



บทที่ 4

การศึกษาการใช้พลังงานในโรงงานตัวอย่าง

จากการศึกษาและสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้าพบว่าโรงงานจำเป็นต้องใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจแบ่งตามชนิดของพลังงานที่ใช้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. พลังงานจากการสันดาปเชื้อเพลิงโดยตรง (Direct energy conversion from fuel) ในการนี้จะนำเชื้อเพลิงมาสันดาปให้เกิดความร้อนโดยตรง เชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ในโรงงานประเภทนี้ส่วนใหญ่คือน้ำมันเตา (Heavy Fuel Oil) และน้ำมันโซล่า โดยใช้ในกระบวนการหลอมอลูมิเนียม หลอมทองแดง และเผาทองแดง เพื่อผลิตทองแดงเส้นและอลูมิเนียมเส้น ซึ่งจะนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ต่อไป

2. พลังงานจากไฟฟ้า ซึ่งอาจเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นใช้เอง หรือซื้อจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต เพื่อนำมาใช้ในการขับเคลื่อนและให้เกิดความร้อนของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

เพื่อให้เห็นโครงสร้างการใช้พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้าได้เด่นชัด ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้าเป็นตัวอย่างแห่งหนึ่ง เพื่อศึกษาแนวทางของการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้และประเภทอื่น ๆ ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ดังจะกล่าวโดยละเอียดต่อไป

พลังงานที่ใช้ทั้งหมด

โรงงานจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าไฟฟ้าทั้งสิ้น เป็นจำนวนดังนี้

1. น้ำมันเชื้อเพลิง (Direct Fuel) โรงงานได้สั่งซื้อน้ำมันเตาเกรด C จากบริษัทเชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด ดังแสดงในตารางที่ 8 และ 9

2. ไฟฟ้า โรงงานมิได้ผลิตไฟฟ้าใช้เอง แต่ได้ซื้อจากการไฟฟ้านครหลวง โดยโรงงานได้จัดอยู่ในประเภทอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งโรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายดังตารางที่ 10

ตารางที่ 8 ปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในปี พ.ศ. 2529

เดือน	น้ำมันเตา			น้ำมันดีเซล		
	จำนวน (ลิตร)	มูลค่า (บาท)	ผลผลิต (กก.)	จำนวน (ลิตร)	มูลค่า (บาท)	ผลผลิต (กก.)
มค.	121,000	375,100	716,205	9,000	56,700	35,570
กพ.	81,500	252,650	468,345	14,000	88,200	54,729
มีค.	83,500	258,850	565,490	11,500	72,450	52,152
เมย.	14,500	44,950	188,186	17,500	110,250	80,336
พค.	55,500	172,050	325,311	15,000	94,500	66,622
มิย.	57,500	178,250	446,647	23,500	148,050	120,214
กค.	91,000	282,100	562,788	15,000	94,500	71,570
สค.	57,500	178,250	497,060	31,500	198,450	144,136
กย.	72,000	223,200	565,079	20,000	126,000	101,869
ตค.	47,000	145,700	349,947	26,500	166,950	142,756
พย.	29,500	91,450	307,831	20,000	126,000	100,529
ธค.	7,500	23,250	97,027	18,500	116,550	79,373

ตารางที่ 9 ปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในปี พ.ศ. 2530

เดือน	น้ำมันเตา			น้ำมันดีเซล		
	จำนวน (ลิตร)	มูลค่า (บาท)	ผลผลิต (กก.)	จำนวน (ลิตร)	มูลค่า (บาท)	ผลผลิต (กก.)
มค.	4,000	12,400	91,584	6,500	40,950	28,821
กพ.	55,000	170,500	361,250	14,000	88,200	64,179
มีค.	62,500	193,750	414,252	16,000	100,800	81,691
เมย.	49,000	151,900	299,371	19,500	122,850	82,680
พค.	50,500	156,550	310,884	27,500	173,250	126,199
มิย.	41,500	128,650	429,233	25,500	160,650	119,255
กค.	56,000	173,600	441,865	18,000	113,400	96,638
สค.	39,000	120,900	325,931	34,500	217,350	174,446
กย.	79,000	244,900	528,108	27,000	170,100	135,493
ตค.	74,500	230,950	535,746	24,500	154,350	130,101
พย.	82,359	255,312	616,269	28,475	179,392	150,703
ธค.	70,707	219,191	522,550	34,316	216,190	156,506

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าจากข้อมูลในใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า ปี 2529

เดือน	ข้อมูลดิบ					ข้อมูลที่ให้จากการวิเคราะห์		
	ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)	จำนวนหน่วยที่ใช้ (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	ค่าไฟฟ้ารวม (บาท)	ผลผลิต (ตัน)	โพลีเพคเตอร์ (เบอร์เซนต์)	จำนวนเงินค่าไฟฟ้าเฉลี่ย บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง	ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยผลผลิต บาท/ตัน	
มค.	680	225,665	400,613	340	66.90	1,775	1178.27	
กพ.	800	176,000	332,249	300	47.41	1,887	1170.49	
มีค.	840	225,441	396,811	342	54.10	1,760	1160.26	
เมย.	920	176,000	343,903	310	39.85	1,953	1109.36	
พค.	940	253,142	446,993	400	54.29	1,765	1117.48	
มิย.	980	269,358	475,700	420	57.26	1,766	1132.62	
กค.	1120	297,330	522,684	450	53.52	1,757	1161.54	
สค.	1060	309,393	536,033	460	58.84	1,732	1165.28	
กย.	1060	345,469	590,866	520	67.89	1,710	1136.28	
ตค.	1020	274,978	487,157	430	54.35	1,771	1132.92	
พย.	960	261,124	463,016	440	56.66	1,773	1052.31	
ธค.	980	161,321	321,820	300	33.18	1,994	1072.73	

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าจากข้อมูลในใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า ปี 2530

เดือน	ข้อมูลดิบ				ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์		
	ความถี่ของภาระการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)	จำนวนหน่วยที่ใช้ (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	ค่าไฟฟ้ารวม (บาท)	ผลผลิต (กิโลวัตต์)	โวลตแพคเตอร์ (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนเงินค่าไฟฟ้าเฉลี่ย บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง	ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยผลผลิต บาท/กิโลวัตต์
มค.	780	128,000	258,420	210	33.08	2.018	1230.57
กพ.	900	166,000	324,540	310	39.75	1.955	1046.90
มีค.	950	180,000	352,300	320	38.20	1.957	1100.94
เมย.	980	180,000	352,300	330	38.26	1.957	1067.57
พค.	980	196,000	375,340	350	40.32	1.915	1072.40
มิย.	1020	262,000	497,740	425	53.51	1.899	1171.15
กค.	1140	296,000	562,440	480	52.34	1.900	1171.75
สค.	1050	309,450	536,480	450	59.41	1.733	1192.18
กย.	1060	345,480	592,824	500	67.90	1.715	1185.65
ตค.	1020	274,990	487,250	470	54.35	1.771	1036.70
พย.	980	280,150	480,000	460	59.55	1.713	1043.48
ธค.	1050	295,860	528,432	522	56.80	1.785	1012.17

โพลีเมอร์ (เปอร์เซ็นต์)

80
70
60
50
40
30

ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)

1200
1100
1000
900
800
700
600

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. อ.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. อ.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 1

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องรีดสายแวน	2	19.5	14.5	50/29
เครื่องรีด 6 D	6	115.5	68	256/131
เครื่องรีด 3 D	5	182.5	136	244/167
เครื่องตีเกลียว 7 A	3	45	33.5	123/65
เครื่องตีเกลียว 7 E	3	45	33.5	123/65
เครื่องตีเกลียว 7 F	3	45	33.5	123/65
เครื่องตีเกลียว 7 B	3	125	93	299/169.5
เครื่องตีเกลียว 7 C	3	125	93	299/169.5
เครื่องตีเกลียว 7 D	3	125	93	299/169.5
รอกไฟฟ้า	3	2	1.5	19/10.9
เครื่องม้วนสาย	3	6	4.4	18/10.5
เครื่องตีเกลียว 19 A	1	25	18.6	64/34
เครื่องตีเกลียว 19 B	1	25	18.6	64/34
รอกไฟฟ้า	1	1	0.7	7.5/4.3
เครื่องตีเกลียว 61 B	6	125	93	295/19
รอกไฟฟ้า	1	1	0.7	7.5/4.3
เครื่องตีเกลียว 37 B	7	88.5	66	224/165
รอกไฟฟ้า	1	1.5	0.37	5.8/3.3
เครื่องรีด 10 หัว A	4	175.25	130.7	409/236
เครื่องรีด 10 หัว B	7	195.25	145.6	502/276
เครื่องอัดจารบี	1	3	2.2	8.5/5
กลอเศษสาย	2	8.5	6.3	28/12
เครนเตาอบ	1	1	0.75	7.2
ปั๊มอากาศ	1	7.5	5.5	24/13.9

ตารางที่ 12. รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 1 (ต่อ)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
ปั้มน้ำ	1	3	2.2	8.5/5
มอเตอร์พัดลม	7	1.75	1.3	16.8

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 13. รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานที่ 2

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์	เครื่องทำความร้อน
เครื่องรีดทองแดง	16	606.5	452.2	388/155	
เตาหลอมอลูมิเนียม A	7	39.5	29.5	101/55.7	
เตาหลอมอลูมิเนียม B	7	39.5	29.5	101/55.7	
เครื่องตัดอลูมิเนียม	1	5	3.7	7.5/3.5	
เครื่องรีด Properzi	15	359	264.8	535/37	
ปั้มน้ำกรด	1	3	2.2	8.5/5	
เครน	1	1	0.75	7.5/4.3	
ปั้มแห้งใหญ่	1	10	7.46	31/18	
ปั้มน้ำเตาอลูมิเนียม	3	13.5	10	36/21	
ปั้มน้ำมันเตา	2	6	4.4	13.8/7	
มอเตอร์พัดลม	5	2.5	1.8	13.5	

22

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 14 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 3

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องรีดทองแดง	4	162.5	121	363/210
เครื่องรีด LD 20 LB	3	78.5	58.5	167/13.7
เครื่องรีด LD 20 LA	4	78	58	166/33
เครื่องรีด LD 20 A 22"D	5	74.5	555	184/101
เครื่องรีด LD 20 B 22"D	4	63	46.9	152/80
รีดสายหัวเคียว	1	15	11.1	71/23.7
เครื่องรีดหัวรีด	1	0.5	0.37	2.1/1.2
เครื่องตีเกลียว 7 B 12"	2	11	8.2	47.5/24
เครื่องรีด 9 หัว	3	132	98	378/208
เครื่อง Tapping	3	31.5	23	90.8/46
เครื่องมัดสาย 610	2	30	22	78/45
เครื่องมัดสาย	1	5	3.73	13.2/7.6
เครื่องรีดสายแนม	1	20	14.9	58/29
เครื่องตีเกลียวสาย	2	3.5	2.4	9.8/4.8
พักสาย	3	4	2.9	10/5.9
กลอสายซุบ	9	2.25	1.6	4.5
กลอสาย	1	0.5	0.37	2.1/1.2
พักสาย	1	0.5	0.37	2.1/1.2
ปั้มน้ำยา 20 A	2	1	0.75	4.2/2.4
หัวรีดทองแดง	1	10	7.46	27/15.6
ปั้มน้ำยา 20 B	2	1	0.75	4.2/2.4
หัวรีดทองแดง	1	10	7.46	27/15.6
ปั้มน้ำยา 20 C	2	1	0.75	4.2/2.4
หัวรีดทองแดง	1	10	7.46	27/15.6
ปั้มน้ำยา D	2	1	0.75	4.2/2.4

ตารางที่ 14 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 3 (ต่อ)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
หัวรีดทองแดง	1	10	7.46	27/15.6
มอเตอร์พัดลม	3	3	2.2	8.4/4.86
เตาอบทองแดง				21.56
ชุดตีบุก 1				8.36
ชุดตีบุก 2				4.84

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 15 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 4

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องหุ้ม 90 c	11	71.25	53	184/95
เครื่องหุ้ม 120 c	28	179	133.5	447/92
Pourtier	105	109	81.3	207/8.7
Drum Twitch	5	38	28.3	99/51
เครื่องหุ้ม 8+8	12	121	90	49/2.41
เครื่องหุ้ม 915 (4+8)	8	83.5	62	210/119
25 Sup Unit	2	28	20	70/35
เครื่องเป่าอากาศ	2	30	22	82/47
เครื่องหุ้ม 65	16	81.5	60.7	94/138
เครื่องหุ้ม 60	11	60	44.7	162/90
เครื่องประกอบคู้สาย V2-1007	2	7.25	5.4	2.9/14.6
เครื่องประกอบคู้สาย V2-1008	2	7.25	5.4	2.9/14.6
เครื่องประกอบคู้สาย V2-1009	2	7.25	5.4	2.9/14.6
เครื่องทดสอบสาย	2	7.75	5.7	26/13
เยลลี่	14	34.5	25.7	133/27.6

ตารางที่ 15 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 4 (ต่อ)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องประกอบคู่สาย A	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย B	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย C	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย D	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย E	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย F	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย G	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย H	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย I	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย J	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย K	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย L	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย M	2	5.5	4	16/8.1
เครื่องประกอบคู่สาย N	2	5.5	4	16/8.1
เครน	1	0.5	0.37	5.8/3.3
เครน	1	0.5	0.37	5.8/3.3
เกลียวสาย	3	3	2.2	5
เครื่องม้วนสาย	1	1	0.75	7.2
เครื่องหุ้มฉนวน	2	4	2.9	12/7
Bider	6	39.5	29.4	94/56
Tandem Line B	17	296.5	221	48/463
Tandem Line A	16	187.7	140	45/443
มอเตอร์บีบน้ำ	4	20	14.9	56/32

ตารางที่ 15 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 4 (ต่อ)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครน	1	3	2.2	5
เครน	1	3	2.2	5
ปั้มน้ำทิ้ง	1	3	2.2	8.6/5

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 16 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิตที่ 5

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องหุ้ม 50 A	4	13	9.6	36/ 21
เครื่องหุ้ม 50 B	3	9	6.7	25/ 14
เครื่องหุ้ม 65	6	25	18.6	70/ 40
เครื่องหุ้ม 70	8	45.75	34	137/ 73
เครื่องหุ้ม 90 A	8	71.75	53.5	183/ 102
เครื่องหุ้ม 90 B	13	73	54.4	205/ 101
Auto Coil	4	14	10.4	40/ 12
เครื่องม้วนสาย	1	3	2.2	8.6/5
มอเตอร์พัดลม	3	0.75	0.5	7.2

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 17 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิต (ห้องซ่อม)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
เครื่องไส	1	2	1.4	5.6/3.2
เครื่องกลึง 12	1	5	3.7	14/8
เครน	1	1.5	1	13/7.6
เครื่องกลึง 8	1	3	2	8.2/4.3
เครื่องกลึง 6	1	3	2.2	3.2/4.3
เครื่องเจียรนัย	1	1	0.7	7
มอเตอร์พัดลม	2	1	0.7	7.2
เครื่องเจาะ	3	3.25	2.4	10.8/5.2
เครื่องเลื่อยตัดเหล็ก	1	0.25	0.18	3.1
เครื่องเชื่อมไฟฟ้า 1	1	0.		66
เครื่องเชื่อมไฟฟ้า 2				66
เครื่องเชื่อมไฟฟ้า 3				66

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 18 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตของโรงงานผลิต (แพคกิ้ง)

เครื่องจักร	จำนวนมอเตอร์	จำนวนแรงม้า	กิโลวัตต์	แอมแปร์
Take up	1	2	1.4	5.9/3.4
มอเตอร์	1	3	2.2	8.6/5
เครื่องตัดเศษเหล็กอลูมิเนียม	1	15	11	41/23.7
เครื่องอัดเศษอลูมิเนียม	1	10	7.4	24/13
ปั้มน้ำทิ้ง	1	5	3.7	14/8
ปั้มน้ำทิ้ง	1	5	3.7	14/8

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

ตารางที่ 19 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง

บริเวณ	ชนิดของหลอด	ขนาด	จำนวน	วัตต์	กิโลวัตต์ชั่วโมง	บาท/ชั่วโมง
แผนกผลิตที่ 1	ฟลูออเรสเซนต์	40W	114	4590	9.31	16.80
	แสงจันทร์	250W	19	4750		
แผนกผลิตที่ 2	ฟลูออเรสเซนต์	40W	41	1640	3.48	6.28
	แสงจันทร์	125W	12	1840		
แผนกผลิตที่ 3	ฟลูออเรสเซนต์	40W	119	4760	6.885	12.42
	แสงจันทร์	125W	17	2125		
แผนกผลิตที่ 4	ฟลูออเรสเซนต์	40W	372	14880	17.38	31.37
	แสงจันทร์	250W	10	2500		
แผนกผลิตที่ 5	ฟลูออเรสเซนต์	40W	61	2440	4.6	8.30
	ฟลูออเรสเซนต์	40W	54	2160		
แผนกธุรการ	ฟลูออเรสเซนต์	20W	14	280	0.34	0.61
ซ่อม	ฟลูออเรสเซนต์	60W	1	60		
แผนกทดลอง	ฟลูออเรสเซนต์	40W	48	1920	1.92	3.46
แผนกบรรจุ	ฟลูออเรสเซนต์	40W	24	960	0.96	1.73
บ้านพัก	ฟลูออเรสเซนต์	40W	24	960		
	ฟลูออเรสเซนต์	20W	13	260	1.284	2.31
	ฟลูออเรสเซนต์	32W	2	64		
บ้านพัก	ฟลูออเรสเซนต์	40W	10	400		
	ฟลูออเรสเซนต์	20W	12	240	0.768	1.38
	ฟลูออเรสเซนต์	32W	4	128		
บริเวณฝั่งตรง	ฟลูออเรสเซนต์	40W	2	80		
ข้าม	แสงจันทร์	125W	16	2000	4.58	8.26
	สปอร์ตไลท์	1500W	1	1500		
	สปอร์ตไลท์	500W	2	1000		
ห้องประชุม	ฟลูออเรสเซนต์	40W	34	1360	1.616	2.91

ตารางที่ 19 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง (ต่อ)

บริเวณ	ชนิดของหลอด	ขนาด	จำนวน	วัตต์	กิโลวัตต์ชั่วโมง	บาท/ชั่วโมง
ห้องน้ำ	วงเคียน	32W	8	256		
ไฟรอบรั้วโรงรถ	ฟลูออเรสเซนต์	40W	5	200		
	สปอร์ตไลท์	750W	1	750	3.7	6.67
	แสงจันทร์	125W	22	2750		
รวม			1026	56823	56.823	102.56

ที่มา : จากการสำรวจของผู้วิจัย

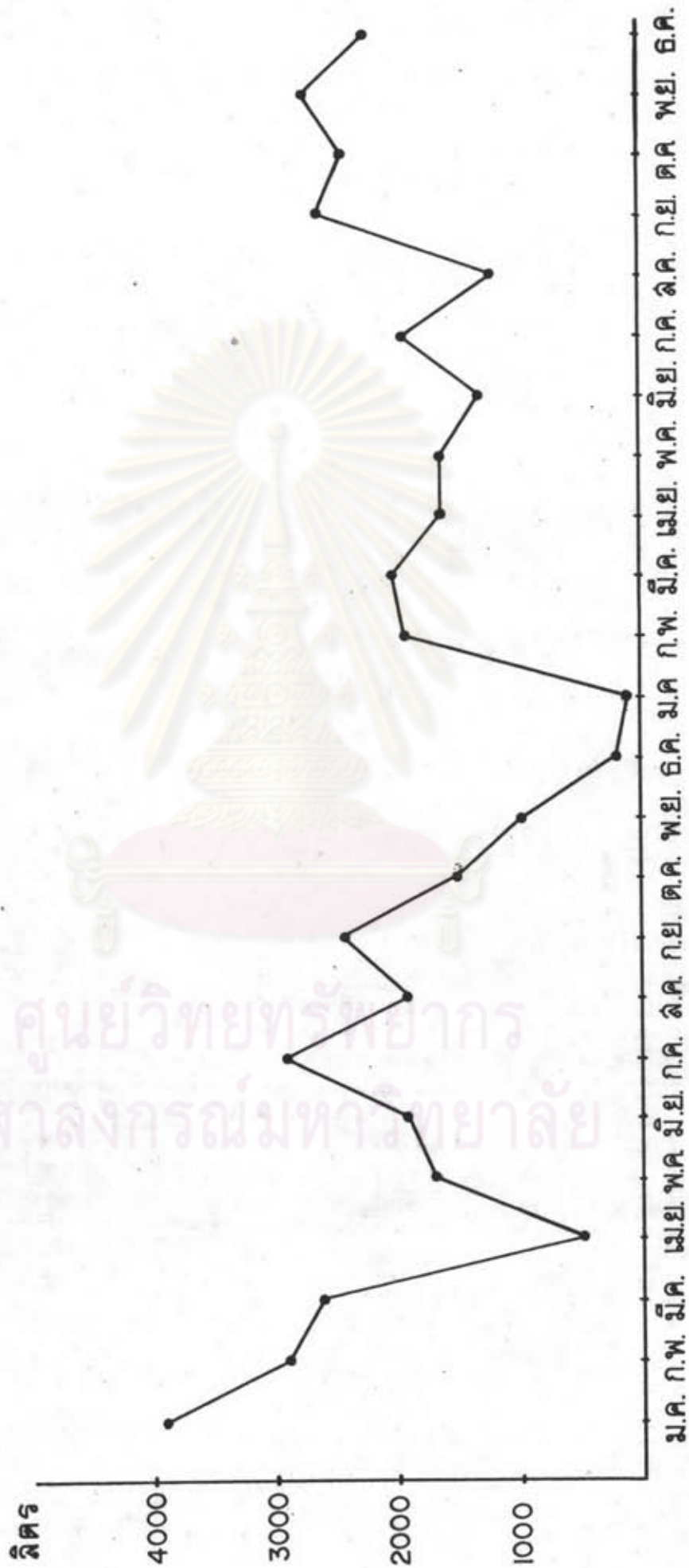
ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 การใช้พลังงานเฉลี่ยในแต่ละวันสำหรับเดือนต่าง ๆ ในปี 2529 และ 2530

ปี	2529			2530		
	น้ำมันเตา ลิตร/วัน	น้ำมันดีเซล ลิตร/วัน	ไฟฟ้า กิโลวัตต์-ชั่วโมง	น้ำมันเตา ลิตร/วัน	น้ำมันดีเซล ลิตร/วัน	ไฟฟ้า กิโลวัตต์-ชั่วโมง
มค.	3903.22	290.32	7279.51	129.03	209.67	4129.03
กพ.	2910.71	500.00	6118.20	1964.28	500	5724.13
มีค.	2603.55	307.96	7272.29	2016.13	516.12	5806.45
เมย.	483.33	583.33	5918.93	1633.33	650.00	6000.00
พค.	1790.32	483.87	8165.87	1629.03	887.09	6322.58
มิย.	1916.66	783.33	8978.60	1383.33	850.00	8733.33
กค.	2935.48	483.87	9591.29	1806.45	580.54	9548.38
สค.	1916.66	1016.12	9980.41	1258.06	1112.90	9982.25
กย.	2400.00	666.67	11515.63	2633.33	900	11516.00
ตค.	1516.13	854.84	8870.25	2403.22	790.32	8870.64
พย.	983.33	666.67	8704.13	2745.30	949.17	9338.33
ธค.	214.93	596.77	5203.90	2280.87	1106.97	9543.87
Total/yr	718,000	222,000	2,978,217	664,066	275,791	2,913,930
Average/d	1967.12	608.22	8159.49	1819.35	755.59	7893.36
GJ/d	82.48	25.50	29.37	76.28	31.68	28.74
GJ Ratio	2.808	0.868	1.000	2.654	1.102	1.000
Cost/d	6098.08	3831.78	14725.79	5640.00	4760.22	14651.90
Cost Ratio	0.414	0.26	1.000	0.384	0.324	1.000

หมายเหตุ 1 kwh = 3.6×10^{-3} GJ and 1 Liter of Heavy Fuel Oil = 41.28×10^{-3} GJ

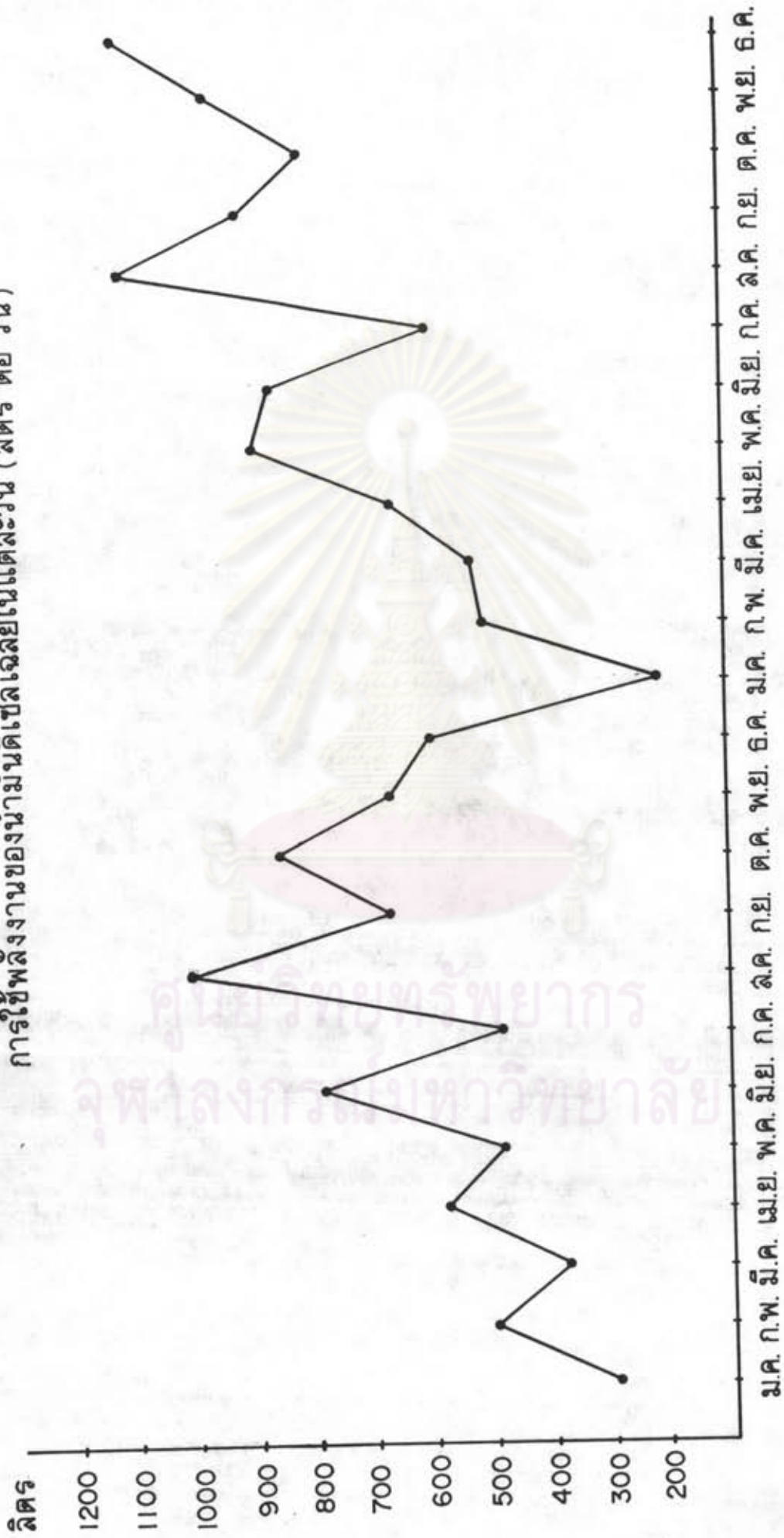
การใช้พลังงานของน้ำมันเตาเฉลี่ยในแต่ละวัน (ลิตร ต่อ วัน)



2529

2530

การใช้พลังงานของน้ำมันดีเซลเฉลี่ยในแต่ละวัน (ลิตร ต่อ วัน)



2529

2530

ตารางที่ 21 วิเคราะห์การใช้พลังงานในปี 2530

ชนิดของพลังงาน	จำนวนที่ใช้ ต่อวัน	พลังงานที่ใช้ กิโลจูลย์ต่อวัน	เปอร์เซ็นต์พลังงาน ที่ใช้	ค่าใช้จ่ายพลังงาน บาท/วัน	เปอร์เซ็นต์ ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	ค่าใช้จ่ายพลังงาน บาท/กิโลจูลย์
ไฟฟ้า	7983.36	28.74	21.02	14,651.90	58.49	509.81
น้ำมันเตา	1819.35	76.28	55.80	5,640	22.51	73.93
น้ำมันดีเซล	755.59	31.68	23.18	4,760.20	19.00	150.25
รวม		136.7	100	25,052.1	100	

หมายเหตุ 1 kwh = 3.6×10^{-3} GJ

1 Liter of heavy fuel Oil = 41.928×10^{-3} GJ

ตารางที่ 22 รายละเอียดการใช้จ่ายพลังงาน (น้ำมันเตา) สำหรับผลิตทองแดงเส้น

ปี เดือน	2529			2530		
	ทองแดงเส้น kg/day	น้ำมันเตา L/kg	น้ำมันเตา kJ/kg	ทองแดงเส้น kg/day	น้ำมันเตา L/kg	น้ำมันเตา kJ/kg
มค.	494.19	0.06	2432.71	4704.48	0.04	1621.81
กพ.	1174.21	0.07	2838.16	5607.36	0.06	2432.71
มีค.	2531.12	0.06	2432.71	4024.16	0.06	2432.71
เมย.	5121.03	0.06	2432.71	3746.10	0.06	2432.71
พค.	1618.61	0.09	3649.07	3869.58	0.07	2838.16
มิย.	7595.63	0.05	2027.26	9098.36	0.05	2027.26
กค.	4704.48	0.04	1621.81	5456.77	0.05	2027.26
สค.	8002.35	0.07	2838.16	5420.58	0.06	2432.71
กย.	6363.70	0.06	2432.71	1354.57	0.06	2432.71
ตค.	4139.13	0.06	2432.71	6383.13	0.05	2027.26
พย.	6996.70	0.06	2432.71	7406.30	0.05	2027.26
ธค.	2484.74	0.06	2432.71	7143.90	0.06	2432.71
เฉลี่ย	4274.66	0.06	2500.28	5455.68	0.05	2263.77

รายละเอียดการใช้พลังงานของน้ำมันเตาเพื่อผลิตทองแดงเส้น (กิโลกรัม ต่อ วัน)

รูป ๒๖ ๓๒ ๓๒๕๒ ๒๖



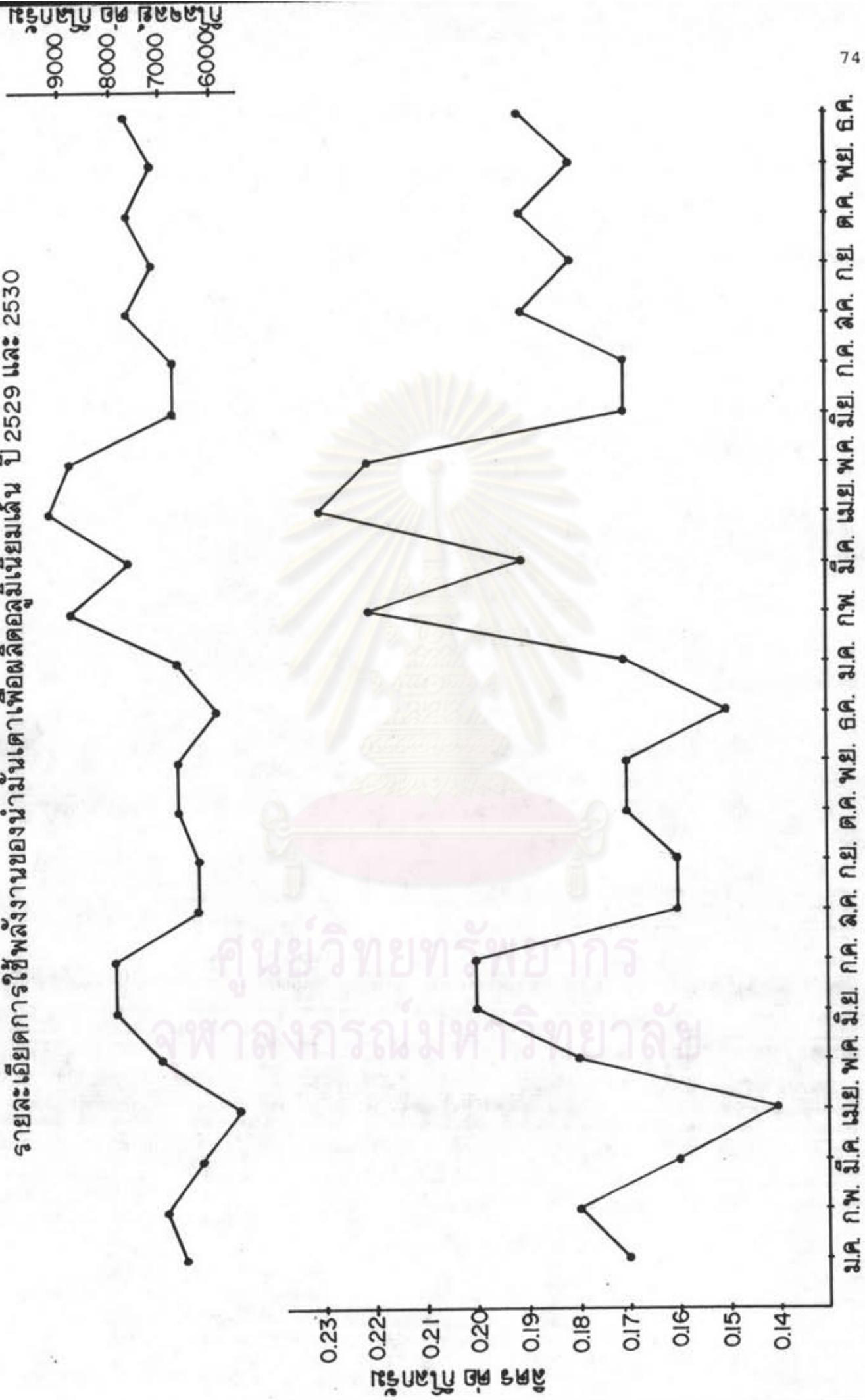
ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย พ.ค มิ.ย. ก.ค. อ.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย พ.ค. มิ.ย. ก.ค. อ.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

รูปที่ ๒๓ รายละเอียดการใช้พลังงานของน้ำมันเตาเพื่อผลิตทองแดงเส้น (กิโลกรัม ต่อ วัน)

ตารางที่ 23 รายละเอียดการใช้พลังงาน (น้ำมันเตา) สำหรับผลิตอลูมิเนียมเส้น ปี 2529 และ 2530

ปี	2529			2530		
	อลูมิเนียมเส้น kg/day	น้ำมันเตา L/kg	น้ำมันเตา kJ/kg	อลูมิเนียมเส้น kg/day	น้ำมันเตา L/kg	น้ำมันเตา kJ/kg
มค.	22,609.19	0.17	6892.69	5209.40	0.17	6892.68
กพ.	15,552.39	0.18	7298.14	7294.43	0.22	8919.95
มีค.	15,710.48	0.16	6487.23	9335.81	0.19	7703.59
เมย.	1,151.83	0.14	5676.33	6232.93	0.23	9325.40
พค.	8,805.29	0.18	7298.14	6158.93	0.22	8919.95
มิย.	7,293.50	0.20	8109.04	5209.40	0.17	6892.68
กค.	13,449.97	0.20	8109.04	8990.48	0.17	6892.68
สค.	8,031.84	0.16	6487.23	5093.32	0.19	7703.59
กย.	12,472.27	0.16	6487.23	13249.03	0.18	7298.14
ตค.	7,149.48	0.17	6892.69	10899.08	0.19	7703.59
พย.	3,264.33	0.17	6892.69	13136.00	0.18	7298.14
ธค.	645.16	0.15	6081.78	9712.54	0.19	7703.59
เฉลี่ย	9,677.98	0.17	6892.68	8664.71	0.19	7851.03

รายละเอียดการใช้พลังงานของน้ำมันเตาเพื่อผลิตถ่านหิน ปี 2529 และ 2530



ตารางที่ 24 รายละเอียดการใช้พลังงาน (น้ำมันดีเซล) สำหรับผลิตทองแดง ปี 2529 และ 2530

ปี เดือน	2529			2530		
	ทองแดงแท่ง kg/day	น้ำมันดีเซล L/kg	ค่าความร้อนน้ำมันดีเซล kJ/kg	ทองแดงแท่ง kg/day	น้ำมันดีเซล L/kg	ค่าความร้อนน้ำมันดีเซล kJ/kg
มค.	1147.42	0.25	9332.88	929.71	0.22	8212.93
กพ.	1954.61	0.26	9706.19	2292.11	0.22	8212.93
มีค.	1682.32	0.22	8212.93	2635.19	0.19	7092.98
เมย.	2677.87	0.22	8212.93	2756.00	0.23	8586.25
พค.	2149.09	0.22	8212.93	4070.93	0.22	8212.93
มิย.	4007.13	0.19	7059.11	3968.50	0.21	7839.62
กค.	2308	0.21	7839.61	3117.35	0.19	7092.98
สค.	4649.55	0.22	8212.93	5627.29	0.20	7466.30
กย.	3398.97	0.20	7466.30	4516.43	0.20	7466.30
ตค.	4604.87	0.18	6718.67	4196.81	0.19	7092.98
พย.	3350.97	0.20	7466.30	5023.43	0.19	7092.98
ธค.	2560.42	0.23	8586.25	5048.58	0.22	8212.93
เฉลี่ย	2874.32	0.22	8085.56	3681.86	0.21	7715.17

รายละเอียดการใช้พลังงานของน้ำมันดีเซลเพื่อผลิตทองแดงแท่ง (กิโลกรัม ต่อ วัน)

รูปที่ 25
 9000
 8000
 7000
 6000



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 25
 0.26
 0.25
 0.24
 0.23
 0.22
 0.21
 0.20
 0.19
 0.18

ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ค.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ค.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ตารางที่ 25 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้า ในปี 2529 และ 2530

ปี	2529			2530		
	ผลผลิตรวม กก./วัน	ไฟฟ้า กิโลวัตต์ชั่วโมง	ค่าความร้อน kJ/kg	ผลผลิตรวม กก./วัน	ไฟฟ้า กิโลวัตต์ชั่วโมง	ค่าความร้อน kJ/kg
มค.	10,967.74	0.6637	2,385.83	6,774.19	0.6095	2,191.03
กพ.	10,714.28	0.5866	2,108.71	11,071.43	0.5354	1,924.65
มีค.	11,032.26	0.6592	2,369.69	10,322.58	0.5624	2,021.72
เมย.	10,333.33	0.5677	2,040.76	11,000	0.5454	1,960.60
พค.	12,906.35	0.6327	2,277.71	11,290.32	0.5600	2,013.08
มิย.	14,000	0.6413	2,305.34	14,166.67	0.6164	2,215.83
กค.	14,516.13	0.6607	2,376.08	15,483.37	0.6288	2,260.41
สค.	14,838.71	0.6725	2,417.50	14,516.13	0.6878	2,471.78
กย.	17,333.33	0.6644	2,388.38	16,666.67	0.6909	2,483.64
พค.	13,870.97	0.6394	2,298.52	15,167.29	0.5850	2,102.95
พย.	14,666.67	0.5935	2,133.51	15,333.33	0.6080	2,189.23
ธค.	9,677.42	0.5377	1,932.92	16,838.70	0.5667	2,037.17
เฉลี่ย	12,904.76	0.6266	2,252.82	13,218.76	0.5997	2,156.00

รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อผลิตสายไฟฟ้าทองแดงและอลูมิเนียม (กิโลกรัม ต่อ วัน)



2530

2529

รูปที่ 26 รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อผลิตสายไฟฟ้าทองแดงและอลูมิเนียม (กิโลกรัมต่อวัน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
พาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การใช้พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล เฉลี่ยในแต่ละวันจะเป็นดังใน ตารางที่ 20 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นถึงการใช้พลังงานทั้งหมด ทั้งน้ำมันเตา น้ำมัน ดีเซล และไฟฟ้า การใช้พลังงานเฉลี่ยแต่ละวันคิดเป็นกิโลจูลย์ต่อวัน อัตราส่วนกิโลจูลย์ ค่าใช้จ่ายต่อวัน และอัตราส่วนค่าใช้จ่าย

ในตารางที่ 21 เป็นการวิเคราะห์การใช้พลังงาน ในปี 2530 ซึ่งมีการใช้ พลังงาน 3 ชนิดด้วยกันคือ ไฟฟ้า น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล ความต้องการพลังงาน ทั้งหมดในโรงงานตัวอย่างนี้คือ 136.7 กิโลจูลย์ต่อวัน 21.02 สำหรับไฟฟ้า 55.80 สำหรับน้ำมันเตา และ 23.18 สำหรับน้ำมันดีเซล โรงงานแห่งนี้ใช้พลังงานเฉลี่ย 25052.1 บาทต่อวัน คิดเป็น 58.49 สำหรับค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า 22.51 น้ำมันเตา และ 19.00 น้ำมันดีเซล ส่วนค่าใช้จ่ายต่อกิโลจูลย์ ไฟฟ้า 509.81 บาทต่อกิโลจูลย์ น้ำมันเตา 73.93 บาทต่อกิโลจูลย์ และน้ำมันดีเซล 150.25 บาทต่อกิโลจูลย์

ในตารางที่ 22 เป็นรายละเอียดการใช้พลังงาน (ของน้ำมันเตา) เพื่อทำการ ผลิตทองแดงเส้น ในตารางเป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในปี 2529 และปี 2530 ซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้ ผลิตทองแดงเส้นเฉลี่ย 4,274.66 กิโลกรัมต่อวัน และใช้น้ำมันเตาเฉลี่ย 0.06 ลิตรต่อกิโลกรัม สำหรับในปี 2529 ส่วนในปี 2530 สามารถ ผลิตทองแดงเส้นได้เฉลี่ย 5,455.68 กิโลกรัมต่อวัน และใช้น้ำมันเตาเฉลี่ย 0.05 ลิตร ต่อกิโลกรัม

ในตารางที่ 23 เป็นรายละเอียดการใช้พลังงาน (น้ำมันเตา) เพื่อทำการผลิต อลูมิเนียมแท่ง ในตารางเป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในปี 2529 และ 2530 ซึ่ง สามารถสรุปได้ดังนี้ ผลิตอลูมิเนียมแท่งเฉลี่ย 9,677.98 กิโลกรัมต่อวัน และใช้น้ำมันเตา เฉลี่ย 0.17 ลิตรต่อกิโลกรัม สำหรับในปี 2529 ส่วนในปี 2530 สามารถผลิตอลูมิเนียม แท่งได้เฉลี่ย 8,664.71 กิโลกรัมต่อวัน ใช้น้ำมันเตา 0.19 ลิตรต่อกิโลกรัม

ในตารางที่ 24 เป็นรายละเอียดการใช้พลังงาน (น้ำมันดีเซล) เพื่อทำการผลิต ทองแดงแท่ง ในตารางเป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในปี 2529 และ 2530 ซึ่งสามารถ สรุปได้ดังนี้ ผลิตทองแดงแท่งเฉลี่ย 2,874.32 กิโลกรัมต่อวัน ใช้น้ำมันดีเซลเฉลี่ย 0.22 ลิตรต่อกิโลกรัม สำหรับในปี 2529 ส่วนในปี 2530 สามารถผลิตทองแดงแท่งเฉลี่ย 3,681.86 กิโลกรัมต่อวัน ใช้น้ำมันดีเซลเฉลี่ย 0.21 ลิตรต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 25 เป็นรายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อทำการผลิตสายไฟฟ้า อลูมิเนียม สายไฟฟ้าทองแดงและสายโทรศัพท์ ในตารางเป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้า ในปี 2529 และ 2530 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ สามารถผลิตสายไฟฟ้าอลูมิเนียม สายไฟฟ้าทองแดง และสายโทรศัพท์ เฉลี่ย 12,904.76 กิโลกรัมต่อวัน และใช้ไฟฟ้า เฉลี่ย 0.6266 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลกรัม สำหรับในปี 2529 ส่วนปี 2530 สามารถผลิตได้เฉลี่ย 13,218.76 กิโลกรัมต่อวัน และใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย 0.5997 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลกรัม

จะเห็นได้ว่าการผลิตสายไฟฟ้าทองแดง สายไฟฟ้าอลูมิเนียม และสายโทรศัพท์ การใช้พลังงานทั้ง 3 ชนิด คือ น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล และไฟฟ้า มีปริมาณการใช้ที่แตกต่างกัน และการใช้ในแต่ละวันก็แตกต่างกันด้วย เนื่องจากว่าในการผลิตนั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของตลาด (ส่วนใหญ่จะผลิตจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้านครหลวง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย