

เอกสารประกอบ
งานสัมมนาเผยแพร่



โครงการการพัฒนาและถ่ายทอด
เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล
เพื่อสร้างต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวล
ขนาด 1 เมกกะวัตต์



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)



กิตติกรรมประกาศ

เอกสารประกอบงานสัมมนาเผยแพร่ในโครงการ
การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล
เพื่อสร้างต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 1 เมกกะวัตต์ ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงาน
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ
2555 ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

คำนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการสัมมนาเผยแพร่โครงการ
การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพื่อสร้าง
ต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 1 เมกกะวัตต์ ซึ่งเนื้อหาภายในเอกสารได้
นำเสนอข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจ รวบรวม และสังเคราะห์ไว้ ประกอบด้วย
ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ข้อมูลศักยภาพชีวมวลและแนวทางการบริหาร
จัดการ ข้อมูลการคัดเลือกพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ข้อมูลเทคโนโลยี
การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล ข้อมูลด้านการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของ
โรงไฟฟ้าชีวมวล ข้อมูลรูปแบบการลงทุนและบริหารจัดการ และขั้นตอน
การดำเนินการจัดสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการ
พิจารณาในการสนับสนุนการดำเนินโครงการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล อีกทั้ง
ยังเป็นการพัฒนาบุคลากรไทยให้พร้อมรองรับการขยายตัวของพลังงาน
ชีวมวลในประเทศเพื่อความเป็นเจ้าของเทคโนโลยีพลังงานทดแทนได้เอง
ในอนาคต

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

สารบัญ

ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

หน้า

4

ศักยภาพชีวมวลและแนวทางการบริหารจัดการ

7

การคัดเลือกพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

11

เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

12

การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้าชีวมวล

15

รูปแบบการลงทุนและบริหารจัดการ

17

ขั้นตอนการดำเนินการจัดสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล

19



1

ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

1.1 หลักการและเหตุผล

สืบเนื่องจากวิกฤตพลังงานโลก ส่งผลให้เกิดการตื่นตัวของแต่ละประเทศ ในการพัฒนาพลังงานทดแทนจากแหล่งต่างๆ เพื่อลดผลกระทบจากวิกฤตการณ์ให้น้อยที่สุด และจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25 % ภายใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) รัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายให้มีการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 25 ในปี 2564 ซึ่งชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานหนึ่งที่มีศักยภาพสามารถเป็นทางเลือกในการผลิตพลังงานทดแทนที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ที่มีของเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นชีวมวลจำนวนมาก เช่น ฟางข้าว ยอดอ้อย ใบอ้อย ลำต้นและซังข้าวโพด ลำต้นและเหง้ามันสำปะหลัง เศษไม้ตัดแต่ง เป็นต้น ชีวมวลเหล่านี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่า 3,000 เมกะวัตต์ นอกจากนี้ในแต่ละปีเกษตรกรไทยจะเผาชีวมวลทิ้งทำให้เกิดหมอกควันซึ่งเป็นปัญหาลิ่งแวดล้อมและทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนตามมา

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สป.วท.) ได้เล็งเห็นความสำคัญข้างต้น จึงต้องการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) มาช่วยแก้ปัญหาวิกฤติพลังงานและปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการนำชีวมวลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า จึงได้ดำเนินการจัดทำโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพื่อสร้างต้นแบบโรงไฟฟ้าชุมชน 1 เมกะวัตต์ จำนวน 10 โรง ให้กระจายทั่วภูมิภาคของประเทศ ตามแหล่งที่มีชีวมวลเหลือทิ้งจากการเกษตรประเภทต่างๆ ทั้งนี้ในการดำเนินงานดังกล่าวให้ประสบความสำเร็จด้วยดี จำเป็นต้องดำเนินการบนฐานของความรู้และข้อมูลในการวางแผน

ที่เหมาะสม ทั้งในด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลที่เหมาะสม ปริมาณของชีวมวลที่เพียงพอ คุณสมบัติในการเป็นเชื้อเพลิงของชีวมวลแต่ละชนิด รวมไปถึงรูปแบบบริหารจัดการชีวมวลและโรงไฟฟ้าให้มีความยั่งยืน เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการสนับสนุนการดำเนินโครงการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเครื่องจักรผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพจากต่างประเทศ ให้สามารถสร้างโรงไฟฟ้าโดยใช้ชิ้นส่วนประกอบที่ผลิตในประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 50 % พร้อมทั้งสามารถบริหารจัดการโรงไฟฟ้าให้ดำเนินการผลิตไฟฟ้าจำหน่ายได้อย่างยั่งยืน เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ และเป็นต้นแบบการขยายผลสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่อื่นที่มีปริมาณชีวมวลที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าต่อไป อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาบุคลากรไทยให้พร้อมรองรับการขยายตัวของพลังงานชีวมวลในประเทศเพื่อความเป็นเจ้าของเทคโนโลยีพลังงานทดแทนได้เองในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลกระทบและความเป็นไปได้ในการพัฒนาและจัดทำต้นแบบที่เหมาะสมของโรงไฟฟ้าจากชีวมวลขนาด 1 เมกกะวัตต์ ในด้านต่างๆ เช่น ชนิดและความพอเพียงของชีวมวล พื้นที่ดำเนินโครงการ รูปแบบการลงทุน หลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ เทคโนโลยีการผลิต ความคุ้มค่าและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมและการยอมรับของชุมชน และรูปแบบการบริหารจัดการ เป็นต้น

2) เพื่อนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากการศึกษาไปใช้ในการพิจารณาดำเนินการพัฒนาและจัดทำต้นแบบที่เหมาะสมของโรงไฟฟ้าจากชีวมวลขนาด 1 เมกกะวัตต์ ทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ทั้งทางตรงและทางอ้อม และใช้เป็นข้อมูลบริหารความเสี่ยงของการขยายผลการก่อสร้างโรงไฟฟ้าในระยะต่อไป

3) เพื่อนำผลการศึกษามากำหนดเป็นข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์ และแนวทางในการดำเนินงานโครงการต่อไป ในทิศทางที่เหมาะสม และบรรลุผลสัมฤทธิ์ ภายใต้กรอบการดำเนินงานที่สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้ ในกรณีที่ผลการประเมินสรุปได้ว่ามีความเหมาะสมในดำเนินการต่อไป



ภาพบรรยากาศการศึกษาฐานโรงไฟฟ้าชีวมวล ณ จังหวัดสกลนคร

2

ศักยภาพชีวมวลและ แนวทางการบริหารจัดการ

2.1 ศักยภาพชีวมวล

ในการศึกษาวิเคราะห์ชีวมวลที่มีความเหมาะสมสำหรับดำเนินโครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลเพื่อสร้างต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 1 เมกะวัตต์ ได้แบ่งกลุ่มชีวมวลออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ **กลุ่มที่ 1** กลุ่มวัสดุชีวมวลเหลือทิ้งจากกระบวนการเก็บเกี่ยวทางการเกษตร **กลุ่มที่ 2** กลุ่มไม้โตเร็วที่ปลูกเพื่อใช้เป็นชีวมวล หรือใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ และ **กลุ่มที่ 3** กลุ่มวัสดุชีวมวลที่เหลือในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม โดยชีวมวลที่ทำการศึกษาศักยภาพแสดงในตารางที่ 2-1 และคุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงแสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2-1 แสดงชนิดของชีวมวลที่ทำการศึกษาศักยภาพ

ชื่อพืช	ชื่อชีวมวล	
ไม้ยูคาลิปตัส	เปลือกไม้ยูคาลิปตัส, เนื้อไม้ยูคา, ปลายไม้ยูคาลิปตัส	
ยางพารา	กิ่งยางพารา, เนื้อไม้ยางพารา, ปีกไม้ยางพารา	
ปาล์มน้ำมัน	ลำต้นปาล์มน้ำมัน, ทางปาล์ม, ทะลายปาล์ม	
ข้าว	ฟางข้าว, แกลบ	
อ้อย	ใบ/ยอดอ้อย	
กระถินยักษ์	เนื้อไม้กระถินยักษ์	ชีวมวลจากข้าว
ข้าวโพด	เปลือกข้าวโพด, ชังข้าวโพด, ชังผสมเปลือกข้าวโพด, ต้นข้าวโพด	
มันสำปะหลัง	เหง้ามันสำปะหลัง	
รูปถาชี	รูปถาชี	
ผักตบชวา	ผักตบชวา	
หญ้าเนเปียร์	หญ้าเนเปียร์	
มะพร้าว	ทางมะพร้าว	
ไม้ไผ่	เศษไม้ไผ่	ชีวมวลจากอ้อย
		ชีวมวลจากไม้ยูคาลิปตัส

ตารางที่ 2-2 คุณสมบัติของชีวมวล

ลำดับ	ชื่อชีวมวล	ความชื้นเริ่มต้น (%)	คุณสมบัติแบบประมาณ				ค่าความร้อนสูง (kcal/kg)
			ความหนาแน่น (kg/m ³)	ร้อยละของสารระเหย	ร้อยละของของเถ้า	ร้อยละของคาร์บอน	
1	เปลือกไม้ยูคาลิปตัส	59.53	127.45	69.70	9.10	21.20	3,847
2	เนื้อไม้ยูคา	60.34	357.00	72.20	3.10	24.70	4,340
3	ปลายไม้ยูคาลิปตัส	59.30	280.00	75.10	3.00	21.90	4,420
4	กิ่งยางพารา	32.90	205.00	50.80	1.80	14.50	4,360
5	เนื้อไม้ยางพารา	23.00	306.37	59.70	1.00	16.30	4,390
6	ปึกไม้ยางพารา	43.40	410.00	39.60	4.80	12.20	2,480
7	ลำต้นปาล์มน้ำมัน	65.50	530.00	26.30	1.90	6.30	4,120
8	ทางปาล์ม	56.60	213.90	31.20	3.40	8.80	4,250
9	ทะลายปาล์ม	22.30	80.00	62.40	2.30	13.0	3,810
10	ฟางข้าว	44.50	63.97	68.10	15.90	16.10	3,827
11	แกลบ	18.80	90.00	60.70	19.50	19.80	3,707
12	ใบ/ยอดอ้อย	49.10	295.00	73.30	6.50	20.20	4,227
13	เนื้อไม้กระถินยักษ์	44.35	253.00	76.10	0.70	23.20	4,450
14	เปลือกข้าวโพด	5.35	20.13	76.00	3.00	21.00	4,193
15	ซังข้าวโพด	5.37	120.32	76.90	2.40	20.70	4,323
16	ซังผสมเปลือกข้าวโพด	11.60	87.32	75.80	2.40	21.90	4,340
17	ต้นข้าวโพด	10.65	46.25	73.20	8.10	18.70	4,193
18	เหง้ามันสำปะหลัง	53.50	193.00	74.50	5.50	20.00	4,128
19	ธูปฤาษี	72.40	169.00	75.00	8.80	16.20	4,280
20	ผักตบชวา	92.12	236.92	69.60	14.20	16.20	3,700
21	หญ้าเนเปียร์	86.90	166.00	64.90	14.20	20.90	4,240
22	ทางมะพร้าว	68.77	288.40	22.85	2.270	5.960	1,220
23	เศษไม้ไผ่	15.00	155.00	79.70	3.92	16.38	5,155



ชีวมวลจากลำต้นปาล์มน้ำมัน



ชีวมวลจากยางพารา



ชีวมวลจากข้าวโพด



ชีวมวลจากมันสำปะหลัง



ชีวมวลจากธูปฤาษี



ชีวมวลจากผักตบชวา

2.2 แนวทางการบริหารจัดการชีวมวล

แนวทางการบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล หรือเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ การแปรรูปเชื้อเพลิงที่แหล่งกำเนิด และ การแปรรูปเชื้อเพลิงแบบรวมศูนย์ ดังนี้

2.2.1 การแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลที่แหล่งกำเนิด

จัดเป็นระบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล ที่กระทำในไร่ นา สวนเกษตร ทั้งนี้การแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลที่แหล่งกำเนิดเป็นสิ่งที่สำคัญ สามารถลดต้นทุนด้านการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลได้ เนื่องจากเชื้อเพลิงชีวมวลไม่เชิงพาณิชย์ เป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการขนส่งค่อนข้างสูง

2.2.2 การแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลแบบรวมศูนย์

โดยสากลแล้ว การแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลแบบรวมศูนย์ จะหมายถึงการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวล ขั้นที่ 2 ให้มีสมบัติพึงประสงค์ต่อกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงชีวมวลไปเป็นพลังงานในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนมีลักษณะที่เหมาะสมและคุ้มค่าสำหรับการขนส่งในระยะไกล ซึ่งมีกระบวนการและวิธีการเฉพาะในแต่ละชนิดของเชื้อเพลิงชีวมวล

ทั้งนี้รูปแบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลแบบรวมศูนย์นี้ สามารถดำเนินการเป็นศูนย์รวบรวมและแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลระดับชุมชนได้ โดยหลักการของการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลแบบรวมศูนย์ประเภทนี้ จะเป็นจุดรวบรวม แปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลที่ตั้งอยู่ในชุมชน และมีการจัดตั้งองค์กรเป็นหน่วยวิสาหกิจในชุมชน องค์กรที่จัดตั้งขึ้นโดยชุมชนเป็นหน่วยธุรกิจชุมชนที่ ทำหน้าที่ ซื้อ-ขาย แลกเปลี่ยน เชื้อเพลิงชีวมวล (ให้กู้ยืมเงินในลักษณะการจ่ายเงินล่วงหน้า) สามารถนิยามได้เป็น ศูนย์รวบรวม และแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับชุมชนโดยขั้นตอนการรวบรวม ลำเลียงขนถ่ายเชื้อเพลิงจากพื้นที่ปลูกมาสู่จุดศูนย์กลางจะเป็นหน้าที่ของเกษตรกรกร ส่วนการดำเนินการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวล จะกระทำโดยศูนย์รวบรวม และแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับชุมชน



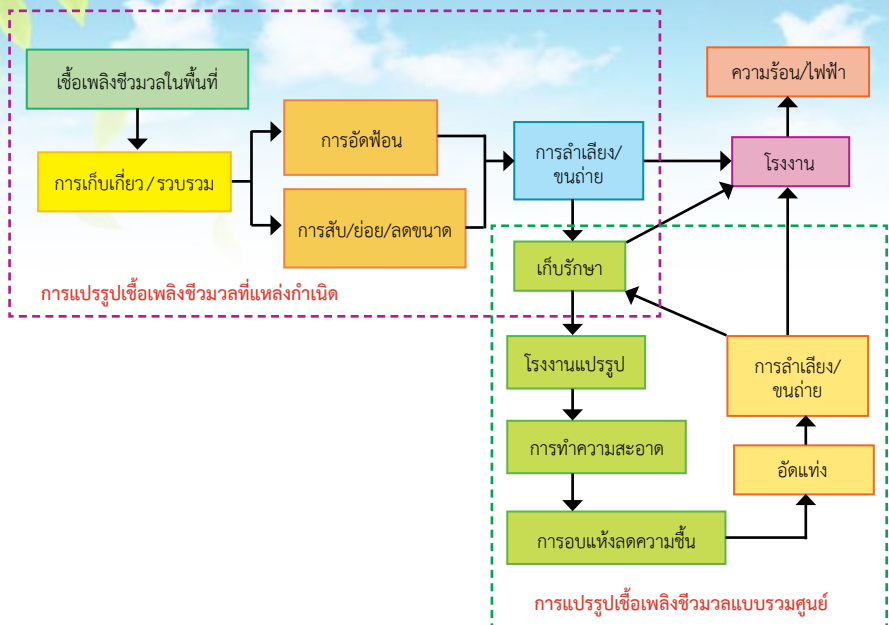
ชีวมวลจากหญ้าเนเปียร์



ชีวมวลจากไม้



ชีวมวลจากกระถินยักษ์



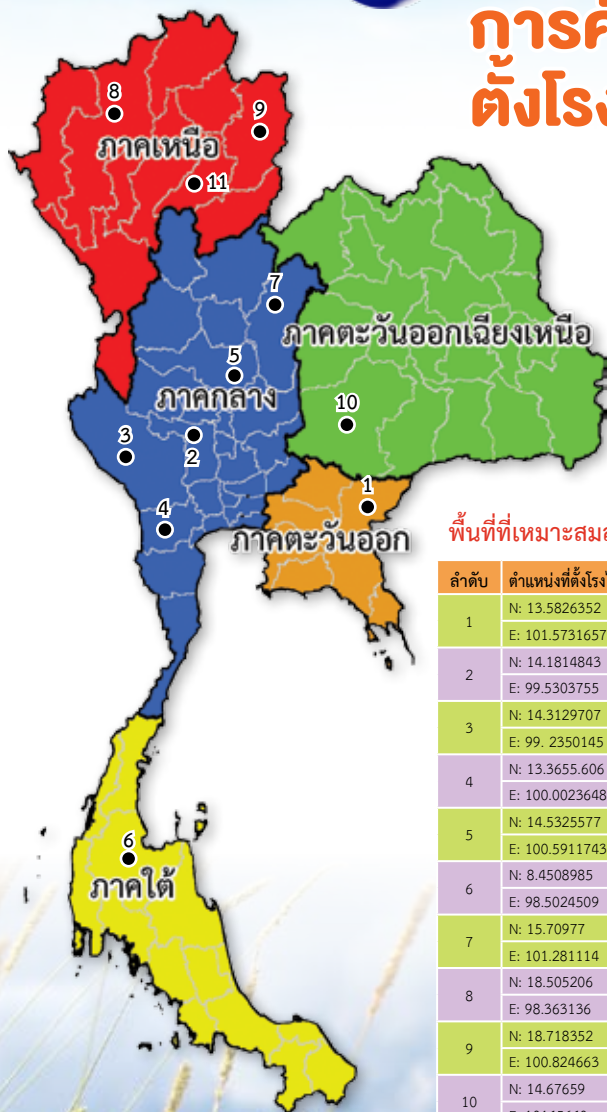
แผนผังแสดงแนวทางการบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล





3

การคัดเลือกพื้นที่ ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล



ผลการประเมิน
พื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุด
ทั้งด้านศักยภาพชีวมวล
ด้านเศรษฐกิจ สังคม และ
สิ่งแวดล้อม ด้านความคุ้มค่า
ทางการลงทุน และด้านการ
มีส่วนร่วมของชุมชน มีพื้นที่
ที่เหมาะสม 11 แห่ง ดังนี้

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล 11 แห่ง

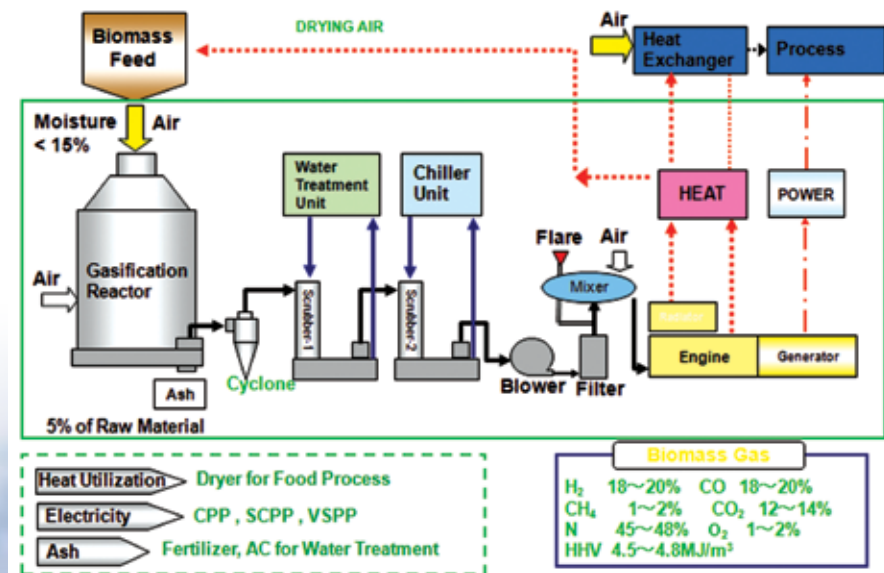
ลำดับ	ตำแหน่งที่ตั้งโรงไฟฟ้า	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	N: 13.5826352 E: 101.5731657	บ้านแก้ง	เมือง	สระแก้ว
2	N: 14.1814843 E: 99.5303755	สระยายโสม	อุทุม	สุพรรณบุรี
3	N: 14.3129707 E: 99.2350145	หนองรี	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
4	N: 13.3655.606 E: 100.0023648	บัวงาม	ดำเนินสะดวก	ราชบุรี
5	N: 14.5325577 E: 100.5911743	พัฒนานิคม	พัฒนานิคม	ลพบุรี
6	N: 8.4508985 E: 98.5024509	คลองชะอุ่น	พนม	สุราษฎร์ธานี
7	N: 15.70977 E: 101.281114	น้ำร้อน	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
8	N: 18.505206 E: 98.363136	แม่แจ่ม	แม่แจ่ม	เชียงใหม่
9	N: 18.718352 E: 100.824663	น้ำแก่น	ภูเพียง	น่าน
10	N: 14.67659 E: 10145640	ปากช่อง	ปากช่อง	นครราชสีมา
11	N: 20.198823 E: 99.826454	นาพูน	วังชิ้น	แพร่



4

เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

จากผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่มีอยู่ทั้งในและต่างประเทศ สรุปว่าเทคโนโลยีระบบ แก๊สซิฟิเคชัน ประเภท Open Top Downdraft Gasification มีแนวโน้มที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 1 เมกะวัตต์ ซึ่งสามารถรองรับชีวมวลที่หลากหลาย โดยจำกัดที่ค่าความชื้นไม่เกิน 15-20 % เชื้อเพลิงที่ป้อน ให้กับระบบใช้ได้ทั้งแบบชิ้นไม้สับและแบบ Pellet ที่ความหนาแน่น 0.6-0.7 ตัน/ลบ.ม. เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันจะมีความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน และดูแลรักษาน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ พร้อมกันนั้น ยังมีประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ประเทศไทยยังมีความพร้อมในการดูดซับเทคโนโลยี แก๊สซิฟิเคชันและมีแนวโน้มที่จะสามารถผลิตได้เองในอนาคต สำหรับระบบขนาดเล็กแล้วแก๊สซิฟิเคชัน ประเภท Fixed bed downdraft ถือว่ามีต้นทุนต่ำที่สุด ฉะนั้นเทคโนโลยีนี้จึงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้



รูปที่ 4-1 หลักการทำงานของโรงไฟฟ้าชีวมวลเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน

เทคโนโลยีแก๊สซิฟิชั่น ชนิด Open Top Downdraft Gasification มีหลักการทำงาน โดยทำการป้อนเชื้อเพลิงทางด้านบน ที่ใช้หลักการเผาไหม้ที่ควบคุมปริมาณอากาศ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เชื้อเพลิงชีวมวลที่เป็นของแข็ง จะถูกเปลี่ยนเป็นแก๊สมีองค์ประกอบ คือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 18-22% แก๊สไฮโดรเจน (H_2) 18-20% และแก๊สมีเทน (CH_4) 1-2% มีค่าความร้อนเฉลี่ย 4.5-5.5 MJ/Nm³ สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน น้ำมันปิโตรเลียมหรือแก๊สธรรมชาติได้ โดยแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทำความสะอาด (ฝุ่น/ยางเหนียว) และลดอุณหภูมิแล้ว รูปที่ 4-1 สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในที่เป็นต้นกำลังผลิตกระแสไฟฟ้าได้ รูปที่ 4-2 แสดงส่วนประกอบระบบของโรงไฟฟ้าชีวมวล



โรงไฟฟ้าชีวมวลของ ม.สุรนารี



เตาผลิตแก๊สชีวมวล



Cyclone Collector



Water Scrubber and Chiller Scrubber



Flocculation Tank



Start Up Flare



ถังพักน้ำเสีย (Buffer Tank)



Bag Filter Unit



Engine-Generator Set

รูปที่ 4-2 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าชีวมวล

การทดสอบประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าฯ พบว่าประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบ อยู่ในช่วง 12-16 % เมื่อระบบทำงานที่ 70% ของกำลังการผลิต

ผลพลอยได้จากการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวล คือ 1) ชี๊ไถ่้า มีสมบัติเป็นถ่านสามารถนำไปใช้เป็นเป็นถ่านหุงต้มที่มีคุณภาพได้ 2) น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะผ่านระบบบำบัดแบบปิดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม น้ำเสียที่เกิดขึ้นสามารถนำไปผ่านกระบวนการผลิตเป็นน้ำส้มควันไม้ใช้เป็นสารไล่แมลงได้ 3) ไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ปลดปล่อยออกมา มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน มีอุณหภูมิสูง ($550-600^{\circ}\text{C}$) สามารถนำไปใช้ในอบแห้งเชื้อเพลิงชีวมวลได้



รูปที่ 4-3 ถ่านอัดแท่งผลพลอยได้จากการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวล

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก สำหรับชุมชน คือ ชนิดของเชื้อเพลิงชีวมวล เพราะนอกจากประสิทธิภาพการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าแตกต่างกันแล้ว ราคาและต้นทุนการเตรียมเชื้อเพลิงยังแตกต่างกันด้วย



5

การบริหารจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อม ของโรงไฟฟ้าชีวมวล

การผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนที่เกี่ยวข้อง ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นโครงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเหมาะสมกับชุมชน อย่างไรก็ตามในการก่อสร้าง และดำเนินการของโรงงานไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก จำเป็นต้องมีการจัดการกระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับทรัพยากรและผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น และการควบคุมการปล่อยของเสียและมลพิษโดยเฉพาะทางอากาศและน้ำ ตลอดจนการกักของเสีย เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนโดยรอบพื้นที่โครงการ และเป็นการส่งเสริมศักยภาพการพัฒนาท้องถิ่นและนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยแท้จริง การผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน มีมลพิษที่เกิดขึ้นดังนี้

5.1 เถ้า

โรงไฟฟ้าชีวมวลมีขี้เถ้า/ถ่านเป็นผลพลอยได้ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก เนื่องจากขี้เถ้า/ถ่าน มีค่าความร้อน 30 MJ/kg เพราะมีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนคงตัวสูง สามารถนำมาผลิตเป็นถ่านหุงต้มได้ ดังแสดงในรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-1 ขี้เถ้า/ถ่าน

5.2 น้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะผ่านระบบบำบัดแบบปิด ดังแสดงในรูปที่ 5-2 ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับกากตะกอนน้ำเสียที่เกิดขึ้น จะนำมาตากแห้งและนำไปบำบัดด้วยการเผาโดยกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน ซึ่งจะได้พลังงานหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ น้ำเสียที่เกิดขึ้นสามารถนำไปผ่านกระบวนการผลิตเป็นน้ำส้มควันไม้ใช้เป็นสารไล่แมลงได้



รูปที่ 5-2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

5.3 ไอเสีย

ไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ปลดปล่อยออกมามีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน มีอุณหภูมิสูง (550-600 °C) สามารถนำไปใช้ในอบแห้งเชื้อเพลิงชีวมวลได้ ดังแสดงในรูปที่ 5-3



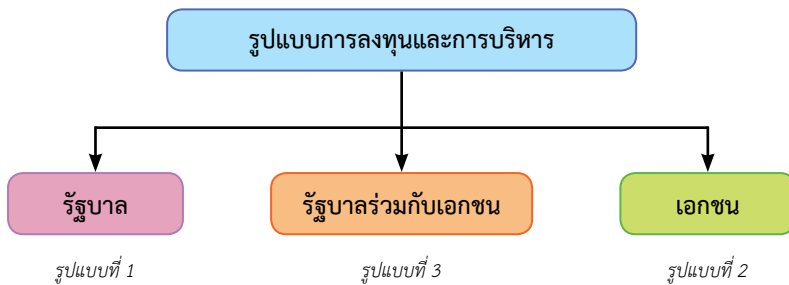
รูปที่ 5-3 การใช้ประโยชน์ไอเสียอบแห้งชีวมวลกะลามะพร้าว



6

รูปแบบการลงทุนและการบริหาร

ในโครงการนี้นำเสนอรูปแบบการลงทุนและการบริหาร 3 รูปแบบ ระหว่าง รัฐ เอกชน และชุมชน ซึ่งในแต่ละส่วนมีจุดแข็งที่ทำให้มีศักยภาพที่แตกต่างกันที่นำมาเสริมให้การดำเนินการมีความมั่นคงยั่งยืน ดังนี้



1. รัฐบาล

สนับสนุนเงินลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล	:	รัฐบาล
บริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล	:	องค์กรหรือชุมชน
บริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล	:	ชุมชน

2. เอกชน

สนับสนุนเงินลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล	:	เอกชน
บริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล	:	เอกชน
บริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล	:	ชุมชน

3. รัฐบาลร่วมกับเอกชน

3.1 รัฐบาลร่วมกับชุมชน

สนับสนุนเงินลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล	: รัฐบาลร่วมกับเอกชน
บริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล	: องค์กรหรือชุมชน
บริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล	: ชุมชน

3.2 ชุมชนร่วมกับเอกชน

สนับสนุนเงินลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล	: รัฐบาลร่วมกับเอกชน
บริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล	: เอกชนร่วมกับชุมชน
บริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล	: ชุมชน

หมายเหตุ

1. องค์กร หมายถึง หน่วยงานที่รัฐจัดตั้งขึ้นเฉพาะ สำหรับบริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ใช้งบประมาณของรัฐ
2. ชุมชน หมายถึง นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นโดยประชาชนในท้องถิ่น เพื่อบริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล หรือบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล

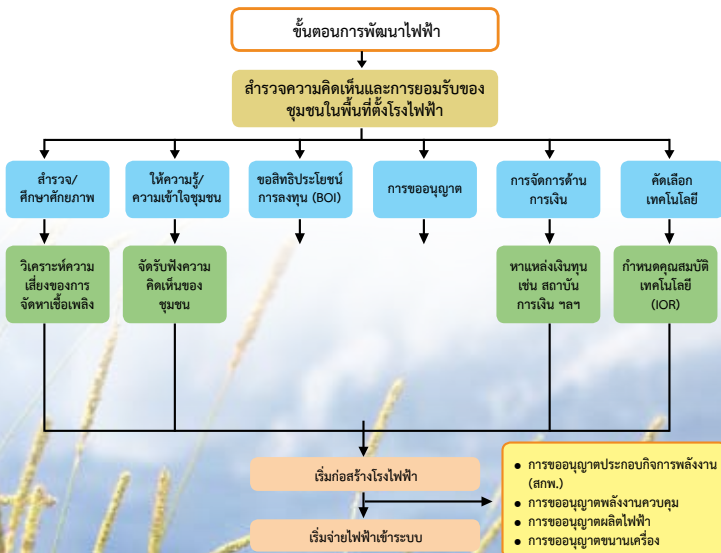


7

ขั้นตอนการดำเนินการ จัดสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล

การพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก จะต้องมีการสำรวจการยอมรับจากชุมชนในพื้นที่ที่คาดว่าจะตั้งโรงไฟฟ้า สำรวจความพร้อมของแหล่งเงินทุน สำรวจความพร้อมและวางแผนในการดำเนินงานด้านต่างๆ หากตัดสินใจที่จะลงทุน จะต้องตรวจสอบและปฏิบัติตามกฎระเบียบล่าสุดของหน่วยงานภาครัฐต่างๆ ดำเนินการขออนุญาตจากหน่วยงานภาครัฐ และขอรับการสนับสนุน

การเตรียมการก่อสร้างเป็นการวางแผนก่อนเริ่มพัฒนาโครงการ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการพิจารณาเลือกพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมทั้งในด้านความสอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด ความสะดวกในการจัดหาเชื้อเพลิง สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการยอมรับของชุมชนในพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้า เพื่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสีย และลดข้อขัดแย้งของชุมชนได้ในระดับหนึ่งตั้งแต่นั้นขั้นตอนเริ่มการพัฒนาโครงการ มีขั้นตอน ดังนี้







จว./TISTR

สถานที่ติดต่อ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ 3 เทคโนธานี ถ.เลียบคลองห้า ต.คลองห้า

อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0-2577-9000

โทรสาร 0-2577-9009