

ภาคผนวก ช

**สรุปประเมินผลจากการสัมมนาเผยแพร่
ผลการศึกษา วันที่ 7 พฤศจิกายน 2550**



การสัมมนาเสนอผลการศึกษา

“โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ”

วันพุธที่ 7 พฤศจิกายน 2550

เวลา 9:00 – 16:00 น

ณ ห้องจรัสเมือง 1 ชั้น 2

ณ โรงแรมเดอะทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ



หัวข้อในการนำเสนอ

1. ภาพรวมปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของอุตสาหกรรมกระดาษ
2. การดำเนินการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
3. ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
(Energy Intensity & Energy Elasticity)
4. มาตรการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้นในอุตสาหกรรมกระดาษ และศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
5. แนวทางการส่งเสริมสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
6. แนวทางการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

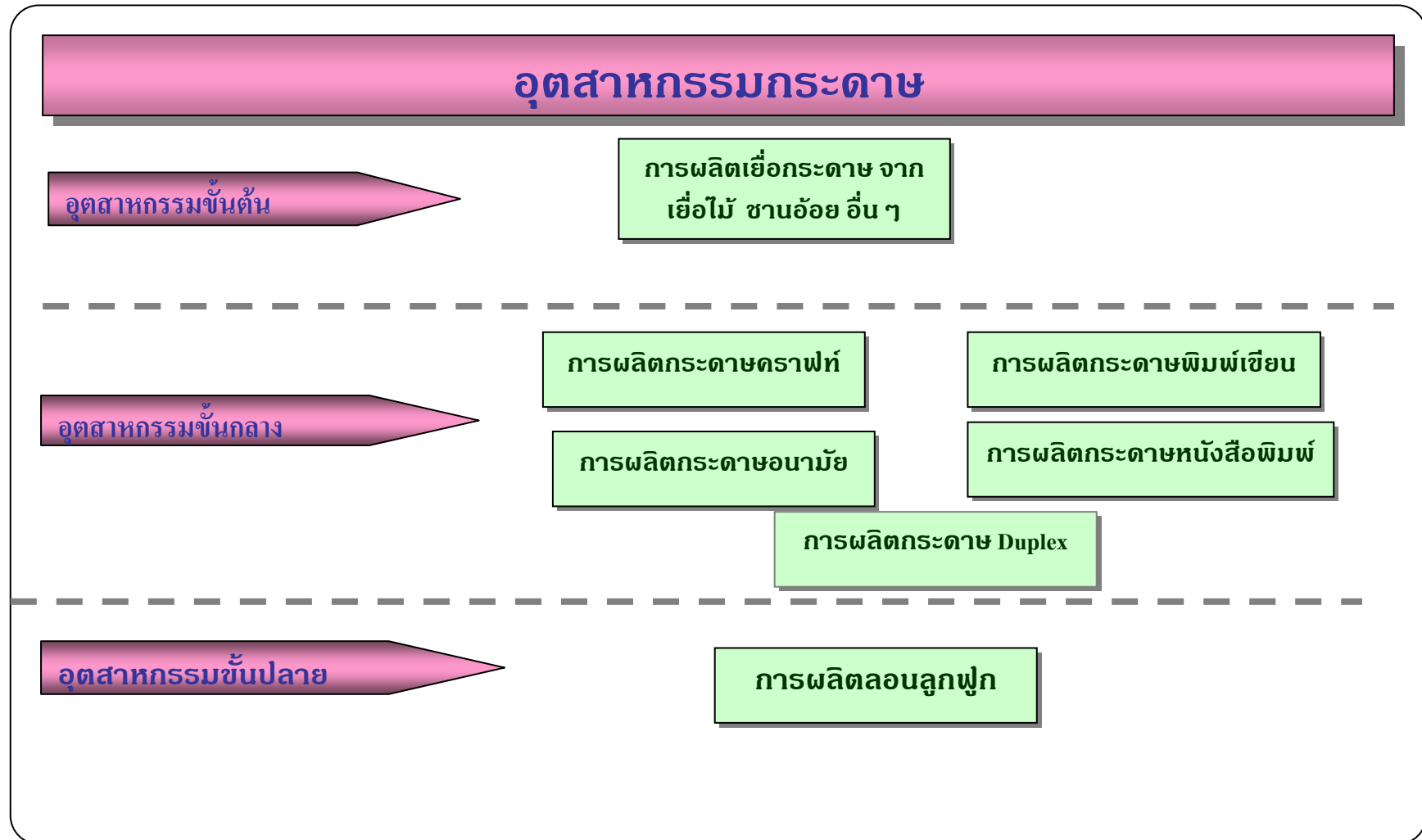
Pulp And Paper Industrial



1. การดำเนินการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ



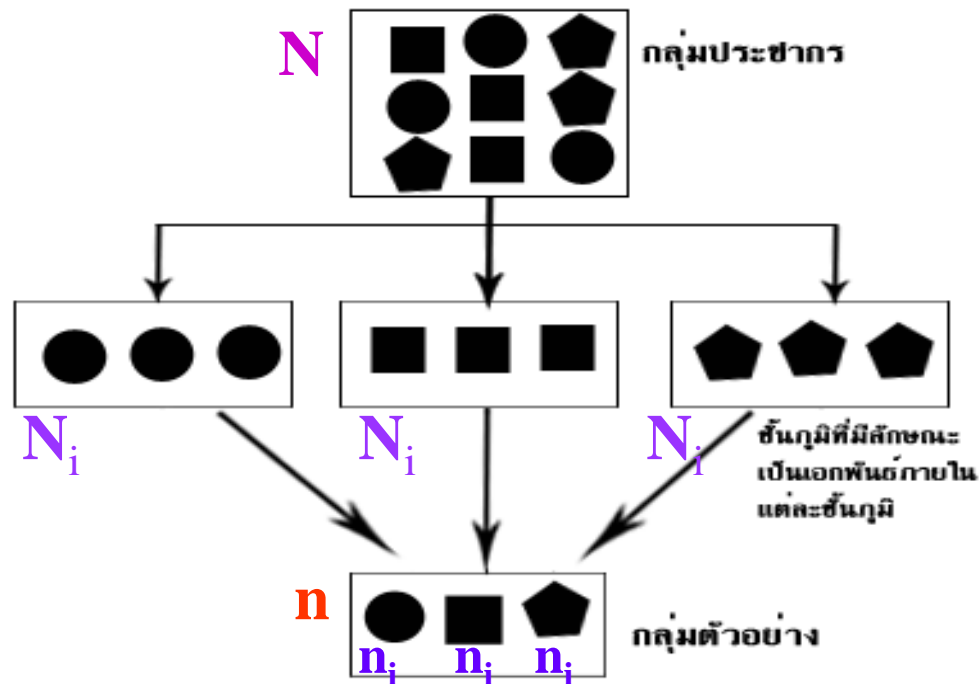
การจัดกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ



การหาจำนวนโรงงานตัวอย่าง

- ใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งได้แก่เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่คำนึงถึงความเป็นไปในการสุ่ม (Probability Sampling) แบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling)

$$n_i = \left(\frac{N_i}{N} \right) n \quad \text{เมื่อ } i = 1, 2, \dots, k$$



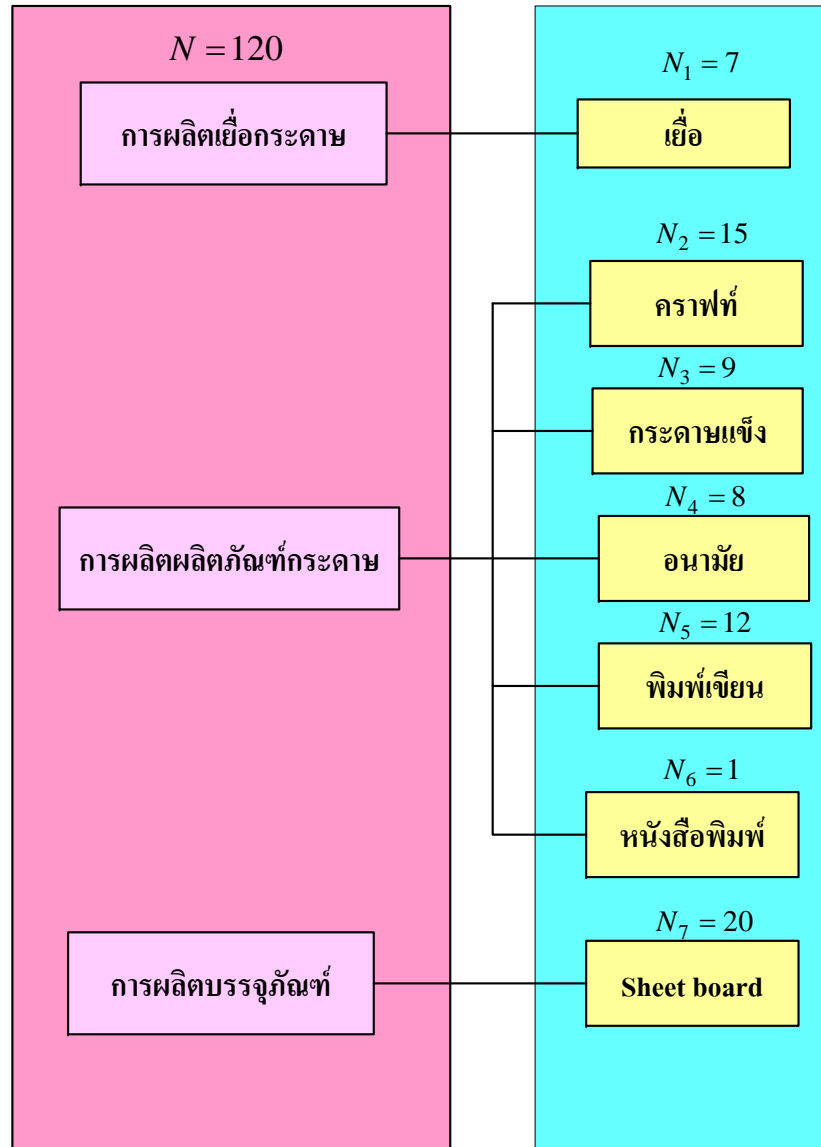
N = จำนวนประชากร (จำนวนโรงงานทั้งหมด)
N_i = จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มย่อย
n = ขนาดตัวอย่าง



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



N = จำนวนโรงงานทั้งหมด

N_1 = จำนวนโรงงานเยื่อกระดาษ

N_2 = จำนวนโรงงานกระดาษกราฟท์

N_3 = จำนวนโรงงานกระดาษ Duplex

N_4 = จำนวนโรงงานกระดาษอนามัย

N_5 = จำนวนโรงงานกระดาษพิมพ์เขียน

N_6 = จำนวนโรงงานกระดาษหนังสือพิมพ์

N_7 = จำนวนโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



สรุปจำนวนโรงงานในแต่ละกลุ่มที่เข้าทำการศึกษา

กลุ่มผลิตภัณฑ์	จำนวนโรงงาน (แห่ง)	
	ที่เข้าศึกษา	ทั่วประเทศ
อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ	4	7
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษกราฟท์	6	15
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษพิมพ์เขียน	6	12
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ Duplex	4	9
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์	1	1
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษอนามัย	3	8
อุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์	9	71
รวม	33	122



Specific Energy Consumption (SEC) ของอุตสาหกรรมกระดาษจากการศึกษา

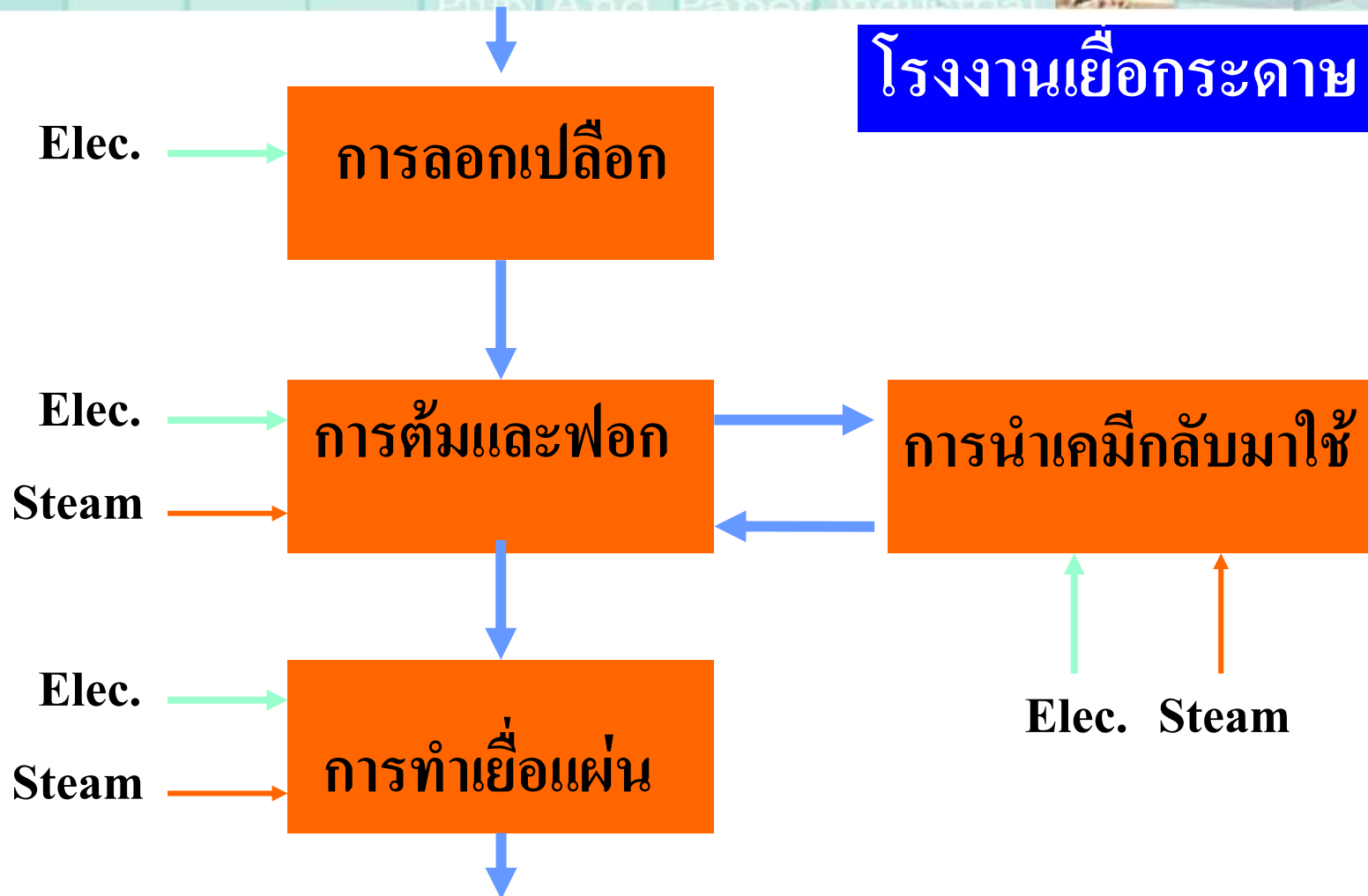


โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

โรงงานเยื่อกระดาษ



อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²		ดัชนีการใช้พลังงาน ³	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Wood Preparation	-	-	25.4	-	23.4 - 28.9	-
Pulping	147*	2,216*	142	2,750	128.3 - 215.1	2,473 - 4,646
Bleaching and Washing	62 – 170*	422 – 3,166*	135.3	1,287	127.2 - 143.4	1,028 - 1,546
Recovery Plant	91*	4,495-13,284*	168.6	5,645	111.2 - 233.7	3,324 - 6,832
ดัชนีการใช้พลังงานใน กระบวนการผลิต	432-5,40*	7,133-18,666*	451.1	9,885	350.2 - 547.1	7,970 – 10,888
ดัชนีการใช้พลังงานทั้ง โรงงาน	-	-	524	13,525	445.2 - 547	10,436 - 13,982

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของต่างประเทศ

2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

3 คือ ช่วงดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โรงงานผลิตกระดาษคราฟท์



อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษกราฟท์

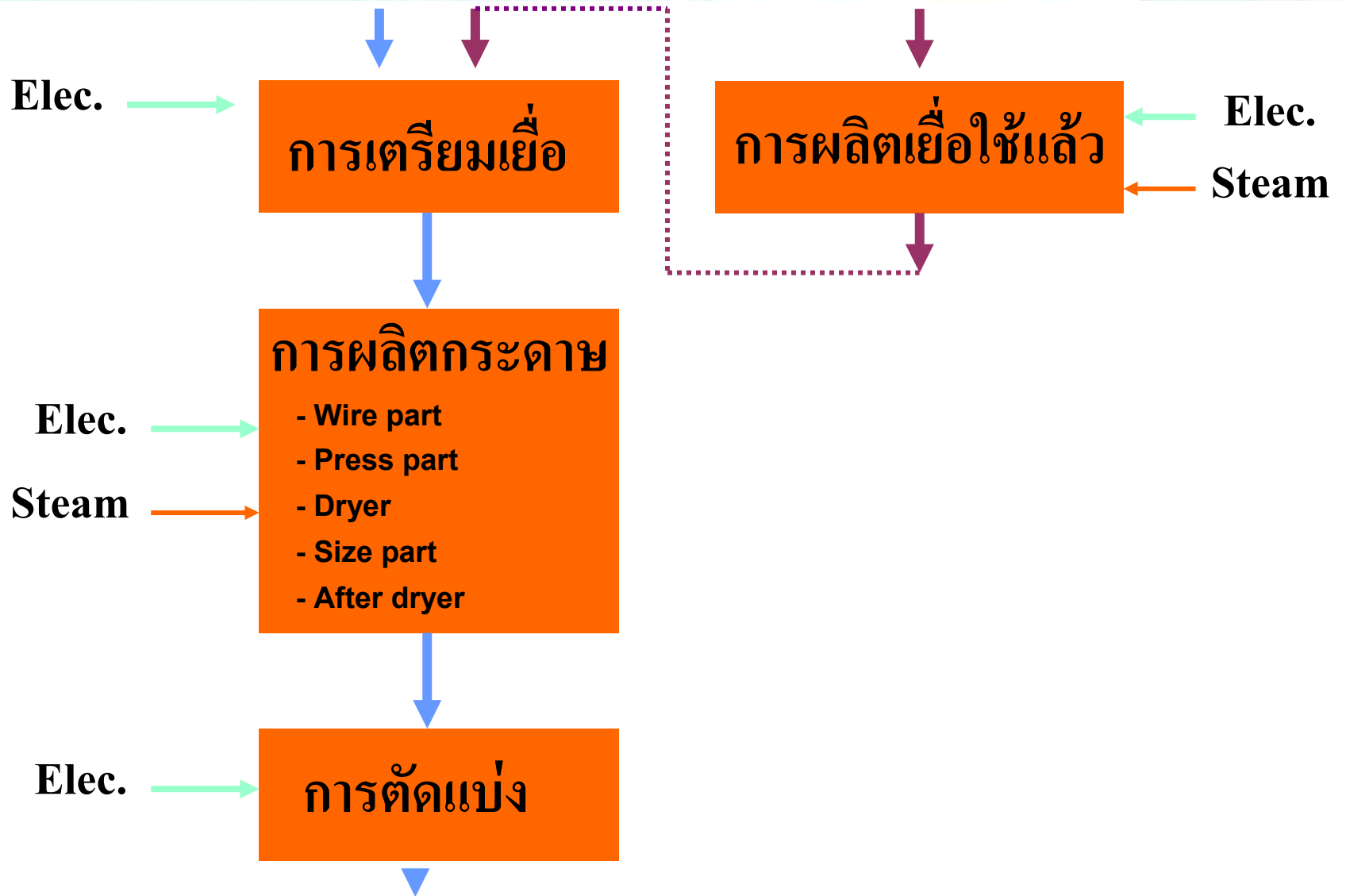
กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงานของ ต่างประเทศ		ดัชนีการใช้พลังงานจาก การศึกษา		ช่วงดัชนีการใช้พลังงานที่ได้ จากการศึกษา	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Waste Plant	147*	-	182	377	153.8 - 222.8	297 - 518.7
Stock Preparation	246*	-	170.1		136.2 - 193.7	-
Paper Machine	284*	4,220*	255.4	4,253	204.3 - 290.8	3,313 - 5,045
Cutting	-	-	40.2	-	20 - 52.2	-
ดัชนีการใช้พลังงานรวม ในกระบวนการผลิต	530*	4,220*	604.1	4,631	563.4-707.3	3,663 - 5,564
ดัชนีการใช้พลังงานทั้ง โรงงาน	-	-	640	5,758	496.9 - 777.6	4,693 - 6,825

หมายเหตุ: a = เป็นค่ารวมของทั้ง waste plant & Stock Preparation

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ Duplex





อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ Duplex

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²		ดัชนีการใช้พลังงาน ³	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Waste Plant & Stock Preparation	-	-	403	-	519.7- 608.4	3,610 – 5,234
Paper Machine	-	-	356.1	5,509	223.3 - 465	3,963 – 6,839
ดัชนีการใช้พลังงานรวม ในกระบวนการผลิต	-	-	759	5,509	546 - 911	5,509
ดัชนีการใช้พลังงานทั้ง โรงงาน	-	-	780	6,992	520 - 633.8	4,693 - 8,397

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของต่างประเทศ

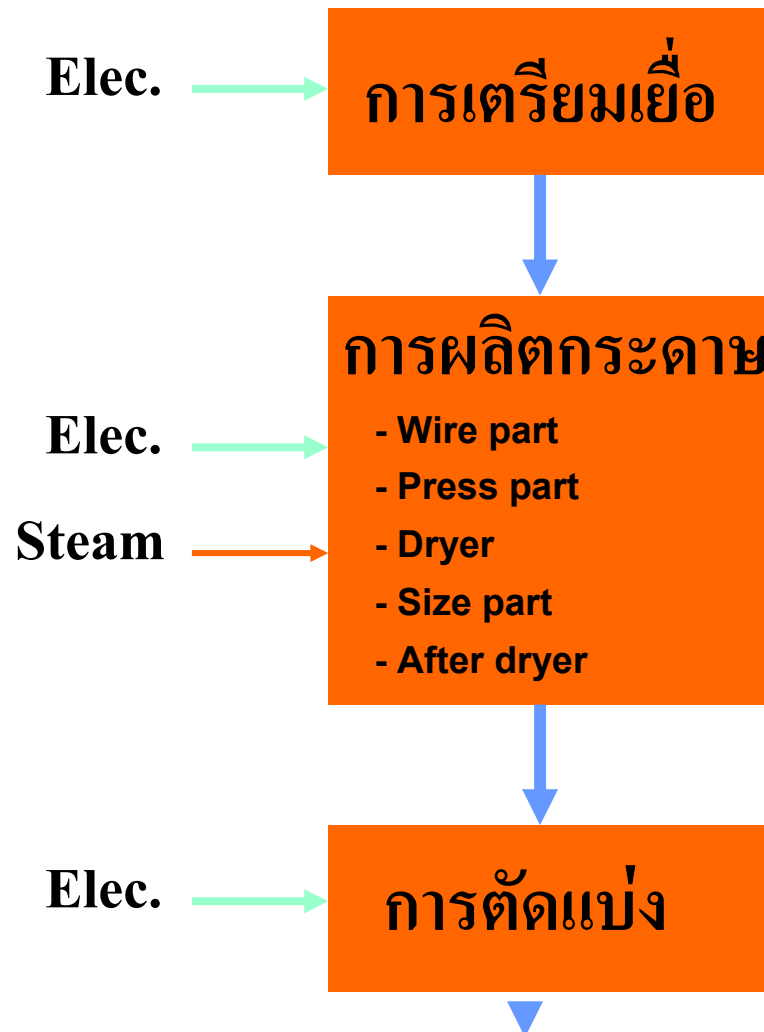
2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

3 คือ ช่วงดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โรงงานผลิตกระดาษพิมพ์เขียน



อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษพิมพ์เขียน

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²		ดัชนีการใช้พลังงาน ³	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Waste Plant & Stock Preparation	246*	-	205.8	-	162.5 - 280.9	-
Paper Machine	577*	5,275*	339.7	4,951	272.6 - 448.3	3,412 - 5,892
ดัชนีการใช้พลังงานรวม ในกระบวนการผลิต	803*	5,275*	568.4	4,951	471.4 - 729.2	3,412 - 5,892
ดัชนีการใช้พลังงานทั้ง โรงงาน	-	-	625.2	6,688	471.4 - 821.1	4,416 - 8,887

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของต่างประเทศ

2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

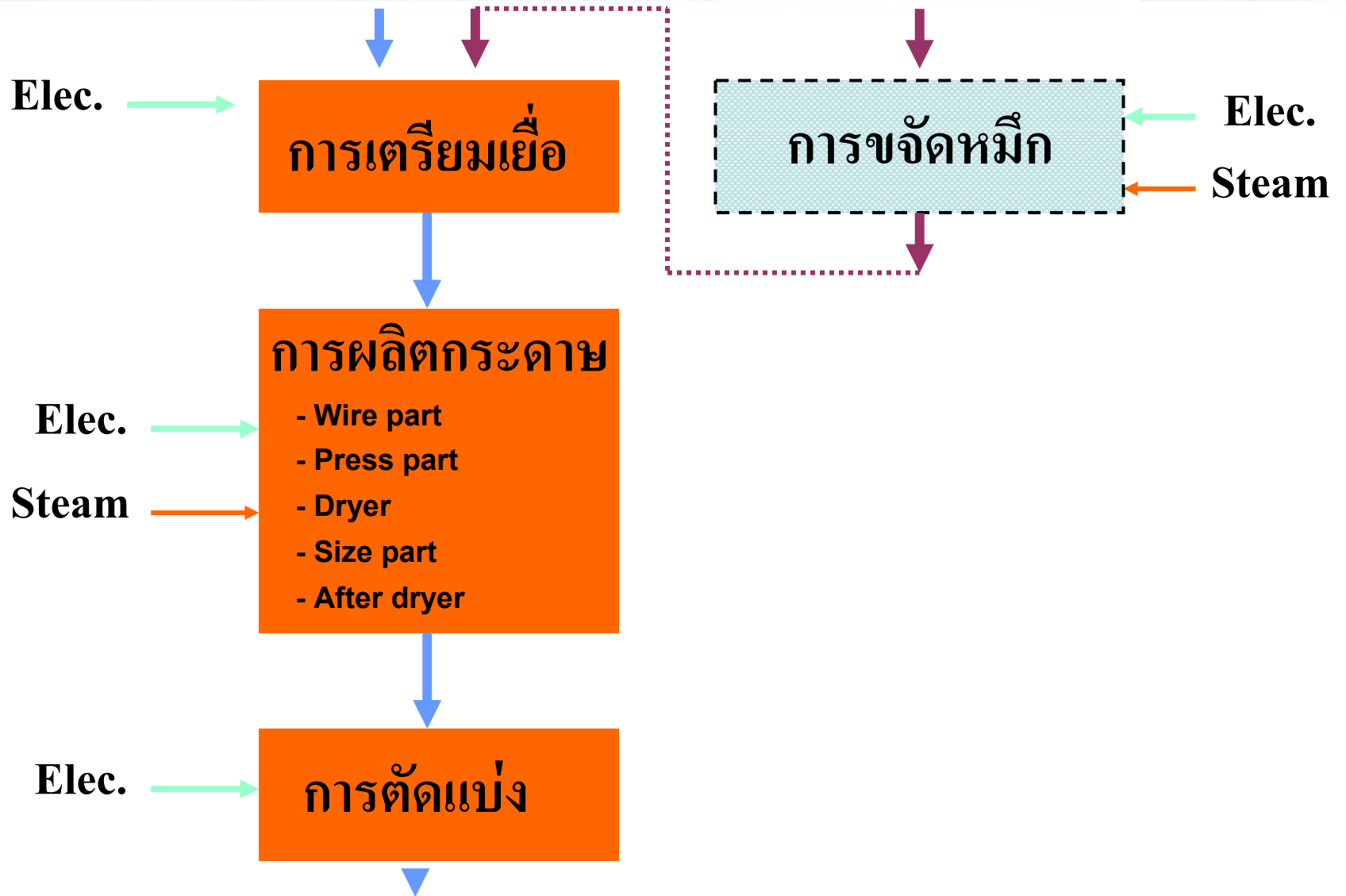
3 คือ ช่วงดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โรงงานผลิตกระดาษอนามัย

Industrial
And Paper Industrial



อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษอนามัย

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²		ดัชนีการใช้พลังงาน ³	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
De-inking Plant	-	-	468.2	1,995	356.6 - 529.2	1,650 - 2,294
Stock Preparation	246*	-	420.4	-	356.6 - 502.3	
Paper Machine	665*	7,913*	492	6,654	435.4 - 505.6	5,420 - 8,754
ดัชนีการใช้พลังงานรวม ในกระบวนการผลิต	911*	7,913*	1,447	7,450	1,427 - 1,466	7,071 - 7,829
ดัชนีการใช้พลังงานทั้ง โรงงาน	-	-	1,823	9,228	1,730 - 1,916	8,253 - 10,202

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของแต่ละประเทศ

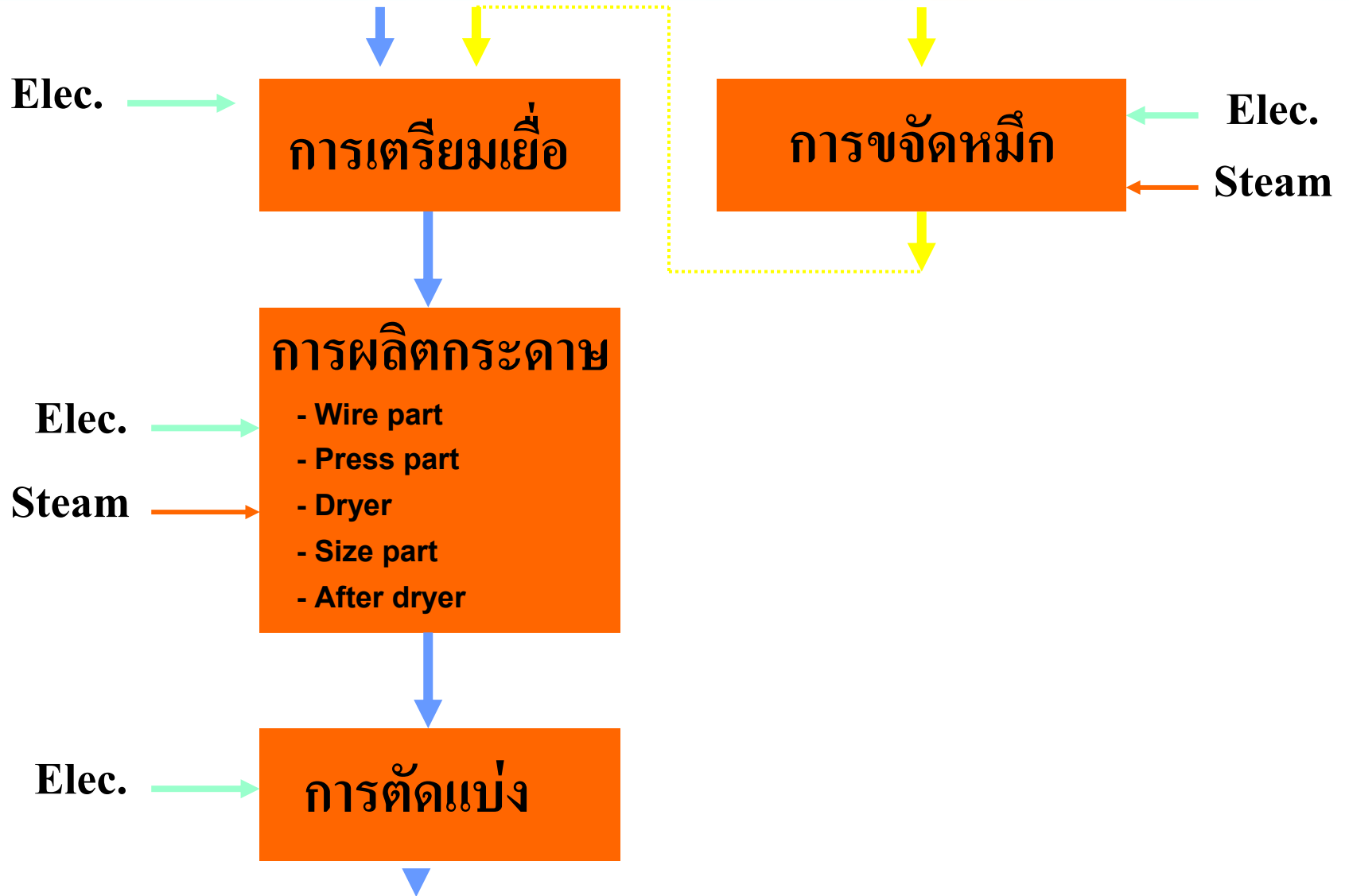
2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

3 คือ ช่วงดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โรงงานผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์





อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษหึ่งสีพิมพ์

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Stock Preparation	246*	-	375	-
Paper Machine	451*	4,294	442	3,972
Cutting	-	-	25	-
ดัชนีการใช้พลังงานรวมในกระบวนการผลิต	697*	4,294*	817	3,972
ดัชนีการใช้พลังงานทั้งหมดของโรงงาน	-	-	845	4,594

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของแต่ละประเทศ

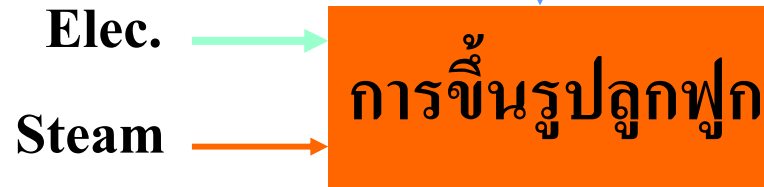
2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”

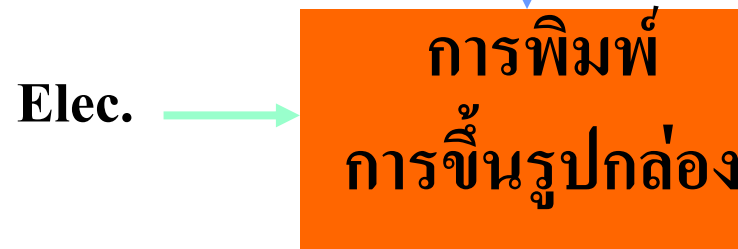


โรงงานผลิตกระดาษลูกฟูก

กระดาษคราฟท์



Sheet board



กล่องกระดาษ



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

อุตสาหกรรมการผลิต Sheetboard

กระบวนการผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน ¹		ดัชนีการใช้พลังงาน ²		ดัชนีการใช้พลังงาน ³	
	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)	ไฟฟ้า (kWh/ton)	ความร้อน (MJ/ton)
Corrugator	-	-	42.2	1053	26.5 - 49.7	647.2 - 1,946

หมายเหตุ: 1 คือ ดัชนีการใช้พลังงานของต่างประเทศ

2 คือ ดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

3 คือ ช่วงดัชนีการใช้พลังงานจากการศึกษา

*U.S Department of energy office of energy efficiency and renewable energy Industry technology program“Energy and environment profile of the U.S. Pulp and paper Industry December 2005”



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

ตารางสรุปค่า SEC ของทั้งโรงงานในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

อุตสาหกรรมการผลิต	ประเภทผลิตภัณฑ์	SEC _{avg} (ของทั้งโรงงาน)	
		ไฟฟ้า (kWh/ ton)	ความร้อน (MJ/ ton)
1. อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ	เยื่อกระดาษ	524	13,525
2. อุตสาหกรรมกระดาษ	กระดาษกราฟท์	640	5,758
	กระดาษพิมพ์เขียน	625	6,688
	กระดาษอนามัย	1,823	9,228
	กระดาษหนังสือพิมพ์	845	4,594
	กระดาษแข็ง (Duplex)	780	6,993
3. อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์	แผ่นลูกฟูก (Sheet board)	42.2	1,053



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ตารางสรุปค่า SEC ของกระบวนการผลิตหลักในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

อุตสาหกรรมการผลิต	ประเภทผลิตภัณฑ์	SEC _{avg} (กระบวนการผลิตหลัก)	
		ไฟฟ้า (kWh/ ton)	ความร้อน (MJ/ ton)
1. อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ	เยื่อกระดาษ	451	9,885
2. อุตสาหกรรมกระดาษ	กระดาษกราฟท์	604	4,631
	กระดาษพิมพ์เขียน	568	4,951
	กระดาษอนามัย	1,447	7,450
	กระดาษหนังสือพิมพ์	817	3,972
	กระดาษแข็ง (Duplex)	759	5,509
3. อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์	แผ่นลูกฟูก (Sheet board)	42.2	1,053



โครงการศึกษาค้นคว้าการใช้พลังงาน
อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



2. ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมกระดาษ (Energy Intensity & Energy Elasticity)



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity)

- เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน
- นำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้ทั้งระดับประเทศและระดับอุตสาหกรรม
- แสดงถึงปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อมูลค่าผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นๆ
ในช่วงเวลาต่างๆกัน

$$\text{Energy Intensity (MJ/บาท)} = \frac{\text{พลังงานที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรม (MJ)}}{\text{ผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรม (บาท)}}$$

ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (EI)

ของภาคการผลิตในประเทศไทย

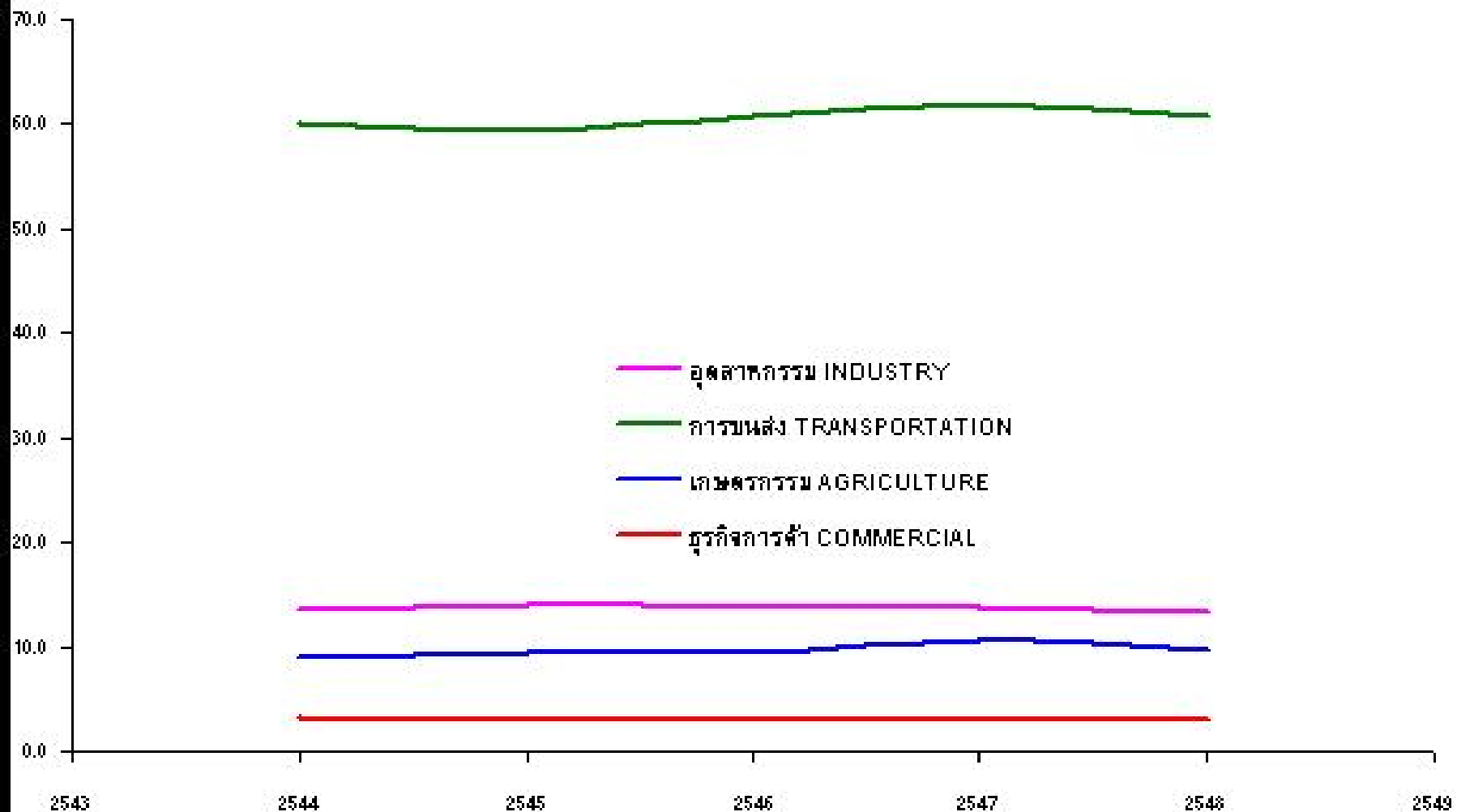
พ.ศ.	อุตสาหกรรม ^{2/}			การขนส่ง			เกษตรกรรม			ธุรกิจการค้า		
	INDUSTRY ^{2/}			TRANSPORTATION			AGRICULTURE			COMMERCIAL		
	พินตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ	ล้านบาท	กิโลกรัม เทียบเท่า น้ำมันดิบ/ 1,000 บาท	พินตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ	ล้านบาท	กิโลกรัม เทียบเท่า น้ำมันดิบ/ 1,000 บาท	พินตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ	ล้านบาท	กิโลกรัม เทียบเท่า น้ำมันดิบ /1,000 บาท	พินตัน เทียบเท่า น้ำมันดิบ	ล้านบาท	กิโลกรัม เทียบเท่า น้ำมันดิบ /1,000 บาท
	ktoe	million Baht	ktoe/ 1,000 Baht	ktoe	million Baht	ktoe/ 1,000 Baht	ktoe	million Baht	kgoe/ 1,000 Baht	ktoe	million Baht	ktoe/ 1,000 Baht
	(1)	(2)	(1) / (2)	(3)	(4)	(3) / (4)	(5)	(6)	(5) / (6)	(7)	(8)	(7) / (8)
2544	17,143	1252550	13.7	18632	310058	60.1	2847	320016	8.9	3437	1083600	3.2
2545	18,934	1340158	14.1	19636	331269	59.3	3032	323351	9.4	3468	1126945	3.1
2546	20,255	1471058	13.8	20927	343661	60.9	3308	351512	9.4	3626	1175032	3.1
2547	21,961	1594691 ^P	13.8	22813	370233 ^P	61.6	3520	336077 ^F	10.5	3866	1242705 ^P	3.1
2548	22,641	1688466 ^P	13.4	23491	387110 ^P	60.7	3207	333536 ^F	9.6	3846	1300839 ^P	3

ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (EI)

ของภาคการผลิตในประเทศไทย

สโตนกับเพิ่มขึ้นเท่าตัวมีหน่วยเป็น 1,000

บาท kgce/1,000 Bsh



ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มของการใช้พลังงาน (EI) ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ

หัวข้อ/ปี	หน่วย	2545	2546	2547	2548	2549	เฉลี่ย
GDP รวมของประเทศ	พันล้านบาท	5,450.60	5,917.40	6,489.80	7,087.70	7,816.50	6,552.40
GDP เทียบเป็นราคาปี พ.ศ. 2531	พันล้านบาท	3,237.04	3,468.20	3,685.90	3,851.30	4,044.60	3,657.41
อัตราส่วนมูลค่า (ปี 2531/ปัจจุบัน)	-	0.594	0.586	0.568	0.543	0.517	0.562
GDP ของอุตสาหกรรมรวมทั้งประเทศ ณ ราคาปัจจุบัน	พันล้านบาท	2,005	2,249	2,512	2,761	3,076	2,521
GDP ของอุตสาหกรรมรวมทั้งประเทศ ณ ราคาปี พ.ศ. 2531	พันล้านบาท	1,191	1,318	1,427	1,500	1,592	1,406
สัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมกระดาษ	%	2.04	1.97	1.78	1.87	1.93	1.92
GDP ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ ณ ราคาปี พ.ศ.2531	พันล้านบาท	24.29	25.97	25.40	28.05	30.72	26.89
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั้งหมด	ktoe	18,934	20,255	21,961	22,641	23,851	21,528
	ล้านเมกะจูล	799,949	855,761	927,838	956,568	1,007,689	909,561
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ (ktoe)	ktoe	832	694	794	815	859	799
	ล้านเมกะจูล	35,151	29,321	33,546	34,433	36,292	33,749
EI (รวมทั้งกลุ่มอุตสาหกรรม)	MJ/บาท	0.67	0.65	0.65	0.64	0.63	0.65
Energy Intensity (อุตสาหกรรมกระดาษ)	MJ/บาท	1.447	1.129	1.321	1.227	1.182	1.261



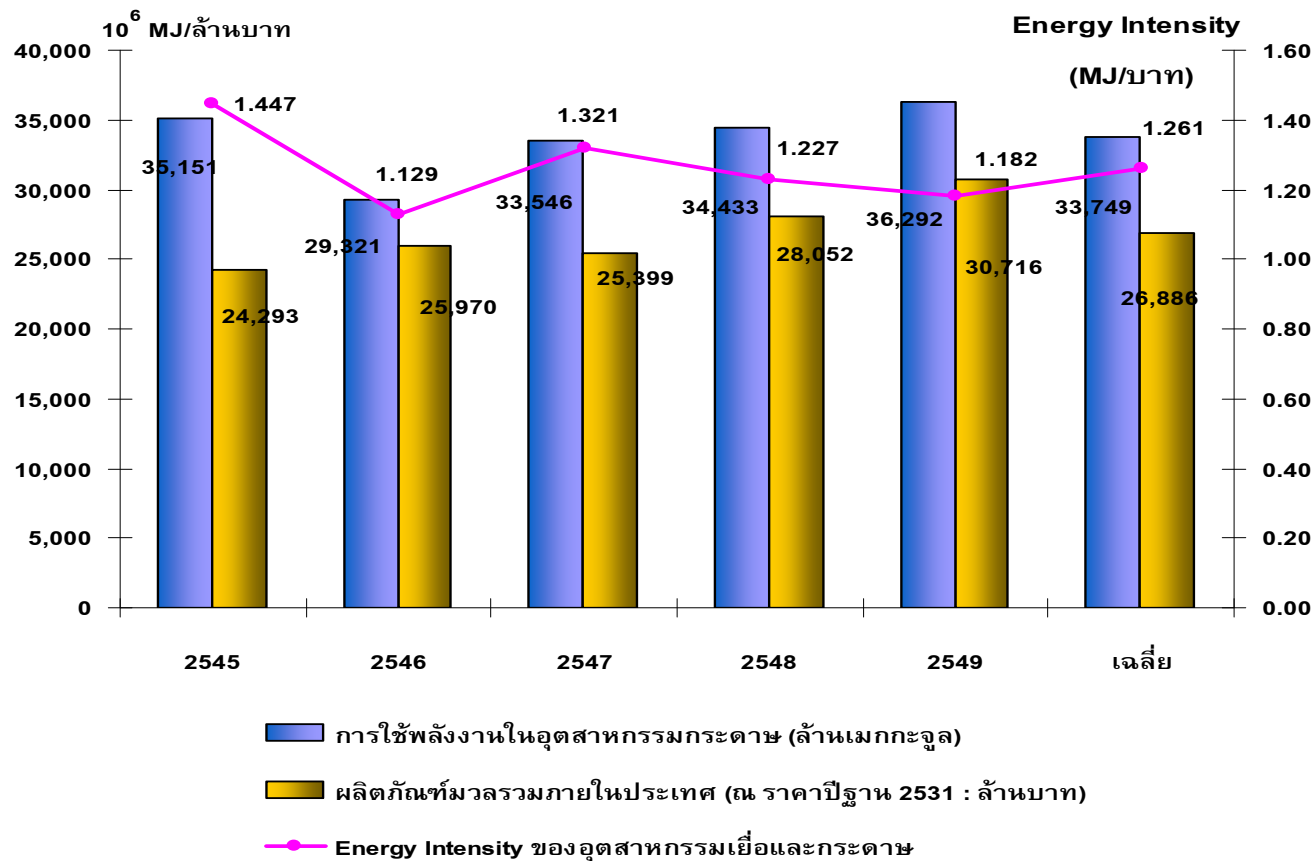
โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ความเข้มข้นการใช้พลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ





ความยืดหยุ่นของการใช้พลังงาน (Energy Elasticity)

- เป็นตัวบ่งชี้ถึงผลกระทบที่มีต่อการใช้พลังงานอันเนื่องมาจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยพิจารณาที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของการใช้พลังงานเทียบกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (Gross Domestic Product: GDP) หรือมูลค่าเพิ่มในช่วงเวลาเดียวกัน

$$EE = \frac{\% \Delta E}{\% \Delta GDP}$$

$\% \Delta E$ = อัตราการเพิ่มของการใช้พลังงาน (คิดเป็นร้อยละ)

$\% \Delta GDP$ = อัตราการเติบโตของ GDP (คิดเป็นร้อยละ)



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

ผลการวิเคราะห์ค่าความยืดหยุ่นของการใช้พลังงาน (EE) ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ

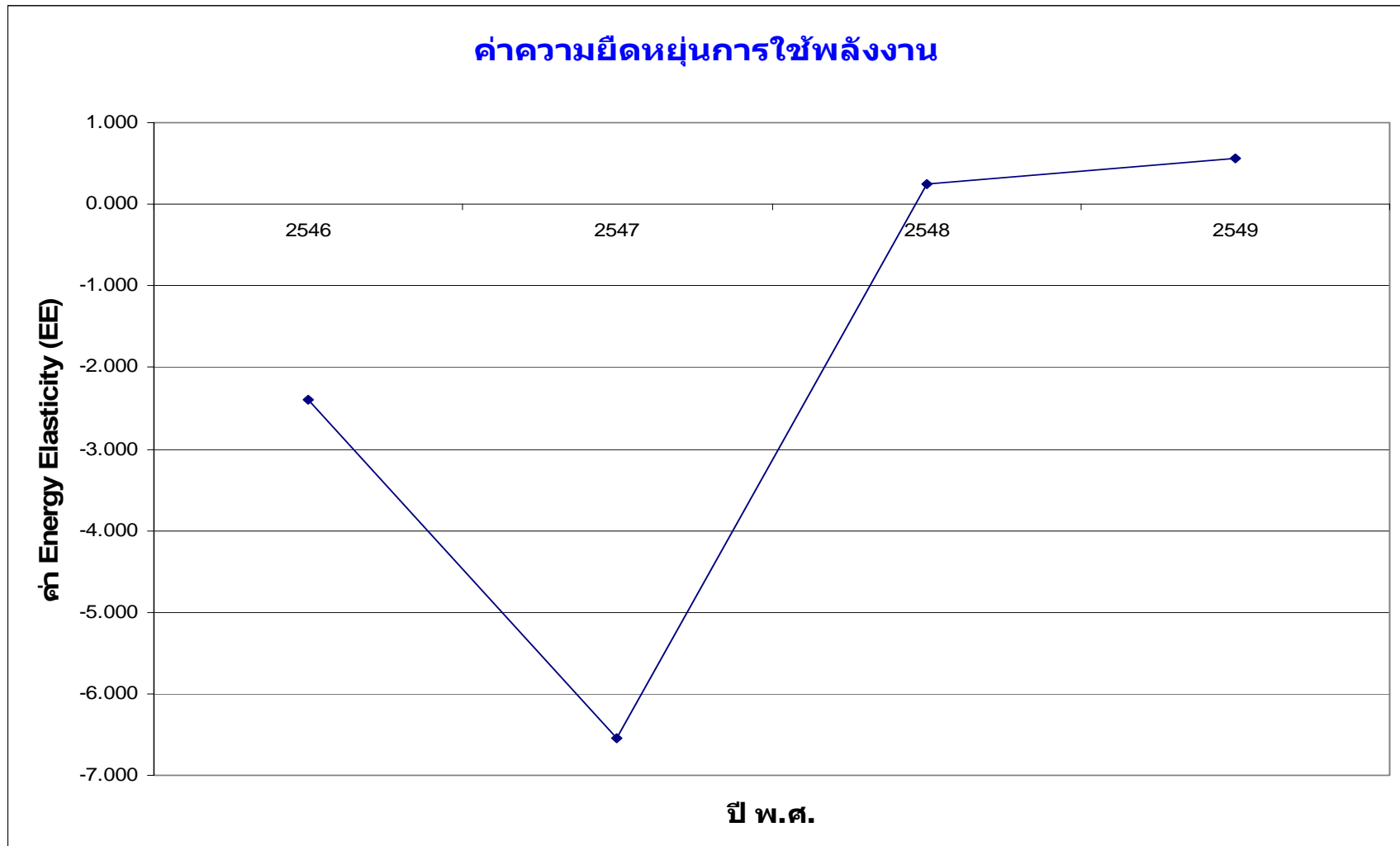
หัวข้อ/ปี	หน่วย	2545	2546	2547	2548	2549	รวม 5ปี
GDP ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ ณ ราคาปี 2531	พันล้านบาท	24.29	25.97	25.40	28.05	30.72	26.89
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ (ktoe)	ktoe	832	694	794	815	859	799
	ล้านเมกกะจูล	35,151	29,321	33,546	34,433	36,292	33,749
ส่วนต่างพลังงาน	ล้านเมกกะจูล	-	- 5,830	4,225	887	1,859	285
สัดส่วนพลังงาน	%	-	- 16.59 %	14.41 %	2.64 %	5.40 %	1.47 %
ส่วนต่าง GDP	พันล้านบาท	-	1.68	- 0.57	2.65	2.66	1.61
สัดส่วน GDP	%	-	6.91 %	- 2.20 %	10.45 %	9.50 %	6.16 %
Energy Elasticity (กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ)	-	-	- 2.402	- 6.550	0.253	0.568	0.238



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

ค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงาน (Energy Elasticity)





โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน
อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



3. มาตรการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้นในอุตสาหกรรมกระดาษ และศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

ตารางสรุปจำนวนมาตรการและศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน ของโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ (ที่เข้าโครงการ)

อุตสาหกรรม การผลิต	จำนวนมาตรการที่ นำเสนอโรงงาน	จำนวนมาตรการที่ได้ ดำเนินการแล้ว	ผลประหยัดจาก มาตรการที่ ดำเนินการแล้ว (ล้านบาท/ปี)	ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานรวม (ถ้าโรงงานที่เข้าร่วมโครงการทุกโรง ดำเนินมาตรการทั้งหมดที่นำเสนอ)	
				ktoe	ล้านบาท/ปี
เยื่อกระดาษ	10	4	3.86	0.5	68.35
กระดาษกราฟท์	13	12	115.73	1.54	117
กระดาษ Duplex	8	5	1.5	0.14	2.4
กระดาษพิมพ์เขียน	17	6	26.43	2.33	125.23
กระดาษอนามัย	10	4	4.04	0.57	10.7
บรรจุภัณฑ์	26	20	30.81	2.66	52.19
รวม	84	51	182.37	7.74	375.87



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงเยื่อกระดาษ

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงงานเยื่อกระดาษ	ไฟฟ้า kWh/ปี	ถ่านหิน kg/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี
การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดมอเตอร์ปั๊มไฮดรอลิค	63,000		
หุ้มฉนวนวาล์วไอน้ำ		9,604	
มาตรการลดการใช้ Cooling tower 1 ชุดสำหรับ evaporator และ recovery boiler	54,600		
ลดการเดิน Hydar pulper pump	1,314,000		
การติดตั้ง VFD สำหรับ Primary Screen และ Knotter	201,600		
มาตรการติดตั้งอินเวอร์เตอร์กับ IDF ของหม้อไอน้ำ	2,060,352		
ใช้ Compact high efficiency mixer แทน MC pump	739,263		
การใช้ Pressurized diffuser type washer แทน Vacuum type	1,201,200		
การใช้ Plate type evaporator แทน Tube type evaporator		494,442	9,193



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



มาตรการศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงผลิตกระดาษกราฟท์

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงผลิตกระดาษกราฟท์	ไฟฟ้า kWh/ปี	ถ่านหิน kg/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี	ฟืน kg/ปี
ลดความดันผลิตไอน้ำจาก 7 บาร์ เหลือ 5 บาร์				
ลดการเข้าฟืน Refiner	126,720			
ปิดฝาช่องป้อนฟืนหม้อไอน้ำ 12 ต้นชั่วโมง				907,627
ลดการใช้ Cooling tower 1 ชุดสำหรับโรงไฟฟ้า Cogen	37,800			
มาตรการลดเวลาการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในโรงงาน	45,575.36			
เปลี่ยนมอเตอร์เดิมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียจากขนาด 75 kW 2 ชุด และ 30 kW 2 ชุด มาเป็น Aerator ขนาดมอเตอร์ 3.7 kW 24 ชุด	1,061,712			
การนำคอนเดนเสทกลับมาใช้โดยทำการซ่อมปั๊มน้ำคอนเดนเสท			374,933.87	
ปรับปรุงฉนวนหม้อไอน้ำ Cogen		632,000		
ใช้ Double Shoe press dehydrator สำหรับ dryer		54,056,000		



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

มาตรการศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงผลิตกระดาษ Duplex

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงผลิตกระดาษ Duplex	ไฟฟ้า kWh/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี	ไอน้ำ m ³ /ปี
ลดการใช้งานเครื่องบดในกระบวนการเตรียมเยื่อ	945,000		
เพิ่ม Cooling Tower เพื่อลดการทำงานของ Vacuum Pump	139,440		
ลดการเดินเครื่องจักร	7,744		
ซ่อมแซมรอยรั่วท่อไอน้ำ			32.93
หุ้มฉนวนวาล์วไอน้ำ		1,914	
ใช้ VFD เครื่องผสมแป้ง	99,686		
ใช้มอเตอร์ขนาดเหมาะสม	29,400		
เพิ่มความชื้น Exhaust air hood เพื่อลดการใช้ไอน้ำส่วน Calender		34,080	



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



มาตรการศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงผลิตกระดาษพิมพ์เขียน

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงผลิตกระดาษพิมพ์เขียน	ไฟฟ้า kWh/ปี	ถ่านหิน kg/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี	ขี้เลื่อย m ³ /ปี
ลดความดันผลิตไอน้ำจาก 7.5 บาร์ เหลือ 5 บาร์			22,224	
ลดเวลาการทำงานมอเตอร์กวนเยื่อ	60,900			
นำไอน้ำทิ้งจากเมนสเตเตอร์เข้าถังน้ำป้อน				1,130
การหุ้มฉนวนท่อไอน้ำ			21,773.93	
ขอมไอน้ำรั่วไหลบริเวณ Heat Exchanger		14,220		
ลดความชื้นสัลดด้วย Drum Dryer		3,407,443		
ลดมอเตอร์บดเยื่อเมื่อโหลดต่ำ	9,300			
ใช้ VFD ที่ Vacuum pump PM 3	327,600			
ใช้มอเตอร์บดเยื่อขนาดเหมาะสม	268,800			

มาตรการการเปลี่ยนเชื้อเพลิง	ผลประหยัด บาท/ปี
ใช้ระบบ Cogeneration 3 MW ใช้ขี้เลื่อยเป็นเชื้อเพลิง	43,868,515
การเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาเป็น Cracker Bottom	18,068,183
การใช้น้ำมัน Recycle	26,203,236



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

มาตรการศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงผลิตกระดาษอนามัย

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงผลิตกระดาษอนามัย	ไฟฟ้า kWh/ปี	ถ่านหิน kg/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี
ซ่อมแซมใช้งาน VFD blower บ่อบำบัด	201,600		
ลดเวลาการทำงานมอเตอร์แกนเยื่อ	37,800		
ลดอากาศส่วนเกินปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้หม้อไอน้ำ		56,058	
ลดความดันผลิตไอน้ำจาก 5 บาร์ เหลือ 4 บาร์		1,738	
หุ้มฉนวนวาล์วไอน้ำ			60,389
ลดอุณหภูมิอากาศเข้าเครื่องอัดอากาศ	28,980		
เพิ่มความชื้น Exhaust air hood เพื่อลดการใช้ไอน้ำ			398,280
ใช้ VFD เครื่อง screw press#2, soaking inking tower flow	158,760		
การเพิ่มประสิทธิภาพการนำคอนเดนเสทกลับมาใช้			168,000



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial



มาตรการศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานประเภทโรงผลิตบรรจุภัณฑ์ (Sheet Board)

ตัวอย่างการดำเนินการตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลประหยัดที่ได้

มาตรการอนุรักษ์พลังงานโรงผลิตกระดาษลอนลูกฟูก	ไฟฟ้า kWh/ปี	น้ำมันเตา ลิตร/ปี	ก๊าซ LPG kg/ปี
เปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำเครื่องทำลอน2		54,015	
ใช้พัดลมระบายอากาศขนาด 1HP 1 เครื่องแทนพัดลมขนาด 1/3 HP 5 เครื่อง	7,104		
ปิดหม้อไอน้ำก่อนเลิกผลิต 30 นาที		1,140	
หุ้มวาล์วฉนวนไอน้ำ		6,325	
มาตรการหุ้มฉนวนท่อไอน้ำ		7,623	
มาตรการหุ้มฉนวน Header ของระบบไอน้ำ		671.58	
มาตรการลดเวลาการใช้งานเครื่องอัดอากาศ	833.85		
มาตรการเปลี่ยนหลอดแสงจันทร์ 400 W เป็นฟลูออเรสเซนต์ 36 W 3 หลอด/โคม	16,034.40		
ใช้ VFD ลดความเร็วรอบเครื่อง cutter blower 2 x 55 kW	100,800		
ติดตั้งฉนวนกันความร้อนผนังด้านล่าง Hot plate		61,500	
ปรับปรุงระบบคอนเดนเสท	58,368		
มาตรการใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	4,588.01		
มาตรการทำการซ่อมการรั่วของลมร้อนที่จุดต่อระหว่าง Circulation Fan กับเตาอบ			17,070.70
มาตรการติดตั้งตัวควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใน Blower ในการดูดกระดาษ	7,774		
การใช้ Hot plate ประสิทธิภาพสูง		156,940	

มาตรการการเปลี่ยนเชื้อเพลิง	ผลประหยัด บาท/ปี
ใช้หม้อไอน้ำเชื้อเพลิงแข็ง 12 ton/ชั่วโมง ความดัน 13 บาร์ แทนหม้อไอน้ำน้ำมันเตา C	14,550,399
การใช้น้ำมัน Cracker bottom oil	7,658,640

สรุปผลการดำเนินมาตรการที่ได้ทำแล้วในอุตสาหกรรมกระดาษ(โรงงานที่เข้าร่วมโครงการ)

อุตสาหกรรมการผลิต	ผลประหยัด			
	ไฟฟ้า (kWh/year)	ความร้อน (GJ/year)	ktoe/year	มูลค่า(ล้านบาท/ปี)
เยื่อกระดาษ	1,431,600	-	0.12	3.861
กระดาษกราฟท์	2,356,247	39,779	1.15	115.731
กระดาษ Duplex	1,121,584	73	1.00	1.5
กระดาษพิมพ์เขียน	92,582	2,453	0.07	26.43
กระดาษอนามัย	239,400	9,061	0.24	4.04
บรรจุภัณฑ์	371,201	106,086	1.54	30.81
รวม	5,612,614	157,453	4.12	182.37

สรุปศักยภาพในการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

(ถ้าโรงงานที่เข้าร่วมโครงการทุกโรงดำเนินการมาตรการทั้งหมดที่นำเสนอ)

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ผลประหยัด			
	ไฟฟ้า (kWh/year)	ความร้อน (GJ/year)	ktoe/year	มูลค่า (ล้านบาท/ปี)
เยื่อกระดาษ	5,634,015	370	0.50	68.35
กระดาษกราฟท์	2,356,247	56,443	1.54	117
กระดาษ Duplex	1,250,670	1,428	0.14	2.4
กระดาษพิมพ์เขียน	757,034	95,575	2.33	125.3
กระดาษอนามัย	427,140	22,511	0.57	10.7
บรรจุภัณฑ์	375,789	111,327	1.67	52.19
รวม	10,800,895	287,285	6.75	375.87



4. แนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

สรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในอุตสาหกรรมกระดาษ

1. ขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ ในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการพลังงาน รวมถึงทฤษฎีเบื้องต้นของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงาน หรือในกระบวนการผลิต
2. ขาดความร่วมมือกันของพนักงานในองค์กร
3. ขาดการสนับสนุน
 - จากผู้บริหาร
 - จากภาครัฐ
4. ขาดเงินลงทุน หรือไม่กล้าลงทุน
5. ขาดความใส่ใจ หรือขาดการให้ความสนใจในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ
6. ยังขาดข้อมูล และความมั่นใจในเรื่องของเทคโนโลยี
7. กฎระเบียบด้านการอนุรักษ์พลังงานยังไม่ชัดเจนและจริงจังเท่าที่ควร เมื่อเทียบกับกฎระเบียบในเรื่องของความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม จึงไม่ได้ทำให้โรงงานอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจัง โดยจัดการเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

หัวข้อการสนับสนุนและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ

หัวข้อส่งเสริมสนับสนุน	เป้าหมาย/วัตถุประสงค์
1. ความรู้ และข้อมูล	เพื่อเผยแพร่ข้อมูล และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกระดาษรวมถึงข้อมูลและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
2. การศึกษาวิจัย และพัฒนาเพื่อต่อยอดเทคโนโลยี	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนา/ปรับปรุงการผลิตกระดาษให้มีประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงานให้ดีขึ้น - สามารถพัฒนาและผลิตอุปกรณ์บางอย่างขึ้นใช้ได้ในประเทศ
3. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาศักยภาพและความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงานของบุคลากรในอุตสาหกรรมกระดาษ - สร้างจิตสำนึกและความตระหนักถึงการอนุรักษ์พลังงานของบุคลากร
4. การเงิน	เพิ่มโอกาส/ความสามารถในการได้ใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงของโรงงานอุตสาหกรรม
5. การรณรงค์ส่งเสริม	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความมั่นใจในตัวอุปกรณ์/เครื่องจักรให้กับโรงงานอุตสาหกรรม - กระตุ้นให้โรงงานอุตสาหกรรมมีความสนใจและเห็นความสำคัญเรื่องของ

สรุปโครงการสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

1. โครงการการเผยแพร่ความรู้ และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
2. โครงการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
3. โครงการสนับสนุนให้มีการสร้างเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษขึ้นใช้เองภายในประเทศ
4. โครงการจัดตั้งสถาบันกระดาษ
 - 4.1) ระยะที่ 1: โครงการศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถาบันกระดาษ
 - 4.2) ระยะที่ 2: การจัดตั้งสถาบันกระดาษ
5. โครงการสาธิตการใช้เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
6. โครงการศึกษาเพื่อปรับปรุงเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
7. โครงการอาสาสมัครการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
(Voluntary Agreement)



8. โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี เครื่องจักรอุปกรณ์ รวมถึงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมกระดาษ เพื่อลดการใช้พลังงานในขั้นตอนการผลิต

8.1 พัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถทำให้เกิดการลดการใช้พลังงานในขั้นตอนต่างๆ ของการผลิตกระดาษ เช่น ขั้นตอนการคั่งน้ำ (Dewatering), การกด (Pressing), การอบแห้ง (Drying)

8.2 พัฒนาเทคโนโลยีการฟอกเยื่อแบบใหม่ที่มีความคุ้มค่า และสามารถลดการใช้พลังงานในการฟอกได้

8.3 พัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถลดการใช้พลังงานในขั้นตอนการเพิ่มความเข้มข้นของ Black Liquor ให้สูงขึ้น

โครงการสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

ระยะเวลา ในการส่งเสริม	ชื่อโครงการ	ผลของโครงการต่อการพัฒนา ด้านต่างๆ
ระยะสั้น (1 – 2 ปี)	1. โครงการการเผยแพร่ความรู้ และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ	ความรู้และข้อมูล
	2. โครงการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ	1. ความรู้และข้อมูล 2. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
	3. โครงการสนับสนุนให้มีการผลิตเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษขึ้นใช้เองภายในประเทศ	การศึกษาวิจัย และพัฒนาเพื่อต่อยอดเทคโนโลยี
	4. โครงการจัดตั้งสถาบันกระดาษ: ระยะที่ 1 : <u>การศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถาบันกระดาษ</u>	1. ความรู้และข้อมูล 2. การศึกษาวิจัย และพัฒนาเพื่อต่อยอดเทคโนโลยี 3. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ 4. การรณรงค์ส่งเสริม
	5.โครงการสาธิตการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง	1. การรณรงค์ส่งเสริม 2. การเงิน

โครงการสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

ระยะเวลา ในการส่งเสริม	ชื่อโครงการ	ผลของโครงการต่อการพัฒนา ด้านต่างๆ
ระยะเวลา (3 – 5 ปี)	โครงการจัดตั้งสถาบันกระดาษ: ระยะเวลาที่2: <u>การจัดตั้งสถาบันกระดาษ</u>	1. ความรู้และข้อมูล 2. การศึกษาวิจัย และพัฒนาเพื่อต่อยอดเทคโนโลยี 3. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ 4. การรณรงค์ส่งเสริม
	2. โครงการศึกษาเพื่อปรับปรุงเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ	1. ความรู้และข้อมูล 2. การรณรงค์ส่งเสริม
ระยะเวลา (มากกว่า5 ปี)	1. โครงการอาสาสมัครการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ (Voluntary Agreement)	1. การเงิน 2. การรณรงค์ส่งเสริม
	2. โครงการศึกษาวิจัยพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น	การศึกษาวิจัย และพัฒนาเพื่อต่อยอดเทคโนโลยี



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



โครงการที่ 1. โครงการการเผยแพร่ความรู้ และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน ในอุตสาหกรรมกระดาษ

วัตถุประสงค์:

- เพื่อเผยแพร่แนวทาง/วิธีการ การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ เพื่อให้โรงงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ภายในโรงงานได้

กิจกรรม:

- จัดทำคู่มือ/เอกสารเผยแพร่/VCD แนวทางการอนุรักษ์พลังงานในการผลิตเยื่อและกระดาษ
- จัดทำคู่มือการคำนวณ และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- โรงงานสามารถนำข้อมูลความรู้ ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานได้

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- สถาบันการศึกษา ร่วมกับ พพ.



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



โครงการที่ 2. โครงการอบรมฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

วัตถุประสงค์:

- เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการจัดการพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานในเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต ให้กับบุคลากรในโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ
- เพื่อสร้างจิตสำนึก ให้กับบุคลากรในโรงงาน ให้เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน

กิจกรรม:

- การจัดฝึกอบรมพื้นฐานการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ และแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการผลิตเยื่อและกระดาษ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

บุคลากรต่างๆที่เกี่ยวข้องในโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษมีความรู้ ความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น สามารถดำเนินการอนุรักษ์พลังงานภายในโรงงานได้เอง

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

สถาบันการศึกษา, พพ.,

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ: ประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงานของโรงงานดีขึ้น และการใช้พลังงานของโรงงานลดลง

โครงการที่ 3: โครงการสนับสนุนให้มีการผลิตเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเชื้อและกระดาษขึ้นใช้เองภายในประเทศ

วัตถุประสงค์ของโครงการ:

- เพื่อสนับสนุนให้มีการสร้างเครื่องจักร/อุปกรณ์ขึ้นใช้เองภายในประเทศ
- เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกระดาษ

กิจกรรม:

- คัดเลือกเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่จะสนับสนุนให้มีการผลิตขึ้นใช้เองภายในประเทศ
- พัฒนารูปแบบ และควบคุมการผลิตให้ได้มาตรฐาน
- ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

- มีการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเองในประเทศ และลดการนำเข้าเครื่องจักร/อุปกรณ์นั้นๆ จากต่างประเทศ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

สถาบันการศึกษา, พพ., โรงงานอุตสาหกรรม

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ: เครื่องจักร/อุปกรณ์นั้นๆ เป็นที่รู้จักว่ามีการผลิตในประเทศ และมีการนำไปใช้งาน

ตัวอย่างของเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่สนับสนุนให้มีการผลิตในระยะเริ่มต้นได้แก่

Refiner Plate

เหตุผล

1. เป็นอุปกรณ์ที่เทคโนโลยียังไม่สูงมากนัก
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้เป็นจำนวนมาก
3. ต้องมีการเปลี่ยนทดแทนค่อนข้างบ่อย



แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)
- ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี	2
- ศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านโลหะ	4
- ศึกษาการคำนวณและการออกแบบ	4
- ทำการผลิตต้นแบบ และการทดลองนำไปใช้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูล เพื่อนำไปปรับปรุงสมรรถนะ และประสิทธิภาพ	8 - 12



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



โครงการที่ 4. โครงการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

ระยะที่ 1: การศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

วัตถุประสงค์: - เพื่อศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

กิจกรรม:

ศึกษาแนวทางการจัดตั้งสถาบันกระดาษ เช่น

- ศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อการจัดตั้งสถาบันกระดาษ
- ศึกษาปัญหา และอุปสรรคในการจัดตั้งสถาบันกระดาษ พร้อมเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา
- ศึกษาการจัดโครงสร้างของสถาบันกระดาษ
- การสรรหางบประมาณ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- มีการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สถาบันการศึกษา, พพ.

โครงการที่ 5. โครงการนำร่องการใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูง ในโรงงานตัวอย่าง

วัตถุประสงค์:

- เพื่อเป็นการเผยแพร่ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงให้เป็นที่รู้จัก
- เพื่อสร้างแรงจูงใจ และสร้างความเชื่อมั่นให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ในการเปลี่ยนมาใช้เครื่องจักร หรือ อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

รูปแบบของโครงการ/กิจกรรมที่ดำเนินการ:

- คัดเลือกโรงงานตัวอย่างที่มีศักยภาพและมีความพร้อม เพื่อนำมาเป็นโรงงานต้นแบบสำหรับการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- คัดเลือกเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงานสูงที่เหมาะสมกับประเทศไทย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

- โรงงานรู้จัก และมีความมั่นใจในประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทันสมัย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

กระทรวงอุตสาหกรรม, พพ., โรงงานอุตสาหกรรม, สถาบันการเงิน

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ: โรงงานมีการปรับเปลี่ยนไปใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทันสมัย

โครงการที่ 6. โครงการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

ระยะที่2: การจัดตั้งสถาบันกระดาษ

- วัตถุประสงค์:**
- ดูแลการศึกษา พัฒนา และวิจัยเทคโนโลยี สำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ
 - คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหาให้กับโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษในด้านต่างๆ เช่น การผลิต การใช้พลังงาน เป็นต้น
 - เป็นหน่วยงานที่คอยติดตามสภาพการณ์ของอุตสาหกรรมกระดาษในด้านต่างๆ

กิจกรรม:

- มีการจัดตั้งสถาบันกระดาษ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

- ประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงานของโรงงานดีขึ้น
- มีความก้าวหน้าทางด้านเทคนิค และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ
- โรงงานอุตสาหกรรมมีพี่เลี้ยงคอยให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

- สถาบันการศึกษา
- หน่วยงานภาครัฐ: พพ., กระทรวงอุตสาหกรรม, กระทรวงการคลัง
- หน่วยงานภาคเอกชน: โรงงานอุตสาหกรรม, สภาอุตสาหกรรม, ธนาคาร



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



โครงการที่ 7: โครงการศึกษาทบทวนค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

วัตถุประสงค์ของโครงการ:

- เพื่อทบทวนค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์

รูปแบบของโครงการ/กิจกรรมที่ดำเนินการ:

- ศึกษา ทบทวนค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน ให้เหมาะสมกับรูปและสอดคล้องกับสถานการณ์ ณ ช่วงเวลานั้นๆ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

- ได้เกณฑ์การใช้พลังงานที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์

โครงการที่ 8. โครงการอาสาสมัครในอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ (Voluntary Agreement)

วัตถุประสงค์: - เพื่อจัดให้มีการดำเนินการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ โดยมีเป้าหมายการประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

กิจกรรม:

- ประชาสัมพันธ์เผยแพร่โครงการให้โรงงานทราบ
- การกำหนดหลักเกณฑ์ในการช่วยเหลือ
- การดำเนินการจัดทำข้อตกลงกับอาสาสมัคร

โรงงาน

- โรงงานทำการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน
- จัดทำเป้าหมายของการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน
- โรงงานเสนอความต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐ
- แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน

ภาครัฐ

- การพิจารณาประเมินความเป็นไปได้ของการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน
- การประเมินผลสำเร็จของการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ผลที่คาดว่าจะได้รับ:

- การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษสำหรับโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง:

- หน่วยงานภาครัฐ: พพ., กระทรวงอุตสาหกรรม, กระทรวงการคลัง
- หน่วยงานภาคเอกชน: โรงงานอุตสาหกรรม



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



5. แนวทางการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ



โครงการศึกษาดูงานการใช้พลังงาน
อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

แนวทางการออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ
ของโรงงาน

สรุปสภาพปัญหาและความต้องการ

สร้างหลักสูตรอบรมผู้เชี่ยวชาญ



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของบุคลากรของอุตสาหกรรมกระดาษ ในประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการอนุรักษ์พลังงานใน
อุตสาหกรรมกระดาษ
2. เพื่อเปรียบเทียบสภาพปัญหาและการดำเนินการในการอนุรักษ์พลังงานใน
อุตสาหกรรมกระดาษ



โครงการศึกษาด้านการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



1. สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของบุคลากรของอุตสาหกรรมกระดาษ ในประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสภาพปัญหาในการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ
2. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตร
ฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานในอุตสาหกรรมกระดาษ



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



1. สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของบุคลากรของอุตสาหกรรมกระดาษ ในประเทศไทย

วิธีการดำเนินการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้	กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา
1. แบบสอบถาม	พนักงาน	27
	ผู้บริหาร	6
	ผู้เชี่ยวชาญ	4
2. การสัมภาษณ์	ผู้บริหาร	6
	ผู้เชี่ยวชาญ	4

ผลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นที่มีต่อการอนุรักษ์พลังงาน

ความคิดเห็นของพนักงาน

1. ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อการอนุรักษ์พลังงาน จากการสำรวจพบว่า พนักงานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานของสถานประกอบการ ใน ด้านการบริหารจัดการ(3.33), การปฏิบัติงานและดำเนินงาน (3.02) และการดำเนินการด้านเอกสาร (2.97) **อยู่ในระดับปานกลาง**
2. ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับ**ระบบพื้นฐาน** **ในโรงงาน** จากการสำรวจพบว่า โรงงานกระดาษทั่วไป(3.59) **อยู่ในระดับดี** ส่วนโรงงานกระดาษที่ผลิตกระดาษลูกฟูก(3.35) และโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ(3.29) **อยู่ในระดับปานกลาง**

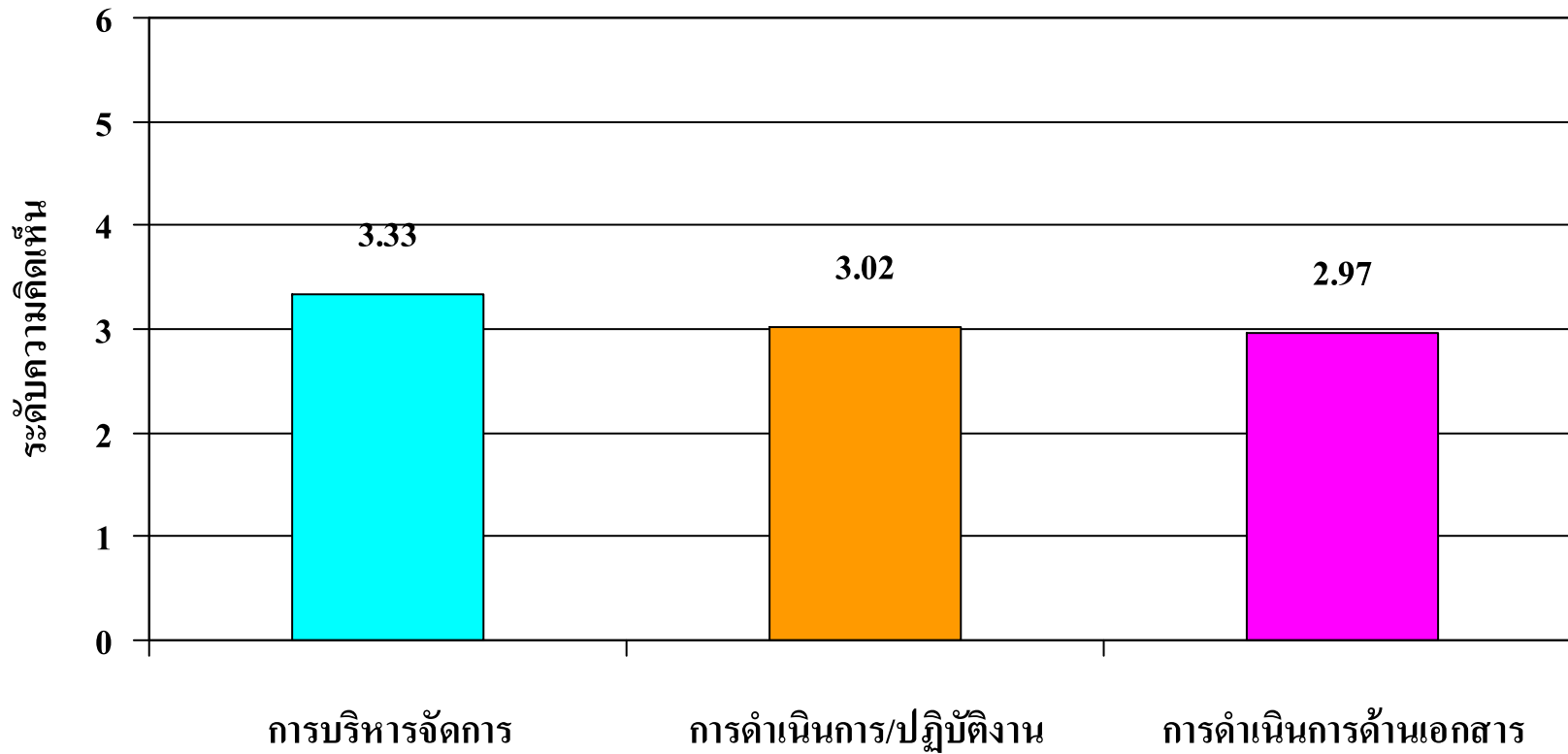


โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

แสดงความคิดเห็นของพนักงานต่อการอนุรักษ์พลังงาน

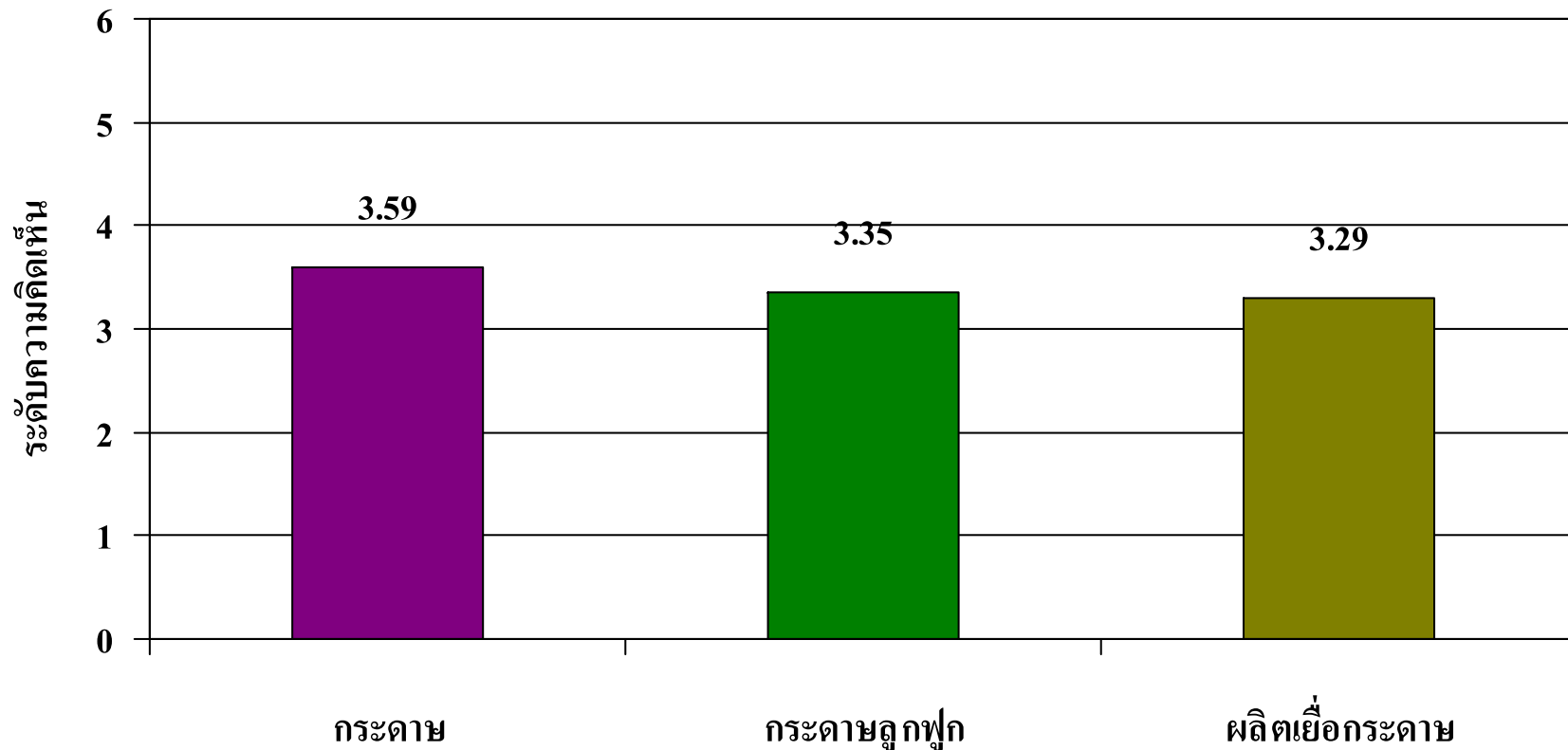




โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

แสดงความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อความรู้ และความเข้าใจ
เกี่ยวกับระบบพื้นฐานในโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ



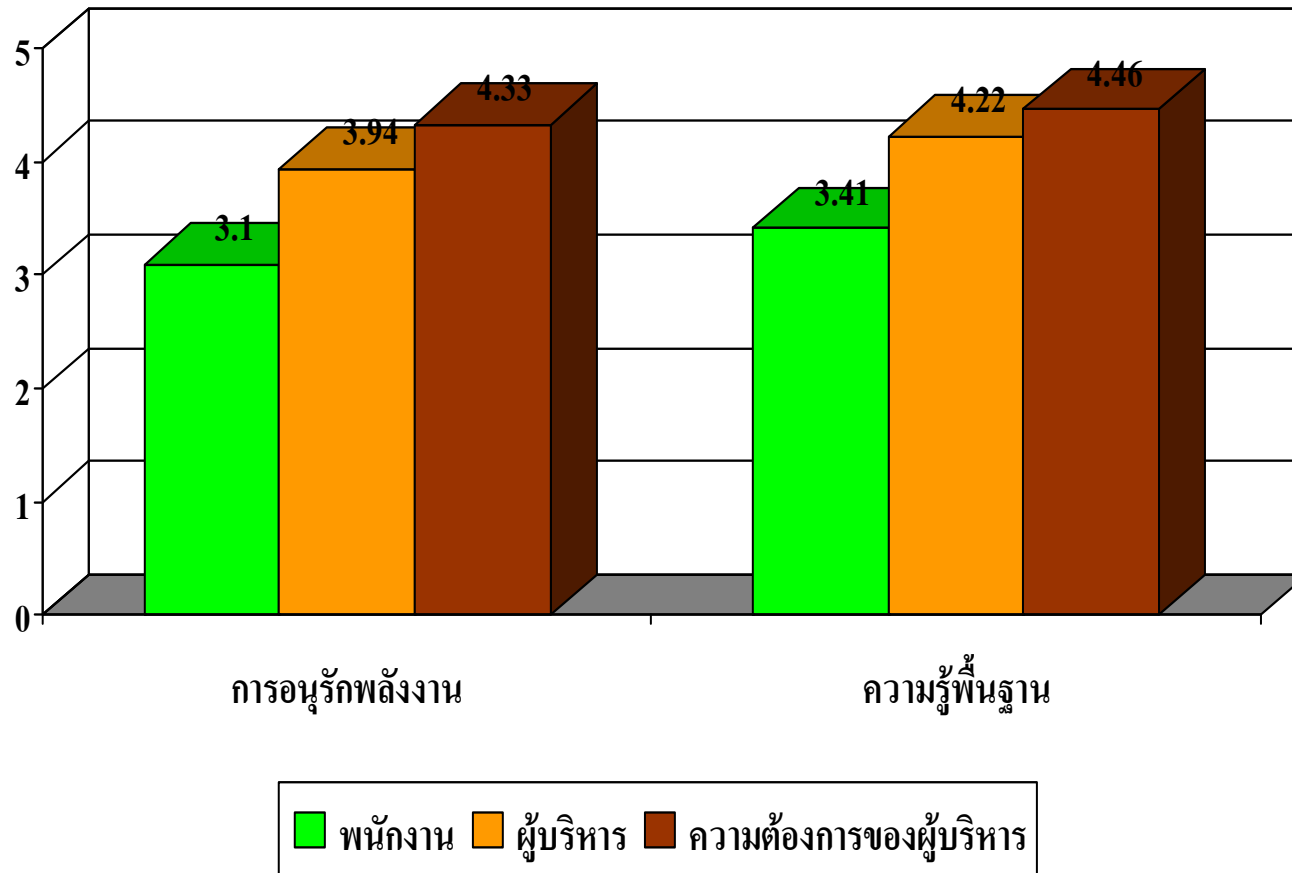


โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของพนักงานและความคิดเห็นของ ผู้บริหารด้านการอนุรักษ์พลังงาน





โครงการศึกษาดูงานการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial



ความคิดเห็นและความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้บริหารในอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ

คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน ณ ปัจจุบัน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
2. เทคนิค และวิธีการอนุรักษ์พลังงานใน โรงงานอุตสาหกรรม	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
3. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
4. การอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าสองส่วาง	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การใช้พลังงานในอาคารสำนักงาน	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
6. การใช้พลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียนภายใน โรงงาน	4.00	0.00	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	4.50	0.50	มากที่สุด
8. ความจำเป็นของการอนุรักษ์พลังงาน	5.00	0.00	5.00	0.00	มากที่สุด
9. จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
10. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
11. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้พลังงานของบริษัท	4.00	1.00	4.50	0.50	มากที่สุด
12. แนวทางในการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	4.00	0.00	มาก
13. การตรวจวัด และวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงาน	4.50	0.50	4.00	0.00	มาก
14. การจัดทำเป้าหมายและแผนในการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.00	4.00	0.00	มาก
15. การตรวจสอบ และประเมินผลแผนการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	4.00	0.00	มาก
รวม	4.33	0.46	4.46	0.26	มาก

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ

ระดับความต้องการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1. ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนของกระบวนการผลิตกระดาษ	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
2. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการอบแห้ง (Drying Section)	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
3. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการเตรียมเชื้อ (Stock Preparation)	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
4. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการอบแห้งกระดาษ (Drying Section)	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
5. ขั้นตอนในการปฏิบัติงานในการผลิตกระดาษ	5.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
6. ความรู้พื้นฐานของหรือหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
7. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบมอเตอร์	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
8. การอนุรักษ์พลังงานในระบบมอเตอร์	4.00	1.0	5.00	0.00	มากที่สุด
9. การคำนวณและการวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตกระดาษ	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ (ต่อ)

ระดับความต้องการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
10. ความรู้ในเรื่องของกระบวนการขั้นตอนในการผลิตกระดาษ	3.50	0.50	4.00	0.00	มาก
11. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
12. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการรีดน้ำ (Press Section)	3.00	0.00	4.00	0.00	มาก
13. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนของการรีดน้ำ (Press Section)	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
14. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบหม้อไอน้ำ	3.00	0.00	3.50	0.50	มาก
15. การเลือกใช้เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
16. การใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	4.50	0.50	4.00	0.00	มาก
17. การอนุรักษ์พลังงานในระบบหม้อไอน้ำ	4.00	1.00	4.00	0.00	มาก
18. การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ	3.00	0.00	3.50	0.50	มาก



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ



ความคิดเห็นและความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้บริหารในอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ

คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน ณ ปัจจุบัน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
2. เทคนิค และวิธีการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
3. การใช้พลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียนภายในโรงงาน	4.50	0.50	4.50	0.00	มากที่สุด
4. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
5. การจัดทำเป้าหมาย และวางแผนในการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.00	มากที่สุด
6. การตรวจสอบ และประเมินผลแผนการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	4.50	0.00	มากที่สุด
7. ความจำเป็นของการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.00	มากที่สุด
8. จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
9. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
10. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้พลังงานของบริษัท	4.00	1.00	5.00	0.50	มากที่สุด
11. แนวทางในการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
12. การตรวจวัด และวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงาน	3.00	0.00	4.00	0.00	มาก
13. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง	3.00	1.00	3.50	0.50	มาก
14. การอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	3.50	0.50	4.00	0.00	มาก
15. การใช้พลังงานในอาคารสำนักงาน	4.00	1.00	4.00	0.50	มาก
รวม	3.73	0.60	4.06	0.26	มาก

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ

ระดับความถี่ของการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความพึงพอใจ		ความไม่พึงพอใจ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1 ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนของการกระบวนการผลิตกระดาษ	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด
2 ความรู้ในเรื่องของกระบวนการขั้นตอนในการผลิตกระดาษ	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
3 หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
4 หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการรีดน้ำ (Press Section)	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
5 หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการอบแห้ง (Drying Section)	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
6 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
7 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการอบแห้งกระดาษ (Drying Section)	4.00	0.00	4.50	0.50	มากที่สุด
8 ขั้นตอนในการปฏิบัติงานในการผลิตกระดาษ	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ (ต่อ)

ระดับความต้องการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
9. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการรีดน้ำ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
10. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบหม้อไอน้ำ	3.50	1.00	3.50	1.00	มาก
10. การเลือกใช้เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ	3.50	1.00	3.50	1.00	มาก
11. การใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	3.50	1.00	3.50	1.00	มาก
12. การอนุรักษ์พลังงานในระบบหม้อไอน้ำ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
13. ความรู้พื้นฐานของหรือหลักการทำงานของระบบอัดอากาศ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
14. การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
15. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบมอเตอร์	3.50	0.00	4.00	1.00	มาก
16. การอนุรักษ์พลังงานในระบบมอเตอร์	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
17. การคำนวณและการวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตกระดาษ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
รวม	4.13	0.58	4.16	0.55	มาก



โครงการศึกษาดูงานการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ



ความคิดเห็นและความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้บริหารในอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์

คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน ณ ปัจจุบัน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
2. การจัดทำเป้าหมาย และวางแผนในการอนุรักษ์พลังงาน	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
3. การตรวจสอบ และประเมินผลแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
4. ความจำเป็นของการอนุรักษ์พลังงาน	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
5. จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	4.00	1.00	5.00	0.00	มากที่สุด
7. แนวทางในการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
8. การตรวจวัด และวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงาน	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
9. เทคนิค และวิธีการอนุรักษ์พลังงานใน โรงงานอุตสาหกรรม	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
10. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
11. การอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าสองส่วาง	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
12. การใช้พลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียนภายใน โรงงาน	4.00	0.00	0.00	0.00	มาก
13. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.00	1.00	1.00	0.00	มาก
14. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้พลังงานของบริษัท	3.50	0.50	0.50	0.00	มาก
รวม	3.83	0.50	4.33	0.66	มาก

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์

ระดับความต้องการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
1. ความรู้ในเรื่องของกระบวนการขั้นตอนในการผลิตกระดาษ	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
2. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการอบแห้ง (Drying Section)	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
3. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบหม้อไอน้ำ	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
4. การเลือกใช้เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ	4.50	0.50	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การอนุรักษ์พลังงานในระบบหม้อไอน้ำ	5.00	0.00	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบมอเตอร์	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
8. การอนุรักษ์พลังงานในระบบมอเตอร์	4.50	0.50	4.50	0.50	มากที่สุด
9. การคำนวณและการวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตกระดาษ	5.00	0.00	5.00	0.00	มากที่สุด

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้บริหารใน อุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

ระดับความต้องการของผู้บริหารที่มีต่อพนักงาน	ความคิดเห็น		ความต้องการ		ระดับ
	\bar{x}	S.E.	\bar{x}	S.E.	
10. ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วน ของกระบวนการผลิตกระดาษ	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
11. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการเตรียม เยื่อ (Stock Preparation)	3.50	0.50	4.50	0.50	มาก
12. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วนของการรีดน้ำ (Press Section)	3.50	1.00	3.50	1.00	มาก
13. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการอบแห้งกระดาษ (Drying Section)	4.00	1.00	4.00	1.00	มาก
14. ขั้นตอนในการปฏิบัติงานในการผลิตกระดาษ	3.50	0.50	3.50	0.50	มาก
15. ความรู้พื้นฐานของหรือหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
16. การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัตโนมัติ	4.00	0.00	4.00	0.00	มาก
รวม	4.00	0.66	4.22	0.77	มาก



โครงการศึกษาด้านการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ



ความคิดเห็นและความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้เชี่ยวชาญ

คุณสมบัติความรู้ของพนักงานในด้านต่างๆ	ผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น
	ความคิดเห็น	ความต้องการ	
1. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	2.75	4.00	มากที่สุด
2. การใช้พลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียนภายในโรงงาน	2.25	4.25	มากที่สุด
3. ความจำเป็นของการอนุรักษ์พลังงาน	2.75	4.25	มากที่สุด
4. จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	2.75	4.50	มากที่สุด
5. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	3.00	4.25	มาก
6. แนวทางในการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	2.75	4.00	มาก
7. การตรวจวัด และวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงาน	2.50	4.25	มาก
8. เทคนิค และวิธีการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม	2.25	3.75	มาก
9. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้ากำลัง	2.50	4.00	มาก
10. การอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	3.25	3.75	มาก



โครงการศึกษาดูงานการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ความคิดเห็นและความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

คุณสมบัติความรู้ของพนักงานในด้านต่างๆ	ผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความคิดเห็น
	ความคิดเห็น	ความต้องการ	
11. การใช้พลังงานในอาคารสำนักงาน	2.75	3.75	มาก
12. การจัดทำเป้าหมาย และวางแผนในการอนุรักษ์พลังงาน	2.00	4.25	มาก
13. การตรวจสอบ และประเมินผลแผนการอนุรักษ์พลังงาน	2.00	3.75	มาก
14. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากร	2.75	4.00	มาก
15. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้พลังงานของบริษัท	2.50	4.00	มาก



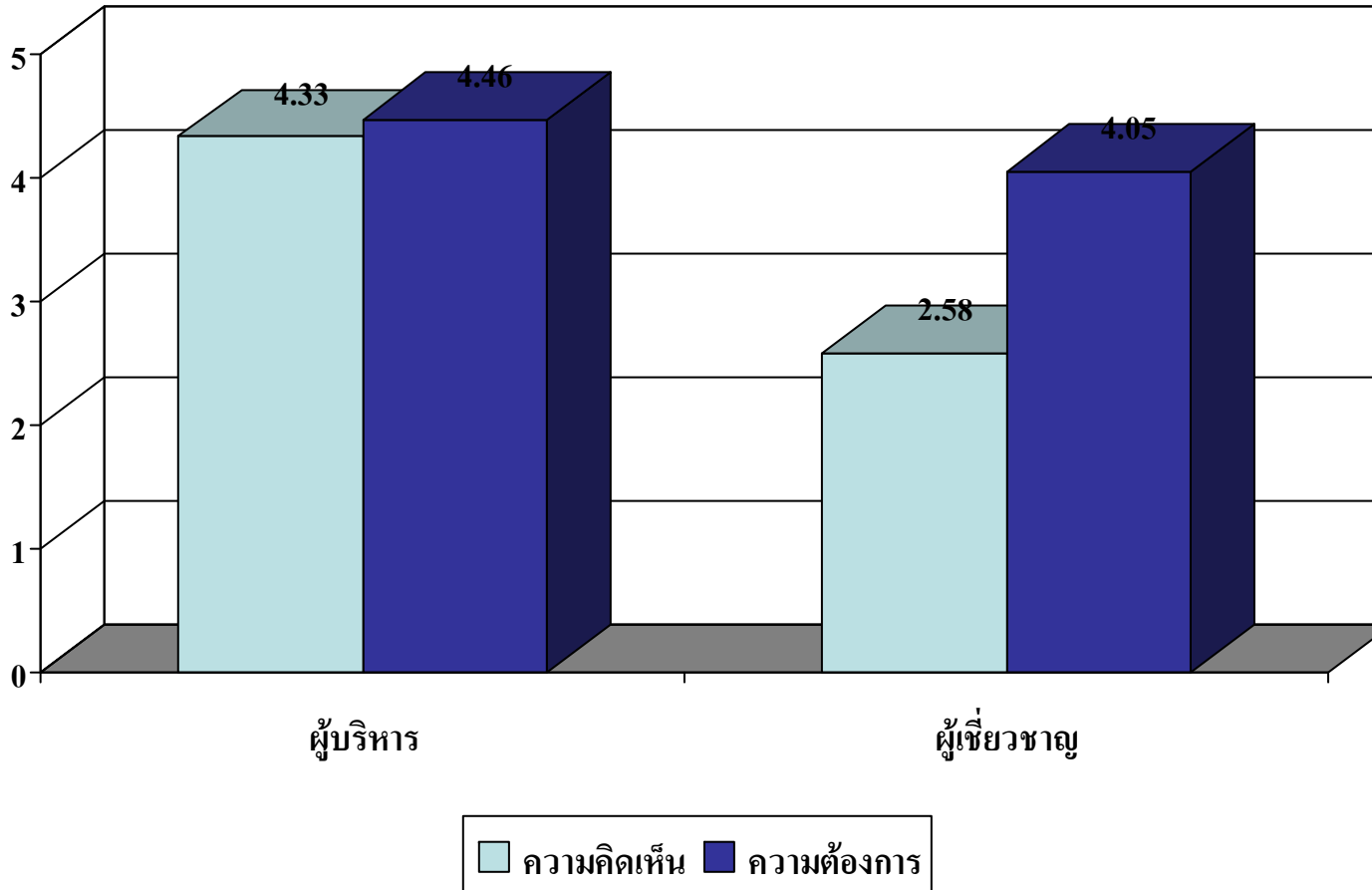
โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



กราฟเปรียบเทียบความคิดเห็นและความต้องการ ด้านการอนุรักษ์พลังงานของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญ



ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน เรื่อง	ผู้เชี่ยวชาญ		ระดับ
	ความคิดเห็น	ความต้องการ	
1. ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร/ อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วนของกระบวนการผลิต กระดาษ	3.50	4.75	มากที่สุด
2. ความรู้ในเรื่องของกระบวนการ/ขั้นตอนใน การผลิตกระดาษ	3.75	4.75	มากที่สุด
3. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วน ของการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)	3.75	4.75	มากที่สุด
4. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วน ของการรีดน้ำ (Press Section)	3.00	4.50	มากที่สุด
5. หลักการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ในส่วน ของการอบแห้ง (Drying Section)	3.00	4.50	มากที่สุด
6. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)	2.75	4.50	มากที่สุด
7. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนของการรีดน้ำ (Press Section)	2.75	4.75	มากที่สุด

ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้เชี่ยวชาญ

คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน เรื่อง	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ความคิดเห็น	ความต้องการ	ระดับ
8. การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการอบแห้งกระดาษ (Drying Section)	2.75	4.75	มากที่สุด
9. ขั้นตอนในการปฏิบัติงานในการผลิตกระดาษ	3.50	4.50	มากที่สุด
10. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบหม้อไอน้ำ	3.50	4.50	มากที่สุด
11. การเลือกใช้เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ	3.00	4.25	มาก
12. การใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	3.00	4.75	มากที่สุด
13. การอนุรักษ์พลังงานในระบบหม้อไอน้ำ	3.00	4.75	มากที่สุด
14. ความรู้พื้นฐานของหรือหลักการทำงานของระบบอัดอากาศ	3.00	4.25	มาก
15. การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ	2.75	4.25	มาก



โครงการศึกษาดูงานการใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial



ความคิดเห็นและความต้องการด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

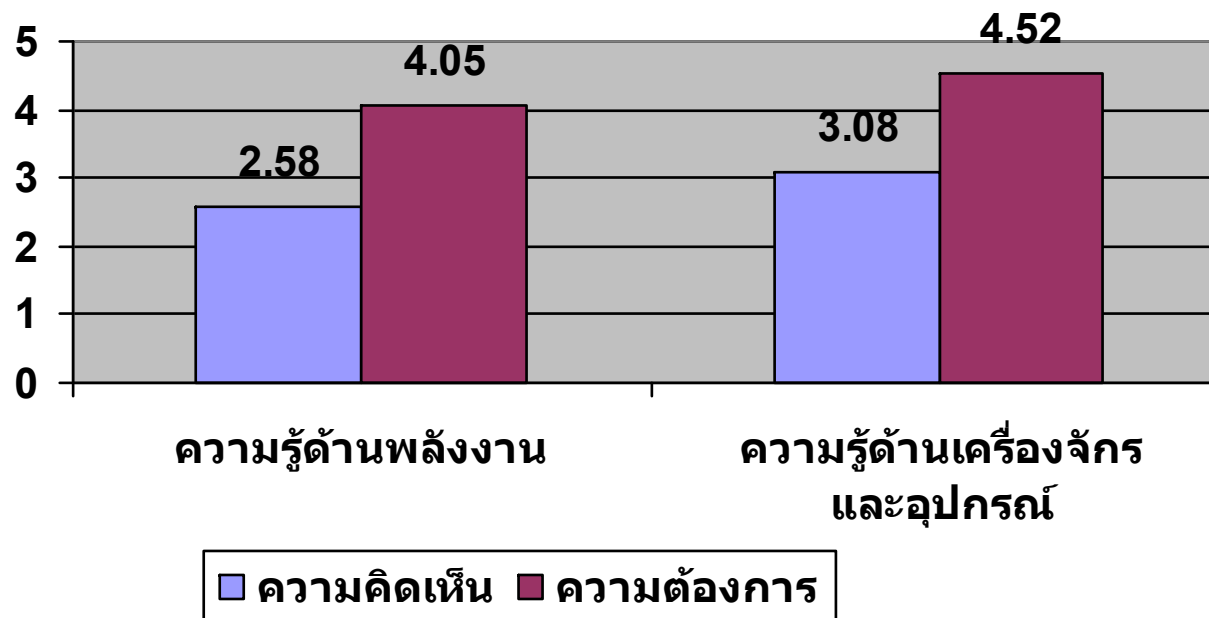
คุณสมบัติด้านความรู้ของพนักงาน เรื่อง	ผู้เชี่ยวชาญ		ระดับ
	ความคิดเห็น	ความต้องการ	
16. ความรู้พื้นฐานหรือหลักการทำงานของระบบมอเตอร์	3.00	4.25	มาก
17. การอนุรักษ์พลังงานในระบบมอเตอร์	2.75	4.50	มากที่สุด
18. การคำนวณและการวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตกระดาษ	2.75	4.25	มากที่สุด
รวม	3.08	4.52	มาก



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ



หลักสูตรการฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

หัวข้อการฝึกอบรม

1. จิตสำนึกของการอนุรักษ์พลังงาน
2. ความรู้พื้นฐานและหลักการทำงานของเครื่องจักร\อุปกรณ์ในอุตสาหกรรมกระดาษ
 - 2.1 เครื่องจักร & อุปกรณ์หลักในการผลิตกระดาษ
 - 2.2 อุปกรณ์สนับสนุนในการผลิตกระดาษ (Utilities)
3. การอนุรักษ์พลังงานในการผลิตเยื่อและกระดาษ
 - 3.1 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษ
 - ขั้นตอนการเตรียมชิ้นไม้ (Wood Yard and Chip Preparation)
 - ขั้นตอนการต้มชิ้นไม้ (Cooking)
 - ขั้นตอนการฟอกขาว (Bleaching)
 - ขั้นตอนการนำสารเคมีกลับคืน (Chemical Recovery)



3.2 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการผลิตกระดาษ

- ขั้นตอนการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)
- ขั้นตอนการอบแห้ง (Drying section)

4. การอนุรักษ์พลังงานในระบบ Utilities

4.1 ระบบหม้อไอน้ำ

4.2 ระบบมอเตอร์และปั๊ม

5. การตรวจวัดและการวิเคราะห์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ



โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงาน
อุตสาหกรรมกระดาษ

Pulp And Paper Industrial

Pulp And Paper Industrial

การจัดฝึกอบรม

ได้จัดให้มีการฝึกอบรมขึ้นในวันที่ 29 – 30 ตุลาคม 2550

ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น

มีผู้เข้าร่วมการอบรมในวันแรก รวมทั้งสิ้น 29 คน และวันที่สองรวม 30 คน

หัวข้อการฝึกอบรมวันที่ 29 ตุลาคม 2550 ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษในประเทศไทย
 - 1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม
 - 1.2 ภาพรวมการใช้พลังงาน
 - 1.3 ความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ และแนวโน้มอุตสาหกรรมในอนาคต
2. การอนุรักษ์พลังงานในการผลิตเยื่อกระดาษ
 - 2.1 ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษ
 - 2.2 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการเตรียมชิ้นไม้
(Wood Yard and Chip Preparation)
 - 2.3 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการต้มชิ้นไม้ (Cooking)
 - 2.4 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการฟอกขาว (Bleaching)
 - 2.5 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนนำสารเคมีกลับคืน (Chemical Recovery)
3. แนวทางการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

การประเมินผลการฝึกอบรมในวันที่ 29 ตุลาคม 2550

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. เนื้อหาหลักสูตรการอบรม	3	19	4	-	-
2. ระยะเวลาในการบรรยายแต่ละหัวข้อ	4	15	5	1	-
3. สามารถอธิบายได้ตรงประเด็นกับหัวข้อที่บรรยาย	4	17	4	1	-
4. ความรอบรู้ในหัวข้อที่ทำการบรรยาย	7	15	4	-	-
5. การตอบข้อซักถาม/ปัญหา	1	15	9	1	-

ประโยชน์ที่ได้รับจากการบรรยายในแต่ละหัวข้อ

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. อุตสาหกรรมเชื้อและกระดาษในประเทศไทย	8	13	4	-	-
2. การอนุรักษ์พลังงานในการผลิตเชื้อกระดาษ	7	11	7	-	-
3. แนวทางการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ	7	12	6	-	-



หัวข้อการฝึกอบรมวันที่ 30 ตุลาคม 2550 ประกอบด้วย

1. การอนุรักษ์พลังงานในการผลิตกระดาษ

1.1 ขั้นตอนการผลิตกระดาษ

1.2 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation)

1.3 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นการเดินแผ่นตอน (Forming Section)

1.4 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการรีดน้ำ (Press Section)

1.5 การอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการอบแห้ง (Drying Section)

2. การอนุรักษ์พลังงานในระบบ Utilities

- Boiler/Air Compressor/Motor & Pump

3. การตรวจวัดการวิเคราะห์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

ตัวอย่างการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน (Best Practice)

การประเมินผลการฝึกอบรมในวันที่ 30 ตุลาคม 2550

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. เนื้อหาหลักสูตรการอบรม	6	17	3	-	-
2. ระยะเวลาในการบรรยายแต่ละหัวข้อ	6	15	4	-	-
3. สามารถอธิบายได้ตรงประเด็นกับหัวข้อที่บรรยาย	4	16	6	-	-
4. ความรอบรู้ในหัวข้อที่ทำการบรรยาย	6	17	3	-	-
5. การตอบข้อซักถาม/ปัญหา	2	14	6	4	-

ประโยชน์ที่ได้รับจากการบรรยายในแต่ละหัวข้อ

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. การอนุรักษ์พลังงานในการผลิตกระดาษ	6	17	3	-	1
2. การอนุรักษ์พลังงานในระบบ utilities	4	16	4	2	1
3. การตรวจวัดและการวิเคราะห์การใช้พลังงาน ในอุตสาหกรรมกระดาษ	5	14	6	1	1