการผสมผสานของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนได้ดี และช่วยทำให้เถ้าที่เกาะกับผิวเชื้อเพลิงนั้นหลุดผิวของเชื้อเพลิงจึงสามารถสัมผัสกับออกซิเจนได้ตลอดเวลาทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ดี ซึ่งจะต่างจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งทั่วไป ซึ่งจะเกิดการเผาไหม้ที่ผิวของเชื้อเพลิงก่อนจากนั้นบริเวณของการเกิดปฏิกิริยาก็จะค่อยๆ เคลื่อนเข้าไปข้างในโดยส่วนที่เหลือที่เกิดจากการเผาไหม้ คือ เถ้าซึ่งเป็นสารเฉื่อยทำให้เชื้อเพลิงมีโอกาสสัมผัสกับออกซิเจนลดลงดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปอัตราการเผาไหม้จะค่อยๆ ลดลงจนเผาไหม้หมดทั้งก้อน

แผนภาพที่ ๒ – ๑๐ รูปแสดงลักษณะเตาเผาเชื้อเพลิงระบบฟลูอิดไดซ์เบด



ระบบฟลูอิดไดซ์เบดได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบันเนื่องจากสามารถใช้กับเชื้อเพลิงแข็งได้ทุกชนิด เพราะอุณหภูมิภายในเตาจะมีค่าใกล้เคียงตลอดทั่วเตาเผาทำให้อัตราการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงสม่ำเสมอ สามารถเผาเชื้อเพลิงที่มีปริมาณความชื้นสูงได้ดี นอกจากนี้ยังทำให้อุณหภูมิของเปลวไฟคงที่ ปัจจุบันระบบนี้ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากสามารถใช้กับเชื้อเพลิงแข็งได้เกือบทุกชนิดและมีอุณหภูมิภายในเตาสม่ำเสมอทั่วทั้งเตา มีอัตราการเผาไหม้คงที่ สามารถเผาเชื้อเพลิงที่มีความชื้อสูงได้ดี

ข้อดีของระบบฟลูอิดไดซ์เบด คือ มีสารเฉื่อยเช่นทรายเป็นเบตจึงทำให้เกิดการผสมของเชื้อเพลิงกับอออกวิเจนได้ดีเกิดการเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์และรวดเร็วนอกจากนี้ตัวเบตยังช่วยอมความร้อนทำให้เตามีความเสถียรไม่ดับง่ายและเกิดการเผาไหม้ในตัวเตาได้อย่างทั่วถึงจึงทำให้อุณหภูมิภายในเตาเผามีค่าเท่ากันและสม่ำเสมอ สามารถใช้เผาเชื้อเพลิงในช่วงอุณหภูมิการเผาไหม้ที่ต่ำ (ประมาณ ๘๕๐°C) จึงช่วยแก้ปัญหาด้านมลพิษของอากาศเนื่องจากเกิดสารประกอบไนโตรเจนออกไซด์ (O_x)ได้เป็นระบบเกี่ยวกับลมทั้งหมด (Pneumatic System) ไม่ค่อยมีระบบเครื่องกล (Mechanical System) ทำให้การควบคุมระบบทำได้ง่าย เชื้อเพลิงที่เผาไหม้ในเตาระบบฟลูอิดไดซ์เบดใช้เวลาในการทำปฏิกริยาการเผาไหม้หมดสมบูรณ์ไม่เกิน ๕ วินาที ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่เชื้อเพลิงอยู่ในเตาเผาจึงทำให้เผาไหม้สมบูรณ์

ชนิดของเตาเผาชีวมวลดังที่กล่าวมาถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบผลิตพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าที่นำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของชีวมวลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง สำหนับชีวมวลที่มีจนาดเป็นชิ้นค่อนข้างใหญ่เตาเผาระบบสโตกเกอร์มีความเหมาะสมมากในขณะที่ชีวมวลที่เป็นชิ้นเล็กหรือเป็นเมล็ดเช่นขี้เลื่อยแกลบมีความเหมาะสมกับเตาเผาระบบฟลูอิดไดซ์เบดหรือไซโคลน เตาเผาระบบสโตกเกอร์นั้นสามารถใช้กับเชื้อเพลิงได้หลายชนิด/ขนาด แต่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภาระต่ำ เตาเผาระบบไซโคลนตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภาระสูงกว่าเตาเผาระบบสโตกเกอร์แต่ต้องการเชื้อเพลิงที่มี

ความแห้งมาก เตาเผาระบบฟลูอิดไดซ์เบดเป็นระบบค่อนข้างใหม่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเชื้อเพลิงและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภาระได้เร็ว

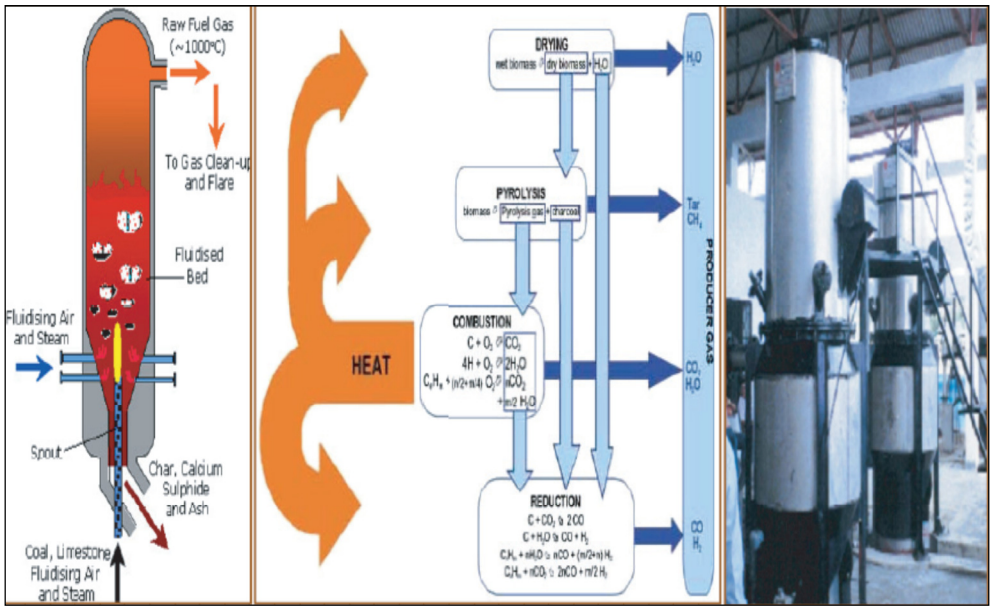
๑.๒ การเผาไหม้โดยใช้เชื้อเพลิงสองชนิดขึ้นไป (Co-Firing)

โรงไฟฟ้าถ่านหินหลายแห่งสามารถนำระบบการเผาไหม้โดยใช้เชื่อเพลิงชีวมวลเผาร่วมกับถ่านหิน(Cofiring) เพื่อเป็นการลดการปล่อยมลภาวะโดยเฉพาะก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แม้ว่าชีวมวลจะมีค่าความร้อนที่ต่ำกว่าถ่านหินแต่มีราคาถูกต้องกว่ากันมากถ้าสามารถจัดหาได้ในระยะใกล้ๆ กับโรงไฟฟ้า

๑.๓ เทคโนโลยีแก๊สเชื้อเพลิง (Gasification Technology)

เป็นการแตกตัวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในสภาวะที่มีการควบคุมปริมาณออกซิเจนในสัดส่วนที่ต่ำกว่าค่าที่ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ (Stoichiometric Fuel Air Ratio) ได้ก๊าซซึ่งมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจน และมีเทน เรียกว่า ก๊าซสังเคราะห์ (Synthesis Gas) ในกรณีที่ใช้อากาศเป็นตัวทำปฏิกริยา ก๊าซที่ได้จะมีค่าความร้อนต่ำ หากมีการเติมไอน้ำด้วยจะทำให้ได้ก๊าซที่มีค่าความร้อนเพิ่มขึ้น แต่ถ้าใช้ออกซิเจนเป็นตัวทำปฏิกิริยา ก๊าซที่ได้จะมีค่าความร้อนสูงกว่า ก๊าซที่ได้สามารถนำไปใช้ในรูปของเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานหรือนำไปใช้ผลิตเชื้อเพลิงในรูปแบบอื่นต่อไปเทคโนโลยีนี้สามารถรองรับวัตถุดิบได้หลากหลายชนิด บางกระบวนการได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้สามารถใช้กับกากตะกอนน้ำเสีย (Sewage Sludge) เครื่องปฏิกรณ์แก๊สซิฟิเคชั่น สามารถแบ่งออกเป็น ๒ ระบบ คือ ระบบฟิกซ์เบต (Fixed-Bed) และระบบฟลูอิไดซ์เบต (Fluidized-Bed)

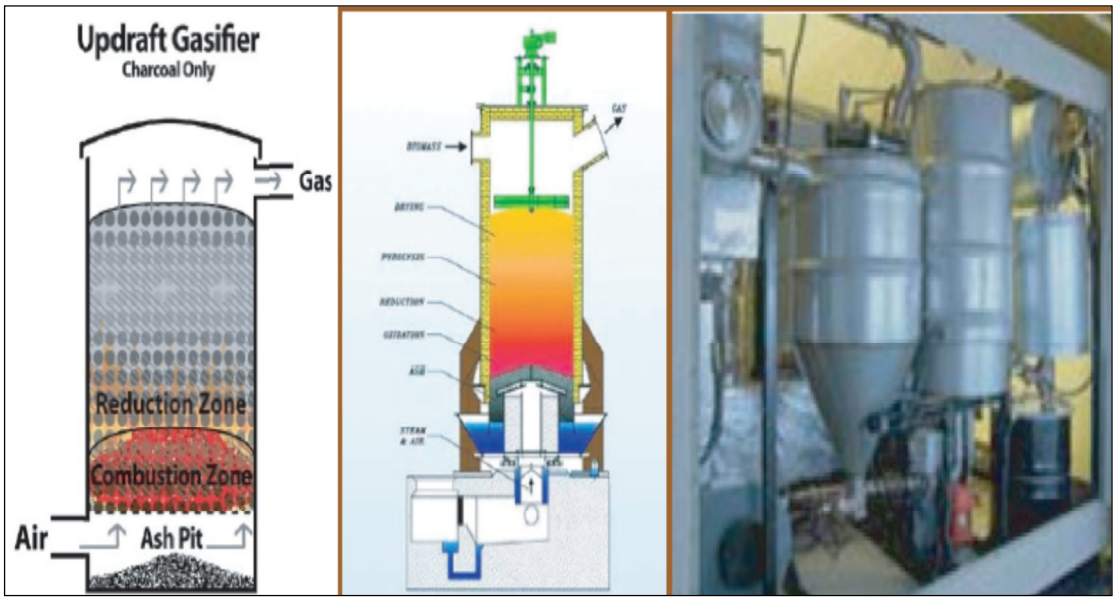
แผนภาพที่ ๒ – ๑๑ รูปแสดงกระบวนการ Gasification และเตา Gasifier



๑.๓.๑ ระบบฟิกซ์เบต (Fixed-Bed) มีลักษณะการทำงานที่ซับซ้อนน้อยกว่าแบบระบบฟลูอิไดซ์เบต มีการแบ่งส่วนการทำปฏิกริยาที่ชัดเจน คือ ส่วนการอบเชื้อเพลิง ส่วนการกลั่นสลายและส่วนการสันดาป ระบบฟิกซ์เบต แบ่งออกได้ ๓ แบบ คือ

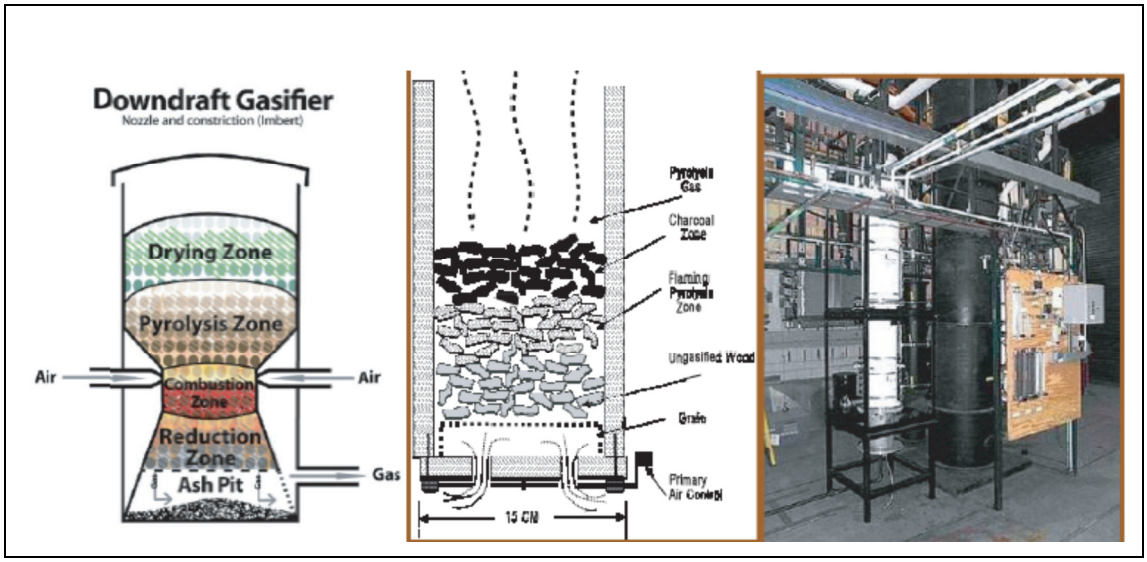
๑) Updraft Gasifier เป็นเตาผลิตก๊าซแบบอากาศไหลขึ้น โดยอากาศจะถูกป้อนเข้าทางด้านล่างไหลขึ้นด้านบนในขณะที่เชื้อเพลิงจะเคลื่อนที่ลงด้านล่างลักษณะสวนทางกัน สามารถเรียกอีกชื่อว่า Counter Current Gasifier เตาประเภทนี้มีประสิทธิภาพทางความร้อนสูง เนื่องจากก๊าซร้อนที่เกิดจาก Combustion Zone ไหลผ่านเชื้อเพลิง ความร้อนสัมผัสจะถูกถ่ายเทให้เชื้อเพลิงผ่านสู่ Pyrolysis Zone และ Reduction Zone ต่อไป ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจาก Pyrolysis และ Drying จะปะปนอยู่ในก๊าซเชื้อเพลิงและเมื่อออกจากเตาผลิตก๊าซอุณหภูมิ ก๊าซเชื้อเพลิงจะลดลง ทาร์และน้ำมันดินจะกลั่นตัวปนเปื้อนในก๊าซเชื้อเพลิงสูง

แผนภาพที่ ๒ – ๑๒ รูปแสดงเตาแบบ Updraft Gasifier



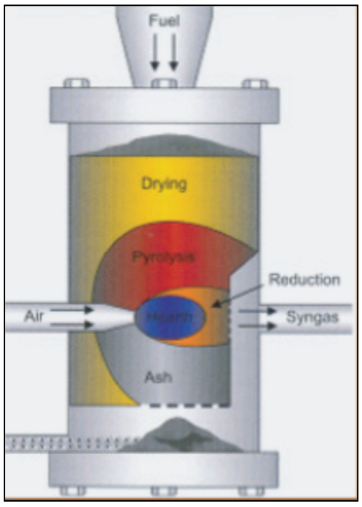
๒) Downdraft Gasifier เป็นเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบอากาศไหลลง โดยอากาศจะไหลทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของเชื้อเพลิง หรืออาจเรียกว่า Co-Current Gasifier เตาชนิดนี้ผลิตภัณฑ์จาก Pyrolysis Zone ไหลผ่าน Combustion Zone ซึ่งมีอุณหภูมิสูงจะทำให้เกิดการแตกตัวเป็นก๊าซก่อนที่จะไหลออกจากเตา ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จึงมีทาร์ต่ำแต่ก็มีอุณหภูมิสูง ๓๐๐-๕๐๐ องศาเซลเซียส

แผนภาพที่ ๒ – ๑๓ รูปแสดงเตาแบบ Downdraft Gasifier



๓) Crossdraft Gasifier เป็นเตาผลิตก๊าซแบบอากาศไหลขวางกับการเคลื่อนที่ของเชื้อเพลิงลักษณะชั้นปฏิกิริยา โดยเฉพาะ Combustion Zone และ Reduction Zone จะอยู่ชิดกันมาก ดังนั้นจะสามารถผลิตก๊าซได้อย่างรวดเร็วและแปรผันได้ง่าย ปกติบริเวณเผาไหม้จะอยู่กึ่งกลางของเตาผลิตก๊าซ ตาขอบเขตการเผาไหม้อาจจะขยายกว้างขึ้นหากความเร็วอากาศสูงขึ้น

แผนภาพที่ ๒ – ๑๔ รูปแสดงเตาแบบ Crossdraft Gasifier



๑.๓.๒ Fluidized Bed Gasifier เป็นเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบพ่นฝอยที่มีรูปแบบเหมาะสมกับชนิดของเชื้อเพลิงบางชนิด เช่น เชื้อเพลิงที่มีขนาดเล็ก มีความหนาแน่นต่ำ ปริมาณเถ้าสูง และอุณหภูมิการหลอมเหลวของเถ้าต่ำ ในระบบชนิดนี้การสัมผัสระหว่างอากาศและ

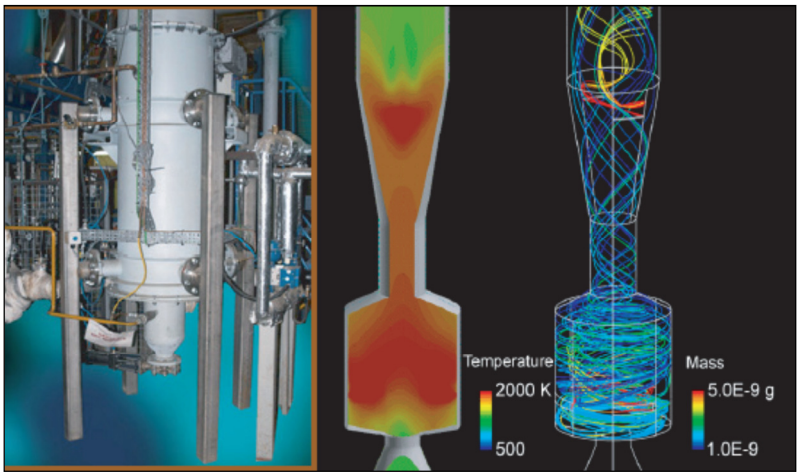
สารตัวกลางกับเชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นสามารถทำงานที่อุณหภูมิต่ำประมาณ ๘๐๐-๙๐๐ องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของเถ้า

Fluidized Bed แบ่งได้ ๒ รูปแบบ คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยตรง และ การเผาไหม้เชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้สำรอง อุณหภูมิของสารตัวกลางจะมีการกระจายอย่างสม่ำเสมออย่างทั่วถึง การเผาไหม้และการเกิดก๊าซจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน เนื่องจากระบบนี้ต้องการความเร็วอากาศสูง ดังนั้นจึงเกิดการสูญเสียเชื้อเพลิงไปบางส่วนและก๊าซเชื้อเพลิงจะมีฝุ่นปะปนสูง

แผนภาพที่ ๒ – ๑๕ รูปแสดงเตาแบบ Fluidized Bed Gasifier

๑.๓.๓ Entrained Bed Gasifier หรืออาจเรียกว่า เตาผลิตก๊าซแบบหมุนวน หรือ Moving Bed Gasifier เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูง การทำงานในการถ่ายเทความร้อนคล้ายกับ Fluidized Bed Gasifier โดยปกติอุณหภูมิอยู่ที่ ๔๘๒-๕๙๓ องศาเซลเซียส เตาระบบนี้มีประสิทธิภาพสูงในการทำปฏิกิริยาระหว่างของแข็งกับก๊าซ ลักษณะเชื้อเพลิงที่เหมาะสม เช่น ผงถ่านหินหรือเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีขนาดเล็กๆ การทำปฏิกิริยาระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงเกิดในช่องปฏิกริยาแบบหมุนวน

แผนภาพที่ ๒ – ๑๖ รูปแสดงเตาแบบ Entrained Bed Gasifier



ข้อดีของระบบ Gasification คือเหมาะกับการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ไม่เกิน ๑ เมกกะวัตต์

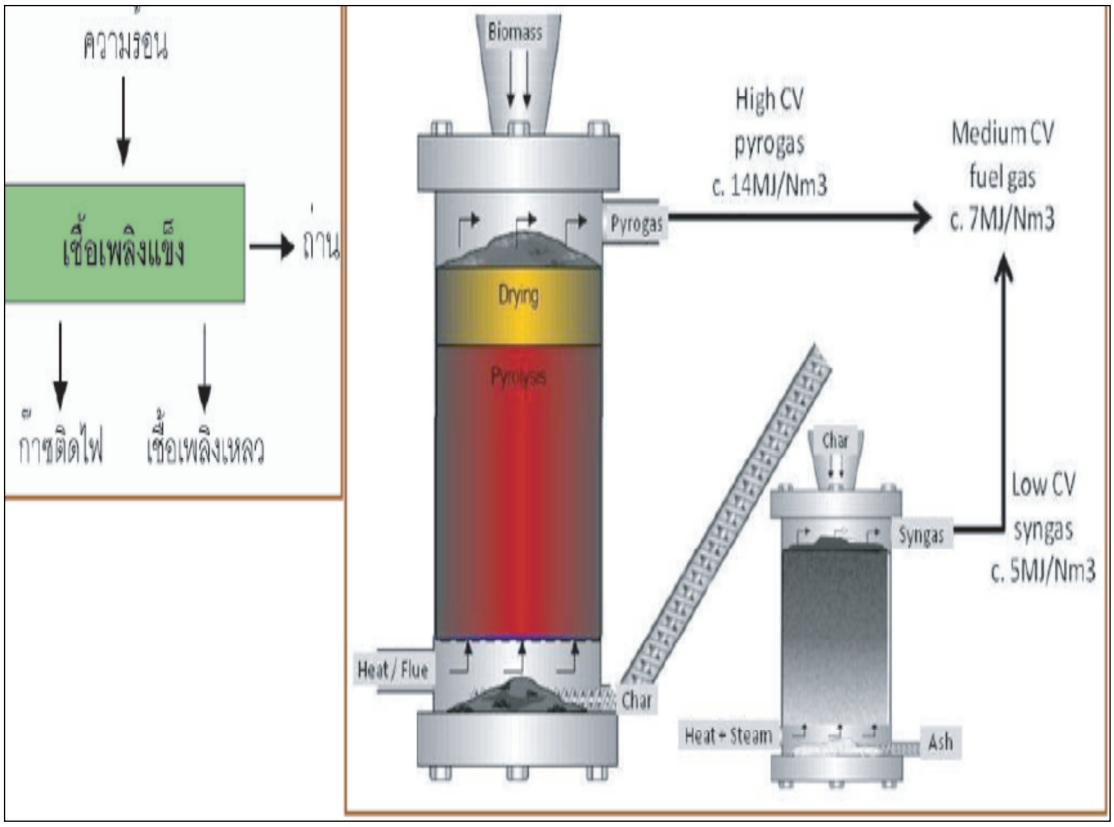
ข้อเสียคือ มีน้ำมันดิน (TAR) ผสมในก๊าซ เป็นสาเหตุที่เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชั่นไม่เป็นที่แพร่หลายเนื่องจากประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำความสะอาดน้ำมันดินในก๊าซที่ผลิตได้ ทำให้ไม่เป็นที่นิยมนำมาผลิตไฟฟ้าและหยุดการพัฒนาไป ดังนั้น หากจะนำไปใช้องหาทางกำจัดหรือทำให้น้อยลง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหากับเครื่องยนต์ ชีวมวลที่เหมาะสมจะนำมาเป็นเชื้อเพลิง อาทิ แกลบ เศษไม้ที่ย่อยแล้ว กะละปาล์ม และชานอ้อย ต้องมีขนาดที่พอเหมาะ ความชื้นไม่ควรเกิน ๒๐% หากเล็กเกินไปจะทำให้อากาศไหลผ่านไม่ได้ หรือหากใหญ่เกินไปจะเกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงไม่หมด

๑.๔ เทคโนโลยีไพโรไลซิส(Pyrolysis) อาศัยกระบวนการสลายตัวด้วยความร้อนเป็นกระบวนการเผาไหม้ชีวมวลโดยใช้ออกซิเจนน้อยได้ผลิตภัณฑ์คือ ถ่านชาร์ น้ำมันชีวภาพและก๊าซ ซึ่งสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของมวลชีวภาพและวิธีการให้ความร้อน สำหรับวิธีการให้ความร้อนแบบไพโรไลซิสสามารถแบ่งได้เป็น ๒ ประเภทหลักๆ ได้แก่

- Conventional Pyrolysisหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Slow Pyrolysis ซึ่งจะทำการไพโรไลซิสโดยอัตราการให้ความร้อนน้อยกว่า ๑๐°C/s และอุณหภูมิที่ใช้น้อยกว่า ๕๐๐องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่วนใหญ่จะเป็นน้ำมันดินและถ่านไม้

- Flash หรือ Fast pyrolysis ซึ่งจะให้อัตราความร้อนอยู่ในช่วง ๑๐-๑๐,๐๐๐°C/s และอุณหภูมิอยู่ระหว่าง ๔๐๐-๑,๐๐๐ องศาเซลเซียสโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้คือก๊าซและของเหลวเป็นส่วนใหญ่หากต้องการผลิตภัณฑ์หลักคือ ของเหลวซึ่งอยู่ในรูปของน้ำมัน จะต้องใช้ปฏิกิริยาไพโรไลซิสแบบเร็ว (Fast Pyrolysis) และหากต้องการผลิตภัณฑ์หลักคือ ถ่านชาร์ จะใช้อัตราการให้ความร้อนต่ำ อุณหภูมิปานกลางและระยะเวลาที่ทำปฏิกิริยานาน เรียกว่าปฏิกิริยาไพโรไลซิสแบบช้า (Slow Pyrolysis)

แผนภาพที่ ๒ – ๑๗ รูปแสดงกระบวนการ Pyrolysis



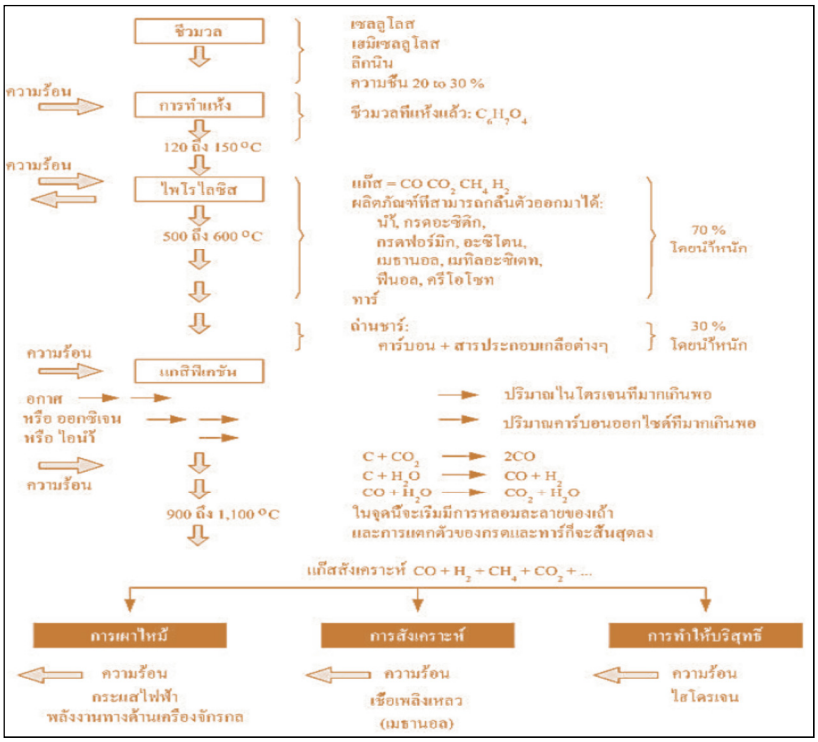
กระบวนการไพโรไลซิสและกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่นนั้นมีความคล้ายคลึงกันมาก เมื่อพิจารณาแล้วกระบวนการไพโรไลซิสนั้นนับว่าเป็นกระบวนการเริ่มต้นซึ่งโดยทั่วไปแล้วกระบวนการไพโรไลซิสจะเกิดได้เร็วกว่ากระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น ขั้นตอนโดยรวมนั้นเริ่มจาก การทำให้ชีวมวลซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ประกอบไปด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลูโลส และลิกนิน ที่มีความชื้นประมาณร้อยละ ๒๐-๓๐ โดยน้ำหนักนั้นปราศจากน้ำโดยอาศัยกระบวนการทำแห้งที่อุณหภูมิประมาณ ๑๒๐-๑๕๐ องศาเซลเซียส หลังจากนั้นชีวมวลจะถูกให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ ๕๐๐-๖๐๐ องศาเซลเซียส เพื่อทำลายพันธะทางเคมีของโมเลกุลซึ่งเป็นขั้นตอนของกระบวนการ ไพโรไลซิสได้เป็นผลิตภัณฑ์จำพวกก๊าซต่างๆ ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์มีเทน และไฮโดรเจน ผลิตภัณฑ์ของเหลวที่สามารถกลั่นตัวได้ เช่น น้ำ กรดอะซิติก กรดฟอร์มิกอะซิโตน เมธานอล เมทิลอะซิเตทฟีนอล เป็นต้น รวมทั้งพวกทาร์และชาร์ หลังจากนั้นเมื่อมีการให้ความร้อนเพิ่มขึ้นไปอีกจนมีอุณหภูมิประมาณ ๙๐๐ – ๑,๑๐๐ องศาเซลเซียส ประกอบกับมีการเติมตัวออกซิไดส์ให้แก่ระบบจะทำให้ทาร์และถ่านชาร์เกิดการแตกตัวได้เป็นก๊าซผลิตภัณฑ์ต่อไป ซึ่งขั้นตอนนี้นั้นเป็นขั้นตอนของกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่นนั่นเอง

กระบวนการไพโรไลซิสและกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น ต่างก็มีข้อดีและข้อเสีย แตกต่างกันซึ่งสามารถสรุปได้ในตาราง

ตารางที่ ๒ – ๑ ตารางแสดงการเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย กระบวนการไพโรไลซีส และ กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น

ประเภท	กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)	กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น (Gasification)
ข้อดี	ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง ๓ ประเภท เป็นเชื้อเพลิงที่มีเกรดสูงกว่าเชื้อเพลิงชีวมวล	- เป็นการนำเชื้อเพลิงราคาถูกมาใช้แทนก๊าซหรือใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในได้ - เหมาะกับการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กไม่เกิน ๑ เมกะวัตต์ บริเวณที่มีปริมาณเชื้อเพลิงจำกัดและเหมาะสมกับหมู่บ้านชนบทที่กระแสไฟฟ้าเข้าไม่ถึง
ข้อเสีย	กระบวนการให้ความร้อนโดยตรงยังมีข้อจำกัดและไม่แพร่หลาย	- ประสิทธิภาพทางด้านความร้อนของระบบนี้ประมาณ ๗๐% - เกิดน้ำมันดิน (TAR) ซึ่งส่งผลต่อการกัดกร่อนในเครื่องยนต์ดัดแปลงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า - ชีวมวลที่เหมาะสมความชื้นไม่ควรเกิน ๒๐% - ขนาดของชีวมวลต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่เกิน ๑๐ ซม. หากเล็กเกินไปจะทำให้อากาศไหลผ่านไม่ได้ และหากใหญ่เกินไปจะเกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงไม่หมด

แผนภาพที่ ๒ – ๑๘ รูปแสดงกระบวนการไพโรไลซีส ร่วมกับ กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น



๒. เทคโนโลยีหม้อไอน้ำ

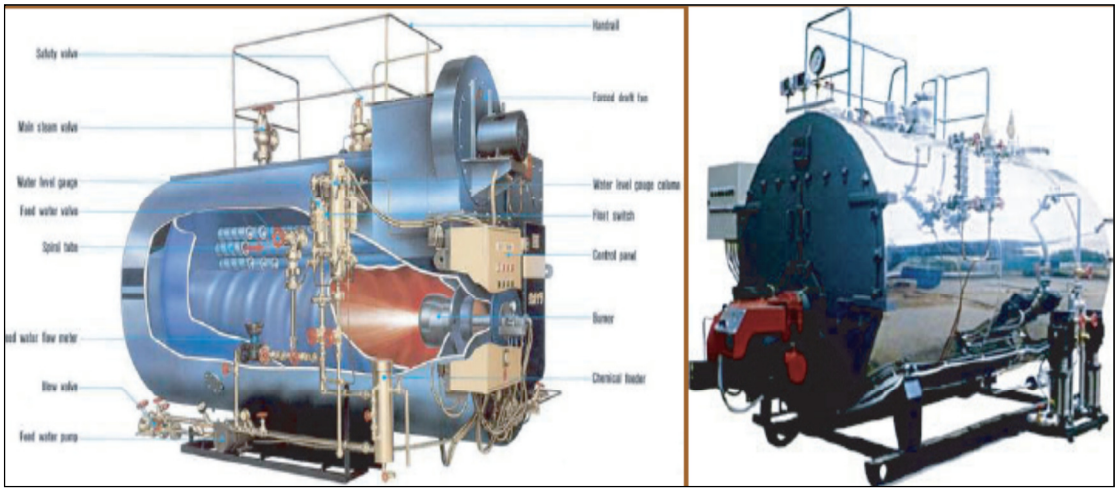
หม้อไอน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ สำหรับให้ความร้อนในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม หรือเพื่อใช้ขับกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) หรือเครื่องจักรไอน้ำ (Steam Engine) เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานกล หน้าที่หลักของหม้อไอน้ำคือการผลิตไอน้ำที่มีความดัน อุณหภูมิ และอัตราการไหลที่กำหนดไว้

ชนิดของหม้อไอน้ำ สามารถจำแนกชนิดของหม้อไอน้ำออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะโครงสร้างการทำงานและวัตถุประสงค์การใช้งาน ในที่นี้จะขอกล่าวถึงหม้อไอน้ำโดยพิจารณาจากโครงสร้างการทำงาน ดังนี้

๒.๑ หม้อไอน้ำท่อไฟ (Fire Tube Boiler) เป็นหม้อไอน้ำที่มีความสามารถในการผลิตไอน้ำได้ไม่มาก เนื่องจากผลิตไอน้ำได้ที่ความดันและอัตราการไหลจำกัด เนื่องจากมีลักษณะโครงสร้างที่เป็นถัง (shell) ทรงกระบอกใหญ่ในแนวนอนหรือแนวตั้ง โดยมีห้องเผาไหม้เป็นรูปทรงกระบอกอยู่ภายในตัวถัง ส่วนผนังของท่อจะทำเป็นลอกเพื่อรองรับการขยายตัวขณะร้อน และเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างเมื่อรับความดันสูง ห้องเผาไหม้จะอยู่ด้านหน้าของหม้อไอน้ำ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งเชื้อเพลิงแข็ง เชื่อเพลิงเหลว และก๊าซความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำรอบตัว โดยกลไกการถ่ายเทส่วนใหญ่จะเป็นแบบการแผ่รังสี หลังจากนั้นไอเสียร้อนจะเคลื่อนที่ย้อนกลับในท่อหลายๆ ท่อที่วางเรียงตัวขนานกับหม้อไอน้ำ ซึ่งจะช่วยเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนให้กับหม้อไอน้ำ (เนื่องจากปริมาณพื้นผิวถ่ายเทความร้อนมีค่ามากขึ้น)

การมีไฟหรือไอเสียร้อนเดินในท่อ จึงเรียกหม้อไอน้ำชนิดว่าท่อไฟ หลังจากที่ไอเสียร้อนเคลื่อนที่มาถึงด้านหน้าของหม้อถ้าปล่อยออกที่ตำแหน่งนี้ โดยปกติหม้อไอน้ำชนิดนี้จะเรียกว่า ท่อไฟแบบ ๒ กลับ (๒ passes) แต่สามารถออกแบบให้ไอเสียเคลื่อนที่ย้อนกลับได้อีกครั้งหนึ่งก่อนออกสู่ปล่องก็จะเรียกว่าเป็นท่อไฟ ๓กลับ โดยทั่วไปมักใช้มาเกิน ๔ กลับ เนื่องจากเพิ่มความยุ่งยากในการออกแบบตำแหน่งของกลุ่มท่อไฟในแต่ละกลับ (pass) อาจกำหนดให้อยู่ข้างใต้ หรือเหนือช่องเตาก็ได้ วัตถุประสงค์ของการเพิ่มจำนวนกลับเพื่อเพิ่มเนื้อที่ผิวถ่ายเทความร้อน ซึ่งจะทำให้การถ่ายเทความร้อนออกจากตำแหน่งไอเสียจากน้ำให้ได้มากที่สุดก่อนไหลออกปล่องเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของรูปร่างโครงสร้างทำให้หม้อไอน้ำชนิดนี้มีความสามารถในการผลิตไอน้ำได้ไม่เกิน ๒๕ บาร์ ที่อัตราการไหลไม่เกิน ๒๙ ตัน/ชั่วโมง ส่วนใหญ่จะใช้ในการผลิตไอน้ำอิ่มตัวเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและใช้สอยอย่างอื่น

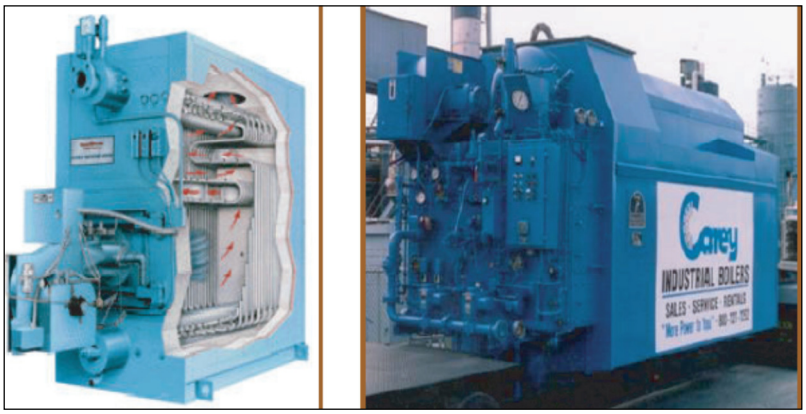
แผนภาพที่ ๒ – ๑๙ รูปแสดงหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟ



๒.๒ หม้อไอน้ำท่อน้ำ (Water Tube Boiler) ในระบบหม้อไอน้ำชนิดนี้น้ำจะไหลเวียนอยู่ในท่อ ในขณะที่ไอเสียจากการเผาไหม้จะไหลผ่านท่อต่างๆ เหล่านี้ ทำให้ได้การถ่ายเทความร้อนจากไอเสียมาให้น้ำในท่อ ซึ่งมีการไหลเวียนโดยอาศัยความแตกต่างในค่าความหนาแน่นของน้ำที่ตำแหน่งแตกต่างกัน น้ำในท่อส่วนที่รับความร้อนก็จะลอยตัวสูงขึ้นและน้ำที่เย็นกว่าก็จะไหลมาแทนที่ทำให้เกิดการไหลเวียนตามธรรมชาติ ในกรณีที่ต้องการไอน้ำที่มีความดันสูงอัตราการไหลสูง ลักษณะการเวียนตามธรรมชาตินี้อาจไม่เพียงพอจึงจะเป็นต้องใช้ปั๊มช่วยไอน้ำที่เกิดขึ้นจะถูกเก็บสะสมไว้ในถังไอน้ำด้านบนสำหรับนำออกไปใช้งาน ระบบท่อน้ำที่ใช้อาจออกแบบให้มีรูปร่างหลายลักษณะ เช่น ออกแบบให้มีรูปร่างตามอักษร A D และ O เป็นต้น หรือออกแบบให้ระบบท่อบางส่วนให้เป็นส่วนหนึ่งของผนังหม้อไอน้ำ จะได้ช่วยหล่อเย็นผนังทำให้สามารถรับอุณหภูมิได้สูงขึ้นเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหม้อไอน้ำที่ใช้ระบบผลิตกำลังมักจะเป็นแบบท่อน้ำ

ผลิตไอดง โดยที่น้ำจะอยู่ภายในท่อและไอเสียร้อนไหลผ่านด้านนอกของท่อ จากลักษณะโครงสร้างที่แสดงดังรูปทำให้สามารถผลิตได้ไอน้ำปริมาณมากๆ ที่ความดันสูงอาจมีค่าถึง ๑,๘๐๐ ตัน/ชั่วโมง ที่ความดันสูงกว่าค่าความดันวิกฤตของน้ำ (>๒๒๑ บาร์)

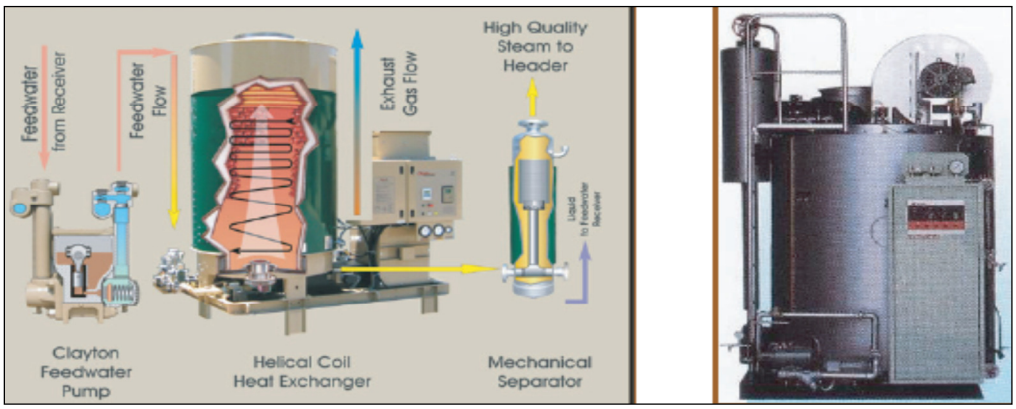
แผนภาพที่ ๒ – ๒๐ รูปแสดงหม้อไอน้ำชนิดท่อน้ำ



นอกจากนี้หม้อไอน้ำยังมีท่อไอน้ำแบบอื่นๆ อีก ๓ แบบ ซึ่งเป็นหม้อไอน้ำเฉพาะอย่าง และมีใช้อยู่ในวงแคบ ได้แก่

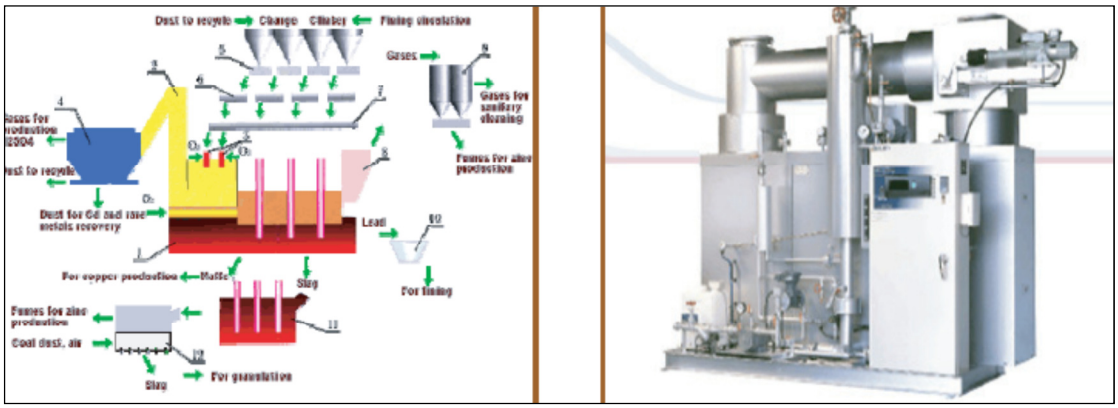
๒.๓ หม้อไอน้ำแบบไหลผ่านครั้งเดียวตลอด (Once-Through Boiler) หม้อไอน้ำชนิดนี้ไม่มีถังไอน้ำ (Steam Drum) สำหรับบรรจุน้ำและไอน้ำขณะกลายเป็นไอ เหมือนกับหม้อไอน้ำแบบท่อไฟหรือท่อน้ำ แต่จะประกอบด้วยหลายๆท่อ ท่อเดินขนานกันไปอยู่ในเตาหม้อไอน้ำ ความดันที่ใช้มักสูงกว่าความดันวิกฤตของน้ำ เนื่องจากที่ค่าความดันสูงนี้ปริมาณความร้อนที่ใช้จะมีค่าน้อยมาก อุณหภูมิไอน้ำที่ได้จะมีค่าประมาณ ๖๐๐°Cโดยได้รับความร้อนจากเตาโดยวิธีการแผ่รังสีเป็นสำคัญ ขนาดที่ใช้กันทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดที่ใช้กันในโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยส่วนรวมข้อดีของหม้อไอน้ำชนิดนี้เป็นผลจากการใช้ท่อเชื่อมตลอดทำให้สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการขยายตัวเนื่องจากการเปิด-ปิดเครื่อง ดังนั้นการเปิด-ปิดเครื่องจึงสามารถกระทำได้รวดเร็ว

แผนภาพที่ ๒ – ๒๑ รูปแสดงหม้อไอน้ำแบบไหลผ่านครั้งเดียวตลอด



๒.๔ หม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง (Waste-Heat Boiler) ความร้อนที่ใช้ผลิตไอน้ำในหม้อไอน้ำชนิดนี้ ได้จากความร้อนทิ้งจากกระบวนการผลิต หรือเครื่องจักรบางอย่างเช่น ไอเสียจากเตาเผาปูนซีเมนต์ เตาอบเหล็ก เตาเผาเซรามิค เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน และเครื่องกังหันก๊าซ เป็นต้น ความร้อนในไอเสียที่ได้มักจะมีอุณหภูมิสูงที่ได้มักมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง ๕๐๐ -๑,๐๐๐°C ซึ่งยังจัดว่ายังมีอะเวเลบิลิตีค่อนข้างสูง สามารถนำมาใช้ในการผลิตไอน้ำหรือน้ำร้อยเพื่อใช้ประโยชน์ได้ โดยทำให้ไอเสียดังกล่าวไหลผ่านเข้าไปในหม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง ซึ่งโดยลักษณะโครงสร้างของมันสามารถกล่าวได้ว่าเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อ (Shell-and-Tube Heat Exchanger) แบบหนึ่งนั่นเอง ทั้งนี้โดยจัดให้ไอเสียร้อนไหลในถังและน้ำไหลในท่อ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มพิกัดความสามารถของหม้อเช่น เพิ่มอัตราการไหล หรือความดัน อาจจะใช้เตาเผาไหม้เชื้อเพลิงเสริมเข้าไปในระบบได้

แผนภาพที่ ๒ – ๒๒ รูปแสดงหม้อไอน้ำความร้อนทิ้ง



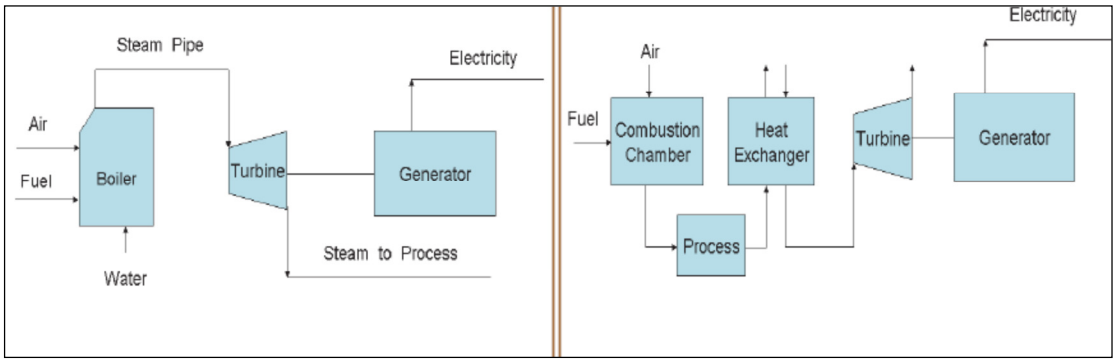
๒.๕ หม้อไอน้ำชีวมวล โรงไฟฟ้าชีวมวลและโรงงานที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตพลังงานนั้น ส่วนมากจะใช้ระบบการเผาไหม้โดยตรง (Direct-Fired) โดยนำเชื้อเพลิงชีวมวลมาเผาไหม้โดยตรงในหม้อไอน้ำ (Boiler) และถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นให้แก่น้ำในหม้อไอน้ำจนกลายเป็นไอน้ำที่ร้อนจัดและมีความดันสูง ซึ่งไอน้ำนี้จะถูกนำไปปั่นกังหันที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ได้กระแสไฟฟ้าออกมา นอกเหนือจากการผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวแล้ว ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น โรงน้ำตาล โรงกระดาษ ก็จะใช้ประโยชน์จากไอน้ำที่ผลิตได้จากเชื้อเพลิงชีวมวล ไปใช้ในขั้นตอนการผลิตของโรงงานด้วย ซึ่งการผลิตไอน้ำและไฟฟ้าร่วมกันนี้เรียกว่าระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการใช้เชื้อเพลิงสูง ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตหม้อไอน้ำชีวมวลจะเป็นหม้อไอน้ำประเภทท่อไฟ หรือหม้อไอน้ำประเภทท่อน้ำ และมีระบบการเผาไหม้ดังที่เสนอไว้เช่น ระบบสโตรกเกอร์ ระบบไซโคลน และระบบฟลูอิดไดซ์เบด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งานของแต่ละภาคอุตสาหกรรม เช่น ในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ไอน้ำในกระบวนการผลิตมักเลือกใช้หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำเนื่องจากสามารถผลิตไอน้ำที่ความดันสูงได้ ซึ่งนอกจากจะใช้ไอน้ำในกระบวนการผลิตแล้วยังผลิตไฟฟ้าใช้ในโรงงาน

หรือผลิตขายให้กับการไฟฟ้าฯ ยกตัวอย่างเช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม เป็นต้น สำหรับหม้อไอน้ำแบบท่อไฟส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานที่ต้องการใช้ไอน้ำไม่สูงมากนักเช่น โรงสีไฟ โรงเลื่อยไม้ โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์โรงงานผลิตอาหาร เป็นต้น

๓. เทคโนโลยีผลิตความร้อนร่วมกับไฟฟ้า

ระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม เป็นอีกทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบเพราะเป็นการนำพลังงานความร้อนที่ออกจากกังหันผลิตไฟฟ้ากลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก การผลิตพลังงานร่วมสามารถจำแนกตามลำดับก่อนหลังของการผลิตไฟฟ้าและความร้อนออกได้เป็น ๒ แบบ คือการผลิตไฟฟ้านำหน้า (Topping Cycle) แต่ถ้าเอาความร้อนจากเชื้อเพลิงไปใช้ในกระบวนการผลิตก่อน จากนั้นจึงนำความร้อนที่เหลือไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าเรียกว่า การผลิตไฟฟ้าตามหลัง (Bottoming Cycle)

แผนภาพที่ ๒ – ๒๓ รูปแสดงประเภทของเทคโนโลยีการผลิตความร้อนร่วมกับไฟฟ้า

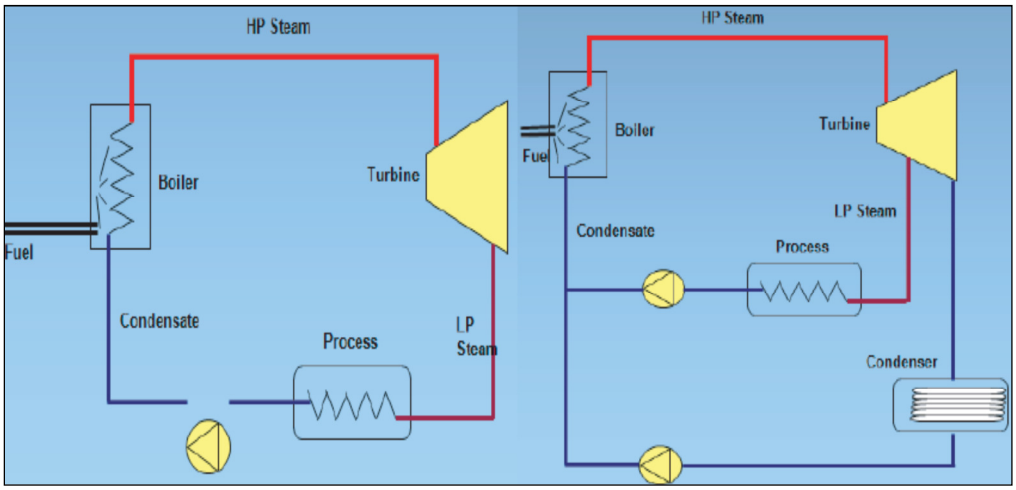


แบบการผลิตไฟฟ้านำหน้า (ซ้าย) และการผลิตไฟฟ้าตามหลัง (ขวา)

ปัจจุบันระบบที่ได้รับความนิยม คือ ระบบผลิตกำลังไฟฟ้านำหน้า เพราะอุตสาหกรรมทั่วไปใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิไม่สูงนัก ประกอบกับการผลิตพลังงานร่วมชนิดนี้มักให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ดีกว่าและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบนี้ได้รับการพัฒนามาแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น ๓ ประเภท คือ ระบบที่ใช้กังหันไอน้ำ ระบบที่ใช้กังหันแก๊สและระบบที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน แต่ละระบบมีสมรรถนะและราคาที่แตกต่างกันแต่ทั้ง ๓ ระบบจะให้การประหยัดพลังงานที่เท่าเทียมกัน โดยประสิทธิภาพของระบบมีค่าถึง ๕๐-๘๐%

๓.๑ ระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมโดยใช้กังหันไอน้ำ (Steam Turbine Cogeneration) ประกอบด้วยหม้อไอน้ำสำหรับผลิตไอน้ำความดันสูงและตัวกังหัน (Turbine) ที่สามารถดึงเอาไอน้ำจากตัวกังหันแบบ Back Pressure หรือ Condensing Extraction เพื่อผลิตงานเพลาที่จะนำไปใช้หมุนเครื่องปั่นไฟ หลักการทำงานของระบบ คือ ไอน้ำความดันสูงจะขยายตัวผ่านกังหันไอน้ำเพื่อผลิตงานเพลา ซึ่งจะนำไปขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้า ไอน้ำที่ออกจากกังหันไอน้ำเป็นไอน้ำความดันต่ำพอที่จะนำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ของโรงงาน

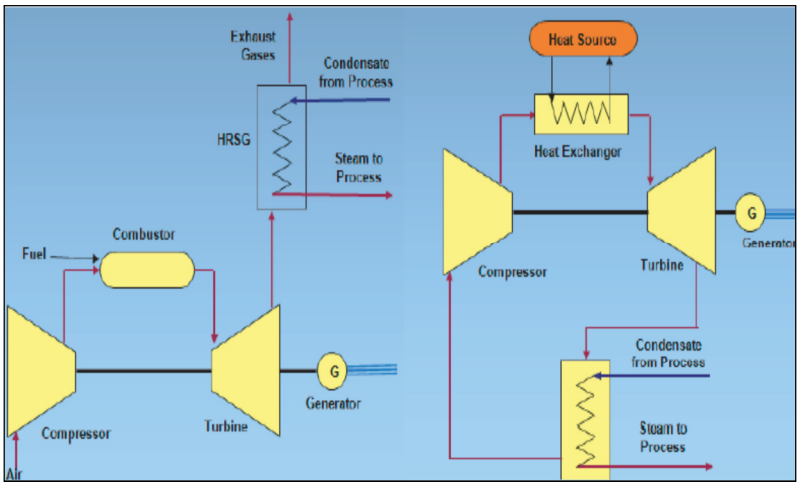
แผนภาพที่ ๒ – ๒๔ รูปแสดงชนิดของ Steam Turbine Cogeneration



Back Pressure Steam Turbine Extraction Condensing Steam Turbine

๓.๒ ระบบผลิตพลังงานร่วมโดยใช้กังหันแก๊ส (Gas Turbine Cogeneration) หลักการทำงานของระบบ คือ อากาศจะถูกดูดเข้าไปยังเครื่องอัดอากาศ เพื่อเพิ่มความดันให้ก่อนส่งผ่านเข้าห้องเผาไหม้เชื้อเพลิงจะถูกฉีดเข้ามาผสมที่ห้องเผาไหม้และเกิดการเผาไหม้ได้ก๊าซร้อน ก๊าซร้อนนี้จะขยายตัวผ่านเครื่องกังหันแก๊ส ทำให้กังหันหมุนได้งานเพลา

แผนภาพที่ ๒ – ๒๕ รูปแสดงชนิดของ Steam Turbine Cogeneration

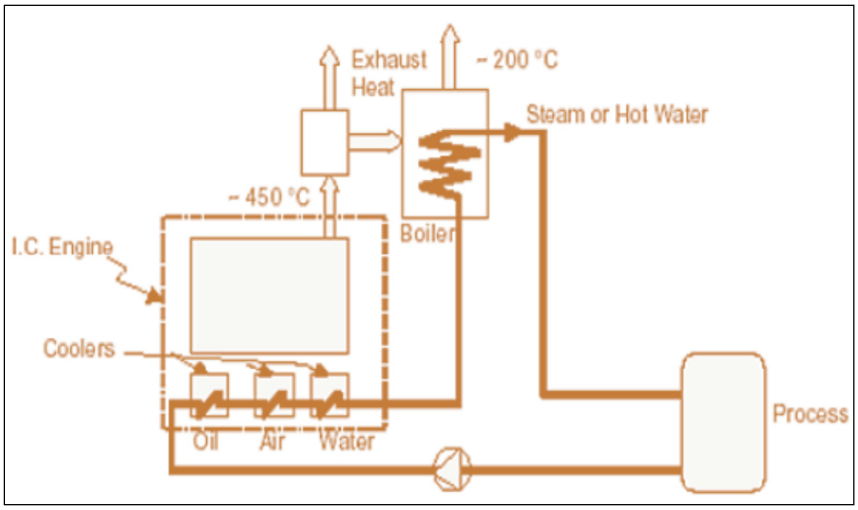


Open cycle gas turbine cogeneration System Closed Cycle Gas Turbine Cogeneration System

๓.๓ ระบบผลิตพลังงานร่วมโดยใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine Cogeneration) ระบบนี้มีทั้งชนิดที่เป็น Spark-Ignition (S.I) มักใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงและ Compression Ignition (C.I) Engines เน้นการใช้น้ำมันเตาเป็นหลัก นอกจากเครื่องยนต์แล้ว ระบบยังประกอบด้วย ระบบหล่อเย็น เสื้อสูบและน้ำมันหล่อลื่น กับ Waste Heat Boiler ที่ใช้แปลงพลังงานในไอเสียให้เป็นไอน้ำหรือน้ำร้อนไปในกระบวนการผลิตได้ พลังงานความร้อนที่ปล่อยออกมาจะเครื่องยนต์สันดาปมี ๒ ลักษณะคือ

- อยู่ในรูปของไอเสียซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ ๓๑๐-๔๓๐°C ซึ่งอาจใช้ในการผลิตไอน้ำ ปริมาณความร้อนที่มีอยู่ในไอเสียนี้จะมีค่าประมาณ ๕๐% ของความร้อนที่เครื่องยนต์จะปล่อยออกมาทั้งหมด
- พลังงานความร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำอยู่ในรูปของระบบน้ำระบายความร้อน ระบบน้ำมันหล่อลื่นและระบบลมระบายความร้อน พลังงานเหล่านี้ไม่อาจจะใช้ในกระบวนการผลิตได้ แต่อาจจะใช้ในการอุ่นน้ำป้อนหรือใช้เป็นน้ำป้อนระบบ ซึ่งในกรณีนี้จะต้องมีระบบน้ำหล่อเย็นสำรองไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉินด้วยถุงกรอง (Bag Filter) ถุงกรองมีโครงสร้างเป็นรูพรุน ประกอบด้วยสารที่เป็นเมล็ดหรือเส้นใย ซึ่งจะกักกันอนุภาคไว้ให้ก๊าซไหลผ่านช่องว่างของเครื่องกรอง เครื่องกรองในปัจจุบันสามารถกำจัดอนุภาคขนาดต่างๆ โดยเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก สำหรับถุงกรองโดยปกติทำด้วยผ้าทอ (Woven Fabric) หรือผ้าสักหลาด (Felted Fabric) ใยหินหรือไนลอน เครื่องกรองแบบถุงนี้ต้องทำความสะอาดเป็นครั้งคราวไม่เหมาะกับอนุภาคที่มีความชื้น ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานสูง แต่ทนความร้อนสูงได้ไม่ดี Wet Collectorหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Wet Scrubber อุปกรณ์ชนิดนี้ให้หลักของการชนหรือการตกกระทบ สามารถใช้กำจัดอนุภาคก๊าซและก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้ ทนความร้อนสูง ใช้ได้ทั้งระบบเปียกและแห้ง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและลงทุนสูง

แผนภาพที่ ๒ – ๒๖ รูปแสดงชนิดของ Internal Combustion Engine Cogeneration



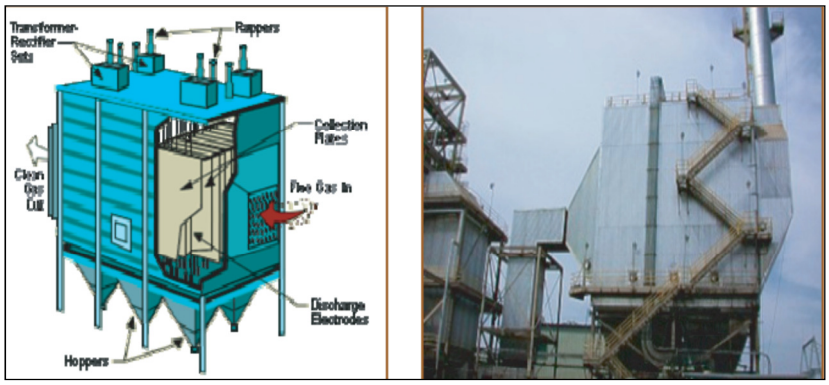
๔. เทคโนโลยีและการเผาไหม้

การเผาไหม้ทุกชนิดจะก่อให้เกิดมลพิษมากมาย ซึ่งสร้างปัญหาให้แก่สภาพแวดล้อม ได้จึงจำเป็นต้องคิดพัฒนาเทคโนโลยีการดักจับสารมลพิษและฝุ่นละอองที่ออกจากกระบวนการเผาไหม้ก่อนปล่อยก๊าซออกสู่ปล่องเพื่อระบายสู่บรรยากาศโดยปราศจากมลพิษ

๔.๑ เทคโนโลยีการดักจับฝุ่น

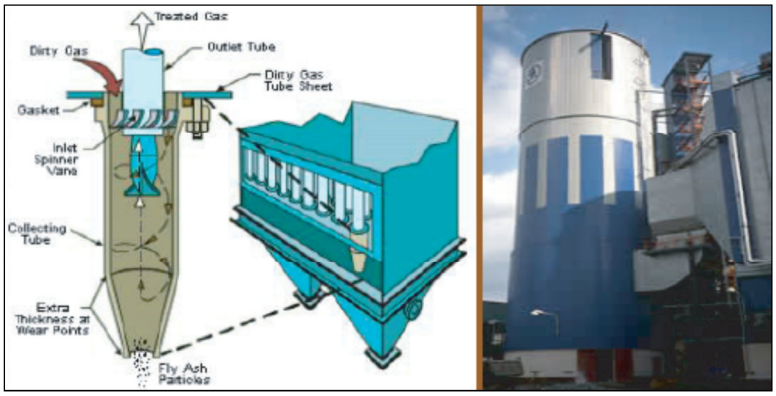
- Electrostatic Precipitator (ESP) การดักจับฝุ่นด้วยการใช้ไฟฟ้าสถิตดักจับเถ้าลอย โดยให้ฝุ่นละอองมีประจุไฟฟ้าขั่วหนึ่งและถังเก็บละอองมีประจุไฟฟ้าอีกขั่วหนึ่ง ระบบนี้มีประสิทธิภาพสูงในการดักจับฝุ่น แต่เมื่อนำใช้กับขี้เถ้าอื่นๆ โดยเฉพาะซิลิกาในขี้เถ้าแกลบซึ่งมีคุณสมบัติต้านทางการถูกดูด ทำให้ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นลดลง ดังนั้น ต้องออกแบบเผื่อไว้ให้ใหญ่ขึ้นหรือมีระบบอื่นมาเสริม เช่นไซโคลน

แผนภาพที่ ๒ – ๒๗ รูปแสดง Electrostatic Precipitator (ESP)



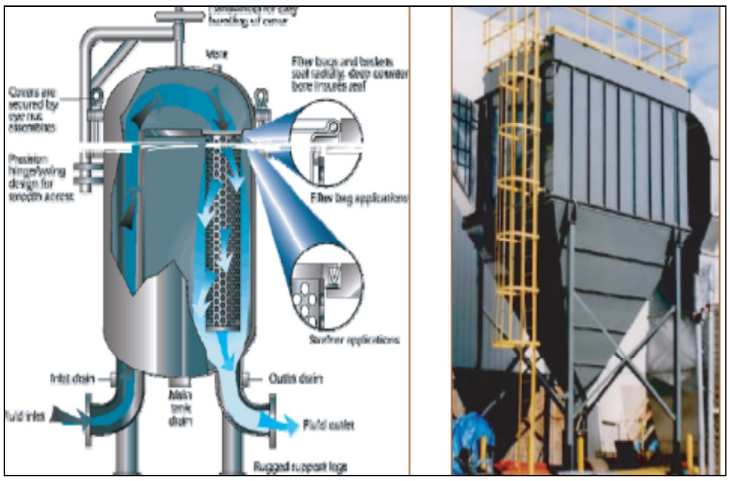
- ไซโคลน (Cyclone) ใช้หลักการของแรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงเพื่อให้ก๊าซเกิดการหมุนตัว ฝุ่นจะถูกแยกออกมายังผนังไซโคลนและจะเคลื่อยที่ลงไปยังส่วนปลายของโคนลงสู่ถังพัก (Hopper)

แผนภาพที่ ๒ – ๒๘ รูปแสดงไซโคลน (Cyclone)



- ถุงกรอง (Bag Filter) ถุงกรองมีโครงสร้างเป็นรูพรุน ประกอบด้วยสารที่เป็นเมล็ดหรือเส้นใย ซึ่งจะกักกันอนุภาคไว้ให้ก๊าซไหลผ่านช่องว่างของเครื่องกรอง เครื่องกรองในปัจจุบันสามารถกำจัดอนุภาคขนาดต่างๆ โดยเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก สำหรับถุงกรองโดยปกติทำด้วยผ้าทอ (Woven Fabric) หรือผ้าสักหลาด (Felted Fabric) ใยหินหรือไนลอน เครื่องกรองแบบถุงนี้ต้องทำความสะอาดเป็นครั้งคราวไม่เหมาะกับอนุภาคที่มีความชื้น ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานสูง แต่ทนความร้อนสูงได้ไม่ดี

แผนภาพที่ ๒ – ๒๙ รูปแสดงถุงกรอง (Bag Filter)



- Wet Collector หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Wet Scrubber อุปกรณ์ชนิดนี้ให้หลักของการชนหรือการตกกระทบ สามารถใช้กำจัดอนุภาคก๊าซและก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้ ทนความร้อนสูง ใช้ได้ทั้งระบบเปียกและแห้ง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและลงทุนสูง

แผนภาพที่ ๒ – ๓๐ รูปแสดง Wet Collector

๔.๒ เทคโนโลยีการจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นการจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกจากก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้หรือจากก๊าซเชื้อเพลิง (Flue Gas) ที่เกิดจากขบวนการผลิตก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศเรียกกระบวนการนี้ว่า Flue Gas Desulfurization (FGD) โดยการทำปฏิกิริยาระหว่าง Flue Gas กับน้ำปูนหรือหินปูนทั้งในรูปของการฉีดพ่นฝอยหรือใส่เข้าไปเป็นของเหลว ปฏิกิริยาดังกล่าวจะเกิดซัลเฟตหรือซัลไฟต์ขึ้นเป็นของแข็ง คือ ยิปซั่มสังเคราะห์ (Synthetic Gypsum) วิธีการนี้สามารถลดซัลเฟอร์ได้ ๘๐-๙๐% แต่ไม่สามารถลดปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนได้ จึงต้องมีระบบกำจัดของเสียที่เกิดจากระบบกำจัด (Scrubber) อีกด้วย เทคโนโลยีดังกล่าวมี ๒ แบบ ได้แก่

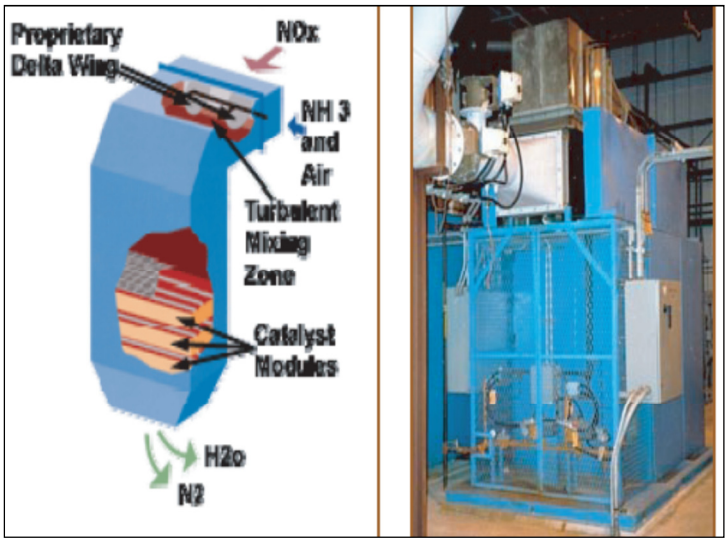
- แบบฉีดแห้ง(Dry Sorbent Injection Process) เหมาะสำหรับใช้กรณีที่ไม่ต้องการประสิทธิภาพสูงในการกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เพราะมีประสิทธิภาพในการกำจัด ๔๕% ระบบนี้จึงไม่เป็นที่นิยมและใช้อยู่ในวงจำกัดเท่านั้น

- ระบบเปียก (Wet Limestone Process) เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบแห้งคือสามารถกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สูงประมาณ ๙๒% และมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า ระบบนี้ได้รับความนิยมมากกว่าระบบแห้งมีใช้กันอยู่ประมาณ ๙๐% ของการใช้ FGD ทั้งหมด

แผนภาพที่ ๒ – ๓๑ รูปแสดง Flue Gas Desulfurization (FGD)

๔.๓ เทคโนโลยีการลดปริมาณก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ในก๊าซทิ้ง มีเทคโนโลยีหลักๆ คือ Selective Catalytic Reduction (SCR) , Two Stage Combustionและ Low Nox Burner แต่อย่างไรก็ตามเทคโนโลยี SCR นิยมใช้กันแพร่หลายเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง โดยการใช้แอมโมเนียเข้าไปทำปฏิกิริยากับก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ผลของปฏิกิริยาจะเกิดเป็นไนโตรเจนและน้ำ

แผนภาพที่ ๒ - ๓๒ รูปแสดง Selective Catalytic Reduction (SCR)



๕. การเลือกใช้เทคโนโลยี

โดยทั่วไปเชื้อเพลิงชีวมวลสามารถนำมาใช้กับเทคโนโลยีการเผาไหม้แบบต่างๆ ได้ แต่ต้องมีการนำชีวมวลมาวิเคราะห์อย่างถูกต้องเพื่อใช้ในการออกแบบเทคโนโลยีที่ใช้เผาไหม้ชีวมวลได้ดียกตัวอย่างเช่น การใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ซึ่งจะเผาไหม้ได้ดีในฟลูอิไดซ์เบด (Fluidized Bed) เพราะใช้อุณหภูมิเผาไหม้ต่ำช่วยลดการจับตัวเป็นก้อน การเผาไหม้ในเตาแบบตะกรับ (Stoker Firing) และการเผาไหม้ในเตาแบบลอยตัว (Suspension Firing) สามารถใช้ได้แต่ต้องระวังให้การจับตัวเป็นก้อนของขี้เถ้าให้มีน้อยที่สุด สำหรับการเผาไหม้ในเตาแบบลอยตัวไม่เหมาะกับชีวมวลเป็นส่วนใหญ่เพราะต้องนำมาย่อยก่อน ทำให้ราคาต้นทุนชีวมวลสูงขึ้น เทคโนโลยีแก๊สเชื้อเพลิง (Gasification Technology) อาจเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ แต่ติดปัญหาในด้านการยอมรับทางเทคนิคและการค้าหากทำการแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ซึ่งทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือและราคาไม่สูง ระบบแก๊สเชื้อเพลิงก็จะเป็นทางเลือกที่สำคัญทางหนึ่ง ในปัจจุบันเทคโนโลยีหม้อไอน้ำที่ใช้เตาเผาแต่ละแบบข้างต้นจะมีประสิทธิภาพ (Boiler efficiency) มากกว่า ๘๐% ขึ้นไป

ภาคเอกชนกับการผลิตไฟฟ้าในประเทศและต่างประเทศ

พลังงานถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อต้นทุนของประเทศในทุกด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ล้วนแล้วแต่มีส่วนเชื่อมโยงกับพลังงานแทบทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นการดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ การผลิตวัตถุดิบ หรือแม้แต่ต้นทุนในการผลิตและขนส่งสินค้าและบริการ หากแต่ปัจจุบันประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิล (fossil) ในการขับเคลื่อนระบบต่าง ๆ ในปริมาณที่สูง แต่ในทางกลับกันประเทศไทยสามารถขุดเจาะและผลิตพลังงานจากฟอสซิลได้เพียงร้อยละ ๑๐ ของความต้องการใช้พลังงานในประเทศเท่านั้น โดยข้อมูลของกระทรวงพลังงานระบุว่าในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ไทยมีการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูป ได้แก่ เบนซินพื้นฐาน แก๊สโซฮอล์ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันอากาศยาน ดีเซลหมุนเร็ว ดีเซลพื้นฐาน น้ำมันเตา เฉลี่ยประมาณ ๑๙๙.๓ พันบาร์เรล/วัน หรือคิด

เป็นมูลค่าเฉลี่ยประมาณ ๒.๗ ล้านบาท จึงหลีกเลี่ยงมิได้ที่จะต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ซึ่งเห็นได้จากการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศของประเทศไทยในปี ๒๕๕๖ เฉลี่ย ๙๑๐,๐๐๐ บาร์เรล/วัน เฉลี่ยปีละประมาณกว่า ๓๓๒,๑๕๐,๐๐๐ บาร์เรล คิดเป็นมูลค่าที่ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราไปยังต่างประเทศกว่าปีละ ๑,๑๖๐,๐๒๘ ล้านบาท โดยเฉพาะเพื่อนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมและการค้าของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยมีต้นทุนทางด้านพลังงานที่สูงกว่าประเทศคู่แข่งทางการค้า ซึ่งถือเป็นจุดอ่อนของประเทศไทยในเวทีการค้าระหว่างประเทศ

เมื่อเปรียบเทียบอัตรามูลค่าต้นทุนทางด้านไฟฟ้าของประเทศไทยกับต่างประเทศ พบว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา ราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วยมีราคาอยู่ที่ ๓.๗๕ บาท ซึ่งเทียบเท่ากับราคาไฟฟ้าในประเทศไทย แต่รายได้ประชากรของสหรัฐอเมริกาสูงกว่าไทย เมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าเงิน ๑ เหรียญสหรัฐเท่ากับ ๓๐ บาท ค่าไฟฟ้าของไทยจึงแพงกว่า ๓๐ เท่า ประเทศจีนเป็นประเทศกำลังพัฒนาและไม่กี่สิบปีได้แซงหน้าประเทศไทยในทุกด้านมีปริมาณสำรองไฟฟ้าซึ่งมาจากพลังงานน้ำและถ่านหินจำนวนมาก และในบางประเทศมีการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าไม่เกินร้อยละ ๔๐ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจะมีถ่านหินสำรองเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าได้นาน ๓ เดือน และยังมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์สำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งจะทำให้ราคาไฟฟ้าคงที่ แต่ประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติมากถึงร้อยละ ๗๐ เลยทีเดียว

เมื่อมาพิจารณาในส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าปัจจุบัน ประเทศไทยได้มีการกำหนดแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศขึ้นมา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาความมั่นคงทางด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย เช่น กระทรวงพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้มีการปรับปรุงแก้ไขมาเป็นลำดับ เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ หากแต่ปัญหาสำคัญทางด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน ก็คือการกระจุกตัวของประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน ที่มีการพึ่งพาเชื้อเพลิงประเภทก๊าซธรรมชาติสูงถึงร้อยละ ๖๘ ของเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่มีความเสี่ยงสูงต่อความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ”กรณีศึกษาที่น่าสนใจ คือ เมื่อประมาณ ค.ศ. ๑๙๙๕ หรือประมาณ ๑๖ ปีที่แล้ว ประเทศมาเลเซียมีการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าแบบพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant)เป็นปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นในการผลิตไฟฟ้า เป็นผลให้เกิดวิกฤตด้านพลังงานไฟฟ้าขึ้นในประเทศมาเลเซีย และหลังจากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในประเทศมาเลเซียได้ดำเนินการศึกษา และแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทอื่นเพิ่มเติมขึ้น”

ดังนั้น ปัญหาการกระจุกตัวของประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า หากประเทศไทยยังคงเดินหน้าไปในทิศทางเช่นนี้ต่อไปอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศหรืออาจส่งผลให้เกิดภาวะปริมาณการสำรองไฟฟ้าไม่เพียงพอหรือเกิดเหตุไฟฟ้าดับในบางพื้นที่ได้ เนื่องจากประเทศไทยมีอัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑. พุฒิชาติ คิดหาทอง และคณะ (๒๕๕๗) ได้ทำการศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าภายในประเทศ ณ ปัจจุบัน และนำไปเปรียบเทียบกับกำลังผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ.๒๕๗๓ ตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.๒๕๕๓-๒๕๗๓ ชีวมวลที่นำมาศึกษา คือ ชีวมวลจากพืชเศรษฐกิจ ๕ ชนิดของไทย ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพด มันสาปะหลัง และปาล์มน้ำมัน ซึ่งแบ่งเป็นสองประเภท คือประเภทกระจุกตัว และประเภทกระจายตัว ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกระยะห่างของสายส่งไฟฟ้า และโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กและเล็กมาก โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการทำแผนที่

จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศมีศักยภาพในการนาชีวมวลมาใช้ผลิตไฟฟ้า โดยศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลประเภทกระจุกตัวมี ๑,๘๖๕ เมกะวัตต์ และประเภทกระจายตัวมี ๖,๘๘๒ เมกะวัตต์ ดังนั้น หากเปรียบเทียบกับกำลังผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล ๓,๒๖๐ เมกะวัตต์ ตามแผนพัฒนากาลังผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ จะพบว่าชีวมวลประเภทกระจุกตัวเพียงอย่างเดียวไม่สามารถตอบสนองกาลังการผลิตไฟฟ้าตามแผนดังกล่าวได้ จำเป็นต้องใช้ชีวมวลประเภทกระจายตัวร่วมด้วย ซึ่งศักยภาพรวมของชีวมวลทั้งสองประเภทคิดเป็น ๒.๗ เท่าของกำลังผลิตไฟฟ้าตามแผนดังกล่าว

นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังพบว่าชีวมวลประเภทกระจุกตัวที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดคือ แกลบ ๗๑๔ เมกะวัตต์ ส่วนประเภทกระจายตัว คือฟางข้าว ๑,๗๘๘ เมกะวัตต์ ซึ่งชีวมวลทั้งสองประเภทส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในภาคเหนือและภาคอีสาน

สรุปผลการศึกษา ศักยภาพเชิงพื้นที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พบว่าข้อจำกัดของระยะห่างระหว่างระบบสายส่งไฟฟ้าขนาด ๑๑๕ กิโลโวลท์ กับพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจทั้ง ๕ ชนิด ไม่เป็นอุปสรรคในการนำเชื้อเพลิงชีวมวลมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากระยะกันชนจากระบบสายส่งไฟฟ้าคลอบคุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ โดยพื้นที่ที่อยู่นอกเหนือเขตกันชนส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนเหนือของภาคเหนือ และทิศตะวันออกของภาคกลาง แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๗๓ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๓ มีการวางนโยบายในการขยายกำลังผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลจนถึงปี พ.ศ. ๒๕๗๓ เมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลเฉพาะประเภทกระจุกตัวพบว่า ชีวมวลประเภทกระจุกตัวเพียงประเภทเดียวไม่สามารถรองรับการกำลังผลิตดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ชีวมวลประเภทกระจายตัวร่วมด้วย ซึ่งเมื่อใช้ชีวมวลทั้ง ๒ ประเภท พบว่าศักยภาพเชิงพื้นที่ของเชื้อเพลิงชีวมวลมีมากกว่ากาลังผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลตามแผน หรือประมาณ ๒.๗ เท่า

ผลการศึกษาพื้นที่เพาะปลูกของพืชทั้ง ๕ ชนิด ในแต่ละเขตการจัดการไฟฟ้าสามารถนำมาเป็นแนวทางในการสนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลรายย่อยได้ใน ๓ ลักษณะคือ

๑.) สนับสนุนงานวิจัยและโครงการโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีศักยภาพสูงของประเทศ ได้แก่ แกลบ และชานอ้อย

๒.) สนับสนุนโครงการโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีศักยภาพสูงในพื้นที่ เช่น สนับสนุนโรงไฟฟ้าจากเศษปาล์มในภาคใต้ สนับสนุนโรงไฟฟ้าจากกากมันในภาคกลาง เป็นต้น

๓.) ควบคุมโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลไม่ให้มีสูงเกินกว่าศักยภาพในพื้นที่ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ชีวมวลอย่างไม่มีประสิทธิภาพ (พุฒิชาติ คิดหาทอง และคณะ, ๒๕๕๗)

๒. กฤตภาส มงคลธำรงกุล และประพิธาริ์ ธนารักษ์ (๒๕๕๘) ได้ทำการศึกษาโอกาสและอุปสรรคในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน เป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้บริหารโครงการนำไปสู่การจัดตั้งอย่างยั่งยืนโดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กับการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลจำนวนทั้งสิ้น ๓๐ ราย โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปเป็นผลการวิจัยได้ดังนี้ ปัญหาและอุปสรรคในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน ได้แก่ การจัดการชีวมวล การตระหนักรู้ต่อโรงไฟฟ้าชีวมวล ปัญหาต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม สาธารณูปโภค และนโยบายการสนับสนุนจากรัฐบาล ด้านโอกาสและการพัฒนาการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ได้แก่ ใช้เงินลงทุนไม่มาก ลดความเสี่ยงเรื่องเชื้อเพลิงและการต่อต้านจากชุมชน ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ใช้มีความปลอดภัยสูง

จากการศึกษา ปัจจัยในการพัฒนาโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนของมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม พบว่ามีปัจจัยหลัก ๔ ด้าน คือ ศักยภาพของชีวมวลชุมชน ขนาดโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนที่เหมาะสม ความเข้มแข็งและความพร้อมของชุมชน และความเป็นไปได้ในการลงทุน ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ในแนวทางเดียวกันว่า โรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นจำนวนมากมักจะขออนุญาตดำเนินการโดยมีขนาดกำลังการผลิตไม่เกิน ๑๐ เมกกะวัตต์ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (EIA) ยกเว้นกลุ่มผู้ประกอบการซึ่งจะให้ความสำคัญที่ความสามารถในการลงทุนเพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของโรงไฟฟ้าชีวมวล แต่หากความสามารถในการลงทุนโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด ๑๐ เมกกะวัตต์ ก็จะเลี่ยงโดยการขออนุญาตติดตั้งไม่เกิน ๑๐ เมกกะวัตต์แทนเพื่อหลีกเลี่ยงความยุ่งยากในการดำเนินการ

สรุปผลการศึกษา กระแสไฟฟ้าที่ได้จากโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนนั้นถือเป็นพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แล้ว รัฐบาลยังให้การสนับสนุนโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน ดังเช่นในระยะเริ่มแรกที่มีการจ่ายค่า adder ให้แก่ผู้ขายไฟฟ้าที่ใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า หรือแม้กระทั่งในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนมาใช้ระบบ Feed-in-tariff ซึ่งถือเป็นการจูงใจให้มีการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชนมากขึ้น แต่หากราคารับซื้อไม่เป็นที่น่าพอใจรัฐบาลก็จำเป็นต้องปรับราคาในการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลให้สูงขึ้น และเพิ่มแนวทางในการวิจัยและพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลให้มากขึ้น เพื่อลดปัญหาการหลีกเลี่ยงการทางการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในโรงไฟฟ้าที่มีขนาดกาลังการผลิตที่ใหญ่ รัฐบาลจึงควรเร่งพิจารณาเห็นควรให้ทำประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในโรงไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังการผลิตมากกว่า ๑ เมกกะวัตต์ เพื่อเป็นการลดการต่อต้านจากชุมชนบริเวณรอบโรงไฟฟ้า และเพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชน

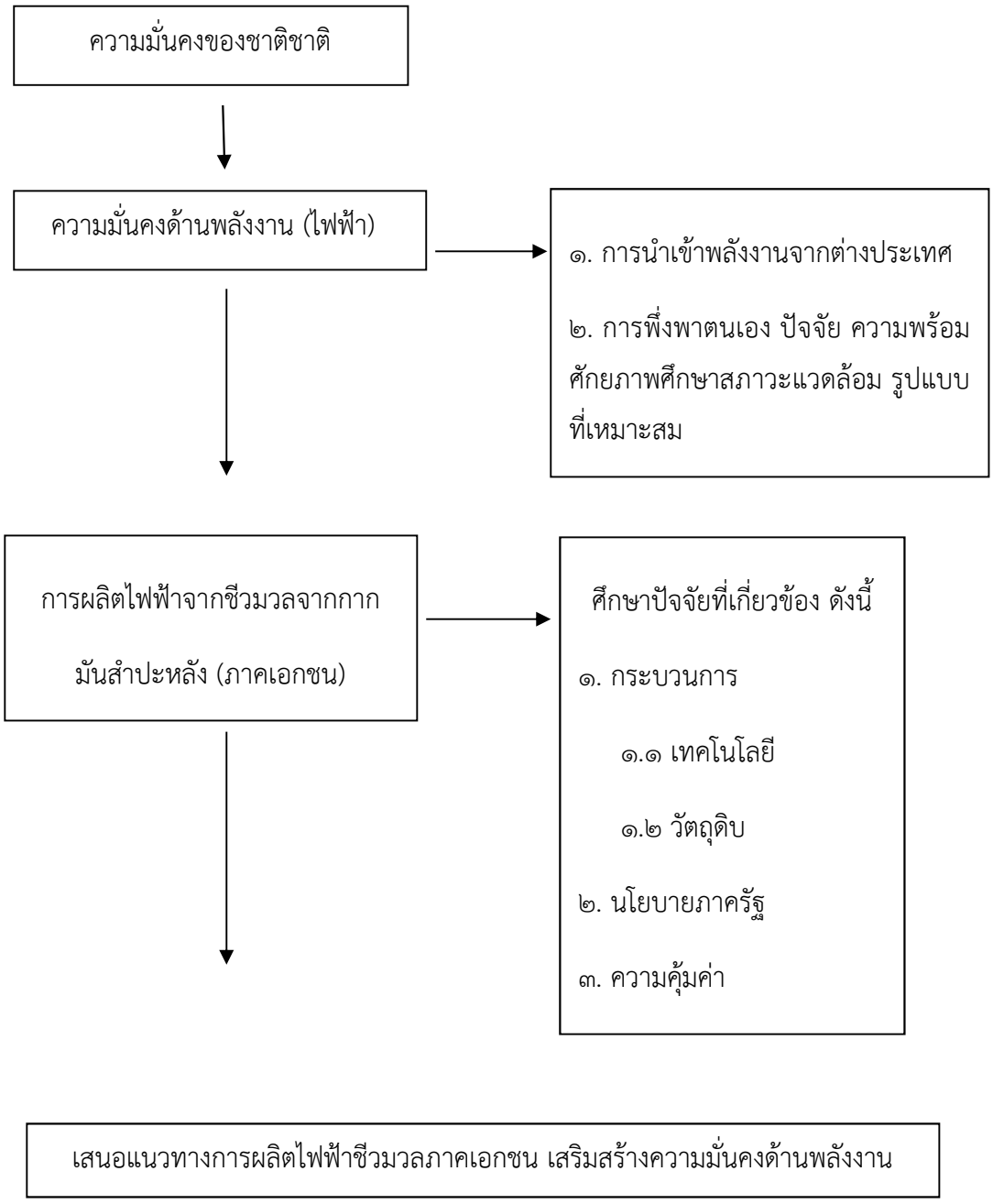
ปัญหาการต่อต้านของชุมชนส่วนใหญ่เกิดเนื่องมาจากการได้รับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการสูญเสียผลประโยชน์ของคนในชุมชน ดังนั้นจึงควรที่จะให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของชุมชน เนื่องจากในโครงการที่ผ่านมา ผู้ที่ได้รับผลประโยชน์ที่แท้จริงคือนายทุน

สำหรับชาวบ้านในพื้นที่กลับเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงาน โดยเมื่อเกิดปัญหาก็ยังไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบอย่างจริงจัง

ดังนั้นการจัดตั้งโรงไฟฟ้าอย่างยั่งยืนจึงควรที่จะให้ความสำคัญกับการให้ข้อเท็จจริงต่อชุมชนอย่างเปิดเผย มีส่วนร่วมกับประชาชนอย่างจริงจัง มีข้อกำหนดและแนวทางในการป้องกันและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ พัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย

๓. ถมทอง ตันติกิจรุ่งเรือง (๒๕๕๖) ได้ทำการศึกษาแนวทางในการกำหนดนโยบายพลังงานทดแทนจากผลิตผลการเกษตรเพื่อความมั่นคงแห่งชาติ ผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยเป็นแหล่งกำเนิดผลผลิตเกษตรกรรม ทำให้มีของเสียเหลือใช้จากภาคเกษตร และอุตสาหกรรมการเกษตรแปรรูปเป็นจำนวนมาก ในอดีตวัสดุเหลือใช้ไม่ว่าจะเป็นตอซังข้าว และใบไม้ต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะถูกไถกลบบนพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ ซึ่งหากนำของเสียเหลือใช้จากภาคเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรแปรรูปดังกล่าวมาใช้ในการผลิตชีวมวล จะส่งผลให้ศักยภาพของการผลิตในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต เนื่องมาจากปริมาณผลิตผลทางการเกษตรมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อันเนื่องมาจากปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น การเพิ่มจำนวนพื้นที่เพาะปลูก และการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตร เป็นต้น ดังนั้น รัฐบาลจึงควรกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยส่งเสริมให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน นอกจากนี้ควรปรับปรุงมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบฯ ที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน โดยการสอบหมาย กฟผ. และ กฟภ. พิจารณาขยายระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการไฟฟ้าชีวมวล โดยเฉพาะในพื้นที่มีศักยภาพพลังงานจากชีวมวลสูง รวมทั้งการเร่งสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน และประการสุดท้ายจะต้องส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร (ถมทอง ตันติกิจรุ่งเรือง, ๒๕๕๖-๒๕๕๗)

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

ความมั่นคงด้านพลังงานเป็นปัจจัยในการเสริมสร้างความมั่งคง เช่น ถูกกำหนดเป็นนโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๖๔) นโยบายที่ ๑๒ เสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร ประกอบด้วย

๑. การเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการพลังงานทั้งระบบ กำหนดทิศทางการผลิตและการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน การแสวงหาแหล่งพลังงานเพิ่มเติมในการเร่งจัดหาปิโตรเลียมภายในประเทศและการกระจายเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ตามแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ การจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหาร ความเสี่ยงจากการพึ่งพิงพลังงานจากต่างประเทศ

๒. การพัฒนาองค์ความรู้และแสวงหาแหล่งพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคิดค้นนวัตกรรมเพื่อลดการใช้พลังงานหลักที่เริ่มหมดไป และสร้างมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม ความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย พึ่งพาพลังงานชนิดเดียวในการผลิตไฟฟ้ามากเกินควร ทำให้เกิดความเสี่ยงหากเกิดวิกฤติการณ์ด้านพลังงาน จึงต้องให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเองโดยการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเป็นอีกทางเลือกที่เหมาะสม การเลือกใช้เทคโนโลยีในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลแต่ละรูปแบบมีข้อดีข้อดีเสียแตกต่างกัน ตามสภาวะแวดล้อมและรูปแบบ รวมทั้งปัจจัยที่เอื้อประโยชน์ ตลอดจนผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

บทที่ ๓

สภาพปัญหาและรูปแบบการผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากมันสำปะหลัง

การผลิตไฟฟ้าพลังงานชีวมวลจากกากมันสำปะหลังของไทย

มันสำปะหลัง (ชื่อวิทยาศาสตร์: Manihot esculenta (L.) Crantz) เป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง และเป็นพืชอาหารที่สำคัญอันดับ ๕ ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง ชื่อสามัญเรียกหลายชื่อ เช่น Cassava, Yuca, Mandioa, Manioc, Tapioca เดิมเรียกกันว่า มันสำโรง มันไม้ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มันต้นเตี้ย ภาคใต้เรียกมันเทศ (แต่เรียกมันเทศว่า "มันหลา") คำว่า "สำปะหลัง" ที่นิยมเรียกมาจากคำว่า "ซำเปอ (Sampou)" ของชาวตะวันตก มันสำปะหลังมีแหล่งกำเนิดแถบที่ลุ่มเขตร้อน (Lowland tropics) มีหลักฐานแสดงว่าปลูกกันในโคลัมเบีย และเวเนซูเอลา มานานกว่า ๓,๐๐๐-๗,๐๐๐ ปีมาแล้ว นิยมใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ สามารถปลูกได้ง่ายในพื้นที่ร้อน และร้อนชื้น จึงได้มีการสนับสนุนแก่ประเทศที่กำลังพัฒนาที่มีสภาพภูมิอากาศดังกล่าวปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ (สารานุกรมเสรี, ออนไลน์, ๒๕๖๐)

ในประเทศไทย มันสำปะหลังนับเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ เพราะปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงป็นที่นิยมของเกษตรกร จากการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งประเทศ โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat - ๕ ระบบ TM ร่วมกับการตรวจสอบภาคสนาม พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกครอบคลุม ๔๑ จังหวัด จากภาคะวันออกเฉียงเหนือ ๑๙ จังหวัด ภาคตะวันออก ๖ จังหวัด ภาคเหนือ ๙ จังหวัด และภาคกลาง ๗ จังหวัด มีเนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้น ๗,๑๕๘,๖๕๗ ไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถือเป็นแหล่งผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของประเทศ โดยจังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่ปลูกมากที่สุดของประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, กรม, ๒๕๔๙ : ก)

แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ใช่ประเทศที่ผลิตมันสำปะหลังมากที่สุดในโลก แต่เป็นประเทศที่ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุด ครองอันดับ ๑ มาโดยตลอด โดยมีประเทศ เวียดนาม ไนจีเรีย กัมพูชา อินโดนีเซีย และ บราซิล เป็นประเทศผู้ส่งออกรองลงมา ส่วนแบ่งการตลาดของปริมาณผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังส่งออกไปยังตลาดโลก ประมาณร้อยละ ๗๐-๘๐ ของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรวมทั้งหมดของโลก เป็นการส่งออกจากประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากมันสำปะหลังที่ผลิตได้ทั้งในประเทศไนจีเรีย บราซิล และอินโดนีเซีย จะใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารหลักบริโภคภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ ๙๐ ของผลผลิตทั้งหมด ประเทศไทยมันสำปะหลัง

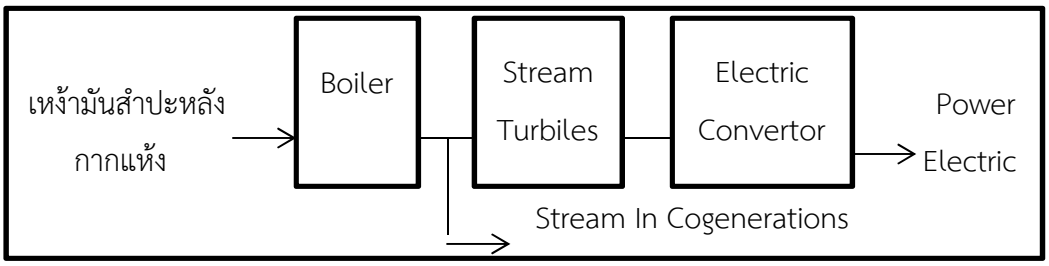
ไม่ใช่อาหารหลัก จึงใช้บริโภคในประเทศน้อย เพียงร้อยละ ๒๕-๓๐ ของปริมาณผลผลิตที่ผลิตได้เท่านั้น ผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ๗๐-๗๕ จะส่งออกในรูปผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นพื้นฐาน ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง รวมทั้งมันสำปะหลังเส้น และมันสำปะหลังอัดเม็ด

กากมันสำปะหลังเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ใต้ดินและยึดหัวมันสำปะหลังกับที่อยู่เหนือผิวดินเป็นส่วนโคนของลำต้นประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ซึ่งเป็นส่วนที่มนุษย์และสัตว์ใช้บริโภคไม่ได้ นอกจากนี้บริเวณเปลือกนอกยังมีความแข็งมาก โดยมีโครงข่ายของซิลิก้าจำนวนมาก คุณสมบัตินี้ทำให้เหง้ามันมีความแข็งแรง ไม่แตกหักง่ายและลุกติดไฟได้ยาก เมื่อเกษตรกรตัดหัวมันสำปะหลังและลำต้นไปแล้วเหง้ามันบางส่วนและส่วนของลำต้นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จึงมักจะถูกกองรวมไว้ในไร่และเผา เกิดการลุกไหม้อย่างช้าๆ โดยไม่มีเปลวไฟเป็นเวลานาน เมื่อวิเคราะห์ค่าความร้อนของกากมันสำปะหลังแห้งที่มี ค่าความร้อนสูงถึง ๓,๕๐๐-๔,๐๕๘ กิโลแคลอรี ต่อน้ำหนักกากมันสำปะหลัง ๑ กิโลกรัม เทียบได้กับ ค่าความร้อนของไม้ฟืน หรือหากจะเทียบกับค่าความร้อนของน้ำมันเตาประมาณ ๙,๕๐๐ กิโลแคลอรี/ลิตร พบว่าการเผากากมันสำปะหลังทิ้งไปในแต่ละปีพอที่จะเทียบได้กับการใช้น้ำมันเตา ประมาณ ๓,๐๐๐ ล้านลิตร/ปี หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ ๒๑,๐๐๐ ล้านบาท การนำกากมันสำปะหลังซึ่งมีค่าความร้อนสูงมาเผาไหม้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เป็นแหล่งความร้อนต้นกำลังเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก และมีข้อดีที่เป็นการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงจากชีวมวลอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด และมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ช่วยลดมลพิษทางอากาศจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิง

ศ.กิตติคุณ สุวรรณ์ แสงเพ็ชร์ ได้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำวัสดุเหลือทิ้งต่างๆ มาใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อเป็นแหล่งพลังงานพบว่า มันสำปะหลังเส้นตากแห้งหรือผงมันสำปะหลังป่นละเอียด สามารถนำมาป้อนเข้าสู่ระบบการเผาไหม้เพื่อเป็นต้นกำลังให้ความร้อนสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า หรือให้พลังงานในรูปแบบอื่นได้ แต่ราคาหัวมันสดที่มีการซื้อขายในตลาดทั่วไปจะต้องมีราคาไม่เกินกว่ากิโลกรัมละ ๖๘ สตางค์ ทำให้มีต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าเท่ากับ ๑.๕๕ บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมงเทียบเท่ากับโรงไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันเตาคุณภาพดีเป็นเชื้อเพลิง แต่ปัจจุบันที่ราคาหัวมันสดมีราคากิโลกรัมละ ๑.๘-๒ บาท ย่อมไม่คุ้มค่าการลงทุนที่จะนำมันสำปะหลังเส้นมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ จึงได้มีการคิดค้นที่จะนำกากมันสำปะหลังซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มาเพิ่มมูลค่าจากการต้องเผาไหม้โดยเปล่าประโยชน์ โดยนำกากมันสำปะหลังที่ยังสดมาตัดและสับด้วยเครื่อง Rhizome Chipper เป็นชิ้นเล็กๆ ให้มีขนาดที่เหมาะสมต่อการนำมาป้อนเข้าสู่ระบบการเผาไหม้แบบ Stoker-Fired หรือ Fluidized Combustion ซึ่งมีความเหมาะสมในด้านเทคโนโลยีและด้านการลงทุนสำหรับการผลิตไฟฟ้าในหน่วยการผลิตขนาดเล็ก โดยใช้ชิ้นกากมันสำปะหลังที่ตากแห้งแล้วเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เป็นต้นกำลังสำหรับผลิตไฟฟ้าหรือ ให้พลังงานในรูปแบบอื่น

แม้ว่ากากมันสำปะหลังจะมีคุณสมบัติในการติดไฟได้ยาก เนื่องจากเปลือกนอกมีโครงข่ายของซิลิก้าให้ความ แข็งแรง ทนต่อการเผาไหม้ และติดไฟได้ยาก จึงจำเป็นต้องทำการย่อยกากมันสำปะหลังให้มีขนาดเล็กประมาณ ๓-๕ มิลลิเมตร ซึ่งจะทำให้มีขนาดเหมาะสมที่จะป้อนเข้าไปในระบบเผาไหม้ นอกจากนี้ คุณสมบัติที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดการเผาไหม้บริเวณเนื้อในของเหง้ามันได้ดี โดยในช่วงแรกของการเผาไหม้จะเกิดควันสีขาวซึ่งเป็นการสลายตัวของ Volatile Matter ในเหง้ามันออกมาเป็น Volatile Gas ไอน้ำและ ฝุ่นละออง จากนั้นจะเกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็วของ Volatile Gas ซึ่งหากเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะให้ความร้อนไปใช้ผลิตไอน้ำเพื่อเป็นต้นกำลังในการนำไปผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า ส่วนขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้ก็นำมาใช้เป็นปุ๋ย นอกจากนี้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์จะไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศเช่นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอื่นที่จะเกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ซึ่งช่วยลดมลภาวะที่ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

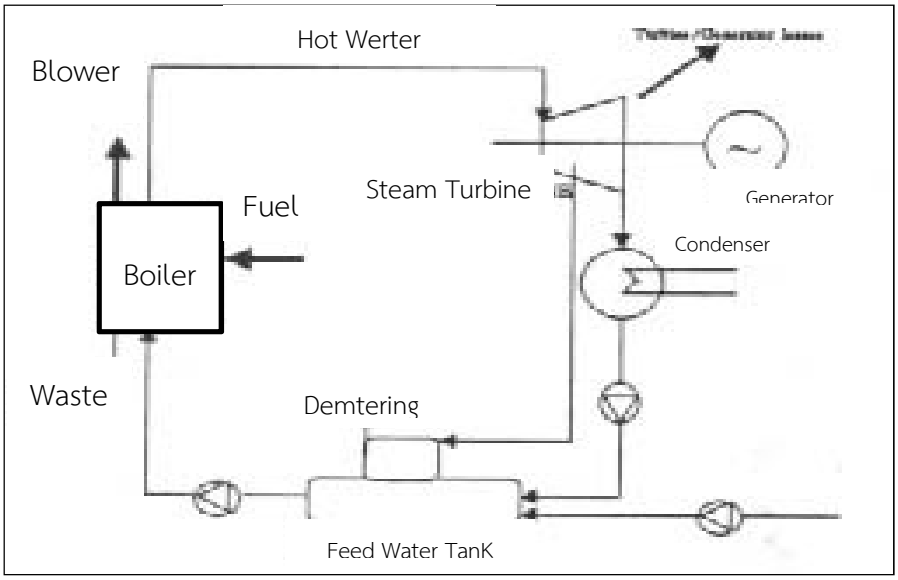
แผนภาพที่ ๓ – ๑ รูปแสดงการนำกากมันสำปะหลังแห้งมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า



เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากมันสำปะหลัง

กากมันสำปะหลังตากแห้งจะถูกย่อยจนมีขนาดเล็กประมาณ ๓-๕ มิลลิเมตร จะถูกป้อนเข้าสู่ระบบเผาไหม้แบบสโตกเกอร์ (Stoker) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลในการป้อนเชื้อเพลิงเหง้ามันตากแห้งเข้าสู่ระบบเผาไหม้จะได้ ความร้อนสำหรับผลิตไอน้ำความดันสูงไปหมุนกังหัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการเผาไหม้ที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างอากาศต่อเชื้อเพลิงที่เหมาะสมเพื่อให้มีการสัมผัสระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศ อุณหภูมิต้องเพียงพอต่อการเผาไหม้ และเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงให้สมบูรณ์ ระบบการเผาไหม้แบบสโตกเกอร์เป็นระบบที่มีราคาถูก และสามารถสร้างจากวัสดุที่มีอยู่ในประเทศ จึงมีความเหมาะสมกับโรงไฟฟ้าที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก ประมาณ ๕๐๐ กิโลวัตต์ ถึง ๕ เมกะวัตต์ เมื่อเหง้ามันตากแห้งที่ย่อยเป็นชิ้นเล็กถูกป้อน เข้าสู่เตาเผาไหม้บนตะกรับจะลุกไหม้เป็นลมร้อนผ่านไปยัง Radiation Room ของหม้อไอน้ำ และถ่ายเทความร้อน ให้กับหม้อไอน้ำ เพื่อให้ไอน้ำมีความดันประมาณ ๒๐ บาร์อุณหภูมิไอน้ำประมาณ ๔๐๐ องศาเซลเซียส สำหรับหมุนกังหันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แผนภาพที่ ๓ – ๒ รูปแสดงสมดุลความร้อนของกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้มันสำปะหลังแห้งเป็นเชื้อเพลิง



ดังนั้นเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่เลือกใช้ควรเป็นแบบโรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (Steam Power Plant) โดยเป็นโรงไฟฟ้าที่นำเชื้อเพลิงจากกากมันสำปะหลังตากแห้งมาเผาไหม้ให้ความร้อนเพื่อผลิตไอน้ำที่ความดันและอุณหภูมิสูง แล้วนำไป หมุนกังหันไอน้ำ เพื่อเป็นต้นกำลังให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบได้ต่อไป ซึ่งการลงทุนผลิตตั้งโรงไฟฟ้า ขนาดเล็กที่มีหน่วยผลิต ๕๐๐ กิโลวัตต์ ถึง ๕ เมกะวัตต์ จะมีงบลงทุนประมาณ ๔๕ ล้านบาท/๑ เมกะวัตต์

ศักยภาพของโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงกากมันสำปะหลัง

ภายใต้สมมติฐานของโรงไฟฟ้าขนาด ๕๐๐ กิโลวัตต์ ใช้กากมันสำปะหลังเป็นเชื้อเพลิงที่ให้อัตราความร้อน (Heat Rate) ๒,๘๖๘ กิโลแคลอรี/กิโลวัตต์-ชั่วโมง ที่ ประสิทธิภาพ ๓๐% โดยโรงไฟฟ้ามีกำหนดเดินเครื่อง ๑๘ ชั่วโมง/วัน มีอัตราการป้อนเชื้อเพลิงกากมันสำปะหลังตากแห้งขนาด ๓-๕ มิลลิเมตร จำนวน ๐.๘๒ กิโลกรัม/ กิโลวัตต์-ชั่วโมง จะใช้กากมันสำปะหลังวันละ ๑๐ ตัน หรือปีละ ๓,๒๘๕ ตัน และเมื่อพิจารณากำหนดราคากากมันสำปะหลังซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งและไม่มีมูลค่าให้มีราคาต้นทุนสำหรับเชื้อเพลิงป้อนโรงไฟฟ้าในอัตรากิโลกรัมละ ๕๐ สตางค์ จะประเมินได้ว่าต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังราคา ๐.๔๑ บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งนอกจากจะถูกกว่าต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหินแล้ว ยังไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และไม่จำเป็นต้องลงทุนตั้งหน่วยกำจัดก๊าซซัลเฟอร์เช่นโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน จึงจัดว่าโรงไฟฟ้าที่ใช้กากมันสำปะหลังเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานสะอาดประเภทหนึ่ง อย่างไรก็ดีโรงไฟฟ้ากากมันสำปะหลังมีข้อจำกัด

เกี่ยวกับขนาดกำลังการผลิตขนาดใหญ่หรือเป็นโรงไฟฟ้า แบบรวมศูนย์ เนื่องจากการเพาะปลูกมันสำปะหลังมีอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งการรวบรวมปริมาณกากมันสำปะหลังและขนส่งมายังพื้นที่ของโรงไฟฟ้าจะเกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและกำลังแรงงาน ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมนักที่จะจัดตั้งเป็นโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ แต่หากจะได้จัดตั้งเพียงโรงไฟฟ้าขนาดเล็กในพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกมันสำปะหลัง เป็นจำนวนมาก และมีปริมาณเพียงพอต่อการป้อนให้โรงไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือใช้กากมันสำปะหลังเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อผลิตความร้อนร่วมสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าภายในโรงงานเอง และจ่ายให้กับโรงงานอื่นในพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล เป็นการใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด และยังช่วยลดมลภาวะทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิลอื่นๆ ได้ด้วย

การผลิตไฟฟ้าของภาคเอกชน

ความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศคาดว่าจะขยายตัวต่อเนื่อง และเป็นปัจจัยหลักหนุนรายได้ของผู้ประกอบการ แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศยังคงเอื้อต่อการลงทุนของภาคเอกชน โดยเฉพาะโรงไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งคาดว่าจะมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP) และรายเล็ก (SPP) สนใจลงทุนพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามสภาวะการแข่งขันในกลุ่มไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนจะสูงขึ้นโดยเฉพาะภายใต้ระบบการรับซื้อไฟฟ้าแบบใหม่ที่ทางการใช้กลไกการแข่งขันด้านราคา (Competitive Bidding)

ธุรกิจผลิตไฟฟ้ามีลักษณะพิเศษเฉพาะที่สำคัญคือ

๑. ไฟฟ้าที่ผลิตได้ไม่สามารถเก็บเป็นสต็อกเหมือนสินค้าอื่น จำเป็นต้องส่งไปยังลูกค้าหรือผู้ใช้ไฟฟ้าทันที โดยผ่านระบบสายส่ง (Transmission System) และระบบจำหน่าย (Distribution System)

๒. การเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าไม่สามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าต้องใช้เวลา ๕-๗ ปี ดังนั้น ในการลงทุนจะต้องมีการคาดการณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าล่วงหน้า

๓. ไฟฟ้าเป็นระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็น ทางราชการมีบทบาทสูง ทั้งในด้านการผลิต การจำหน่าย และเป็นผู้กำกับดูแล ทั้งในการกำหนดราคาและการวางแผนการลงทุนในธุรกิจ

ปัจจุบันแม้ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนจะมีกำลังการผลิตติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ แต่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (EGAT) และการนำเข้าไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านซึ่งดูแล

โดย EGAT ยังคงมีสัดส่วนรวมถึง ๔๗% (ปี ๒๕๕๘) ทั้งนี้ในปี ๒๕๕๘ ไทยมีกำลังการผลิตติดตั้งอยู่ที่ ๔๐,๓๙๘ เมกะ วัตต์ เป็นกำลังการผลิตติดตั้งของ EGAT สัดส่วน ๓๙% ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP) สัดส่วน ๓๖% ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กและเล็กมาก (SPP+VSPP) สัดส่วน ๑๗% และนำเข้าไฟฟ้าจาก สปป.ลาว และสายส่งเชื่อมโยงไทย- มาเลเซีย มีสัดส่วนรวม ๘%

โครงสร้างธุรกิจผลิตไฟฟ้าของไทย เป็นระบบที่รัฐเป็นผู้ซื้อรายเดียว (Enhanced Single Buyer Model) เนื่องจาก EGAT ผูกขาดระบบสายส่งไฟฟ้า โดยมีการไฟฟ้านครหลวง (MEA) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) รับซื้อไฟฟ้าบางส่วนและทำหน้าที่จำหน่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าEGAT มีอำนาจในการควบคุมธุรกิจ เนื่องจากมีบทบาทร่วมกับรัฐในการกำหนดแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ หรือ PDP (Power Development Plan) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก หรือ AEDP (Alternative Energy Development Plan) ซึ่งเป็นแผนการลงทุนในระยะยาวของธุรกิจนี้ในไทย (ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการตามแผน PDP ๒๕๕๘ และ AEDP ๒๕๕๘ ระหว่างปี ๒๕๕๘-๒๕๗๙) นอกจากนี้ EGAT ยังทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบข้อเสนอด้านเทคนิคของโรงไฟฟ้าเอกชนที่จะเข้าระบบด้วย

หากพิจารณาจากประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า จะพบว่าไทยพึ่งพาก๊าซธรรมชาติในประเทศเป็นเชื้อเพลิงหลัก (สัดส่วน ๖๗%) แต่ปัจจุบันปริมาณก๊าซธรรมชาติที่พิสูจน์แล้วในอ่าวไทยมีลดลงและมีปริมาณเหลือใช้ได้อีกเพียง ๕-๖ ปี ที่เหลือไทยต้องพึ่ง การนำเข้าจากแหล่งก๊าซนอกประเทศ โดยเฉพาะเมียนมา จึงอาจมีความเสี่ยงจากความ ไม่แน่นอนในการจัดหาก๊าซธรรมชาติ ดังนั้นที่ผ่านมาแผน PDP จึงให้ความสำคัญกับการใช้เชื้อเพลิงอื่นเพิ่มขึ้น ซึ่งหากพิจารณาในช่วง ๕ ปี ที่ผ่านมาไทยใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าขยายตัวเฉลี่ยปีละ ๒% ขณะที่การใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าขยายตัวเฉลี่ย ๓% ต่อปี ส่วนการนำเข้าพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ขยายตัวเฉลี่ย ๑๖% และ ๒๔% ต่อปี ตามลำดับ

สัดส่วนของผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนแบ่งได้เป็น ๓ กลุ่ม ตามกำลังการผลิตติดตั้ง

๑. ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ (Independent Power Producer: IPP) เป็นโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งมากกว่า ๙๐ เมกะวัตต์ ซึ่งใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหินเป็นหลัก กลุ่มนี้จะมีความเสี่ยงในการรับรู้รายได้ต่ำ เนื่องจากเป็นโรงไฟฟ้าฐาน (Base Load Plant) ที่มีสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระยะยาวกับ EGAT โดยมีรายได้จาก ๒ ทางคือ จากปริมาณการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบจริงตามการ

ใช้ของผู้บริโภค และจาก รายได้ ขั้นต่ำที่จะได้ รับตามที่กำหนดในสัญญาขายไฟฟ้าระยะยาวกับ EGAT (Minimum Take)

๒. ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer: SPP) เป็นโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้ง ๑๐-๙๐ เมกะวัตต์ มีทั้งที่ทำสัญญาขายไฟฟ้ากับ EGAT ระยะเวลาตั้งแต่ ๒๐-๒๕ ปีและขายไฟฟ้าตรงให้กับลูกค้าอุตสาหกรรมในพื้นที่ใกล้เคียง กลุ่มนี้จึงอาจมีความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของรายได้ โดยเฉพาะในส่วนของการขายไฟฟ้าตรง ให้กับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งภาวะจะผันผวนตามสภาวะเศรษฐกิจและทิศทาง อุตสาหกรรมของลูกค้า

๓. ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก (Very Small Power Producer: VSPP) เป็นโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยกว่า ๑๐ เมกะวัตต์ มักเป็นการผลิตไฟฟ้าจากวัสดุเหลือใช้ในโรงงานแปรรูปเกษตรเพื่อใช้เองและส่วนที่เหลือจะขายไฟฟ้าให้กับ MEA และ PEA ในอัตรารับซื้อไฟฟ้าระบบ Feed-in Tariff (FiT) ตลอดอายุโครงการตามประเภทเชื้อเพลิง

การพิจารณาและตัดสินใจในการหาสถานที่ตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสมต้องพิจารณาถึงแหล่งชีวมวล ปริมาณชีวมวลที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตซึ่งได้แก่ ต้นทุนการรวบรวม ต้นทุนการแปรรูปและต้นทุนการขนส่ง (ภายในรัศมีไม่เกิน ๑๐๐ กิโลเมตร) ทั้งนี้เพื่อลดปัญหา อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการดำเนินการของโรงไฟฟ้าได้ซึ่งในภาคต่างๆ ของประเทศไทยมีโรงไฟฟ้าชีวภาพและมีความต้องการเชื้อเพลิงชีวภาพแตกต่างกัน ดังนี้

ภาคตะวันออกถือเป็นภาคที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าชีวมวลมากสุดมีความต้องการแกลบและชีวมวลอื่นๆ ประมาณวันละ ๓,๐๐๐ ตันซึ่งมากกว่าที่ผลิตได้หลายเท่าตัวจึงต้องทำการจัดหาชีวมวลจากภาคใกล้เคียงอื่นๆ เช่น ภาคอีสานตอนบนตอนล่างภาคกลางและภาคตะวันตก ซึ่งการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่มากกว่า ๙๐% มาจากโรงงานน้ำตาลนอกจากนี้ยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น โรงปูนซิเมนต์ ฟาร์มเลี้ยงไก่ และโรงเผาอิฐร่วมบริโภคด้วย ทำให้มีโรงไฟฟ้าแกลบในเขตนี้น้อยมาก

ภาคเหนือตอนล่างมีโรงไฟฟ้าแกลบและชานอ้อยเท่าๆ กันแต่ใน ภาคเหนือตอนบนมีโรงไฟฟ้าชีวมวลน้อยมาก ทั้งๆ ที่มูลค่าของชีวมวลค่อนข้างถูกสาเหตุเพราะมีผู้บริโภคน้อยรายและอีกประการหนึ่งคืออยู่ห่างจากผู้บริโภครายใหญ่ในเขตภาคกลางและตะวันออกมาก จึงไม่คุ้มต่อค่าขนส่ง

ภาคใต้ตอนบนเป็นเขตที่มีชีวมวลเหลือใช้จากโรงงานปาล์มน้ำมันและเศษไม้ยางพาราเป็นจำนวนมากแต่มีโรงไฟฟ้าใช้เศษวัสดุเหลือใช้ปาล์มน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงเพียง ๑ โรงเท่านั้นเพราะมีผู้ผลิตรายใหญ่ซื้อเศษไม้ยางพารามาแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์เพื่อส่งออกทำให้มีการแข่งขันด้านราคากันมากในเขตนี้โรงไฟฟ้าเศษไม้ จึงมีโอกาสน้อยมากที่จะเข้ามาร่วมแข่งขันด้วย

ภาคใต้ตอนล่างมีโรงไฟฟ้าเศษไม้ยางพาราเพียงแห่งเดียวตั้งอยู่ที่จังหวัดยะลาถือเป็นตัวแทนโรงไฟฟ้าเศษไม้ในภาคใต้ทั้งหมดอย่างไรก็ตามสัดส่วนผู้บริโภคเศษไม้มากสุดไม่ใช่โรงไฟฟ้าแต่

เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ความร้อนในกระบวนการผลิต เช่นโรงงานผลิตถุงมือยางและโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในอำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา

ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงและแนวทางที่เหมาะสมสำหรับนักลงทุน

การดำเนินโครงการผลิตพลังงานหมุนเวียนจากชีวมวลผู้ประกอบการจะต้องพิจารณาข้อจำกัดและปัญหา-อุปสรรค และกำหนดแนวทางแก้ปัญหาที่ชัดเจนเพื่อให้เกิดความสำเร็จจากการลงทุนดังนี้

๑. ประเด็นจากสภาพหรือคุณสมบัติของชีวมวลปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอตลอดปี เนื่องจากผลผลิตเป็นฤดูกาลอาทิ ชานอ้อยเนื่องจากมีการหีบอ้อยปีละ ๔ เดือน โรงงานส่วนใหญ่จะเลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพไม่สูงมากและเดินเครื่องเพียง ๔ เดือน เนื่องจากโรงงานน้ำตาลที่ผลิตไฟฟ้าจากชานอ้อยขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพสูงจะมีมูลค่าการลงทุนสูง ทำให้ต้องเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน อย่างไรก็ตามปริมาณชานอ้อยจะมีเพียงพอสำหรับการผลิตไฟฟ้าในช่วงของการหีบอ้อยเท่านั้น ดังนั้นหากผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลจะเดินเครื่องโรงไฟฟ้าตลอดทั้งปี ผู้ประกอบการจะมีภาระในการจัดหาเชื้อเพลิงเพิ่มเติม ประกอบกับปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงชีวมวลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงไม่จูงใจให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานน้ำตาลลงทุนในเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง

๒. คุณสมบัติที่ทำให้เป็นต้นทุนด้านต่างๆ

- ฤทธิ์กัดกร่อนได้แก่ ซังข้าวโพด เนื่องจากซังข้าวโพดมีส่วนผสมของโพแทสเซียมไดออกไซด์ ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนอย่างรุนแรง วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องทนต่อการกัดกร่อนได้ดีทำให้ต้นทุนด้านเทคโนโลยีการเผาไหม้สูงกว่าชีวมวลประเภทอื่นๆ นอกจากนี้ซังข้าวโพดยังมีน้ำหนักเบาทำให้การสับย่อยทำได้ยาก ต้องใช้เครื่องตีซังข้าวโพดที่มีราคาสูงทำให้ต้นทุนการย่อยขนาดซังข้าวโพดต่อน้ำหนักสูงกว่าชีวมวลอื่นๆ

- มีความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูง ได้แก่ ทะลายปาล์ม เป็นวัสดุเหลือทิ้งในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เช่นเดียวกับ กะลาปาล์มและใยปาล์ม แต่โรงงานสกัดปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ไม่ได้นำทะลายปาล์มมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากปัญหาเรื่องความชื้นที่ค่อนข้างสูงมีที่ขนาดใหญ่และการสับย่อยขนาดให้เล็กลงทำได้ยากเพราะมีไฟเบอร์ที่เหนียว การกองเก็บทับไว้นานๆ ไฟเบอร์จะมีความเหนียวมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอัลคาไลน์สูงเมื่อเผาไหม้จะทำให้ท่อน้ำในหม้อน้ำมียางเหนียวเกาะติดได้ง่าย ดังนั้นการนำทะลายปาล์มมาเป็นเชื้อเพลิงจึงต้องมีแปรรูป และออกแบบเตาเผาพิเศษสำหรับทะลายปาล์มทำให้ต้นทุนด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากทะลายปาล์มสูง ทะลายปาล์มเปล่าที่กองเก็บไว้นานจะเกิดความร้อนและติดไฟได้เอง

- มีสิ่งปนเปื้อนมากได้แก่ กากมันสำปะหลัง เป็นวัสดุเหลือทิ้งในไร่ และมีสิ่งปนเปื้อนมาก เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ทำให้ต้องมีการจัดการเบื้องต้นก่อนส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังสูงเกษตรส่วนใหญ่ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์และมักจะเผาทิ้ง ปัญหาหลักของการนำเหง้ามันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าคือคุณสมบัติของเหง้ามันเอง เนื่องจากเปลือกนอกมีโครงข่ายของซีลิก้าให้ความแข็งแรงและทนต่อการเผาไหม้และติดไฟได้ยาก การนำเหง้ามันมาเป็นเชื้อเพลิงจึงจำเป็นต้องทำการย่อยเหง้ามันให้มีขนาดเล็กประมาณ ๓-๕ มิลลิเมตร ก่อนป้อนเข้าสู่กระบวนการเผาไหม้ ซึ่งต้นทุนในการแปรรูปค่อนข้างสูง

- น้ำหนักเบา ได้แก่ ใบ/ยอดอ้อย และฟางข้าว มีน้ำหนักเบาส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสูง สำหรับปัญหาหลักของใบและยอดอ้อยคือการเก็บรวบรวม ปัจจุบันมีโรงน้ำตาลบางแห่งได้ทดลองนำใบและยอดอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยใช้รถอัดก้อน (Baler) ลงไปเก็บในไร่อ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยแล้ว ปัญหาที่พบคือรถอัดก้อน ไปเหยียบทับ “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 ที่ให้ผลผลิตในช่วงต่างกันเพื่อให้สามารถบริหารจัดการ
เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าได้ตลอดทั้งปี

- คุณสมบัติมีฤทธิ์กัดกร่อน มีความชื้นและสารประกอบอัลคาไลน์สูงได้แก่ ซังข้าวโพดและทะลายปาล์ม ส่งผลให้ต้นทุนทางด้านเทคโนโลยีสูงขึ้น

- คุณสมบัติมีสิ่งปนเปื้อนมากได้แก่ กากมันสำปะหลัง ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดการสิ่งปนเปื้อนและการย่อยก่อนป้อนเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้นเช่นเดียวกับ ซังข้าวโพดและทะลายปาล์ม

- คุณสมบัติมีน้ำหนักเบา ได้แก่ ใบ/ยอดอ้อย และฟางข้าว ส่งผลให้ต้นทุนค่าขนส่งสูงขณะเดียวกันก็มีค่าใช้จ่ายในการรวบรวม แนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนค่าขนส่ง ได้แก่ การอัดเป็นก้อน (Briquetting)

๓. ประเด็นจากสภาพหรือคุณสมบัติของชีวมวล

ปัญหาจากสภาพอุปสงค์/อุปทานไม่สมดุลในปัจจุบันเกิดขึ้นกับแกลบโดยเฉพาะ เนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าได้ดีและรวบรวมได้ง่าย ดังนั้นตั้งแต่ปี ๒๕๓๕ ที่มีระเบียบ SPP จึงส่งผลให้เกิดโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแกลบจำนวนหนึ่ง และได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากแกลบอย่างต่อเนื่อง จนส่งผลให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากแกลบต่ำลง จึงมีโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่ใช้แกลบเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้แกลบที่ไม่มีราคาได้เพิ่มสูงขึ้นเป็น ๙๐๐ บาท/ตัน ในปี ๒๕๕๑ ขณะเดียวกันการกำหนด "ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า" ในปี ๒๕๔๙ ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้มีการผลิตไฟฟ้าจากแกลบเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการแย่งชิงชีวมวล ซึ่งหากเชื้อเพลิงอื่นๆ ได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีจนต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่ำลง ก็จะประสบปัญหาการแย่งเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับแกลบ นอกจากนี้แกลบยังเป็นที่ต้องการในกิจการอื่นๆ ด้วย เช่น โรงงานปูนซีเมนต์ ฟาร์มไก่ในภาคตะวันออก โรงงานเผาอิฐ ส่งผลให้เกิดการแย่งเชื้อเพลิงอย่างรุนแรง โดยฟาร์มไก่ในภาคตะวันออกรับซื้อในราคาสูงถึง ๑,๒๐๐บาท/ตัน และการกว้านซื้อแกลบของโรงงานปูนซีเมนต์ในช่วงที่ความต้องการสูงยังส่งผลทำให้ราคาแกลบไม่ลดลงในช่วงผลิตแกลบออกมามาก ทำให้ราคาแกลบในพื้นที่ เช่น จังหวัดอยุธยา สระบุรี สิงห์บุรี คงตัวอยู่ในระดับสูงตลอดทั้งปี นอกจากนี้การแทรกแซงราคาข้าวเปลือกและการรับจำนำข้าวก็ส่งผลกระทบต่อปริมาณแกลบในตลาดด้วยเช่นกัน

แนวทางที่เหมาะสม

ปัญหาจากสภาพอุปสงค์/อุปทานไม่สมดุล เป็นปัญหาและอุปสรรคสำคัญในการส่งเสริมชีวมวล ดังนั้น สำหรับผู้ประกอบการ/หรือนักลงทุนรายใหม่ ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่ใช้ชีวมวลได้มากกว่า ๒ ชนิด เพื่อเพิ่มทางเลือกในการใช้เชื้อเพลิงเพื่อลดความเสี่ยงด้านเชื้อเพลิง

๔) การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกับโรงไฟฟ้ามักได้รับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงไฟฟ้าตลอดมา ไม่ว่าโรงไฟฟ้านั้นจะใช้ฟอสซิลหรือชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง โดยเฉพาะมลภาวะด้านฝุ่น ประชาชนจึงมักต่อต้านเสมอเมื่อทราบว่าจะมีการสร้างโรงไฟฟ้าขึ้นในพื้นที่ที่ใกล้กับที่อยู่อาศัยของตน มลภาวะด้านฝุ่นเป็นปัญหาหลักในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นนักลงทุนจึงจำเป็นต้องศึกษาและเลือกใช้เทคโนโลยีที่สามารถป้องกันปัญหาฝุ่นไม่ให้ส่งผลกระทบต่อประชาชนบริเวณใกล้เคียงและต้องสร้างความรู้ความเข้าใจกับชุมชนเกี่ยวกับวิธีการป้องกัน

และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งระหว่างโรงไฟฟ้าและชุมชนที่สำคัญคือให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการสร้างโรงไฟฟ้าด้วย

แนวทางที่เหมาะสม

ก่อนดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ผู้ลงทุนควรประชาสัมพันธ์เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่ผู้ลงทุนเลือกใช้และเทคโนโลยีการกำจัดมลภาวะเพื่อป้องกันปัญหาฝุ่น รวมถึงการเชิญตัวแทนชาวบ้าน ผู้นำชุมชน และผู้คัดค้านการก่อสร้างโรงไฟฟ้า เดินทางศึกษาดูงานโรงไฟฟ้าแบบเดียวกับที่ผู้ลงทุนจะดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้เห็นตัวอย่างของโรงไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะด้านฝุ่นต่อชุมชน ซึ่งจะช่วยให้ชุมชนมีความเข้าใจและมั่นใจว่าจะไม่ได้รับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้าที่จะสร้างขึ้น

นอกจากนี้ผู้ลงทุนควรให้ความสำคัญกับชุมชน โดยการเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสอบถามข้อข้องใจต่างๆ ระหว่างผู้ลงทุนและชุมชนโดยแนวทางที่เหมาะสมที่ได้จากการประเมินผลในรายงานฉบับนี้พบว่าขั้นตอนการลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจกับชุมชน มีดังนี้

- จัดเวทีประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนในพื้นที่ และให้ประชาชนแสดงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้า

- จัดให้มีการศึกษาและดูงานจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ชีวมวลชนิดต่างๆ เป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีเทคโนโลยีที่สามารถป้องกันปัญหามลภาวะด้านฝุ่นต่อชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับประชาชนว่าผู้ลงทุนจะรักษาสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้ดีดังตัวอย่างที่ประชาชนได้พบเห็นผลที่ได้รับจากการศึกษาดูงานจะทำให้ผู้ลงทุนทราบว่า ประชาชนในพื้นที่เห็นชอบกับการสร้างโรงไฟฟ้าของผู้ลงทุนหรือไม่ และผู้ลงทุนควรให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีป้องกันผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อให้ชุมชนยอมรับและไม่มีกระแสต่อต้าน ก่อนที่จะเริ่มก่อสร้างโรงไฟฟ้า

- ระหว่างการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ผู้ลงทุนควรให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ แก่ชุมชนเพื่อเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่าผู้ลงทุนและประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับตั้งของโรงไฟฟ้า การให้ความช่วยเหลือแก่โรงเรียนที่อยู่ใกล้กับโรงไฟฟ้า เช่น สร้างสนามเด็กเล่น หรือให้เครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นแก่การเรียนการสอน หรืออาจมีส่วนร่วมในงานบุญโอกาสต่างๆเช่น ทอดกฐิน เป็นต้น รวมถึงการช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ เมื่อมีการร้องขอมาจากหน่วยงานของภาครัฐ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)

- ควรจัดให้มีตัวแทนจากโรงไฟฟ้าเข้าร่วมประชุมตามวาระการประชุมของ อบต. เป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างชาวบ้าน ผู้นำชุมชน และตัวแทนของ

โรงไฟฟ้า และเพื่อให้ทางโรงไฟฟ้าได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ในการสร้างโรงไฟฟ้าให้เป็นมิตรกับชุมชนอย่างแท้จริงจัดหาวิธีการเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่เข้าร่วมลงทุนที่เหมาะสม เพื่อแสดงถึงการเข้ามามีส่วนร่วม / ความเป็นเจ้าของ

สภาวะแวดล้อมและรูปแบบของการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจาก กากมันสำปะหลัง

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจและการเงิน ทั้งนี้เพื่อศึกษาคัดเลือกแนวทางการพัฒนาโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ โดยประเมินหาตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return :EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, B/C) และต้นทุนพลังงานไฟฟ้า (Average Incremental Costs : AIC) เพื่อนำผลการศึกษาเหล่านี้พิจารณาร่วมกับผลการศึกษาด้านวิศวกรรม สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำแบบพัฒนาโครงการต่อไป ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจของโครงการเพื่อประเมินผลตอบแทนต่อการลงทุน จะดูค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ดูค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า จากนั้นจะมาวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ (Project Costs) และวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ (Project Benefits) กล่าวคือ

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

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างรายได้และรายจ่าย ว่า รายได้สูงกว่ารายจ่ายหรือไม่ หากรายได้สูงกว่ารายจ่าย แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่า และหากมี

อัตราตอบแทนในระดับสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของการนำเงินลงทุนนั้นไปลงทุนอย่างอื่น หรือสูงกว่าดอกเบี้ยเงินกู้ก็จะหมายความว่า การลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนในอัตราที่จูงใจตัวชี้วัดในประเด็นที่กล่าวข้างต้นที่ใช้กันทั่วไปมี ดังนี้

๑) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการคือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการซึ่งสามารถคำนวณได้จากการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือหากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ≥๐ แสดงว่าเป็นโครงการที่สมควรจะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันมากกว่าค่าใช้จ่ายแต่ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าจะลงทุนเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันน้อยกว่าค่าใช้จ่าย

๒) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR)

อัตราผลตอบแทนของโครงการคืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ดังนั้นอัตราผลตอบแทนของโครงการจึงได้แก่อัตราดอกเบี้ยหรือ i ที่ทำให้ NPV=๐ ซึ่งหากว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันสูงกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้ก็ไม่สมควรที่จะลงทุนโครงการดังกล่าวในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันยิ่งต่ำกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้มากเท่าไรแสดงเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนมากขึ้นตามลำดับ

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

ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการซึ่งรวมทั้ง ค่าอุปกรณ์ เครื่องจักร ค่าที่ดิน ค่าติดตั้ง ค่าดำเนินการ ค่าซ่อมบำรุงรักษา ค่าการบำบัดน้ำเสีย ถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า ๑ แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้น แต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า ๑ แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุน แต่ถ้าเท่ากับ ๑ แสดงว่าโครงการคุ้มทุน

๔) ต้นทุนพลังงานต่อหน่วย (Cost of Energy)

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

การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยสามารถใช้ประโยชน์ในการพิจารณาเปรียบเทียบกับราคาไฟฟ้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาครับซื้อ ซึ่งจะเป็นเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกขนาดโรงไฟฟ้า และมีการวิเคราะห์ผลกรณีที่ปัจจัยด้านอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

๕) ระยะเวลาการลงทุน (Pay Back Period)

คือ ระยะเวลาที่รายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสามารถนำไปชำระเงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการได้ครบถ้วน โดยส่วนใหญ่ใช้นับเป็นจำนวนปี โครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะเป็นโครงการที่ดีกว่าโครงการที่มีระยะคืนทุนยาว โดยทฤษฎีระยะเวลาคืนทุนจะต้องไม่นานกว่าอายุการใช้งานของโครงการ แต่ในภาคปฏิบัติระยะเวลาคืนทุนของโครงการขนาดใหญ่จะยอมรับกันที่ ๗-๑๐ ปี

๖) งบกระแสเงินสด (Cash Flow)

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีในช่วงอายุที่โครงการยังก่อให้เกิดรายได้ว่า รายได้ที่ได้รับจะเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีนั้นๆ หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อให้นักลงทุนจะได้ตระหนักและหาทางแก้ไขล่วงหน้าเพื่อมิให้เกิดสถานการณ์เงินขาดมือในช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้โครงการสะดุด ซึ่งในกรณีการกู้เงิน สถาบันการเงินจะให้ความสำคัญกับงบกระแสเงินสดมาก

๗) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุนที่ถูกต้อง มีดังนี้

- รายจ่าย (Cost) ประกอบด้วย ต้นทุน การลงทุน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

- ต้นทุน ได้แก่ เงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการ เช่น การซื้อที่ดิน เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ ตลอดจนค่าติดตั้งดำเนินการทดสอบ

- ค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าดำเนินการในการเดินเครื่องหลังจากการพัฒนาโครงการแล้วเสร็จ เช่น ค่าจ้างพนักงาน ค่าซ่อมแซม ดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ภาษี ฯลฯ แต่ละเทคโนโลยีจะมีค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและขนาด และมาตรการส่งเสริมการลงทุนของรัฐ

- ประโยชน์หรือรายรับ (Benefit)รายรับที่ได้รับจากโครงการ แยกออกเป็น ๒ รูปแบบ คือประโยชน์โดยตรงทางการเงิน อันได้แก่ รายได้จากการขายพลังงานในกรณีที่ขายให้แก่ภายนอก หรือการลดค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้อยู่เดิม การขายวัสดุที่เหลือจากการผลิตพลังงานรายได้จาก CDM กับประโยชน์ทางอ้อมที่มิใช่เป็นเม็ดเงินโดยตรงแต่สามารถประเมินเป็นรูปเงินได้ เช่น การลดการกำจัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ จะใช้ประโยชน์ที่เกิดจากทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้ประกอบการจะต้องหาข้อมูลให้ถูกต้องและถี่ถ้วนถึงราคาพลังงานที่จะขายได้หรือสามารถทดแทนได้ตลอดจนมาตรการสนับสนุนของรัฐที่มีผลต่อรายรับ

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)

EIA หรือ Environmental Impact Assessment เป็นการศึกษาเพื่อคาดการณ์ผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบจากการพัฒนาโครงการหรือกิจการที่สำคัญ เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและใช้ในการประกอบการตัดสินใจพัฒนาโครงการหรือกิจการ ผลการศึกษาจัดทำเป็นเอกสาร เรียกว่า "รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม"ซึ่งการดำเนินโครงการด้านโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่มีขนาดผลิตไฟฟ้ามากกว่า ๑๐ MW จะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นกัน

ขั้นตอนการทำรายงาน EIA

๑. ผู้ประกอบการจะต้องทราบก่อนว่าโครงการนั้นจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือไม่

๒. ว่าจ้างที่ปรึกษาที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิติบุคคลผู้มีสิทธิทำรายงานฯ

๓. ผู้ประกอบการส่งรายงานให้สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยสผ. และคณะกรรมการผู้ชำนาญการจะใช้เวลาการพิจารณารายงานฯ ตามขั้นตอนที่กำหนดไม่เกิน ๗๕ วัน แต่หากคณะกรรมการฯ มีข้อเสนอแนะให้แก้ไขเพิ่มเติม ที่ปรึกษาจะต้องใช้เวลาในการปรับแก้ และจัดส่งให้สผ. และคณะกรรมการฯ พิจารณา ซึ่งจะใช้เวลาไม่เกิน ๓๐ วัน (พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. ๒๕๕๔)

สรุป

๑. สภาพปัญหา

กากมันสำปะหลังเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะปลูกและแปรรูปมันสำปะหลัง ซึ่งไม่มีราคา มนุษย์ และสัตว์ไม่สามารถบริโภคหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น เกษตรกรจึงมักจะเผาทิ้งอย่างไม่เกิดมูลค่า

๒. สภาวะแวดล้อม และรูปแบบที่เหมาะสมกับการผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลัง

การนำกากมันสำปะหลังสดมาย่อยให้มีขนาดเล็กประมาณ ๓-๕ มิลลิเมตร แล้วนำไปตากแห้ง จะมีความสามารถในการลุกติดไฟได้ มีค่าพลังงานความร้อนเทียบเท่ากับไม้ฟืน สามารถนำมาป้อนเป็นเชื้อเพลิงในระบบเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนเป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีความเหมาะสมกับการจัดตั้งโรงไฟฟ้าขนาดเล็กในพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งเพาะปลูก โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะเกิดผลดีในแง่การเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะปลูกและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างคุ้มค่า รวมถึงเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิลที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ สูญเสียเงินตราของประเทศ ในการจัดหาแหล่งกากมันสำปะหลังลังงานให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งประเทศไทยมีวัสดุเหลือทิ้ง

ทางการเกษตรจำนวนมากเกินพอต่อการใช้งาน และมีราคาไม่แพง ซึ่งในอนาคตจะมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการใช้เชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจนไปถึงขั้นที่สามารถลดต้นทุนให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และเป็นพลังงานที่ยั่งยืนของชาติได้ต่อไป

บทที่ ๔

แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลและชีวแก๊ส ของภาคเอกชน ในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศประมาณ ร้อยละ ๖๐ ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคตเราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศ จึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และต้องพิจารณาเลือกเชื้อเพลิง ที่มีราคาถูก ที่มีปริมาณ ที่เพียงพอแลแน่นอน มีการกระจายแหล่งเชื่อเพลิง หลายชนิด เพื่อกระจายความเสียงและต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อยด้วย

แผนการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าชีวมวลของไทย

การนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

ประเทศไทยนำเข้าพลังงานทุก ซึ่งในปี ๒๕๕๖ คิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น ๑.๔ ล้านล้านบาท โดยนำเข้าถ่านหินร้อยละ ๘๕ ก๊าซธรรมชาติร้อยละ ๗๐ น้ำมันสำเร็จรูปร้อยละ ๒๐ และไฟฟ้าร้อยละ ๑๐ และมีแนวโน้มที่จะต้องพึ่งพาพลังงานนำเข้ามากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๕๗(๒) รัฐต้อง อนุรักษ์ คุ้มครอง บำรุงรักษา ฟื้นฟู บริหารจัดการและให้หรือจัดให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ ให้เกิดประโยชน์อ่างสมดุลและยั่งยืน โดยต้องให้ประชาชนชุมชนในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมดำเนินการและได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าวด้วยตามที่กฎหมายบัญญัติ

การพึ่งพาตนเองด้านพลังงาน

พลังงานถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อต้นทุนของประเทศในทุกด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ล้วนแล้วแต่มีส่วนเชื่อมโยงกับพลังงานแทบทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นการดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ การผลิตวัตถุดิบ หรือแม้แต่ต้นทุนในการผลิตและขนส่งสินค้าและบริการ หากแต่ปัจจุบันประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิล (fossil) ในการขับเคลื่อนระบบต่าง ๆ ในปริมาณที่สูง แต่ในทางกลับกันประเทศไทยสามารถขุดเจาะและผลิตพลังงานจาก

ฟอสซิลได้เพียงร้อยละ ๑๐ ของความต้องการใช้พลังงานในประเทศเท่านั้น โดยข้อมูลของกระทรวงพลังงานระบุว่าในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ไทยมีการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูป ได้แก่ เบนซินพื้นฐาน แก๊สโซฮอล์ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันอากาศยาน ดีเซลหมุนเร็ว ดีเซลพื้นฐาน น้ำมันเตา เฉลี่ยประมาณ ๑๙๙.๓ พันบาร์เรล/วัน หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยประมาณ ๒.๗ ล้านบาท จึงหลีกเลี่ยงมิได้ที่จะต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ซึ่งเห็นได้จากการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศของประเทศไทยในปี ๒๕๕๖ เฉลี่ย ๙๑๐,๐๐๐ บาร์เรล/วัน เฉลี่ยปีละประมาณกว่า ๓๓๒,๑๕๐,๐๐๐ บาร์เรล คิดเป็นมูลค่าที่ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราไปยังต่างประเทศกว่าปีละ ๑,๑๖๐,๐๒๘ ล้านบาท โดยเฉพาะเพื่อนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมและการค้าของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยมีต้นทุนทางด้านพลังงานที่สูงกว่าประเทศคู่แข่งทางการค้า ซึ่งถือเป็นจุดอ่อนของประเทศไทยในเวทีการค้าระหว่างประเทศ

เมื่อเปรียบเทียบอัตรามูลค่าต้นทุนทางด้านไฟฟ้าของประเทศไทยกับต่างประเทศ พบว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา ราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วยมีราคาอยู่ที่ ๓.๗๕ บาท ซึ่งเทียบเท่ากับราคาไฟฟ้าในประเทศไทย แต่รายได้ประชากรของสหรัฐอเมริกาสูงกว่าไทย เมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าเงิน ๑ เหรียญสหรัฐเท่ากับ ๓๐ บาท ค่าไฟฟ้าของไทยจึงแพงกว่า ๓๐ เท่า

ประเทศจีนเป็นประเทศกำลังพัฒนาและไม่กี่สิบปีได้แซงหน้าประเทศไทยในทุกด้าน มีปริมาณสำรองไฟฟ้าซึ่งมาจากพลังงานน้ำและถ่านหินจำนวนมาก และในบางประเทศมีการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าไม่เกินร้อยละ ๔๐ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจะมีถ่านหินสำรองเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าได้นาน ๓ เดือน และยังมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์สำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งจะทำให้ราคาไฟฟ้าคงที่ แต่ประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติมากถึงร้อยละ ๗๐ เลยทีเดียว

เมื่อมาพิจารณาในส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าปัจจุบัน ประเทศไทยได้มีการกำหนดแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศขึ้นมา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาความมั่นคงทางด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย เช่น กระทรวงพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้มีการปรับปรุงแก้ไขมาเป็นลำดับ เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ หากแต่ปัญหาสำคัญทางด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน ก็คือการกระจุกตัวของประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน ที่มีการพึ่งพาเชื้อเพลิงประเภทก๊าซธรรมชาติสูงถึงร้อยละ ๖๘ ของเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่มีความเสี่ยงสูงต่อความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ”กรณีศึกษาที่น่าสนใจ คือ เมื่อประมาณ ค.ศ. ๑๙๙๕ หรือประมาณ ๑๖ ปีที่แล้ว ประเทศมาเลเซียมีการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าแบบพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant)เป็นปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นในการผลิตไฟฟ้า เป็นผลให้เกิดวิกฤตด้าน

พลังงานไฟฟ้าขึ้นในประเทศมาเลเซีย และหลังจากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในประเทศมาเลเซียได้ดำเนินการศึกษา และแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทอื่นเพิ่มเติมขึ้น

ดังนั้น ปัญหาการกระจุกตัวของประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า หากประเทศไทยยังคงเดินหน้าไปในทิศทางเช่นนี้ต่อไปอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศหรืออาจส่งผลให้เกิดภาวะปริมาณการสำรองไฟฟ้าไม่เพียงพอหรือเกิดเหตุไฟฟ้าดับในบางพื้นที่ได้ เนื่องจากประเทศไทยมีอัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปี

การผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลังของภาคเอกชน

จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ๕ ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่ผลิตไฟฟ้าชีวมวลและชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลัง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปในภาพรวมดังนี้

๑. ปัญหาที่พบในการผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากการมันสำปะหลัง

๑.๑ ความอ่อนไหวของระบบป้องกันระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำขนาด ๒๒ KV มีความอ่อนไหวสูงมากรวมทั้งสิ่งรบกวนระบบไฟฟ้าในต่างจังหวัดมีสูงมาก ไม่ว่าจะเป็นพายุฝน ต้นไม้ อุบัติเหตุรถยนต์ชนเสาไฟฟ้า ทำให้ระบบผลิตไฟฟ้าของโรงงานไฟฟ้าก๊าซชีวภาพถูกตัดออกจากระบบบ่อยครั้งมาก บางวันอาจถึง ๒-๔ ครั้ง ในทางเทคนิคหากเครื่องยนต์ถูกสั่งให้หยุดขณะเดินเต็มกำลังผลิตจะทำให้เกิดการสึกหรออย่างสูง และการทำการสตาร์ทบ่อย ๆ ก็เช่นกันอายุการใช้งานของเครื่องยนต์จะสั้นลงซึ่งทุกเครื่องยนต์จะมีระบบนับอายุชั่วโมงการใช้งานอยู่หรือ Equivalent Operating Hours (EOH) และมีตัวคูณ ทดอายุอยู่ (EOH factor) ทั้งนี้ยังไม่นับปริมาณการผลิตที่เสียไป

๑.๒ ขบวนการย่อยสลายกากมันต้องมีระบบที่เสถียรและต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในระบบผลิตชีวภาพซึ่งอาจเป็นความยากลำบากที่จะหาบุคลกรที่สามารถทำที่จะหางานประจำอยู่ในต่างจังหวัดที่ห่างไกลเป็นเวลานานๆ โดยไม่มีการเปลี่ยนงานบ่อย

๑.๓ ผลิตแป้งมันสำปะหลังมีความเป็นฤดูกาลของวัตถุดิบ (ปริมาณหัวมัน) หรือมีปัจจัยอื่น เช่น ราคาแป้งและมาตรการรัฐบาลประการอาจทำให้การผลิตต้องมีการหยุดหรือชะลอกำลังการผลิตทำให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ใช้กากมันสำปะหลังวัตถุดิบป้อนเข้าไปด้วย หากเกิดขึ้นบ่อย ๆ ครั้งอาจทำให้เชื่อแบคทีเรียที่ใช้ในการย่อยสลายอาจไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

๒) ระบบที่เหมาะสมต่อการนำมาผลิตไฟฟ้าชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง

ระบบที่เหมาะสมในการนำกากมันสำปะหลัง (Wet Cake) มาผลิตไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digester) ซึ่งอาจมีอยู่หลายระบบแล้วแต่มุมมองและประสบการณ์ของผู้ออกแบบ หากแต่ประสบการณ์ที่ได้เคยเดินเครื่องมา ทำให้เราเชื่อว่าแบบผสมผสานระหว่างน้ำเสียจากโรงงานและกากมันสำปะหลัง หรือเรียกว่า HCLR-Hybrid Cover Lagoon Reactor เป็นระบบที่ให้การตอบสนองในเชิงการผลิตได้ค่อนข้างดี มีความเสถียรภาพสูง ไม่อ่อนไหวต่อความเปลี่ยนแปลงจากคุณลักษณะของปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบป้อนเข้ามากนัก และง่ายต่อการบริหารจัดการเดินเครื่องและซ่อมบำรุง

๓) การผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลังมีความมั่นคงด้านพลังงานอย่างไร

การผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังถือเป็นความก้าวหน้าและการเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทยอีกก้าวหนึ่ง นอกจากจะได้พลังงานสะอาดจากของเสียอุตสาหกรรมแล้ว ยังได้รับผลดีทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะทำให้อุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตการเกษตรกับชุมชนสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเป็นเนื้อเดียวกัน ผลต่อความมั่นคงด้านพลังงานที่ประเทศไทยได้รับคือ การลดการนำเข้า LNG จากต่างประเทศเพื่อใช้ในการเสริมทดแทน NG ของประเทศในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ประเทศไทยมีการพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น

๔) ปัจจัยสำคัญใดที่ส่งเสริมให้การผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลังประสบความสำเร็จ การผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังถือเป็นพลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง นโยบายจากภาครัฐบาลมีบทบาทสำคัญมากในการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากโครงการประเภทนี้ ที่มีความมั่นคงยั่งยืน มีความเชียวชาญและเป็นโครงการที่ดำเนินการด้วยตัวเองได้ในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมในที่สุด โดยปราศจากเงินสนับสนุน ที่สำคัญคือ ต้องส่งเสริมให้โครงการเช่นนี้ได้รับโอกาสที่จะให้เกิดขึ้นในลำดับความสำคัญต้นๆ ซึ่งในปัจจุบันนี้ไม่มีการเปิดรับซื้อไฟจากธุรกิจประเภทนี้ (VSPP Biogas) เลย ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาเกือบ ๓ ปี โดยอ้างว่าสายส่งแรงดันสูงของ กฟผ. เต็ม หรือมีการเปิดรับซื้อไฟฟ้า ก็เป็นการเปิดรับซื้อในเขต ๓ จว.ภาคใต้ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าโครงการก๊าซชีวภาพใน ๓ จังหวัดภาคใต้แทบไม่มีศักยภาพของวัตถุดิบเลย และของเสียประเภทกากมัน น้ำเสียก็ไม่สามารถโยกย้ายตามที่ตั้งของโรงไฟฟ้าได้เหมือนการสรรหาเชื้อเพลิงของชีวมวล และยิ่งไปกว่านั้นต้องมีการประมูลราคาอัตราค่าไฟฟ้า FiT แบบการแข่งขันกัน Competitive Bidding ทำให้ขบวนการพัฒนาโครงการไปสู่ความเป็นไปได้ยิ่งยากมากขึ้น

๕) เอกชนมีบทบาทอย่างไรกับธุรกิจการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล โดยเฉพาะจากกากมันสำปะหลังการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมการผลิตก๊าซชีวภาพเกิดจากการดิ้นรน ค้นคว้าของภาคเอกชนมาโดยตลอดนับแต่เริ่มต้นในทศวรรษที่ผ่านมา ภาครัฐโดยสถาบันการศึกษาบางที่อาจมีส่วนร่วมในการค้นคว้าวิจัยนี้บ้าง เพื่อลดต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศแต่มีไม่มากนัก

ที่สามารถทำได้เป็นเชิงพาณิชย์ได้จริง หากเพียงแต่ว่าปัจจุบันเริ่มมีการค้นคว้า ลงทุนกระทำจริงๆ โดยบางมหาวิทยาลัยที่มีความเป็นรูปธรรมในเชิงอุตสาหกรรมมากขึ้น

ด้วยเหตุจากการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมาย กติกาด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรต้องปรับตัว เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเพื่อลดของเสียจากการแปรรูปและเพิ่มงบประมาณการกำจัดของเสีย แต่ราคาสินค้ายังคงตัวอยู่ตามตลาดโลก ผู้ประกอบการจึงจำเป็นต้องหาเทคโนโลยีที่กำจัดของเสียด้วยและผลิตพลังงานไปด้วยเพื่อชดเชยการลงทุนและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น จากสิ่งที่เห็นตลอดระยะเวลากว่าทศวรรษอาจกล่าวได้ว่าภาคเอกชนเป็นผู้มีบทบาทนำ เสี่ยงกับการลงทุนในอุสาหกรรมนี้มาโดยตลอด สุดท้ายก็ประสบปัญหาอีกจากนโยบายภาครัฐในปัจจุบัน

แนวทางการผลิตไฟฟ้าชีวมวลภาคเอกชน เสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

กระทรวงพลังงาน ได้วางกรอบแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ ที่ให้ความสำคัญใน ๓ ด้าน ประกอบด้วย

๑. ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Security) ในการตอบสนองต่อปริมาณความต้องการพลังงานที่สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราการเพิ่มของประชากร และอัตราการขยายตัวของเขตเมือง รวมถึงการกระจายสัดส่วนของเชื้อเพลิงให้มีความเหมาะสม

๒. ด้านเศรษฐกิจ (Economy) ที่ต้องคำนึงถึงต้นทุนพลังงานที่มีความเหมาะสมและไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว การปฏิรูปโครงสร้างราคาเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ให้สอดคล้องกับต้นทุน และให้มีภาระภาษีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศไม่ให้เกิดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย รวมถึงส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

๓. ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) เพิ่มสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศและการผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ในแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ กระทรวงพลังงานได้ทบทวนการจัดทาแผนพลังงาน ๕ แผนหลัก ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙ ที่สอดคล้องกับรอบของการจัดทาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แก่ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติของไทย และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในการจัดทาแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP2015) จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิต

พลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน

จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า แนวทางการผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังเป็นสิ่งควรได้รับการส่งเสริม เพื่อเป็นการดูแลสิ่งแวดล้อมและแปรรูปให้เกิดเป็นพลังงานอย่างยั่งยืน รูปแบบที่ควรกระทำคือ กระทำร่วมกับโครงการก๊าซชีวภาพ น้ำเสียจากโรงแป้งมันสำปะหลังและหากเป็นโครงการที่มีขนาดกำลังผลิตแป้งเล็กๆ ที่ทำให้การคุ้มทุนในการทำโรงผลิตก๊าซชีวภาพมีระยะเวลาการคืนทุนยาวๆให้เกิดการคืนทุนเร็วขึ้นได้จากการเพิ่มขึ้นของขนาดกำลังผลิตก๊าซชีวภาพที่ได้เพิ่มจากการใช้กากมัน (Economy of Scale)

สรุป

ปัจจุบันแม้ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนจะมีกำลังการผลิตติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ แต่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (EGAT) และการนำเข้าไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านซึ่งดูแลโดย EGAT ยังคงมีสัดส่วนรวมถึง ๔๗% (ปี ๒๕๕๘) ทั้งนี้ในปี ๒๕๕๘ ไทยมีกำลังการผลิตติดตั้งอยู่ที่ ๔๐,๓๙๘ เมกะ วัตต์ เป็นกำลังการผลิตติดตั้งของ EGAT สัดส่วน ๓๙% ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP) สัดส่วน ๓๖% ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กและเล็กมาก (SPP+VSPP) สัดส่วน ๑๗% และนำเข้าไฟฟ้าจาก สปป.ลาวและสายส่งเชื่อมโยงไทย-มาเลเซีย มีสัดส่วนรวม ๘%

โครงสร้างธุรกิจผลิตไฟฟ้าของไทย เป็นระบบที่รัฐเป็นผู้ซื้อรายเดียว (Enhanced Single Buyer Model) เนื่องจาก EGAT ผูกขาดระบบสายส่งไฟฟ้า โดยมีการไฟฟ้านครหลวง (MEA) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) รับซื้อไฟฟ้าบางส่วนและทำหน้าที่จำหน่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าEGAT มีอำนาจในการควบคุมธุรกิจ เนื่องจากมีบทบาทร่วมกับรัฐในการกำหนดแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ หรือ PDP (Power Development Plan) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก หรือ AEDP (Alternative Energy Development Plan) ซึ่งเป็นแผนการลงทุนในระยะยาวของธุรกิจนี้ในไทย (ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการตามแผน PDP ๒๕๕๘ และ AEDP ๒๕๕๘ ระหว่างปี ๒๕๕๘-๒๕๗๙) นอกจากนี้ EGAT ยังทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบข้อเสนอด้านเทคนิคของโรงไฟฟ้าเอกชนที่จะเข้าระบบด้วย หากพิจารณาจากประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจะพบว่าไทยพึ่งพาก๊าซ ธรรมชาติในประเทศเป็นเชื้อเพลิงหลัก (สัดส่วน ๖๗%) แต่ปัจจุบันปริมาณก๊าซธรรมชาติที่พิสูจน์แล้วในอ่าวไทยมีลดลงและมีปริมาณเหลือใช้ได้อีกเพียง ๕-๖ ปี ที่เหลือไทยต้องพึ่งการนำเข้าจากแหล่งก๊าซนอกประเทศ โดยเฉพาะเมียนมา จึงอาจมีความเสี่ยงจากความ ไม่แน่นอนในการจัดหาก๊าซธรรมชาติ ดังนั้นที่ผ่านมาแผน PDP จึงให้ความสำคัญกับการใช้เชื้อเพลิงอื่นเพิ่มขึ้น ซึ่งหากพิจารณาในช่วง ๕ ปี ที่ผ่านมาไทยใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงผลิต

ไฟฟ้าขยายตัวเฉลี่ยปีละ ๒% ขณะที่การใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าขยายตัวเฉลี่ย ๓% ต่อปี ส่วนการนำเข้าพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ขยายตัวเฉลี่ย ๑๖% และ ๒๔% ต่อปี ตามลำดับ

บทที่ ๕

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน กรณีศึกษาการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สจากมันสำปะหลังจากภาคเอกชนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลัง เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสมของการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สของภาคเอกชน โดยเน้นชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง เพื่อเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน

ประเทศไทยมิได้มีแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ภายในประเทศมากพอต่อความต้องการทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ประมาณร้อยละ ๖๐ ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ทั้งหมด ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจว่าในอนาคตเราจะมีพลังงานใช้กันอย่างพอเพียง แนวทางในการพัฒนาพลังงานของประเทศจึงต้องคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและต้องพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูก ที่มีปริมาณที่เพียงพอและแน่นอนมีการกระจายแหล่งเชื้อเพลิงหลายชนิด เพื่อกระจายความเสี่ยง และต้องเป็นเชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อยด้วย

พลังงานทดแทนจากผลผลิตทางการเกษตรหรือพลังชีวมวลหรือชีวแก๊ส จัดเป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตพลังงานทดแทนเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งกว่าร้อยละ ๕๐ ของประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำให้มีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น แกลบ ฟางข้าว กากอ้อย กากมันสำปะหลัง มูลสัตว์ ทะลายปาล์ม ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตรเป็นต้น โดยผลการสำรวจของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ประเมินว่าประเทศไทยมีศักยภาพปริมาณชีวมวลเหลือใช้กว่า ๖ ล้านตัน สามารถนำพลังงานชีวมวลมาใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าชีวมวลได้ จากการศึกษาแนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน สามารถสรุปผลในภาพรวมได้ดังนี้

๑. การผลิตไฟฟ้าจากแกลบและฟางข้าว เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

๒. การผลิตไฟฟ้าจากกากอ้อย กากมันสำปะหลัง เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือตอนล่าง

๓. การผลิตไฟฟ้าจากมูลสัตว์ เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลาง

๔. การผลิตไฟฟ้าจากปาล์มน้ำมัน ทะลายปาล์ม เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก

๕. การผลิตไฟฟ้าจากเศษไม้ยางพารา เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออก

ทั้งนี้รัฐบาลควรประกาศออกมาอย่างชัดเจนว่าอนุญาตให้แต่ละภูมิภาค สามารถรับซื้อพลังไฟฟ้าจากภาคเอกชนได้เท่าไหร่ และอนุญาตให้เอกชน ลงทุนสร้างโรงผลิตไฟฟ้าได้ในจังหวัดไหนบ้าง สอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศ ๒๐ ปี

ข้อเสนอแนะ

๑) รัฐบาลควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแปลงใหญ่มากขึ้น เป็นเกษตรสมัยใหม่ เหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรของแต่ละภูมิภาค

๒) รัฐบาลควรมีนโยบายและส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าชีวแก๊สให้คลอบคุมทั่วประเทศ เนื่องจากเป็นการลงทุนที่สูง ดูแลบำรุงรักษายาก ระยะเวลาคืนทุนช้า และต้องมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และสามารถผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตลอดทั้งปี เสริมสร้างความมั่นคงทางการไฟฟ้า

๓) แก้กฎหมายเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าชีวมวลให้สอดคล้องกันทุกกระทรวงและให้เอื้อต่อการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากชีวแก๊สจากกากมันสำปะหลัง เป็นการบริการแบบ One Stope Service

๔) ราคาค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตรับซื้อจากผู้ผลิต ต้องเหมาะสม เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศในระยะยาว

๕) รัฐบาลควรสนับสนุนเงินกู้ เงินลงทุน ในอัตราดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการในการลงทุนธุรกิจการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลหรือชีวแก๊ส

๖.) รัฐบาลจัดให้มีการฝึกอบรมให้มีผู้ปฏิบัติงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้านโดยตรงเกี่ยวกับพลังงานทดแทน หรือจัดฝึกยกระดับบุคลากรเฉพาะด้านชีวมวล ชีวภาพ เพื่อรองรับนโยบายพลังงานทดแทนของประเทศ

บรรณานุกรม

หนังสือ

พลังงาน, กระทรวง. แผนพัฒนาพลังงานทดแทน ๑๕ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๑ - ๒๕๖๕). ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๘.

พลังงาน, กระทรวง. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙ .๒๕๕๑.

พจน์ พงศ์สุวรรณ์, พล.ต. หลักยุทธศาสตร์. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์, ๒๕๓๖.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน. กรุงเทพฯ : เอเบิล คอนซัลแตนท์ จำกัด, ๒๕๕๔.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๕๕ เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๗ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๕๔. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๖.

สุรชาติ บำรุงสุข. สงครามจากยุคบุรพกาลสู่ศตวรรษที่ ๒๑. กรุงเทพฯ : โครงการวิถีทรรศน์, ๒๕๔๑.

วารสาร

พุฒิชาติ คิดหาทอง และคณะ. "การศึกษาศักยภาพเชิงพื้น ที่ของชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย", วารสารวิจัยพลังงาน. ปีที่ ๑๑ ฉบับที่๑ (มกราคม–มิถุนายน), ๒๕๕๘.

เอกสารไม่ตีพิมพ์

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. พลังงานชีวมวล. กรุงเทพฯ : เอเบิล คอนซัลแตนท์ จำกัด, ๒๕๕๔.

พัฒนาที่ดิน, กรม การสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง ปีการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตุลาคม ๒๕๔๙.

ฐานข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=๑๔๙๑:press-๒๐๑๖๐๕๑๑-๐๑&catid=๓๑&Itemid=๒๐๘, ๒๕๖๐.

ทฤษฎีแนวความคิด และความหมายของความมั่นคงแห่งชาติ. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.geocities.ws/wichai_chucherd/securitytheory.html.

“ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer VSPP)”, (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.pptc.co.th

พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม,มูลนิธิ. (มพส.) (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.vcharkarn.com/varticle/๔๑๑๕๐)The World’s Primary Energy Consumption.,(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : http://www.ene๑๐๐.jp/map_๑_en

วิชาการเกษตร,กรม. (ออนไลน์). ๒๕๖๐). เข้าถึงได้จาก : http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n๑๗/v_๔-may/ceaksong.html, ๒๕๖๐.

เศรษฐกิจการเกษตร,สำนักงาน. (ออนไลน์). ๒๕๖๐).เข้าถึงได้จากhttp://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=๑๗๑๙๗&filename=index

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายสมศักดิ์ ขจรเฉลิมศักดิ์

วัน เดือน ปีเกิด ๗ พฤศจิกายน ๒๕๐๖

การศึกษา

ป.๑ - ป.๔ โรงเรียนเฮงฮั้ว ตำบลหนองชาก อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี
ป.๕ - ป.๗ โรงเรียนสีตบุตรศึกษา อำเภอปทุมวัน กรุงเทพฯ
ม.ศ.๑ - ม.ศ.๓ โรงเรียนสีตบุตรบำรุง ตำบลวังใหม่ อำเภอปทุมวัน กรุงเทพฯ
ปวช. MING CHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TAIPEI, TAIWAN, R.O.C.
ปวส. FENG CHIA UNIVERSITY TAI CHUNG, TAIWAN, R.O.C.
ปริญญาตรี วิทยาลัยบัณฑิตบริหารธุรกิจ จังหวัดขอนแก่น
ปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย จังหวัดเลย
ปริญญาเอก American University Of Human Sciences Administration and Management

ประวัติการทำงาน

- คณะกรรมการส่งเสริมกิจการ สภามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- คณะกรรมการสโมสรไลออนส์เมืองเลย
- นายกสมาคมผู้ปกครองโรงเรียนเชียงคาน
- นายกสมาคมผู้ปกครองโรงเรียนเลยอนุกูล
- ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาโรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๙๖
- ประธานคณะกรรมการสถานศึกษาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
- คณะกรรมการวิทยาลัยอาชีวะเลย ปี ๒๕๕๓ – ๒๕๕๗
- คณะกรรมการวิทยาลัยเทคนิคเลย ปี ๒๕๕๓ – ๒๕๕๗
- คณะกรรมการมูลนิธิราชประชา จังหวัดเลย
- ที่ปรึกษาสภาอุตสาหกรรมจังหวัดเลย
- ที่ปรึกษาศูนย์บ่มเพาะ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- ที่ปรึกษากลุ่มคุณภาพการศึกษา กลุ่มท่าอากาศยาน
- ที่ปรึกษากลุ่มคุณภาพการศึกษา กลุ่มธาตุ-จอมศรี
- ที่ปรึกษากลุ่มคุณภาพการศึกษา กลุ่มเชียงคาน-ปากชม
- ที่ปรึกษากลุ่มคุณภาพการศึกษา กลุ่มเขาแก้ว
- คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ “ลุ่มน้ำโขง” (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

- กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- อดีตนายกสมาคมธุรกิจการท่องเที่ยวจังหวัดเลย ปี ๒๕๔๖ – ๒๕๔๗
- รองประธานสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดเลย ปี ๒๕๔๗ – ๒๕๕๑
- สมาชิกสภาสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดเลย อำเภอเชียงคาน เขต ๓ ปี ๒๕๔๗ – ๒๕๕๑
- อดีตเลขาธิการสโมสรไลออนส์เมืองเลย ปี ๒๕๔๖ – ๒๕๔๗
- คณะกรรมการ สสร.จังหวัดเลย ปี ๒๕๕๐
- อดีตสมาชิกวุฒิสภา จังหวัดเลย ปี ๒๕๕๗

ตำแหน่งปัจจุบัน

- กรรมการบริหาร บริษัท จ.เจริญมาร์เก็ตติ้ง จำกัด ปี ๒๕๒๙ - ปัจจุบัน
- กรรมการบริหาร บริษัท แก่นเจริญ จำกัด ปี ๒๕๓๑ – ปัจจุบัน
- กรรมการบริหาร บริษัท สระแก้วเจริญ จำกัด ปี ๒๕๓๕ – ปัจจุบัน
- กรรมการบริหาร บริษัท ชลเจริญ จำกัด ปี ๒๕๒๙ – ปัจจุบัน
- กรรมการบริหาร บริษัท เจริญอินเตอร์ สตาร์ช จำกัด ปี ๒๕๕๒ – ปัจจุบัน
- ประธานหอการค้าแห่งประเทศไทย ปี ๒๕๔๙ – ๒๕๕๓
- กรรมการสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย ปี ๒๕๕๑ – ๒๕๕๓
- ประธานคณะกรรมการหอการค้ากลุ่มอีสานบน ๑ (๕ จังหวัด) ปี ๒๕๕๔ – ปัจจุบัน
- คณะกรรมการหอการค้าไทย ปี ๒๕๕๔ – ปัจจุบัน

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง แนวทางการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลของภาคเอกชนในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน

ผู้วิจัย นายสมศักดิ์ ขจรเฉลิมศักดิ์ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๕๙

ตำแหน่ง กรรมการสภาหอการค้าไทย / กรรมการผู้จัดการบริษัท จ.เจริญมาร์ เก็ดติ้ง จำกัด

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในขณะเดียวกันพลังงานถือเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

สืบเนื่องจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของไทยที่จะทำให้ประเทศไทยหลุดพ้นจากที่อยู่ระหว่างกำลังพัฒนาให้มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและสังคมจากรายได้ขั้นต่ำไปสู่รายได้ขั้นกลาง จึงมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ ๒๙,๖๐๐.๘ เมกะวัตต์ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ออนไลน์, ๒๕๖๐) แม้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีศักยภาพและปัจจัยความพร้อมในการพัฒนาประเทศหลายด้าน แต่สำหรับปัจจัยด้านพลังงานประเทศไทย ยังคงต้องพึ่งพิงแหล่งพลังงานจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาจาก ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ซึ่งแนวโน้มของปัญหา ความขาดแคลนด้านพลังงานไฟฟ้ามีเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับจากความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับกำลังผลิตไฟฟ้าสำรอง (Reserve margin) ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๕ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๘ : ๒-๑) ที่ต้องอาศัยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง หากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นจะไม่มีก๊าซธรรมชาติป้อนสู่การผลิต ทำให้กำลังการผลิต (Supply) น้อยกว่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand) จริง ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับปัญหาด้านวิกฤติพลังงานที่ผ่านมามีสาเหตุมาจากแหล่งพลังงานสำรองจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของโลกเริ่มลดลงและจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้ จากการประเมินแหล่งพลังงานสำรองของโลกพบว่า น้ำมันจะสามารถใช้ได้อีกเพียง ๓๐ ปี จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้นานาประเทศต่างให้ความสำคัญในการจัดหาพลังงานทดแทน ที่เป็นพลังงานสะอาดไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม เป็นต้น

กระแสแนวคิดในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน จึงให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเองมากยิ่งขึ้น รวมถึงให้มีการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งยังต้องหาแหล่งพลังงานทดแทน อาทิ พลังงานหมุนเวียน พลังงานจากผลผลิตทางการเกษตร เพื่อให้บรรลุแผนงานของกระทรวงพลังงานที่ได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ๑๕ ปี และได้กำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยตั้งเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ ๒๐ ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี พ.ศ. ๒๕๖๕ (กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๑:ฉ)

แหล่งที่มาของชีวมวลจากภาคเอกชนโดยเฉพาะจากอุตสาหกรรมเกษตรมีหลายประเภท เช่น น้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลังจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง แกลบจากโรงสีข้าว กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล กากกปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เศษไม้จากโรงเลื่อยไม้ยางพารา สวนยางพารา และโรงงานผลิตไม้อัด การนำชีวมวลภาคเอกชนมาผลิตกระแสไฟฟ้าจะมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทั้งยังมีข้อดี คือ เชื้อเพลิงมีราคาถูก หาได้ง่ายเพราะเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ ช่วยลดปริมาณขยะและเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้การใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับ โรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ มีส่วนช่วยเสริมรายได้ให้กับเกษตรกร มีโอกาสที่จะพัฒนาเป็นอาชีพหลักในการปลูกพืชพลังงานในอนาคต และช่วยกระตุ้นภาวะเศรษฐกิจของประเทศ

ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่าวัสดุเหลือทิ้งจากกากมันสำปะหลังสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ เทียบเท่าได้กับการใช้น้ำมันเตา ประมาณ ๓,๐๐๐ ล้านลิตร/ปี หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ ๒๑,๐๐๐ ล้านบาท (๑ ลิตร/ ๗ บาท) สามารถที่จะผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก แห่งละ ๒-๓ เมกกะวัตต์ สามารถกระจายการส่งกำลังไฟฟ้าป้อนสู่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง

๒. เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสม และผลกระทบที่ได้รับของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง

๓. เพื่อเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล จากกากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากกากมันสำปะหลังจากภาคเอกชน ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

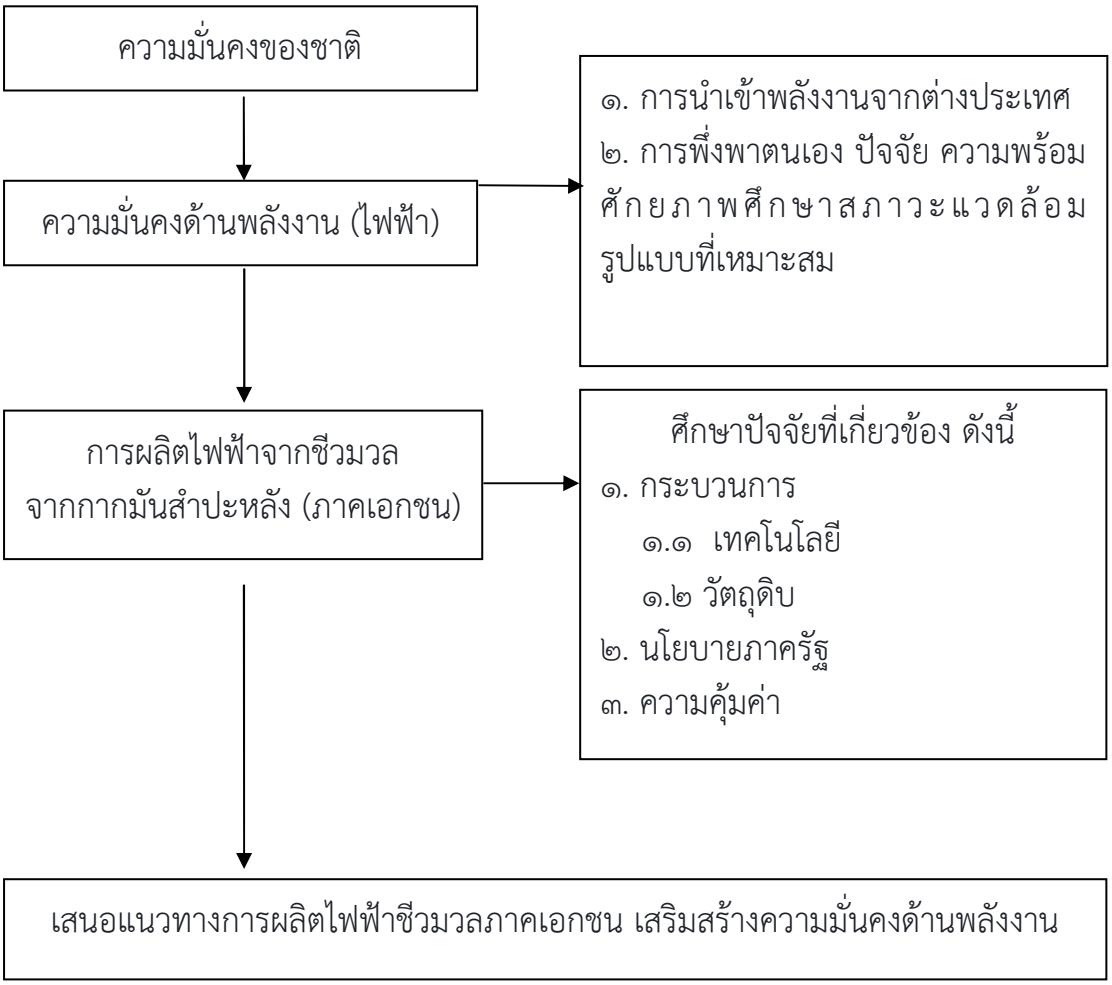
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาวิเคราะห์ กระบวนการ รูปแบบและลักษณะของการผลิตกระแสไฟฟ้าชีวมวลจากกากมันสำปะหลังของภาคเอกชนโดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารจากข้อมูลทุติยภูมิ เครือข่ายอินเตอร์เน็ต และสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) เพื่อวัดระดับความคิดเห็น และแบบสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า แนวทางการผลิตไฟฟ้าจากกากมันสำปะหลังเป็นสิ่งควรได้รับการส่งเสริม เพื่อเป็นการดูแลสิ่งแวดล้อมและแปรรูปให้เกิดเป็นพลังงานอย่างยั่งยืน รูปแบบที่ควรกระทำคือ กระทำร่วมกับโครงการก๊าซชีวภาพ น้ำเสียจากโรงแป้งมันสำปะหลังและหากเป็นโครงการที่มีขนาดกำลังผลิตแป้งเล็กๆ ที่ทำให้การคุ้มทุนในการทำโรงผลิตก๊าซชีวภาพ

มีระยะเวลาการคืนทุนยาวๆ ให้เกิดการคืนทุนเร็วขึ้นได้จากการเพิ่มขึ้นของขนาดกำลังผลิตก๊าซชีวภาพที่ได้เพิ่มจากการใช้กากมัน (Economy of Scale)

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

ความมั่นคงด้านพลังงานเป็นปัจจัยในการเสริมสร้างความมั่งคง เช่น ถูกกำหนดเป็นนโยบายความมั่นคงแห่งชาติ (พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๖๔) นโยบายที่ ๑๒ เสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร ประกอบด้วย

๑. การเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการพลังงานทั้งระบบ กำหนดทิศทางการผลิตและ การใช้พลังงานอย่างยั่งยืน การแสวงหาแหล่งพลังงานเพิ่มเติมในการเร่งจัดหาปิโตรเลียมภายในประเทศและการกระจายเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าให้ได้ตามแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ การจัดหาพลังงานทดแทน การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหาร ความเสี่ยงจากการพึ่งพิงพลังงานจากต่างประเทศ

๒. การพัฒนาองค์ความรู้และแสวงหาแหล่งพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และคิดค้นนวัตกรรมเพื่อลดการใช้พลังงานหลักที่เริ่มหมดไป และสร้างมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม

ความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศไทย พึ่งพาพลังงานชนิดเดียวในการผลิตไฟฟ้ามากเกินควร ทำให้เกิดความเสี่ยงหากเกิดวิกฤติการณ์ด้านพลังงาน จึงต้องให้ความสำคัญกับการพึ่งพาตนเองโดยการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน

การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเป็นอีกทางเลือกที่เหมาะสม การเลือกใช้เทคโนโลยีในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลแต่ละรูปแบบมีข้อดีข้อดีเสียแตกต่างกัน ตามสภาวะแวดล้อมและรูปแบบรวมทั้งปัจจัยที่เอื้อประโยชน์ ตลอดจนผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

เหง้ามันสำปะหลังเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะปลูกและแปรรูปมันสำปะหลังซึ่งไม่มีราคา มนุษย์ และสัตว์ไม่สามารถบริโภคหรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น เกษตรกรจึงมักจะเผาทิ้งอย่างไม่เกิดมูลค่า การนำเหง้ามันสำปะหลังสดมาย่อยให้มีขนาดเล็กประมาณ ๓-๕ มิลลิเมตร แล้วนำไปตากแห้ง จะมีความสามารถในการลุกติดไฟได้ มีค่าพลังงานความร้อนเทียบเท่ากับไม้ฟืน สามารถนำมาป้อนเป็นเชื้อเพลิงในระบบเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนเป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีความเหมาะสมกับการจัดตั้งโรงไฟฟ้าขนาดเล็กในพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งเพาะปลูกโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะเกิดผลดีในแง่การเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะปลูกและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างคุ้มค่า รวมถึงเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิลที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ สูญเสียเงินตราของประเทศ ในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งประเทศไทยมีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจำนวนมากเกินพอต่อการใช้งาน และมีราคาไม่แพง ซึ่งในอนาคตจะมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการใช้เชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจนไปถึงขั้นที่สามารถลดต้นทุนให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และเป็นพลังงานที่ยั่งยืนของชาติได้ต่อไป

ผลการวิจัย

๑. ทราบสภาพปัญหาของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง

๒. ได้ผลการศึกษาสภาวะแวดล้อมและรูปแบบที่เหมาะสมของการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลของภาคเอกชน โดยเน้นชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง

๓. เป็นข้อมูลในการเสนอแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากมันสำปะหลังของภาคเอกชนในการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงาน

ข้อเสนอแนะ

๑. รัฐบาลควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมันสำปะหลังมากขึ้น เพื่อเป็นวัตถุดิบในการส่งขายให้กับโรงงานแป้งมันสำปะหลังให้เพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้าชีวมวลตลอดทั้งปี เนื่องจากผลผลิตมันสำปะหลังมีแค่ช่วงฤดูกาล อาจจะทำให้การผลิตไฟฟ้าที่ส่งผลต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไม่ต่อเนื่อง

๒. รัฐบาลควรมีนโยบายและส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าชีวมวลให้คลอบคุมทั่วประเทศ เนื่องจากเป็นการลงทุนที่ไม่สูงมากเกินไป ดูแลบำรุงรักษาง่าย ระยะเวลาคืนทุนเร็ว หากปั่นไฟฟ้า

ไม่เกิน ๑๐ MW ไม่ต้องทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ต้องมีมาตรการเฝ้าระวังและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และสามารถผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตลอดทั้งปี

๓. แก้กฎหมายเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าชีวมวลให้สอดคล้องกันทุกกระทรวง และให้เอื้อต่อการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลจากกากมันสำปะหลัง เป็นการบริการแบบ One Stope Service

๔. ราคาค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตรับซื้อจากผู้ผลิต ต้องเหมาะสม เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุน เนื่องจากเมื่อผู้ผลิตลงทุนก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว ขายไฟฟ้าให้ กฟภ. ไม่ได้สาเหตุจากสายส่งเล็กเกินไป และ กฟภ. ไม่มีงบประมาณขยายสายไฟฟ้าให้ใหญ่ขึ้น

๕. รัฐบาลควรสนับสนุนเงินกู้ เงินลงทุน ในอัตราดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการในการลงทุนธุรกิจกากรผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล