

# ทิศทางพืชทดแทนพลังงาน ที่มีศักยภาพในการ ผลิตพลังงานไฟฟ้า ในอนาคตของไทย



รุ่งระวี ยิ่งยวด  
ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพลังงานทดแทน  
31 สิงหาคม 2564

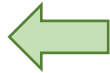
# หัวข้อนำเสนอ

---

- ชนิดของพืชพลังงาน
- พืชพลังงานผลิตไบโอดีเซล
- พืชพลังงานผลิตเอทานอล
- พืชพลังงานผลิตก๊าซชีวภาพ
- พืชพลังงานชีวมวล
- นโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทน
- โครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก

# ชนิดของพืชพลังงาน

ไบโอ  
ดีเซล



พืชน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน ทานตะวัน ถั่วเหลือง สบู่ดำ มะพร้าว

เอทา  
นอล



พืชแป้งและน้ำตาล

อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง

ก๊าซ  
ชีวภาพ



หญ้า ต้นข้าวโพด

กากมันสำปะหลัง

ชีวมวล

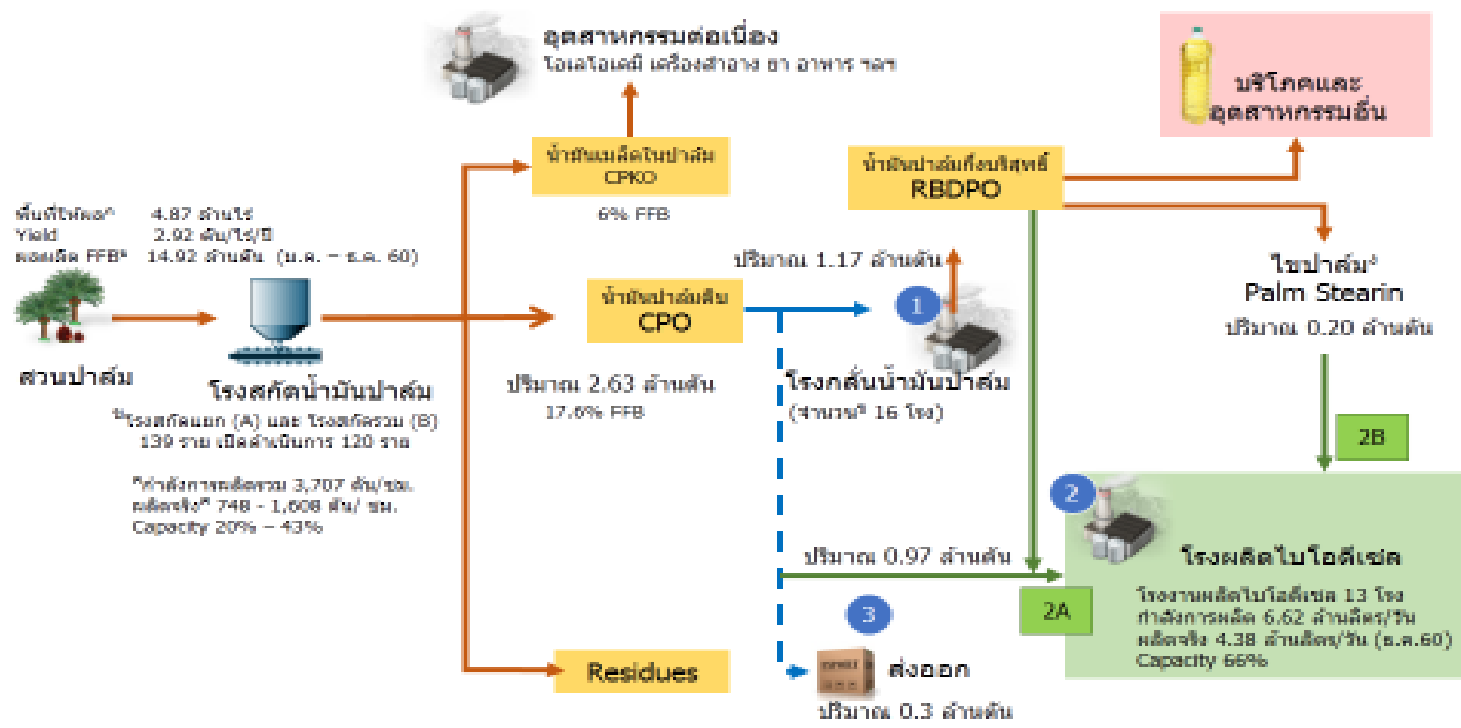


ไม้โตเร็ว ไม้ยางพารา

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากอ้อย, ข้าว ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพด

# พืชพลังงานผลิตไบโอดีเซล

## เส้นทางการใช้น้ำมันปาล์ม (ข้อมูลปี 2560)

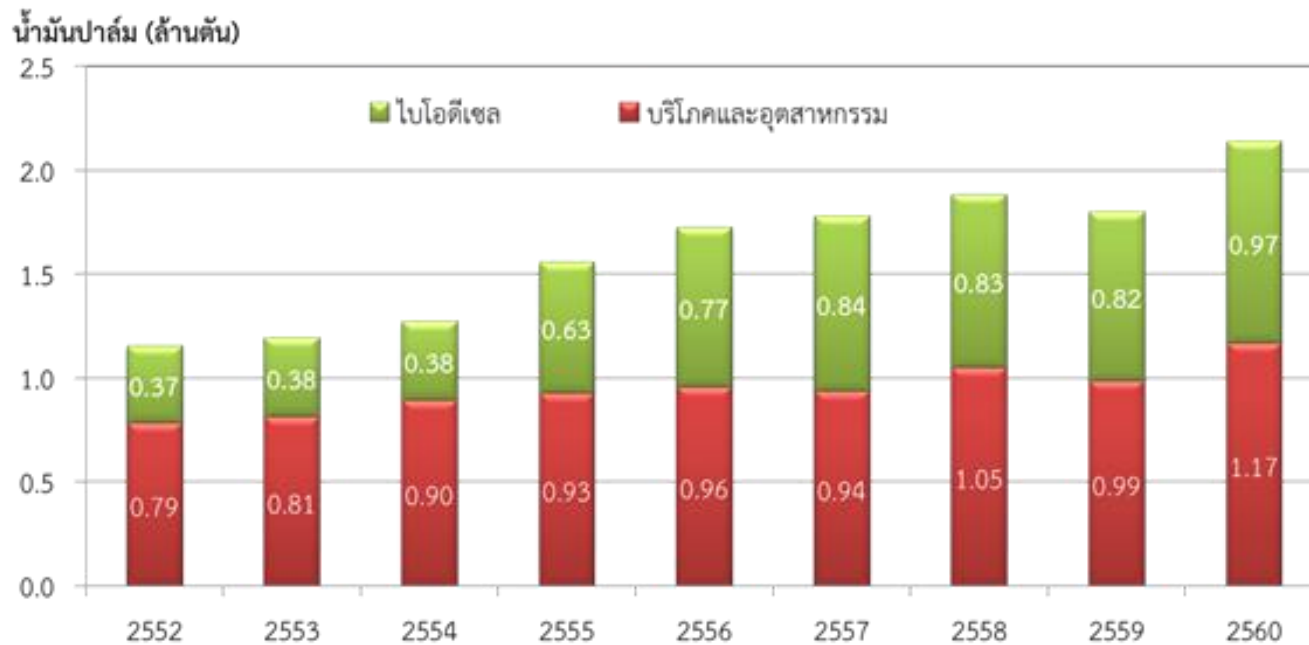


CPKO : Crude Palm Kernel Oil

CPO : Crude Palm Oil

RBD PO : Refining Bleaching Degumming Palm Oil

# พืชพลังงานผลิตไบโอดีเซล



ปริมาณการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภคและผลิตไบโอดีเซล

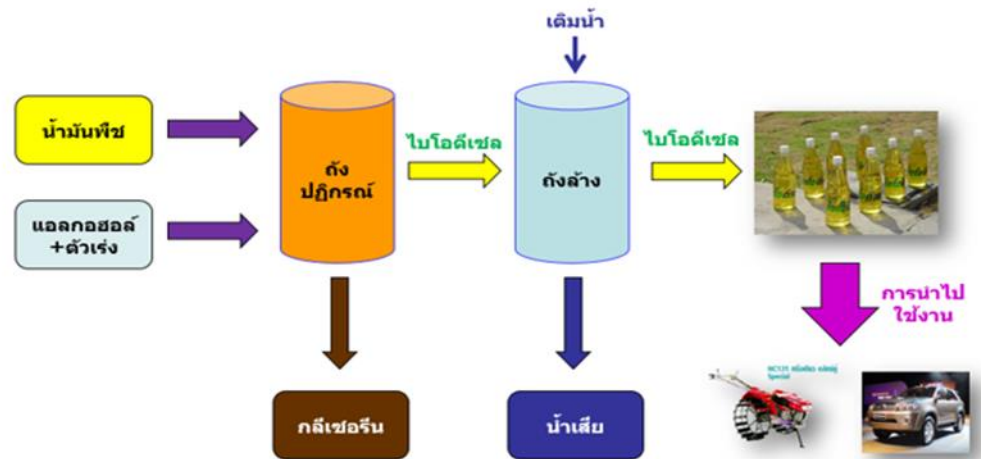
# การผลิตไบโอดีเซล

1. การทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (Transesterification) ของไตรกลีเซอไรด์และแอลกอฮอล์ โดยใช้ด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลโดยมีกลีเซอรอลเป็นผลพลอยได้

2. แยกไบโอดีเซลออกจากกลีเซอรอล

3. ปรับปรุงคุณภาพของไบโอดีเซล ด้วยการกำจัดแอลกอฮอล์ที่ตกค้างออกด้วยการล้างน้ำ และกำจัดความชื้นออกด้วยความร้อน

## กระบวนการผลิตไบโอดีเซล



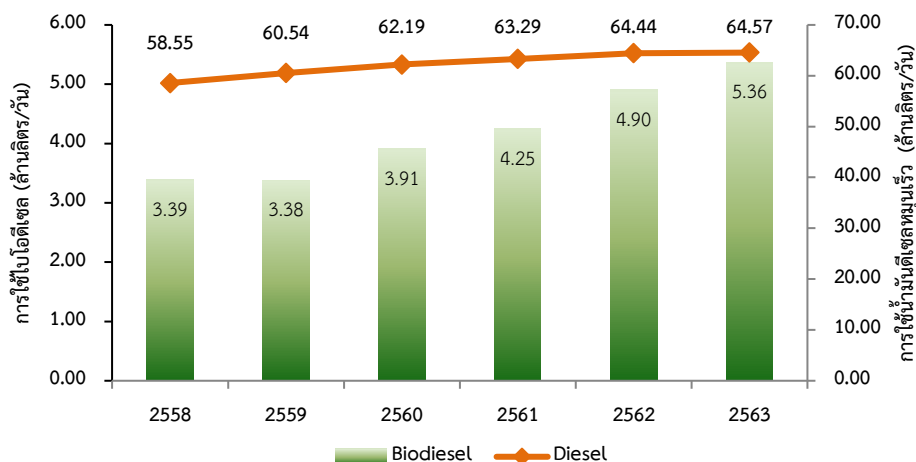
# การใช้ไบโอดีเซล

ปัจจุบันมีการผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล เป็น 3 สูตร

- กรมธุรกิจพลังงานได้ออกประกาศให้ น้ำมัน ดีเซล บี10 (B10) เป็นน้ำมันดีเซลเกรดมาตรฐานของประเทศ และให้เรียกชื่อน้ำมันว่า ดีเซล
- น้ำมันดีเซล บี7 (B7) ที่เดิมจำหน่ายในชื่อ ดีเซล อยู่นั้นจะต้องเปลี่ยนชื่อเรียกเป็น ดีเซล บี7 (B7)
- B20 เป็นทางเลือกสำหรับรถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยจะต้องตรวจสอบกับค่ายรถก่อนว่าสามารถใช้ น้ำมัน B20 ได้หรือไม่

ปัจจุบัน โรงงานผลิตไบโอดีเซล 13 แห่ง กำลังผลิต 8.27 ลล./วัน

## ปริมาณการใช้ B100 และการใช้น้ำมันดีเซล



# พืชพลังงานผลิตเอทานอล

- ประเภทน้ำตาล ได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล (Molasse) เมื่อปรับความเข้มข้นให้เหมาะสมแล้วสามารถนำไปหมักได้
- ประเภทแป้งหรือเซลลูโลส เช่น มันสำปะหลังจะต้องนำไปผ่านกระบวนการย่อยแป้งหรือเซลลูโลสให้เป็นน้ำตาลก่อนด้วยการใช้กรดหรือเอนไซม์

วัตถุดิบที่มีน้ำหนัก 1 ตัน	ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ (ลิตร)
กากน้ำตาล	260
อ้อย	70
หัวมันสำปะหลังสด	180
ข้าวฟ่าง	70
ธัญพืช (เช่น ข้าว ข้าวโพด)	375
น้ำมะพร้าว	83

ที่มา: คณะกรรมการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, พลังงานทดแทน เอทานอลและไบโอดีเซล, 2545



# การผลิตเอทานอล

- หมักแป้งและน้ำตาลให้กลายเป็นเอทานอล ผ่านกระบวนการ Fermentation โดยใช้เชื้อยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลให้กลายเป็นแอลกอฮอล์
- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักคือเอธิลแอลกอฮอล์หรือเอทานอลที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ 8 - 12 โดยปริมาตร
- น้ำหมักที่ได้จากกระบวนการหมัก จะนำมาแยกเอทานอลออกโดยใช้กระบวนการกลั่นลำดับส่วน ซึ่งสามารถแยกเอทานอลให้ได้ความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 95 โดยปริมาตร
- แยกน้ำโดยใช้โมเลกุลาร์ซีพ (molecular sieve separation) โดยเอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95 จะผ่านเข้าไปในหอดูดซับที่บรรจุตัวดูดซับประเภทซีโอไลต์ โมเลกุลของเอทานอลจะไหลผ่านช่องว่างของซีโอไลต์ออกไปได้ แต่โมเลกุลของน้ำจะถูกดูดซับไว้ทำให้เอทานอลที่ไหลออกไปมีความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 ส่วนซีโอไลต์ที่ดูดซับน้ำไว้จะถูกรีเจนเนอเรตโดยการไล่น้ำออก
- เอทานอลความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 สามารถนำไปผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อใช้ในรถยนต์ เครื่องยนต์เบนซินได้

**ปัจจุบัน โรงงานผลิตเอทานอล 26 แห่ง กำลังการผลิต 5.91 ล้านลิตร/วัน**

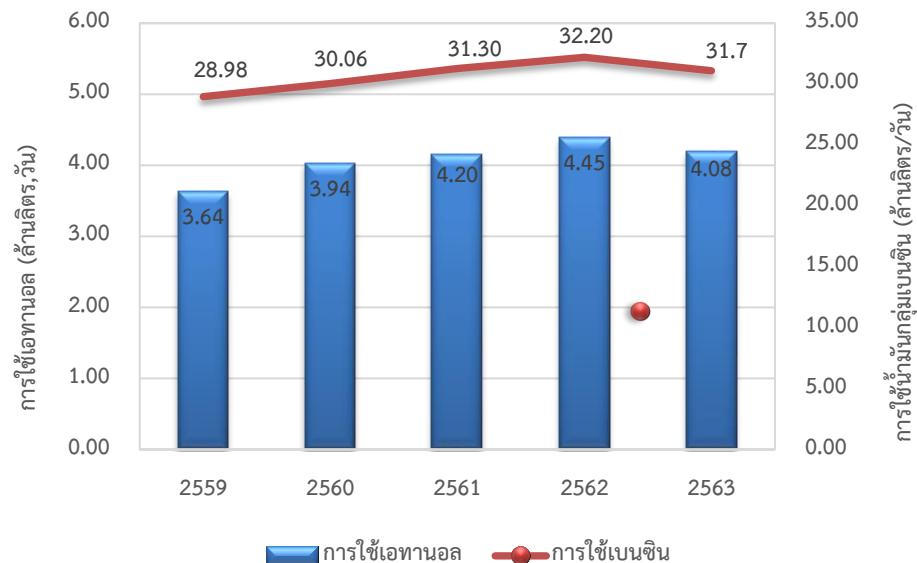
# การใช้เอทานอล

เอทานอลจะถูกนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน เรียกว่าแก๊สโซฮอล์

- E10 ผสมเอทานอล 10%
- E20 ผสมเอทานอล 20%
- E85 ผสมเอทานอล 85%

## ปริมาณการใช้เอทานอล และการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน

หน่วย ล้านลิตร/วัน	2559	2560	2561	2562	2563
การใช้เอทานอล เฉลี่ย <sup>1/</sup>	3.64	3.94	4.20	4.45	4.08
ใช้น้ำมัน กลุ่มเบนซิน <sup>2/</sup>	28.98	30.06	31.30	32.20	31.7



ที่มา 1/ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

2/ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

# พืชพลังงานผลิตก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) เกิดจากการนำสารอินทรีย์ผ่านกระบวนการย่อยสลายในสภาวะที่  
ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic Digestion) โดยแบคทีเรียหลายชนิด ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

## องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

- ก๊าซมีเทน เป็นองค์ประกอบหลัก มีคุณสมบัติจุดไฟติดได้ดี มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 50-70
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) เป็นส่วนประกอบรอง เป็นก๊าซเฉื่อยไม่ติดไฟ มีประมาณ ร้อยละ 30-50
- ก๊าซอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เช่น ก๊าซไฮโดรเจน ( $\text{H}_2$ ) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ )

# พืชพลังงานผลิตก๊าซชีวภาพ

อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบต่างๆ

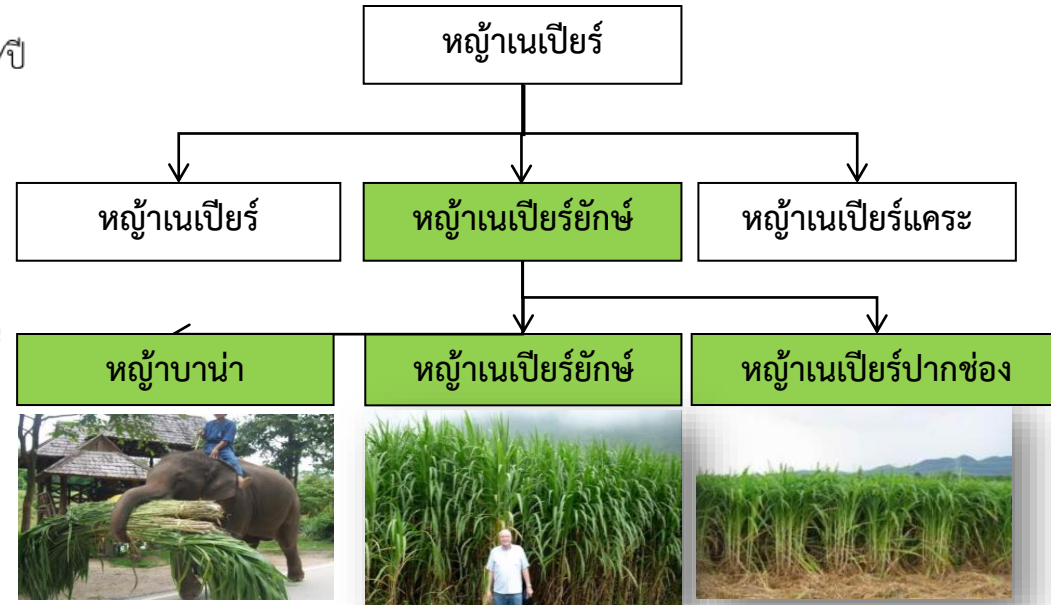
ชนิดวัตถุดิบ	ความชื้นวัตถุดิบสด (%)	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ (ลบ.ม./ตันสด)
ฟางข้าว	59.4	199.73
ทะลายปาล์มเปล่า	65.7	213.46
เปลือกสับปะรด	91	61.24
กากมันสำปะหลัง	81.6	121.36
ผักตบชวา	91.27	46.84
ธูปฤาษี	85.97	77.64
ข้าวโพด	-	167.40
หญ้าเนเปียร์	79.23	116.40

# พืชพลังงานผลิตก๊าซชีวภาพ

## หญ้าเนเปียร์

### คุณสมบัติเด่นของหญ้าเนเปียร์

- ปลูก ขยายพันธุ์ง่าย โตเร็ว ผลผลิตเฉลี่ย 40 - 80 ตัน (สด)/ไร่/ปี (ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและการบริหารจัดการดินและน้ำ)
- จัดการดูแลง่าย เก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องจักรได้
- ตัดแล้วแตกกอใหม่เก็บเกี่ยวได้อย่างน้อย 7 ปี
- ค่าความร้อนประมาณ 14 - 18 MJ/kg
- ผลิตไฟฟ้าจาก Biogas 1 MW ใช้พื้นที่ปลูก 800 - 1,000 ไร่ (ผลิตไฟฟ้าวันละ 24 ชม. จำนวน 330 วัน )
- การปลูกเตรียมดินและปลูกเหมือนอ้อย
- ระยะปลูก ใช้ท่อนพันธุ์ในการปลูก
- **ชอบแสงเต็มที่ ดินดี มีน้ำเพียงพอ แต่ไม่ท่วมขัง**



หญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ที่เหมาะสมในการนำมาผลิตก๊าซชีวภาพคือหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เป็นหญ้าที่เจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตต่อไร่สูง มีปริมาณน้ำตาลในใบและลำต้นสูง เมื่อนำมาหมักไม่จำเป็นต้องเติมสารเสริมใดๆ เก็บเกี่ยวง่าย สามารถปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทย

ที่มา: ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์  
นครราชสีมา

# พืชพลังงานผลิตก๊าซชีวภาพ

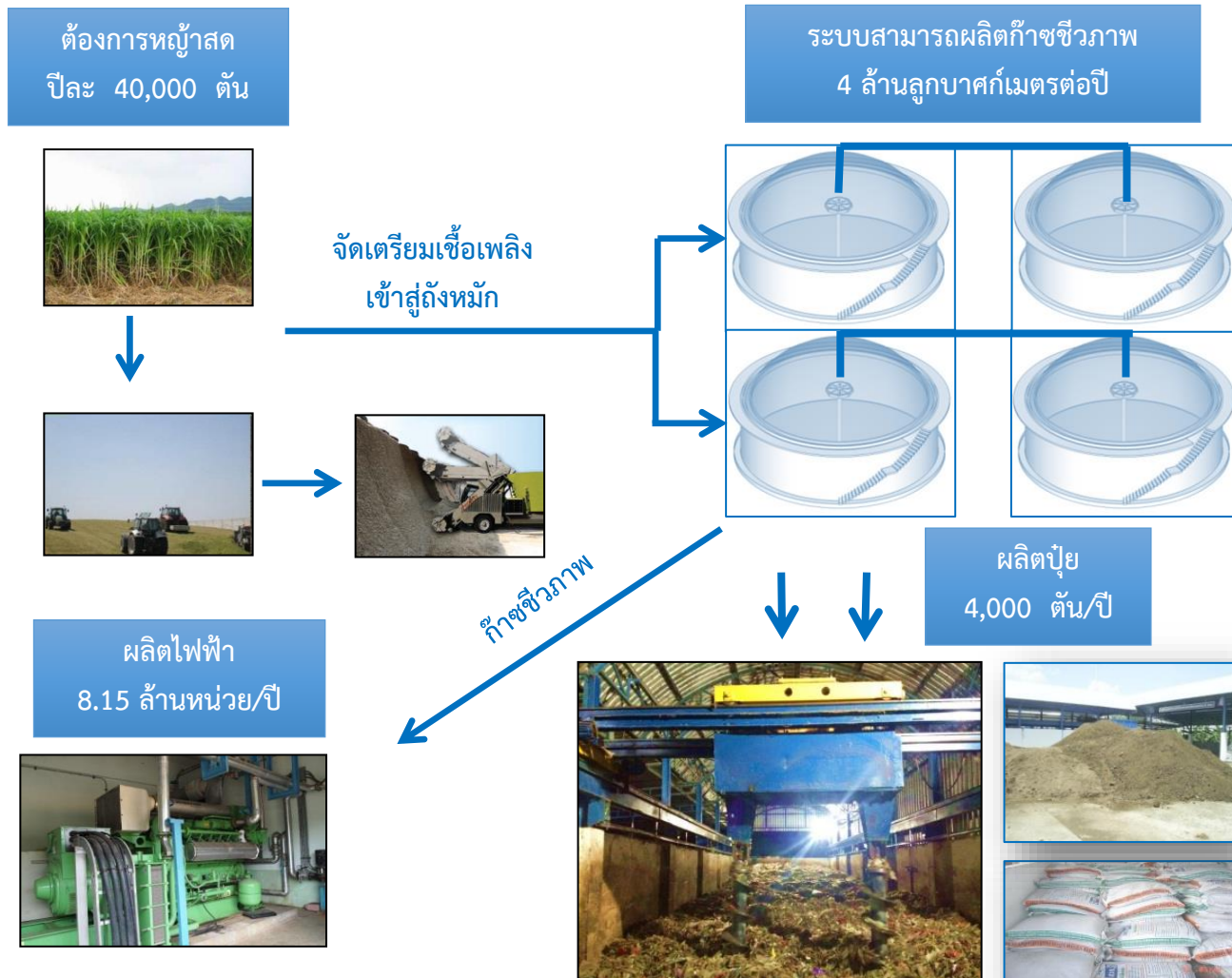
- ความสามารถในการผลิตก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงานพิจารณาจากอัตราการผลิตก๊าซมีเทนต่อของแข็งระเหยง่าย (Volatile Solids, VS)
- อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพต่อตันสดของหญ้า จะแปรเปลี่ยนตามความชื้นและปริมาณ VS ต่อตันหญ้าสด
- หญ้าที่ทำการตัดสดจะมีค่าความชื้นร้อยละ 80 แต่เมื่อผ่านกระบวนการขนส่งจนถึงหน้าโรงงานความชื้นจะลดลงมาอยู่ที่ร้อยละ 70-75

การประเมินอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงานที่ความชื้นต่างๆ

% ความชื้น หญ้าสด	ปริมาณ VS ต่อตันหญ้าสด (ตัน)	อัตราการผลิต ก๊าซชีวภาพ (ลบ.ม./ตันสด)	ความต้องการหญ้าเนเปียร์ สำหรับโรงไฟฟ้า 1 เมกะวัตต์	
			ตันสด/วัน	ตันสด/ปี
80%	0.172	65.7	167	55,100
76%	0.206	78.7	140	46,200
70%	0.258	98.5	112	37,000

# การผลิตก๊าซชีวภาพ

ระบบผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไฟฟ้าจากหญ้าพลังงานขนาด 1 MW



# การผลิตก๊าซชีวภาพ

โรงงานผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงาน แม่แตง 2 บริษัท ยูเอซี โกลบอล จำกัด (มหาชน) จังหวัดเชียงใหม่

อัตราการผลิต : 500 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

กำลังการผลิต : 1.483 MW

จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ : 1.0 MW

อัตราการใช้วัตถุดิบ : 100 ตันต่อวัน



- ถังปฏิกรณ์แบบกวนสมบูรณ์ (Continuously Stirred Tank Reactor; CSTR)
- ควบคุมอุณหภูมิภายในถังหมักโดยใช้ระบบน้ำร้อนที่ได้จากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- เมื่อสารอินทรีย์ถูกย่อยสลาย จนเกือบหมดแล้วจะถูกลำเลียงออกจากระบบโดยผ่านเครื่องแยกกาก (Separator) ส่วนน้ำประมาณ 70% จะเก็บไว้ในถังเก็บน้ำหมักลำดับสุดท้าย (Final Tank) ซึ่งจะหมุนเวียนกลับไปใช้ในระบบ ส่วนอีก 20% ใช้ปรับปรุงดินในไร่หญ้าเนเปียร์และนาข้าว



# การผลิตก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงานในต่างประเทศ



# พืชพลังงานชีวมวล

ชีวมวล เป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพสูงในประเทศที่สามารถนำมาผลิตพลังงานได้ ทั้งในรูปแบบไฟฟ้าและความร้อนซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

- ชีวมวลประเภทเศษวัสดุทางการเกษตร ได้แก่ แกลบ ชานอ้อย ชังข้าวโพด กะลา และทะลายปาล์ม
- วัสดุทางการเกษตรที่เหลือทิ้งในแปลง เช่น ตอชังข้าว ใบอ้อย ต้นข้าวโพด

- ชีวมวลประเภทไม้ เช่น ไม้สับจากการสับย่อยไม้ยางพาราที่ตัดโค่น หรือไม้ชนิดอื่นๆ
- ไม้โตเร็ว ยูคา กระจับปี่ กระจับปี่ยักษ์ กระจับปี่ณรงค์ ใผ่ ฯลฯ

ชีวมวลอาจใช้โดยตรงหรือแปรรูปโดยการอัดเป็นแท่งหรือเป็นก้อน ที่เรียกว่า pellet ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่นำไปใช้ว่าเหมาะสมจะใช้ในรูปแบบใด



# การใช้ชีวมวลผลิตพลังงาน

## ไม้โตเร็ว

- ผลผลิตไม้โตเร็วเฉลี่ย 5 ตัน/ไร่/ปี (ประมาณ 12 ตัน/ไร่/รอบตัดฟัน ปลุก 1 ครั้ง ตัดฟันปีที่ 3-5-7 และ 9)
- ค่าความร้อน 11 MJ/kg ที่ความชื้น 45%
- โรงไฟฟ้าขนาด 1 MW ใช้ไม้สับประมาณ 10,000 ตัน/ปี
- ใช้พื้นที่ปลุกประมาณ 2,000 ไร่/MW
- ไม้ 1 ตัน ผลิต Wood pellet ได้ 0.6 ตัน

กรณีพื้นที่ปลุก 1 ล้านไร่ ได้ผลผลิตไม้ 5 ล้านตัน/ปี ผลิตไฟฟ้าได้ 500 MW

# ต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกไม้โตเร็ว

ระยะปลูก 1 x 3 เมตร (533 ต้น/ไร่)  
รอบตัดฟัน (ปี) 3-2-2-2

หน่วย : บาท/ไร่

ต้นทุน/ผลตอบแทน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	รวม
เตรียมพื้นที่	800									
กล้าไม้ (5 บาท/ต้น)	2,665									
ค่าปลูก (2 บาท/ต้น)	1,066									
ปลูกซ่อม	50									
ค่าบำรุงรักษา	1,350	1,050	200	1,600	1,050	1,600	1,050	1,600	1,050	
ค่าเก็บเกี่ยว (250 บาท/ต้น)			3,000		3,500		3,500		3,000	
ต้นทุนรวม	5,931	1,050	3,200	1,600	4,550	1,600	4,550	1,600	4,050	28,131
ผลตอบแทน (750 บาท/ต้น)			9,000		10,500		10,500		9,000	39,000
กำไรต่อรอบตัดฟัน			-1,181		4,350		4,350		3,350	

- ผลผลิตไม้โตเร็วเฉลี่ย 5 ต้น/ไร่/ปี (ประมาณ 12 ต้น/ไร่/รอบตัดฟัน ปลูก 1 ครั้ง ตัดฟัน ปีที่ 3-5-7 และ 9)
- กำไรเฉลี่ย 1,207 บาท/ไร่/ปี

# การใช้ชีวมวลผลิตพลังงาน

## การใช้ชีวมวลในภาคความร้อน

บริษัท ไทยเอเชีย โพลีเมอร์ จำกัด  
จังหวัดสมุทรสาคร



ระบบบำบัด

เตาเผาทรงตั้ง



ระบบลำเลียงชีวมวล

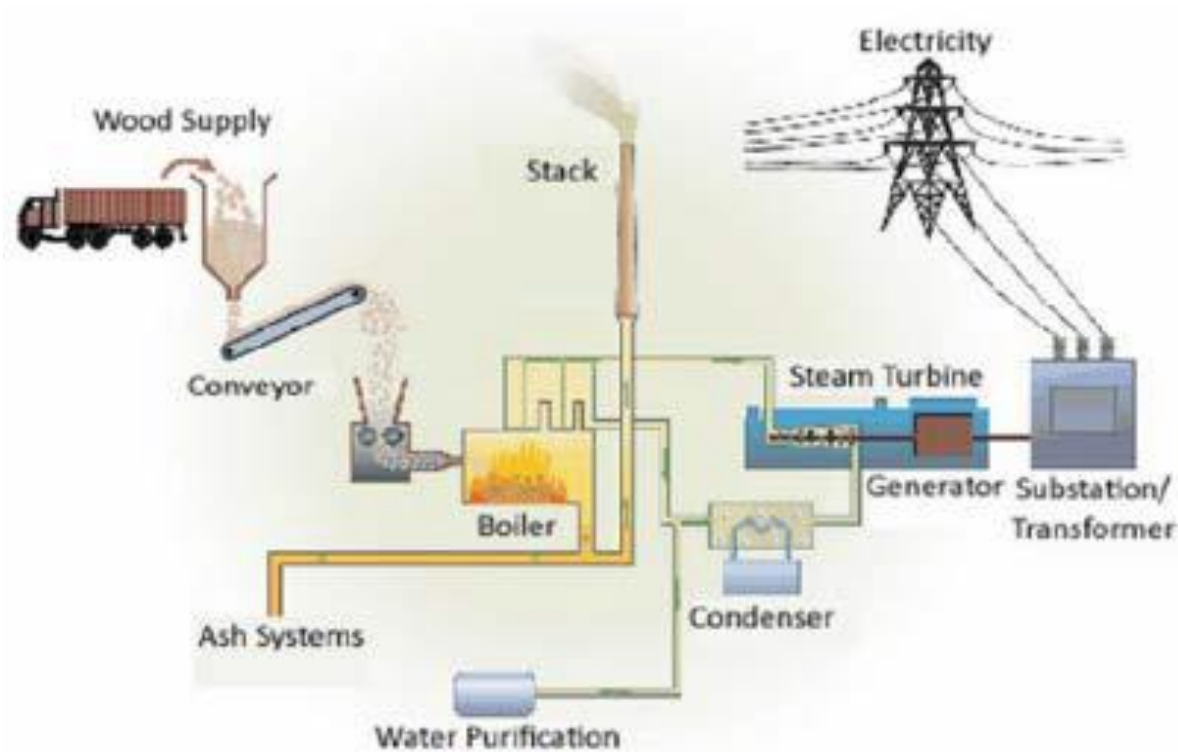


หม้อน้ำร้อนที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวล

บริษัท คาร์เพท เมกเกอร์ (ประเทศไทย) จำกัด  
จ.ขอนแก่น

# การใช้ชีวมวลผลิตพลังงาน

## การใช้ชีวมวลผลิตไฟฟ้า



# การใช้ชีวมวลผลิตพลังงาน

โรงไฟฟ้าทุ่งสัง กรีน บริษัท ทีพีซี เพาเวอร์ โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) จ.นครศรีธรรมราช



- กำลังการผลิตติดตั้ง 9.5 MW
- ขายไฟฟ้าให้กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) 9.2 MW ประมาณปีละ 77 ล้านหน่วย
- ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร คือ ไม้ยางพารา (ตอไม้ รากไม้ ปลายไม้ และปึกไม้) และ กะลา/ทะลายปาล์ม เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- เชื้อเพลิงหลักคือเศษวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปไม้ยางพารา ประมาณ 115,020 ตันต่อปี

# นโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทน

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2561-2580  
Alternative Energy Development Plan 2018 (AEDP2018)

**Goal** เป้าหมายของแผน มีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ 30  
ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี 2580

ไฟฟ้า	5.75%
ความร้อน	21.20%
เชื้อเพลิงชีวภาพ	3.22%
รวม	30.18%



# แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

## ไฟฟ้า

ประเภทเชื้อเพลิง	กำลังการผลิตติดตั้ง (เมกะวัตต์)			
	AEDP2015		AEDP2018	
	เป้า <sup>1</sup>	ผูกพันแล้ว <sup>2</sup>	PDP2018 <sup>3</sup>	รวม (สะสม) <sup>4</sup>
1. พลังงานแสงอาทิตย์	6,000	2,849	9,290	12,139
2. พลังงานแสงอาทิตย์ลอยน้ำ	-	-	2,725	2,725
3. ชีวมวล	5,570	2,290	3,500	5,790
4. พลังงานลม	3,002	1,504	1,485	2,989
5. ก๊าซชีวภาพ (น้ำเสีย/ของเสีย/พืชพลังงาน)	1,280	382	1,183	1,565
6. ชยะชุมชน	500	500	400	900
7. ชยะอุตสาหกรรม	50	31	44	75
8. พลังน้ำขนาดเล็ก	376	239	69	308
9. พลังน้ำขนาดใหญ่	2,906	2,920	-	2,920
<b>รวมกำลังการผลิตติดตั้ง (เมกะวัตต์)</b>	<b>19,684</b>	<b>10,715</b>	<b>18,696</b>	<b>29,411</b>
ผลิตไฟฟ้าได้ (ล้านหน่วย)	65,582	32,757	52,894	85,652
ความต้องการไฟฟ้า (ล้านหน่วย)	326,119	326,119	250,204	250,204
ไฟฟ้าพลังงานทดแทนต่อความต้องการไฟฟ้า (%)	20.11	10.04	21.14	34.23
ไฟฟ้าพลังงานทดแทนต่อพลังงานขั้นสุดท้าย (%)	4.27	2.13	3.55	5.75

# แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

## ความร้อน

ประเภทเชื้อเพลิง	ความร้อน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)	
	แผน AEDP2015	แผน AEDP2018
1. ชีวมวล	22,100	23,000
2. ก๊าซชีวภาพ	1,283	1,283
3. ขยะ	495	495
4. พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ	1,210	100
5. ไบโอมีเทน	-	2,023*
<b>รวม</b>	<b>25,088</b>	<b>26,901</b>
พลังงานความร้อนที่ต้องการ	68,414	64,657
ความร้อนจากพลังงานทดแทนต่อพลังงานความร้อนที่ต้องการ (%)	36.67	41.61
ความร้อนจากพลังงานทดแทนต่อพลังงานขั้นสุดท้าย (%)	19.15	21.20

\* เทียบเท่าไบโอมีเทน 4,800 ตันต่อวัน

พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ : Kilo ton of oil equivalent (ktoe)

# แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

## เชื้อเพลิงชีวภาพ

ประเภทเชื้อเพลิง	แผน AEDP2015		แผน AEDP2018	
	ล้านลิตร/วัน	ktoe	ล้านลิตร/วัน	ktoe
1. เอทานอล	11.30	2,104	7.50	1,396
2. ไบโอดีเซล	14.00	4,405	8.00	2,517
3. น้ำมันไพโรไลซิส	0.53	171	0.53	171
4. ไบโอมีเทน	4,800 ตันต่อวัน	2,023	-	-
5. เชื้อเพลิงทางเลือกอื่นๆ		10	-	-
<b>รวม</b>		<b>8,713</b>		<b>4,085</b>
ความต้องการเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง		34,798		40,890
เชื้อเพลิงชีวภาพต่อเชื้อเพลิงในภาคขนส่งทั้งประเทศ (%)		25.04		9.99
เชื้อเพลิงชีวภาพต่อความต้องการพลังงานขั้นสุดท้าย (%)		6.65		3.22

# สถานภาพการใช้พลังงานทดแทน ปี 2563

## ไฟฟ้า

ประเภทเชื้อเพลิง	กำลังการผลิตปี 2562 (เมกะวัตต์)
พลังงานแสงอาทิตย์	2,983
พลังงานลม	1,507
พลังน้ำขนาดเล็ก	190
ชีวมวล	3,517
ก๊าซชีวภาพ	557
ขยะชุมชน	334
พลังน้ำขนาดใหญ่	2,920
ความร้อนใต้พิภพ	0.30
รวม	12,008

## ความร้อน

ประเภทเชื้อเพลิง	การใช้ (ktoe)
พลังงานแสงอาทิตย์	10.59
ชีวมวล	5,903
ก๊าซชีวภาพ	688
ขยะ	115
Total	6,717

## เชื้อเพลิงชีวภาพ

ประเภทเชื้อเพลิง	การใช้ (ล้านลิตร/วัน)
เอทานอล	4.08
ไบโอดีเซล	5.11
Total	9.19

รวมการใช้พลังงานทดแทนในปี 2563 คิดเป็นร้อยละ 15.54

# นโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทน

## แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน

ปฏิรูประบบบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลไม้โตเร็ว สำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล

### แนวทางปฏิรูป

1. บูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลูกไม้โตเร็ว
2. กำหนดพื้นที่สำหรับปลูกไม้โตเร็ว (ระยะแรก พิจารณาพื้นที่ปลูกใกล้โรงไฟฟ้าเดิม)
3. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับไม้โตเร็ว
4. สนับสนุนกล้าไม้ พันธุ์ไม้ ไม้โตเร็ว และคำแนะนำในการปลูกให้กับเกษตรกร/ชุมชน
5. สนับสนุนการตั้งวิสาหกิจชุมชน/สหกรณ์การเกษตร ผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลไม้โตเร็ว
6. กำหนดมาตรฐานและราคากลางของเชื้อเพลิงชีวมวลไม้โตเร็ว
7. ออกมาตรการ ระเบียบ สนับสนุนโรงไฟฟ้า Non-Firm เปลี่ยนไปจ่ายไฟฟ้าแบบ Firm
8. ตัดไม้โตเร็วมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงและปลูกไม้โตเร็วทดแทนในส่วนที่ตัดไปใช้งาน

### การดำเนินการ

- รวบรวมข้อมูลโรงไฟฟ้าชีวมวลเดิม ที่มีความต้องการไม้สับ
- ประชุมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกไม้โตเร็ว เช่น ในพื้นที่เขตเกษตรกรรมที่มีศักยภาพการผลิตต่ำ
- เผยแพร่คู่มือการปลูกไม้โตเร็ว
- กรมป่าไม้และ อ.อ.ป. ส่งเสริมสาธิตการปลูกไม้โตเร็ว
- พพ. สนับสนุนวิสาหกิจชุมชนผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล
- ศึกษามาตรฐานชีวมวล ดำเนินการแล้วเสร็จ

ปัจจุบันได้ปรับปรุงแผนปฏิรูปฯ และบรรจุการดำเนินการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานรากที่ใช้ไม้โตเร็วเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า ลงในแผนปฏิรูปฯ

# โครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก

## หลักการ

1. ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิต ใช้ และจำหน่ายไฟฟ้า อย่างยั่งยืน
2. ส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของโรงไฟฟ้า
3. ส่งเสริมโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน ตามศักยภาพเชื้อเพลิง และสอดคล้องกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่
4. สร้างความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่
5. ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากให้มีรายได้จากการจำหน่ายเชื้อเพลิง
6. สร้างการยอมรับของชุมชน



# รูปแบบโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก

เอกชน (หุ้น 90%)

ทำหน้าที่ ลงทุนจัดตั้งโรงไฟฟ้าชุมชน โดยมีวิสาหกิจชุมชนถือหุ้นบุริมสิทธิ 10%



วิสาหกิจชุมชนขายเชื้อเพลิง  
ให้กับโรงไฟฟ้า

วิสาหกิจชุมชน, เครือข่าย, กลุ่มเกษตรกร  
สหกรณ์ จำนวนสมาชิกไม่น้อยกว่า 200ครัวเรือน  
ทำหน้าที่ จัดหาหรือปลูกไม้โตเร็ว/พืชพลังงาน  
เพื่อจำหน่ายให้โรงไฟฟ้าในราคาประกัน อย่างน้อย  
ร้อยละ 80 ของปริมาณเชื้อเพลิงที่ รพพ.ต้องการ

โรงไฟฟ้าชุมชนต้องมี  
Contract Farming



โรงไฟฟ้าชุมชนขายไฟฟ้าให้  
กฟน./กฟภ. (สัญญา Non-Firm  
ระยะเวลา 20 ปี)

ชุมชนที่อยู่รอบโรงไฟฟ้า

ทำหน้าที่ รับผลประโยชน์จาก รพพ. ใน  
รูปแบบสวัสดิการสังคม เช่น ด้านการ  
สาธารณสุข ด้านสาธารณูปโภค และด้าน  
การศึกษา



การไฟฟ้าบรหหลวง  
Metropolitan Electricity Authority

การไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
ทำหน้าที่ รับซื้อไฟฟ้าในอัตรา Feed-in Tariff

# เงื่อนไขการรับซื้อไฟฟ้า

	รายละเอียด
ประเภทเชื้อเพลิง	1) ชีวมวล 2) ก๊าซชีวภาพ (พีชพลังงาน ผสมน้ำเสีย/ของเสีย $\leq 25\%$ )
เป้าหมายการรับซื้อ	150 เมกะวัตต์ (ชีวมวล 75 เมกะวัตต์ ก๊าซชีวภาพ 75 เมกะวัตต์)
ปริมาณไฟฟ้าเสนอขายต่อ โครงการ	- โรงไฟฟ้าชีวมวล ไม่เกิน 6 เมกะวัตต์ต่อโครงการ - โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ ไม่เกิน 3 เมกะวัตต์ ต่อโครงการ
รูปแบบผู้เสนอโครงการ	ภาคเอกชน
การแบ่งผลประโยชน์	1) บุริมสิทธิ ร้อยละ 10 ให้กับวิสาหกิจชุมชนหรือเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน (ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลถูกต้องตามกฎหมาย) ซึ่งเป็นผู้ปลูกพีชพลังงานให้แก่โรงไฟฟ้า 2) ผลประโยชน์อื่น ๆ สำหรับชุมชนรอบโรงไฟฟ้า โดยให้โรงไฟฟ้าและชุมชนทำความตกลงกัน ทั้งนี้ ให้กำหนดวัตถุประสงค์ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาชุมชนและสวัสดิการสังคม เช่น ด้านการสาธารณสุข ด้านสาธารณูปโภค ด้านการศึกษา เป็นต้น



# เงื่อนไขการรับซื้อไฟฟ้า (ต่อ)

	รายละเอียด
วิธีการคัดเลือก โครงการ	<p>พิจารณาข้อเสนอซื้อขายไฟฟ้าทางด้านเทคนิคและด้านราคา ดังนี้</p> <p>(1) <b>ด้านเทคนิค</b>จะมีการตรวจสอบคุณสมบัติตามเงื่อนไข และประเมินด้านเทคนิค อาทิ เช่นความพร้อมด้านเทคโนโลยี ความพร้อมด้านการเงิน ความพร้อมด้านพื้นที่ มีระบบสายส่งรองรับ ความพร้อมด้านเชื้อเพลิง รวมถึงพื้นที่ปลูก การบริหารน้ำและปัจจัยอื่นๆ ตลอดจนมีผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตร เป็นต้น ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ด้านเทคนิคเท่านั้นที่จะได้รับการพิจารณาด้านราคาต่อไป</p> <p>(2) <b>ด้านราคา</b>จะเป็นการแข่งขันด้านราคา (Competitive Bidding) โดยผู้ยื่นเสนอโครงการจะต้องเสนอส่วนลดในส่วนของ FiT คงที่ ซึ่งเป็นส่วนของค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงไฟฟ้า โดยผู้ที่เสนอส่วนลดสูงสุดจะได้รับการพิจารณาเป็นลำดับต้นจนกว่าจะครบเป้าหมายการรับซื้อ</p>
แผนการจัดหา เชื้อเพลิง	<p>ต้องมีสัญญารับซื้อเชื้อเพลิงในราคาประกันกับวิสาหกิจชุมชนหรือเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน ในรูปแบบเกษตรพันธสัญญา (Contract farming) ซึ่งในสัญญาจะต้องมีการระบุข้อมูลปริมาณการรับซื้อพืชพลังงาน ระยะเวลาการรับซื้อพืชพลังงาน คุณสมบัติของพืชพลังงาน และราคารับซื้อพืชพลังงานไว้ในสัญญาด้วย โดยพืชพลังงานที่จะนำมาใช้จะต้องได้มาจาก</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.วิสาหกิจชุมชน/เครือข่ายวิสาหกิจฯ/เกษตรกรบริเวณใกล้เคียง เป็นผู้ปลูกอย่างน้อยร้อยละ 80</li><li>2.ผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าสามารถจัดหาเองได้ ไม่เกินร้อยละ 20</li></ol>

# อัตรารับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าชุมชน

อัตรารับซื้อไฟฟ้าโครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก ในรูปแบบ Feed-in Tariff (FiT) ตามระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก โครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก (โครงการนาร่อง) พ.ศ. 2564

กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	FiT (บาท/หน่วย)			ระยะเวลา สนับสนุน	FiT Premium (บาท/หน่วย) พื้นที่พิเศษ <sup>(2)</sup>
	FiT <sub>F</sub>	FiT <sub>V,2562</sub>	FiT <sup>(1)</sup>		
<b>1) ชีวมวล</b>					
กำลังผลิตติดตั้ง $\leq 3$ เมกะวัตต์	2.61	2.2382	4.8482	20 ปี	0.50
กำลังผลิตติดตั้ง $> 3$ เมกะวัตต์	2.39	1.8736	4.2636	20 ปี	0.50
<b>2) ก๊าซชีวภาพ (พืชพลังงาน)</b>					
กำลังผลิตติดตั้งทุกขนาด					
กรณีผสมน้ำเสีย/ของเสีย $\leq 25\%$	2.79	1.9369	4.7269	20 ปี	0.50

## หมายเหตุ

(1) อัตรา FiT จะใช้สำหรับโครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก ที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบภายในปี 2562 โดยหลังจากนั้น FiT<sub>V</sub> จะเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตาม Core Inflation และประกาศโดย กกพ.

(2) โครงการโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานรากในพื้นที่จังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส และ 4 อำเภอในจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอจะนะ อำเภอเทพา อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอนาทวี

# การลดก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าชุมชน

## สมมติฐานในการประเมิน

1. โรงไฟฟ้าชีวมวลและก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์ รวม 150 MW
2. Plant Factor เท่ากับ 0.7
3. Grid Emission Factor เท่ากับ 0.5290 tCO<sub>2</sub>/MWh

ที่มา: อ้างอิงค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่ง สำหรับ NAMA ภาคพลังงานปี พ.ศ. 2561

$$150 \text{ MW} \times 8760 \text{ h/year} \times 0.7 \times 0.5290 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 486,574 \text{ tCO}_2/\text{year}$$



# ขอบคุณค่ะ



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

[www.dede.go.th](http://www.dede.go.th)

โทร. 0 2223 0021-9