



ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

### ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์

ค่าประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์สามารถหาได้โดยวิธีหาค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับกรณีต่างๆ ดังนี้

- ความร้อนที่สูญเสียไปกับแก๊สร้อน ( $q_{bs1}$ )
- ความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ( $q_{bs2}$ )
- ความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้า ( $q_{bs3}$ )
- ความร้อนที่สูญเสียไปกับการนำพาความร้อนแบบต่างๆ ( $q_{bs4}$ )

โดยที่สามารถเขียนสมการประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์ได้โดย

$$\eta_{bs} (\%) = 100 - (q_{bs1} + q_{bs2} + q_{bs3} + q_{bs4}) \quad (1)$$

โดยที่	$\eta_{bs}$	=	ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำแบบสโตกเกอร์
	$q_{bs1}$	=	ความร้อนที่สูญเสียไปกับแก๊สร้อน(%)
	$q_{bs2}$	=	ความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์(%)
	$q_{bs3}$	=	ความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้า(%)
	$q_{bs4}$	=	ความร้อนที่สูญเสียไปกับการนำพาความร้อนแบบต่างๆ(%)

จากการศึกษาดังกล่าวทำให้เราสามารถหาค่าประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำโรงงานน้ำตาลรวมผล โดยหม้อไอน้ำของโรงงานน้ำตาลรวมผลมีขนาด 40 ตันไอน้ำ ผลิตไอน้ำที่ความดัน 2.5 MPa ที่อุณหภูมิ 380 °C ใช้กากอ้อยที่มีความชื้น 50% เป็นเชื้อเพลิง โดยที่กากอ้อยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงมีคุณสมบัติดังนี้

ตาราง ก.1 แสดงคุณสมบัติของกากอ้อยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง

Ultimate analysis (Dry basis)	เปอร์เซ็นต์
C	51.00
H	5.66
O	39.92
N	0
S	0
Ash	3.42

ค่าความร้อนของกากอ้อยที่มีความชื้น 50%

$$Q = 339.15C + 1256.10H - 108.86O - 25.12(H+M) \quad (21)$$

โดยที่

Q	=	ค่าความร้อนของกากอ้อย(KJ/Kg)
C	=	ปริมาณคาร์บอนในกากอ้อย(%)
H	=	ปริมาณไฮโดรเจนในกากอ้อย(%)
O	=	ปริมาณออกซิเจนในกากอ้อย(%)
M	=	ปริมาณความชื้นในกากอ้อย(%)

จากตาราง ก.1 เมื่อแทนค่าต่างๆลงในสมการ 21 จะได้ค่าความร้อนของกากอ้อยเท่ากับ 8019.25 KJ/Kg สำหรับกากอ้อยที่มีความชื้น 50%

ความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้า

$$q_{bs3} = \frac{H_C A}{Q_{\text{กากอ้อย}}} \left( \frac{C_{uf}}{100 - C_{uf}} \right) \quad (8)$$

โดยที่

$H_C$	=	ค่าความร้อนของการเผาไหม้ C (kJ/kg)
A	=	ปริมาณเถ้าในกากอ้อย(%)
$C_{uf}$	=	ปริมาณ C ที่ไม่สามารถเผาไหม้

และเราสามารถหาค่า  $C_{uf}$  ได้จาก

$$C_{uf} = 0.854965 + 0.002724D_{sh} - 0.592243 \sqrt{\frac{\alpha_f + 1.3416}{\sqrt{D_{sh}}}} \quad (9)$$

โดยที่  $\alpha_f$  = Stoichiometric ratio ของเตาเผาไหม้  
 $D_{sh}$  = steam power (ton/hr)

ที่สมการ 9 เมื่อแทนค่า  $\alpha_f$  ด้วยค่าอากาศส่วนเกินที่เรากำหนดตั้งแต่ 0% - 50% แล้วแทนค่า  $D_{sh}$  ด้วยค่า 40 ton/hr เราสามารถเขียนค่า  $C_{uf}$  ได้ดังตาราง ก.2

ตาราง ก.2 แสดงปริมาณคาร์บอนที่ไม่สามารถเผาไหม้ ( $C_{uf}$ ) ที่อัตราอากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$\alpha_f$	$C_{uf}$
0	1.00	0.31
10	1.10	0.29
20	1.20	0.26
30	1.30	0.24
40	1.40	0.21
50	1.50	0.19

เมื่อเราได้ค่าปริมาณคาร์บอนที่ไม่สามารถเผาไหม้ ( $C_{uf}$ ) แล้วนำไปแทนค่าลงในสมการ 8 โดยที่แทนค่าความร้อนของการเผาไหม้  $C(H_c)$  เท่ากับ 3276.63 kJ/kg และค่าปริมาณเถ้าในกาก อ้อยจากตาราง ก.1 จะได้ค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้า ( $q_{bs3}$ ) ที่อัตราส่วนอากาศส่วนเกินต่างๆ ดังแสดงในตาราง ก.3

ลิขสิทธิ์ในเอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์โดย Chiang Mai University  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตาราง ก.3 แสดงค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้าที่อากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$C_{uf}$	$H_C$ (kJ/kg <sub>c</sub> )	A (%)	$q_{bs3}$ (%)
0	0.31	32766.63	0.86	6.10
10	0.29	32766.63	0.86	5.62
20	0.26	32766.63	0.86	5.17
30	0.24	32766.63	0.86	4.73
40	0.21	32766.63	0.86	4.31
50	0.19	32766.63	0.86	3.91

จากตาราง ก.2 และ ก.3 จะเห็นได้ว่าเมื่ออัตราส่วนอากาศส่วนเกินมากขึ้น ปริมาณคาร์บอนที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้มีค่าลดลงเนื่องจาก อากาศส่วนเกินที่มากขึ้น ไปช่วยให้ปฏิกิริยาความร้อนระหว่างอากาศกับคาร์บอนดีขึ้น จึงส่งผลให้ค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับเถ้ามีค่าลดลงเมื่ออัตราส่วนอากาศส่วนเกินเพิ่มขึ้น

### ความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

$$q_{bs2} = \frac{H_{CO}}{Q_{\text{กากอ้อย}}} \times R_{CO/f} \quad (5)$$

โดยที่

$$H_{CO} = \text{ค่าความร้อนของการเผาไหม้ CO (kJ/kg)}$$

$$Q_{\text{กากอ้อย}} = \text{ค่าความร้อนของกากอ้อย(kJ/kg)}$$

$$R_{CO/f} = \text{อัตราการผลิต CO ต่อการเผาไหม้กากอ้อย 1 กิโลกรัม}$$

และเราสามารถหา  $R_{CO/f}$  ได้จากสมการ

$$R_{CO/f} = \mu_{CO/C} \left( \frac{C + 0.375S}{100} \right) \left( \frac{CO}{CO + CO_2} \right) \left( \frac{100 - q_3}{100} \right) \quad (6)$$

โดยที่  $\mu_{CO/C}$  = อัตราส่วนโมเลกุลระหว่าง CO กับ C  
 C = ปริมาณ C ในกากอ้อย (%)  
 S = ปริมาณ S ในกากอ้อย (%)  
 CO = ปริมาณ CO ในกากอ้อย (%)  
 CO<sub>2</sub> = ปริมาณ CO<sub>2</sub> ในกากอ้อย (%)

และในเทอมของ  $\left(\frac{CO}{CO+CO_2}\right)$  สามารถหาได้จากสมการ

$$\left(\frac{CO}{CO+CO_2}\right) = 0.0275 - 0.01485 \alpha_f - \frac{0.0165}{\sqrt{D_{sh}}} \quad (7)$$

โดยที่  $\alpha_f$  = Stoichiometric ratio ของเตาเผาไหม้  
 D<sub>sh</sub> = steam power (ton/hr)

จากตาราง ก.2 เมื่อนำค่า  $\alpha_f$  และ C<sub>uf</sub> มาแทนค่าลงในสมการ 7 แล้วจะได้ค่า (CO/CO+CO<sub>2</sub>) ดังแสดงในตาราง ก.4

ตาราง ก.4 แสดงค่า (CO/CO+CO<sub>2</sub>) ที่อากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$\alpha_f$	C <sub>uf</sub>	$\left(\frac{CO}{CO+CO_2}\right)$
0	1.00	0.31	0.010041
10	1.10	0.29	0.008556
20	1.20	0.26	0.007071
30	1.30	0.24	0.005586
40	1.40	0.21	0.004101
50	1.50	0.19	0.002616

จากตาราง ก.4 จะได้ค่า (CO/CO+CO<sub>2</sub>) และเมื่อนำค่าคาร์บอนจากตาราง ก.1 (ในที่นี้กากอ้อยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงไม่มีค่า ซัลเฟอร์ จึงแทนค่าเท่ากับ 0% ส่วนค่า  $\mu_{CO/C}$  มีค่าเท่ากับ 2.3321 แทนลงในสมการ 6 จะได้ค่า R<sub>CO/f</sub> ดังแสดงในตาราง ก.5

ตาราง ก.5 แสดงค่า  $R_{CO/f}$  ที่อากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$\left(\frac{CO}{CO+CO_2}\right)$	C (%)	$\mu_{CO/C}$	$R_{CO/f}$
0	0.010041	51.00	2.3321	0.5491
10	0.008556	51.00	2.3321	0.4683
20	0.007071	51.00	2.3321	0.3874
30	0.005586	51.00	2.3321	0.3063
40	0.004101	51.00	2.3321	0.2250
50	0.002616	51.00	2.3321	0.1436

จากตาราง ก.5 จะได้ค่า  $R_{CO/f}$  เมื่อนำค่าความร้อนจากสมการ ก.1 และค่าความร้อนของการเผาไหม้ CO ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9189.91 kJ/kg<sub>co</sub> ไปแทนในสมการ 5 จะได้ค่า  $q_{bs2}$  ดังแสดงใน ตาราง ก.6

ตาราง ก.6 แสดงค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ที่อากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$R_{CO/f}$	Q (kJ/kg)	$H_{co}$ (kJ/kg <sub>co</sub> )	$q_{bs2}$ (%)
0	0.5491	8019.25	9189.91	10.07
10	0.4683	8019.25	9189.91	8.94
20	0.3874	8019.25	9189.91	7.81
30	0.3063	8019.25	9189.91	6.67
40	0.2250	8019.25	9189.91	5.54
50	0.1436	8019.25	9189.91	4.40

จากตาราง ก.6 จะเห็นว่าอัตราอากาศส่วนเกินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการเกิด CO ลดน้อยลง เนื่องจาก ปริมาณอากาศส่วนเกินที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ปฏิกิริยาความร้อนระหว่าง C กับ O สมบูรณ์ขึ้น ค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์จึงมีค่าลดลงเมื่ออากาศส่วนเกินเพิ่มขึ้น

ความร้อนที่สูญเสียไปกับแก๊สร้อน

$$q_{bs1} = \alpha_b (h_2 - h_1) \left( \frac{100 - q_{bs3}}{Q_{\text{กากอ้อย}}} \right) \quad (2)$$

โดยที่  $q_{bs1}$  = Stoichiometric ratio ของหม้อไอน้ำ  
 $h_2$  = เอนทาลปีของแก๊สร้อนที่ปล่อยออกสู่ปล่อง(kJ/kg)  
 $h_1$  = เอนทาลปีของอากาศก่อนเข้าหม้อไอน้ำ(kJ/kg)  
 $Q_{\text{กากอ้อย}}$  = ค่าความร้อนของกากอ้อย(kJ/kg)

และเราสามารถหาค่า  $\alpha_b$  ได้จากสมการ

$$\alpha_b = \alpha_f + \Delta\alpha \quad (3)$$

โดยที่  $\alpha_f$  = Stoichiometric ratio ของเตาเผาไหม้  
 $\Delta\alpha$  = Stoichiometric ratio ของอากาศเข้าที่รั่วในระบบ

ซึ่งค่า  $\Delta\alpha$  หาได้จากสมการ

$$\Delta\alpha = 0.2 \sqrt{\frac{D_{sh}^{nom}}{D_{sh}}} \quad (4)$$

โดยที่  $D_{sh}^{nom}$  = steam power ที่ 45 ตันไอน้ำ

$D_{sh}$  = steam power (ton/hr)

จากสมการ 4 โรงน้ำตาลรวมผลมีขนาด 40 ตันไอน้ำ เมื่อแทนค่า  $D_{sh}$  ด้วย 40 ton/hr แล้วค่า  $\Delta\alpha$  มีค่าเท่ากับ 0.21 และเมื่อแทนค่า  $\alpha_f$  ด้วยค่าอากาศส่วนเกินที่เรากำหนดตั้งแต่ 0% - 50% ในสมการ 3 แล้วจะได้ค่า  $\alpha_b$  ดังแสดงในตาราง ก.7

ตาราง ก.7 แสดงค่า  $\alpha_b$  ที่อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$\alpha_f$	$\Delta\alpha$	$\alpha_b$
0	1.00	0.21	1.21
10	1.10	0.21	1.31
20	1.20	0.21	1.41
30	1.30	0.21	1.51
40	1.40	0.21	1.61
50	1.50	0.21	1.71

การหาอุณหภูมิของแก๊สไอเสียโดยใช้สมการ

$$T = 172.32 + 24.76 \alpha_f + \frac{43.22}{\sqrt{D_{sh}}} - 0.213(D_{sh})^{0.33} \quad (11)$$

โดยที่  $\alpha_f$  = Stoichiometric ratio ของเตาเผาใหม่  
 $D_{sh}$  = steam power (ton/hr)

จากสมการ 11 เมื่อแทนค่า  $D_{sh}$  ด้วย 40 ton/hr และค่า  $\alpha_f$  จากตาราง ก.7 แล้ว สามารถเขียนค่าอุณหภูมิไอเสียได้ดังตาราง ก.8

ตาราง ก.8 แสดงอุณหภูมิไอเสียที่อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$\alpha_f$	T(°C)
0	1.00	203.19
10	1.10	205.67
20	1.20	208.15
30	1.30	210.62
40	1.40	213.10
50	1.50	215.57

จากตาราง ก.8 เมื่อนำค่า  $T$  เปิดตารางหาค่าเอนทาลปีของแก๊สร้อนที่ปล่อยออกสู่ปล่อง ( $h_2$ ) และกำหนดค่าอุณหภูมิอากาศภายนอกที่  $25^\circ\text{C}$  แล้วเปิดตารางหาค่าเอนทาลปีของอากาศก่อนเข้าหม้อไอน้ำ ( $h_1$ ) นำค่าที่ได้ไปแทนในสมการ 2.2 จะได้ค่า  $q_{bs1}$  ดังแสดงในตาราง ก.9

ตาราง ก.9 แสดงค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับแก๊สร้อน  $q_1$  ที่อากาศส่วนเกิน 0%-50%

อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (%)	$h_2$ (kJ/kg)	$h_1$ (kJ/kg)	$q_{bs1}$ (%)
0	476.34	298.15	12.67
10	478.82	298.15	14.21
20	481.30	298.15	15.80
30	483.77	298.15	17.44
40	486.25	298.15	19.12
50	488.72	298.15	20.85

จากตาราง ก.9 จะเห็นว่าค่าความร้อนที่สูญเสียไปกับแก๊สร้อนมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราส่วนอากาศส่วนเกิน เนื่องจากอากาศส่วนเกินนี้เมื่อเข้าไปในหม้อไอน้ำจะไหลผ่านกองกากอ้อยโดยไม่ทำปฏิกิริยา อีกทั้งยังพัดนำเอาความร้อนออกจากห้องเผาไหม้ก่อนเวลาอันควร

**ความร้อนที่สูญเสียไปกับการนำพาความร้อนแบบต่างๆ**

$$q_{bs4} = \left( \frac{D_{sh}^{nom}}{D_{sh}} \right) \sqrt{\frac{100}{D_{sh}^{nom}}} \quad (10)$$

โดยที่  $D_{sh}^{nom}$  = steam power ที่ 45 ตันไอน้ำ  
 $D_{sh}$  = steam power (ton/hr)

เมื่อแทนค่า  $D_{sh}$  ด้วย 40 ton/hr ลงในสมการ 10 จะได้ค่า  $q_{bs4}$  เท่ากับ 1.68%



ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการคำนวณการลดความชื้นของกากอ้อยก่อนเข้าหม้อไอน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

## ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าที่จะกล่าวถึงนี้เป็น“ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตรายเล็กที่ใช้กากหรือเศษวัสดุเหลือใช้เป็นเชื้อเพลิง”ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฉบับเดือนมกราคม 2541 สรุปสาระสำคัญไว้ดังนี้

**ประเภทของโรงไฟฟ้าเอกชน** การไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้แบ่งประเภทการรับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเอกชนออกเป็น 2 ประเภทขึ้นอยู่กับปริมาณและเงื่อนไขรับซื้อคือ

**ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่** หมายถึง ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนที่เสนอขายไฟฟ้าให้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตตามข้อกำหนดที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตเชิญให้เอกชนยื่นข้อเสนอโครงการโรงไฟฟ้าทั่วไปเป็นโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ใช้แก๊สธรรมชาติหรือถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

**ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก** หมายถึง ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนที่ขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตไม่เกิน 60 เมกกะวัตต์ แบ่งออกเป็น 3 แบบตามลักษณะของเชื้อเพลิงซึ่งจะได้รับค่ากำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าต่างกัน คือ

- ใช้แก๊สธรรมชาติ
- ใช้น้ำมันเตา/พลังงานนอกรูปแบบ
- ใช้ถ่านหิน

กรณีของโรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กและเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงนอกรูปแบบจึงอยู่ในประเภทน้ำมันเตา/พลังงานนอกรูปแบบ แต่ทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้กำหนดระเบียบการรับซื้อไว้โดยเฉพาะแยกออกต่างหากเพื่ออำนวยความสะดวก อย่างไรก็ตามอัตรากรรับซื้อไฟฟ้ายังคงอ้างอิงตัวเลขของผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็กที่ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง

### การยื่นคำร้องขายไฟฟ้า

การยื่นคำร้องขอยกยไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ผู้ผลิตจะต้องกรอกแบบ กฟผ.รฟ-1 โดยมีรายละเอียดข้อมูลที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- หลักฐานการจดทะเบียนนิติบุคคล และหนังสือบริคณห์สนธิของนิติบุคคล
- แผนผังแสดงที่ตั้งของโรงไฟฟ้า
- สถานที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ลักษณะกระบวนการผลิตไฟฟ้า
- ปริมาณพลังงานความร้อนที่ใช้ในกระบวนการผลิตกัมมันต์ต่อพลังงานที่ผลิตได้ทั้งหมด
- รายละเอียดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องต้นกำลัง พร้อมข้อกำหนดทางเทคนิค
- แผนภูมิระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันที่จะต่อเชื่อมกับระบบของการไฟฟ้า
- ปริมาณพลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า ที่จะขาย

- ระยะเวลาสัญญาที่ผู้ผลิตจะผลิตและจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบของการไฟฟ้า
- ปริมาณพลังไฟฟ้าสำรองที่ผู้ผลิตต้องการขอใช้จากการไฟฟ้า
- จำนวนผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วุฒิการศึกษา และใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบอาชีพวิศวกรรม
- ปริมาณของเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อปีและค่าความร้อนเฉลี่ยของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตในการผลิต ไฟฟ้าหรือใช้ในระบบ

### หลักเกณฑ์การพิจารณาการรับซื้อ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาการรับซื้อไฟฟ้าไว้ ดังนี้

- ความเหมาะสมของโครงการด้านเทคนิค และวิศวกรรม
- ประสบการณ์ของผู้ยื่นคำร้อง ผู้ร่วมทุน บริษัทแม่ของผู้ลงทุน
- ความพร้อมทางการเงินและความพร้อมของแหล่งรายได้ของโครงการ ซึ่งรวมถึงลูกค้าไฟฟ้าและลูกค้าไอน้ำ
- ความเชื่อถือได้ของการจัดหาเชื้อเพลิง
- ความเหมาะสมของการสำรองเชื้อเพลิงและการขนส่งเชื้อเพลิง
- ความเหมาะสมของสถานที่ตั้ง โครงการในด้านความมั่นคงในระบบไฟฟ้าและการเชื่อมโยงเข้าระบบของการไฟฟ้า
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการยอมรับของประชาชนในท้องถิ่นรวมทั้งผลประโยชน์ที่จะเกิดต่อเนื่องจากโครงการ
- วันเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าโดยพิจารณาจากเวลาก่อนหลัง
- การขอแก้ไขสัญญาซื้อขายไฟฟ้าต้นแบบ

### เงื่อนไขการรับซื้อ

เงื่อนไขการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตที่สำคัญ มีดังนี้

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตเป็นผู้รับซื้อแต่ผู้เดียว
- ผู้ผลิตจะต้องได้รับอนุญาตหรือมีหนังสือรับรองการอนุญาตให้ก่อสร้างโรงงาน ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยต้องนำมาแสดงภายใน 18 เดือน หลังทำสัญญาซื้อขายและก่อนเริ่มจำหน่าย
- การไฟฟ้าสงวนสิทธิ์เป็นผู้กำหนดวันเริ่มรับซื้อไฟฟ้า
- ในวันลงนามสัญญาซื้อขายไฟฟ้าผู้ผลิตจะต้องยื่นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาในวงเงินเป็นจำนวนเท่ากับร้อยละ 5 ของมูลค่าพลังไฟฟ้าที่จะได้รับทั้งหมดตามสัญญา โดยใช้ส่วนลดเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารกรุงไทยและการไฟฟ้าจะคืนหลักประกันเมื่อผู้ผลิตได้เริ่มต้นปฏิบัติตามสัญญาแล้ว

### อัตราการรับซื้อไฟฟ้า

อัตราค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตรับซื้อ มี 2 แบบ ขึ้นกับสัญญาการซื้อขาย คือ

**สัญญาซื้อขายที่ไม่กำหนดพลังไฟฟ้า (เมกกะวัตต์)** เรียกว่าสัญญาแบบ Non-Firm มีระยะเวลาไม่เกิน 5 ปีซึ่งผู้ผลิตจะได้รับเฉพาะค่าพลังงานไฟฟ้าเท่านั้น

ค่าพลังงานไฟฟ้าในเดือน “t” =  $0.87+8,600(P_t-2.7681)/39,400$  บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

เมื่อ  $P_t$  = ราคาน้ำมันเตาเฉลี่ย กฟผ. ซื้อในเดือน “t”

**ตัวอย่าง** โรงไฟฟ้าชีวมวลแห่งหนึ่งผลิตไฟฟ้าขายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตในเดือนนี้ 2,000,000 กิโลวัตต์-ชม. และราคาน้ำมันเตาเฉลี่ยในเดือนนี้เท่ากับ 5 บาท/ลิตร

การคำนวณ

อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าในเดือนนี้ =  $0.87+8,600(5-2.7681)/39,400$

= 1.36 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

ดังนั้น โรงไฟฟ้าจะมีรายรับในเดือนนี้ =  $2,000,000 \times 1.36$

= 2,720,000 บาท

**สัญญาซื้อขายที่กำหนดพลังไฟฟ้าแน่นอน** เรียกว่าสัญญาแบบ Firm มีระยะเวลามากกว่า 5 ปีขึ้นไปผู้ผลิตจะได้รับค่าไฟฟ้า 2 ส่วนคือค่าพลังไฟฟ้าและค่าพลังงานไฟฟ้า

ค่าพลังไฟฟ้าในเดือน “t” =  $C_p\{0.70(F_{xt}/27)+0.30\}$

เมื่อ  $F_{xt}$  = อัตราแลกเปลี่ยนเงินเหรียญสหรัฐต่อเงินบาทเฉลี่ยในเดือน “t”

$C_p$  = ค่าพลังงานไฟฟ้ามาตรฐาน

ซึ่งจะมีค่ามากขึ้นตามระยะเวลาสัญญาซื้อขาย ตามตาราง ง.1

ตาราง ง.1 ค่าพลังงานไฟฟ้ามาตรฐาน

ระยะเวลาสัญญา	ค่าพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์/เดือน)
มากกว่า 5 ปี แต่ไม่เกิน 10 ปี	203
มากกว่า 10 ปี แต่ไม่เกิน 15 ปี	253
มากกว่า 15 ปี แต่ไม่เกิน 20 ปี	281
มากกว่า 20 ปี แต่ไม่เกิน 25 ปี	374

ค่าพลังงานไฟฟ้าในเดือน “t” =  $0.71+8,600(P_t-2.9242)/39,400$  บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

เมื่อ  $P_t$  = ราคาน้ำมันเตาเฉลี่ยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตซื้อในเดือน “t”

อนึ่งผู้ผลิตไฟฟ้าตามสัญญาฯ จะต้องมีเงื่อนไขในการปฏิบัติการผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติม ดังนี้

- จะต้องผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าในช่วงเดือนที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง คือ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน โดยมีจำนวนชั่วโมงที่ผลิตขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้ารวมทั้งปีไม่น้อยกว่า 4,672 ชั่วโมง
- จะต้องจำหน่ายไฟฟ้าโดยมี Monthly Capacity Factor ไม่ต่ำกว่า 0.51 แต่ไม่เกิน 1.0 ยกเว้นตามที่มีการไฟฟ้าร้องขอ
- ผู้ผลิตจะต้องสามารถผลิตและจ่ายไฟฟ้าเพิ่มให้การไฟฟ้า ตามประมาณและระยะเวลาที่สั่งการ (ไม่เกินตามสัญญา) เมื่อการไฟฟ้ามีความจำเป็นโดยจะแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 นาทีและมีค่า Power Factor อยู่ระหว่าง 0.85 Lagging และ 0.85 Leading
- จะต้องผลิตไฟฟ้าให้มีคุณภาพตามระเบียบว่าด้วยการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนานกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า



ภาคผนวก จ.

ข้อมูลอัตราการป้อนกากอ้อยเข้าสู่หม้อไอน้ำของโรงงานน้ำตาลรวมผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

### ข้อมูลอัตราการป้อนกากอ้อยเข้าสู่หม้อไอน้ำของโรงงานน้ำตาลรวมผล

หม้อไอน้ำที่โรงงานน้ำตาลรวมผลใช้งานอยู่เป็นแบบหม้อไอน้ำที่มีห้องเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบสโตเกอร์และเป็นแบบสปีนเดอร์สโตเกอร์ โดยจะมีหัวจ่ายกากอ้อยเข้าสู่หม้อไอน้ำทั้งหมด 8 หัว กากอ้อยเมื่อผ่านขบวนการผลิตน้ำตาลแล้วจะถูกลำเลียงมาในสายพานและจะถูกจ่ายเข้าสู่หัวจ่ายกากอ้อยทั้ง 8 หัวเท่าๆกัน

การเก็บข้อมูลจะสุ่มทำทั้งหมด 15 วันในฤดูกาลผลิต 2547 โดยในแต่ละวันจะทำการสุ่มตรวจเวลา 11.00 น. จากนั้นนำกากอ้อยที่ได้ไปชั่งน้ำหนักที่ห้องทดลองภายในโรงงานน้ำตาลเพื่อคำนวณหาอัตราการป้อนกากอ้อยต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตาราง จ.1 ข้อมูลอัตราการป้อนกากอ้อยเข้าสู่หม้อไอน้ำของโรงงานน้ำตาลรวมผล

วัน/เดือน/ปี	อัตราป้อนกากอ้อยเข้าสู่ห้องเผาไหม้ (kg/s)								รวม (kg/s)	รวม (ton/hr.)
	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2	ช่องที่ 3	ช่องที่ 4	ช่องที่ 5	ช่องที่ 5	ช่องที่ 7	ช่องที่ 8		
4 ม.ค. 2547	0.81	0.81	0.82	0.92	0.81	0.92	0.81	0.81	6.71	24.16
11 ม.ค. 2547	0.83	0.81	0.85	0.82	0.81	0.82	0.81	0.81	6.56	23.62
18 ม.ค. 2547	0.82	0.81	0.79	0.83	0.99	0.83	0.99	0.87	6.93	24.95
25 ม.ค. 2547	0.85	0.81	0.83	0.74	0.84	0.74	0.84	0.82	6.47	23.29
8 ก.พ. 2547	0.79	0.81	0.86	0.93	0.81	0.93	0.81	0.85	6.79	24.44
15 ก.พ. 2547	0.76	0.81	0.99	0.81	0.81	0.92	0.81	0.79	6.70	24.12
22 ก.พ. 2547	0.85	0.86	0.84	0.82	0.81	0.81	0.82	0.76	6.57	23.65
7 มี.ค. 2547	0.82	0.90	0.77	0.85	0.81	0.89	0.85	0.81	6.70	24.12
14 มี.ค. 2547	0.92	0.94	0.88	0.79	0.81	0.81	0.79	0.81	6.75	24.30
21 มี.ค. 2547	0.82	0.92	0.78	0.76	0.81	0.86	0.76	0.92	6.63	23.87
28 มี.ค. 2547	0.83	0.84	0.88	0.81	0.81	0.82	0.81	0.82	6.62	23.83
4 เม.ย. 2547	0.74	0.81	0.82	0.82	0.92	0.85	0.99	0.83	6.78	24.41
11 เม.ย. 2547	0.93	0.85	0.87	0.86	0.82	0.79	0.84	0.74	6.70	24.12
18 เม.ย. 2547	0.99	0.92	0.83	0.87	0.83	0.76	0.81	0.93	6.94	24.98
25 เม.ย. 2547	0.84	0.87	0.76	0.81	0.74	0.81	0.81	0.81	6.45	23.22
ค่าเฉลี่ย	0.84	0.85	0.84	0.83	0.83	0.84	0.84	0.83	6.69	24.07





ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

### ข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำตาลของโรงงานน้ำตาลรวมผล

การเก็บข้อมูลจะทำทั้งหมด 130 วันตลอดทั้งฤดูกาลผลิต 2547 โดยในแต่ละวันจะทำการตรวจคุณสมบัติน้ำเข้าหม้อไอน้ำ , คุณสมบัติไอน้ำเข้ากังหันไอน้ำ และคุณสมบัติไอน้ำเข้ากระบวนการผลิตน้ำตาล เวลา 9.00 น. จากนั้นทำการเก็บข้อมูลปริมาณต้นอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิตและปริมาณกากอ้อยที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตในแต่ละวัน โดยการตรวจสอบข้อมูลกับฝ่ายส่งเสริมการเพาะปลูกอ้อยของโรงงานน้ำตาล จากนั้นเก็บข้อมูลน้ำตาลทรายที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตในแต่ละวันโดยการตรวจสอบข้อมูลกับฝ่ายผลิตของโรงงานน้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้า หม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กระบวนการผลิตน้ำตาล		ปริมาณกระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อย ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกาก อ้อยที่ผลิต ได้	ผลผลิต	
	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ขายกฟผ.	ใช้ในการผลิต			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
	(kPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(MW)	(MW)	(ตัน)	(ตัน)		
3-Jan	98.9	24.7	2.46	376.2	198.3	148.4	2.48	0.45	11,009	4,404	319	743
4-Jan	99.2	25.3	2.52	377.6	198.9	148.9	2.46	0.47	11,042	4,420	321	746
5-Jan	100.3	25.6	2.55	380.6	201.1	150.5	2.46	0.47	11,165	4,456	324	752
6-Jan	101.2	24.9	2.48	382.2	202.9	151.9	2.47	0.46	11,265	4,474	326	757
7-Jan	98.7	27.2	2.59	378.2	197.9	148.1	2.43	0.50	10,986	4,428	321	745
8-Jan	97.9	25.5	2.54	374.5	196.3	146.9	2.46	0.47	10,897	4,384	317	735
9-Jan	99.4	25.9	2.58	378.7	199.3	149.2	2.45	0.48	11,064	4,433	322	747
10-Jan	102.3	24.8	2.47	384.8	205.1	153.5	2.47	0.46	11,387	4,505	330	764
11-Jan	101.1	26.2	2.61	383.2	202.7	151.7	2.45	0.48	11,254	4,486	327	759
12-Jan	100.8	25.3	2.52	381.6	202.1	151.3	2.46	0.47	11,220	4,467	326	755
13-Jan	99.7	24.7	2.46	378.2	199.9	149.6	2.48	0.45	11,098	4,428	322	746
14-Jan	102.0	24.9	2.48	384.2	204.5	153.1	2.47	0.46	11,354	4,497	329	762
15-Jan	99.5	25.0	2.49	378.0	199.5	149.3	2.47	0.46	11,075	4,425	321	745
16-Jan	100.3	24.7	2.46	379.7	201.1	150.5	2.48	0.45	11,165	4,445	324	750
17-Jan	101.2	27.2	2.61	384.5	202.9	151.9	2.43	0.50	11,265	4,501	329	762
18-Jan	98.7	25.5	2.54	376.5	197.9	148.1	2.46	0.47	10,986	4,408	320	741
19-Jan	97.9	25.9	2.58	374.9	196.3	146.9	2.45	0.48	10,897	4,389	318	736
20-Jan	99.4	24.8	2.47	377.6	199.3	149.2	2.47	0.46	11,064	4,420	321	744
21-Jan	102.3	26.2	2.61	386.2	205.1	153.5	2.45	0.48	11,387	4,521	331	767
22-Jan	100.8	26.3	2.62	382.6	202.1	151.3	2.44	0.49	11,220	4,479	327	757

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้าหม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากระบวนการผลิตน้ำตาล		ปริมาณกระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกากอ้อยที่ผลิตได้	ผลผลิต	
	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ขายกฟผ.	ใช้ในการผลิต			น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลทรายแดง
	(kPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(MW)	(MW)	(ตัน)	(ตัน)		
23-Jan	99.7	25.9	2.58	379.4	199.9	149.6	2.45	0.48	11,098	4,442	323	749
24-Jan	102.0	26.3	2.62	385.6	204.5	153.1	2.44	0.49	11,354	4,514	330	766
25-Jan	99.5	25.3	2.52	378.3	199.5	149.3	2.46	0.47	11,075	4,429	322	746
26-Jan	100.3	24.7	2.46	379.7	201.1	150.5	2.48	0.45	11,165	4,445	324	750
27-Jan	100.3	24.9	2.48	379.9	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,448	324	750
28-Jan	101.2	24.7	2.46	382.0	202.9	151.9	2.48	0.45	11,265	4,472	326	756
29-Jan	98.7	25.3	2.52	376.3	197.9	148.1	2.46	0.47	10,986	4,406	319	740
30-Jan	97.9	25.6	2.55	374.6	196.3	146.9	2.46	0.47	10,897	4,386	317	736
31-Jan	99.4	27.2	2.53	380.0	199.3	149.2	2.43	0.50	11,064	4,448	323	750
1-Feb	102.3	25.5	2.54	385.5	205.1	153.5	2.46	0.47	11,387	4,513	330	766
2-Feb	101.1	25.9	2.58	382.9	202.7	151.7	2.45	0.48	11,254	4,483	327	758
3-Feb	100.8	24.8	2.47	381.1	202.1	151.3	2.47	0.46	11,220	4,461	325	754
4-Feb	100.8	26.2	2.61	382.5	202.1	151.3	2.45	0.48	11,220	4,477	327	757
5-Feb	99.7	26.3	2.62	379.8	199.9	149.6	2.44	0.49	11,098	4,446	323	750
6-Feb	102.0	25.3	2.52	384.6	204.5	153.1	2.46	0.47	11,354	4,502	329	763
7-Feb	99.5	24.7	2.46	377.7	199.5	149.3	2.48	0.45	11,075	4,422	321	745
8-Feb	100.3	24.9	2.48	379.9	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,448	324	750
9-Feb	98.7	24.7	2.46	375.7	197.9	148.1	2.48	0.45	10,986	4,398	319	739
10-Feb	100.8	25.3	2.52	381.6	202.1	151.3	2.46	0.47	11,220	4,467	326	755
11-Feb	99.7	25.6	2.55	379.1	199.9	149.6	2.46	0.47	11,098	4,438	323	748

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้า หม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กระบวนการผลิตน้ำตาล		ปริมาณกระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อย ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกาก อ้อยที่ผลิต ได้	ผลผลิต	
	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ขายกฟผ.	ใช้ในการผลิต			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
	(kPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(MW)	(MW)				
12-Feb	102.0	24.9	2.48	384.2	204.5	153.1	2.47	0.46	11,354	4,497	329	762
13-Feb	99.5	24.7	2.46	377.7	199.5	149.3	2.48	0.45	11,075	4,422	321	745
14-Feb	100.3	25.8	2.57	380.8	201.1	150.5	2.45	0.48	11,165	4,458	325	753
15-Feb	100.4	27.2	2.57	382.5	201.3	150.7	2.43	0.50	11,176	4,477	326	757
16-Feb	98.9	25.5	2.54	377.0	198.3	148.4	2.46	0.47	11,009	4,414	320	742
17-Feb	99.2	25.9	2.58	378.2	198.9	148.9	2.45	0.48	11,042	4,427	321	745
18-Feb	100.3	24.8	2.47	379.8	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,446	324	750
19-Feb	100.8	26.2	2.61	382.5	202.1	151.3	2.45	0.48	11,220	4,477	327	757
20-Feb	99.7	24.9	2.48	378.4	199.9	149.6	2.47	0.46	11,098	4,430	322	746
21-Feb	102.0	25.0	2.49	384.3	204.5	153.1	2.47	0.46	11,354	4,499	329	762
22-Feb	99.5	24.7	2.46	377.7	199.5	149.3	2.48	0.45	11,075	4,422	321	745
23-Feb	100.3	25.3	2.52	380.3	201.1	150.5	2.46	0.47	11,165	4,452	324	752
24-Feb	101.1	25.6	2.55	382.6	202.7	151.7	2.46	0.47	11,254	4,479	327	758
25-Feb	100.8	24.9	2.48	381.2	202.1	151.3	2.47	0.46	11,220	4,462	325	754
26-Feb	100.4	24.7	2.46	380.0	201.3	150.7	2.48	0.45	11,176	4,448	324	751
27-Feb	98.9	27.2	2.54	378.7	198.3	148.4	2.43	0.50	11,009	4,434	322	746
28-Feb	99.2	25.5	2.54	377.8	198.9	148.9	2.46	0.47	11,042	4,422	321	744
29-Feb	100.3	25.9	2.58	380.9	201.1	150.5	2.45	0.48	11,165	4,459	325	753
1-Mar	101.2	24.8	2.47	382.1	202.9	151.9	2.47	0.46	11,265	4,473	326	757
2-Mar	98.7	26.2	2.61	377.2	197.9	148.1	2.45	0.48	10,986	4,416	320	742

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้า หม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กระบวนการผลิตน้ำตาล		ปริมาณกระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อย ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกาก อ้อยที่ผลิต ได้	ผลผลิต	
	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ขายกฟผ.	ใช้ในการผลิต			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
	(kPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(MW)	(MW)	(ตัน)	(ตัน)		
3-Mar	97.9	24.7	2.46	373.7	196.3	146.9	2.48	0.45	10,897	4,375	316	733
4-Mar	99.4	24.9	2.48	377.7	199.3	149.2	2.47	0.46	11,064	4,421	321	744
5-Mar	102.3	25.0	2.49	385.0	205.1	153.5	2.47	0.46	11,387	4,507	330	764
6-Mar	100.8	24.7	2.46	381.0	202.1	151.3	2.48	0.45	11,220	4,460	325	754
7-Mar	99.7	25.3	2.52	378.8	199.9	149.6	2.46	0.47	11,098	4,435	322	747
8-Mar	102.0	25.6	2.55	384.9	204.5	153.1	2.46	0.47	11,354	4,506	330	764
9-Mar	99.5	24.9	2.48	377.9	199.5	149.3	2.47	0.46	11,075	4,424	321	745
10-Mar	100.3	24.7	2.46	379.7	201.1	150.5	2.48	0.45	11,165	4,445	324	750
11-Mar	100.3	25.8	2.57	380.8	201.1	150.5	2.45	0.48	11,165	4,458	325	753
12-Mar	101.2	26.3	2.62	383.6	202.9	151.9	2.44	0.49	11,265	4,490	328	760
13-Mar	98.7	25.9	2.58	376.9	197.9	148.1	2.45	0.48	10,986	4,413	320	742
14-Mar	97.9	26.3	2.62	375.3	196.3	146.9	2.44	0.49	10,897	4,394	318	737
15-Mar	99.4	25.3	2.52	378.1	199.3	149.2	2.46	0.47	11,064	4,426	321	745
16-Mar	102.3	27.2	2.55	387.2	205.1	153.5	2.43	0.50	11,387	4,533	332	770
17-Mar	101.1	25.5	2.54	382.5	202.7	151.7	2.46	0.47	11,254	4,478	327	758
18-Mar	100.8	25.9	2.58	382.2	202.1	151.3	2.45	0.48	11,220	4,474	326	#REF!
19-Mar	99.7	24.8	2.47	378.3	199.9	149.6	2.47	0.46	11,098	4,429	322	#REF!
21-Mar	99.5	25.6	2.55	378.6	199.5	149.3	2.46	0.47	11,075	4,432	322	747
22-Mar	100.3	24.9	2.48	379.9	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,448	324	750
23-Mar	101.2	24.7	2.46	382.0	202.9	151.9	2.48	0.45	11,265	4,472	326	756

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้า หม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้า กระบวนการผลิตน้ำตาล		กระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อย ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกาก อ้อยที่ผลิต ได้	ผลผลิต	
	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ความดัน	อุณหภูมิ	ขายกฟผ.	ใช้ในการผลิต			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
	(kPa)	(°C)	(MPa)	(°C)	(kPa)	(°C)	(MW)	(MW)	(ตัน)	(ตัน)		
24-Mar	98.7	25.8	2.57	376.8	197.9	148.1	2.45	0.48	10,986	4,411	320	742
25-Mar	97.9	26.3	2.62	375.3	196.3	146.9	2.44	0.49	10,897	4,394	318	737
26-Mar	99.4	25.9	2.58	378.7	199.3	149.2	2.45	0.48	11,064	4,433	322	747
27-Mar	102.3	26.3	2.62	386.3	205.1	153.5	2.44	0.49	11,387	4,523	331	768
28-Mar	101.1	25.3	2.52	382.3	202.7	151.7	2.46	0.47	11,254	4,476	327	757
29-Mar	100.8	24.7	2.46	381.0	202.1	151.3	2.48	0.45	11,220	4,460	325	753
30-Mar	100.4	24.9	2.48	380.2	201.3	150.7	2.47	0.46	11,176	4,451	324	751
31-Mar	100.8	27.2	2.71	383.5	202.1	151.3	2.43	0.50	11,220	4,489	328	759
1-Apr	99.7	25.5	2.54	379.0	199.9	149.6	2.46	0.47	11,098	4,437	323	748
2-Apr	102.0	25.9	2.58	385.2	204.5	153.1	2.45	0.48	11,354	4,509	330	764
3-Apr	99.5	24.8	2.47	377.8	199.5	149.3	2.47	0.46	11,075	4,423	321	745
4-Apr	100.3	26.2	2.61	381.2	201.1	150.5	2.45	0.48	11,165	4,463	325	754
5-Apr	97.9	25.8	2.57	374.8	196.3	146.9	2.45	0.48	10,897	4,388	317	736
6-Apr	99.4	26.3	2.62	379.1	199.3	149.2	2.44	0.49	11,064	4,438	322	748
7-Apr	102.3	25.9	2.58	385.9	205.1	153.5	2.45	0.48	11,387	4,518	331	767
8-Apr	101.1	26.3	2.62	383.3	202.7	151.7	2.44	0.49	11,254	4,487	328	759
9-Apr	100.8	25.3	2.52	381.6	202.1	151.3	2.46	0.47	11,220	4,467	326	755
10-Apr	100.4	24.7	2.46	380.0	201.3	150.7	2.48	0.45	11,176	4,448	324	751
11-Apr	98.9	24.9	2.48	376.4	198.3	148.4	2.47	0.46	11,009	4,407	320	741
12-Apr	100.8	24.7	2.46	381.0	202.1	151.3	2.48	0.45	11,220	4,460	325	754

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้าหม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากระบวนการผลิตน้ำตาล		กระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกากอ้อยที่ผลิตได้	ผลผลิต	
	ความดัน (kPa)	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (MPa)	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (kPa)	อุณหภูมิ (°C)	ขายกฟผ. (MW)	ใช้ในการผลิต (MW)			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
13-Apr	99.7	27.2	2.71	380.7	199.9	149.6	2.43	0.50	11,098	4,457	324	752
14-Apr	102.0	25.5	2.54	384.8	204.5	153.1	2.46	0.47	11,354	4,504	329	764
15-Apr	99.5	25.9	2.58	378.9	199.5	149.3	2.45	0.48	11,075	4,436	322	747
16-Apr	100.3	24.8	2.47	379.8	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,446	324	750
17-Apr	99.4	26.2	2.61	379.0	199.3	149.2	2.45	0.48	11,064	4,437	322	747
18-Apr	102.3	25.5	2.54	385.5	205.1	153.5	2.46	0.47	11,387	4,513	330	766
19-Apr	101.1	25.9	2.58	382.9	202.7	151.7	2.45	0.48	11,254	4,483	327	758
20-Apr	100.8	24.8	2.47	381.1	202.1	151.3	2.47	0.46	11,220	4,461	325	754
21-Apr	100.4	26.2	2.61	381.5	201.3	150.7	2.45	0.48	11,176	4,466	325	754
22-Apr	98.9	24.7	2.46	376.2	198.3	148.4	2.48	0.45	11,009	4,404	319	740
23-Apr	100.8	24.9	2.48	381.2	202.1	151.3	2.47	0.46	11,220	4,462	325	754
24-Apr	99.7	25.0	2.49	378.5	199.9	149.6	2.47	0.46	11,098	4,431	322	747
25-Apr	102.0	24.7	2.46	384.0	204.5	153.1	2.48	0.45	11,354	4,495	329	762
26-Apr	99.5	25.3	2.52	378.3	199.5	149.3	2.46	0.47	11,075	4,429	322	746
27-Apr	100.3	25.6	2.55	380.6	201.1	150.5	2.46	0.47	11,165	4,456	324	752
28-Apr	99.4	24.9	2.48	377.7	199.3	149.2	2.47	0.46	11,064	4,421	321	744
29-Apr	102.3	24.7	2.46	384.7	205.1	153.5	2.48	0.45	11,387	4,504	330	764
30-Apr	101.1	25.8	2.57	382.8	202.7	151.7	2.45	0.48	11,254	4,482	327	758
1-May	100.8	26.3	2.62	382.6	202.1	151.3	2.44	0.49	11,220	4,479	327	757
2-May	100.4	27.2	2.61	382.5	201.3	150.7	2.43	0.50	11,176	4,477	326	757

วัน/เดือน/ปี	คุณสมบัติน้ำเข้าหม้อไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากังหันไอน้ำ		คุณสมบัติไอน้ำเข้ากระบวนการผลิตน้ำตาล		กระแสไฟฟ้า		ปริมาณคั้นอ้อยที่เข้าสู่กระบวนการผลิต	ปริมาณกากอ้อยที่ผลิตได้	ผลผลิต	
	ความดัน (kPa)	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (MPa)	อุณหภูมิ (°C)	ความดัน (kPa)	อุณหภูมิ (°C)	ขายกฟผ. (MW)	ใช้ในการผลิต (MW)			น้ำตาลทรายขาว (ตัน)	น้ำตาลทรายแดง (ตัน)
3-May	98.9	25.5	2.54	377.0	198.3	148.4	2.46	0.47	11,009	4,414	320	742
4-May	99.2	25.9	2.58	378.2	198.9	148.9	2.45	0.48	11,042	4,427	321	745
5-May	100.3	24.8	2.47	379.8	201.1	150.5	2.47	0.46	11,165	4,446	324	750
6-May	100.8	26.2	2.61	382.5	202.1	151.3	2.45	0.48	11,220	4,477	327	757
7-May	99.7	25.8	2.57	379.3	199.9	149.6	2.45	0.48	11,098	4,441	323	749
8-May	102.0	26.3	2.62	385.6	204.5	153.1	2.44	0.49	11,354	4,514	330	766
9-May	99.5	25.9	2.58	378.9	199.5	149.3	2.45	0.48	11,075	4,436	322	747
10-May	100.3	26.3	2.62	381.3	201.1	150.5	2.44	0.49	11,165	4,464	325	754
11-May	100.3	26.3	2.62	381.3	201.1	150.5	2.44	0.49	11,165	4,464	325	749
12-May	100.3	26.3	2.62	381.3	201.1	150.5	2.44	0.49	11,165	4,464	325	746

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved