

เอกสารอ้างอิง

1. C.H Cho. "Optimum Boiler Load Allocation." Instrumentation Technology, October, 1978
2. Jon A. Edelston. "How to Calculate Optimum Load Distribution in Industrial Boilers." August, 1980
3. R.J. LaSpisa and G.D. Stacy. "Optimization in Steam and Power Plants." Barrington, Illinois, Technical Publishing Company, 1979
4. Hewlon Zimmer, "Chiller Control Using On-Line Allocation for Energy Conservation." Instrument Society of America, 1976
5. D.L. May, B.N. Norden C.C. Andreasen, and C.H. Cho. "Optimizing Plant Refrigeration Costs." ISA Transactions, 1979
6. B.O. Campbell "On Teching Optimization in the Process Industries." Barrington, Illinois, Technical Publishing company, 1979
7. Leon S, Lasdon, "Optimization Theory for Large System." London : The Macmillan Company, 1970
8. James D. Schoeffler. "Static Multilevel System" McGraw Hill, New York, 1971
9. Donald A. Pierre. Mathematical Programming Via Augmented Lagrangian, Reading, Masssachusetts, Addison-Wesley Publishing Company. Inc., 1975
10. David A. Voismer. "Introduction to Nonlinear Optimization" New York : Elsevier North Holland, Inc., 1978
11. T.A.J. Nicholson. "Optimization in Industry." Longman Group Limited, London, 1971

12. Richard L. Burden, J. Douglas Faires, and Albert C. Reynolds,
"Numerical Analysis." Prindle, Wwber & Schmidt, Boston, 1978

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการวิจัยและตัวอย่างการคำนวณ

ภาคผนวก ก. นี้เป็นตารางแสดงข้อมูลที่รวบรวมได้จากการปฏิบัติงานของเครื่องจักรในระบบทำความเย็น ระบบผลิตไอน้ำ และเครื่องทำความร้อน ตลอดการทำงาน 24 ชั่วโมง ตารางที่ ก-1 ถึง ก-5 เป็นข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องทำความเย็นเครื่องที่ 1 ตารางที่ ก-6 ถึง ก-10 เป็นข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องทำความเย็นเครื่องที่ 2 และ 3 สำหรับตารางที่ ก-11 ถึง ก-15 เป็นข้อมูลบันทึกการทำงานของเครื่องผลิตไอน้ำ และเครื่องทำความร้อน

ตอนท้ายของภาคผนวกนี้จะเป็นตัวอย่างการคำนวณภาระการทำงานทำความเย็นและภาระการทำงานทำความร้อน ประสิทธิภาพหรือสมรรถภาพของเครื่องจักร

ตารางที่ ก-1

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	281	96	28.3	32.8	14.4	8.9	241.536	338.150
07.00	281	96	28.3	32.8	14.4	8.9	241.536	338.150
07.30	281	96	28.3	32.8	17.2	11.1	220.833	317.447
08.00	278	95	26.7	31.1	17.8	11.7	227.734	324.348
08.30	280	96	28.3	32.8	16.7	11.1	220.833	317.447
09.00	280	96	28.3	32.8	16.1	10.6	224.283	320.898
09.30	281	96	28.3	33.3	15.6	10.0	224.283	320.898
10.00	283	97	28.9	33.3	15.6	10.0	227.734	324.348
10.30	283	97	28.9	33.3	15.0	9.4	227.734	324.348
11.00	281	96	28.9	33.9	15.0	9.4	227.734	324.348
11.30	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	227.734	324.348
12.00	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	227.734	324.348
12.30	286	98	29.4	33.9	15.6	10.0	227.734	324.348
13.00	286	98	29.4	34.4	15.6	10.0	227.734	324.348
13.30	282	96	29.4	34.4	15.8	10.3	227.734	324.348
14.00	285	97	29.4	34.4	16.1	10.6	227.734	324.348
14.30	285	97	29.4	34.4	15.8	10.6	227.734	320.898
15.00	286	97	29.4	33.9	15.6	10.3	220.833	320.898
15.30	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	224.283	320.898
16.00	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	224.283	317.448
16.30	283	96	29.4	33.9	15.6	10.0	224.283	317.448
17.00	282	96	28.9	33.9	15.6	10.0	224.283	317.448
17.30	280	95	28.9	33.3	15.3	9.7	224.283	317.448
18.00	282	96	28.3	33.3	15.0	9.4	224.283	320.898

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	285	97	28.9	33.3	15.6	10.0	227.734	320.898
19.00	286	97	28.9	33.3	15.3	9.7	220.833	317.448
19.30	282	96	28.9	33.9	15.0	9.4	224.283	320.898
20.00	283	96	28.9	33.9	15.0	9.7	220.833	317.448
20.30	282	96	28.9	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448
21.00	279	95	29.4	33.9	15.6	10.0	241.536	338.150
21.30	281	96	30.6	35.0	17.2	11.9	241.536	338.150
22.00	283	96	30.6	35.0	17.5	12.2	241.536	338.150
22.30	283	96	30.6	35.0	17.5	12.2	241.536	338.150
23.00	283	96	30.6	35.0	17.5	12.2	241.536	338.150
23.30	285	97	30.6	35.0	17.5	12.2	241.536	338.150
24.00	287	98	30.0	34.4	16.9	11.4	238.085	334.700
00.30	285	97	30.0	34.4	16.4	10.8	238.085	334.700
01.00	286	97	30.0	34.4	15.8	10.6	238.085	334.700
01.30	285	97	29.4	33.9	14.4	8.9	234.635	327.799
02.00	279	95	29.4	33.9	13.6	8.3	234.635	327.799
02.30	279	95	29.4	33.9	12.8	7.0	231.184	327.799
03.00	278	95	29.4	33.9	12.2	7.2	231.184	327.799
03.30	264	91	29.4	33.3	12.2	7.2	231.184	327.799
04.00	257	85	29.4	33.3	12.2	7.2	231.184	327.799
04.30	219	90	28.9	32.2	12.2	7.2	231.184	327.799
05.00	218	85	28.3	31.1	12.2	7.8	231.184	327.799
05.30	222	88	28.3	31.1	12.8	8.3	231.184	327.799
06.00	251	90	27.2	31.6	13.9	8.9	241.536	338.150

ตารางที่ ก-๒

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/cm ²)	P_2 (KN/cm ²)
06.30	287	98	29.4	33.9	15.8	10.3	241.536	338.150
07.00	286	97	29.4	33.9	16.7	11.1	241.536	338.150
07.30	285	97	29.4	33.9	17.2	11.7	241.536	338.150
08.00	279	95	27.2	32.2	17.8	12.2	227.734	324.348
08.30	286	97	28.3	32.8	16.7	10.6	227.734	324.348
09.00	286	97	28.9	33.3	15.6	10.0	227.734	324.348
09.30	287	98	29.4	33.9	15.6	10.0	227.734	324.348
10.00	289	98	29.4	33.9	15.6	10.0	227.734	324.348
10.30	286	97	29.4	33.9	15.0	10.0	224.283	324.348
11.00	286	97	29.4	34.4	15.0	10.0	227.734	324.348
11.30	287	97	29.4	33.9	15.0	10.0	227.734	324.348
12.00	286	97	30.0	34.4	15.0	10.0	227.734	324.348
12.30	288	98	30.0	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
13.00	287	98	31.1	34.4	15.0	10.0	227.734	324.348
13.30	289	98	30.0	34.4	15.6	10.6	227.734	324.348
14.00	289	98	30.0	34.4	15.6	10.0	224.283	317.448
14.30	289	98	30.0	34.4	15.6	10.0	220.833	317.448
15.00	286	97	30.0	34.4	15.6	10.0	220.833	317.448
15.30	285	97	29.4	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448
16.00	285	97	29.4	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448
16.30	287	98	29.4	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448
17.00	288	98	29.4	33.9	15.0	9.4	224.283	317.448
17.30	286	97	29.4	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448
18.00	286	97	29.4	33.9	15.0	9.4	220.833	317.448

ตารางที่ ก-2 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	286	97	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	317.448
19.00	285	97	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	317.448
19.30	285	97	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	317.448
20.00	286	97	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	317.448
20.30	285	97	29.4	34.4	14.7	9.2	220.833	317.448
21.00	286	97	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
21.30	286	97	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
22.00	284	97	30.0	34.4	13.9	9.4	220.833	317.448
22.30	284	97	30.0	34.4	13.9	9.4	217.382	314.000
23.00	286	97	30.6	35.0	15.0	9.4	241.536	338.150
23.30	284	97	31.7	35.6	15.6	10.0	238.085	334.700
24.00	283	96	31.7	35.6	15.0	9.4	238.085	334.700
00.30	286	97	31.7	35.6	15.0	10.0	238.085	334.700
01.00	289	98	31.7	35.6	15.0	9.4	234.635	331.249
01.30	286	97	31.1	35.0	13.9	9.4	234.635	331.249
02.00	283	96	30.6	35.0	12.8	7.8	231.184	327.799
02.30	253	90	30.6	33.9	12.2	7.8	231.184	327.799
03.00	247	88	30.6	33.9	12.2	7.8	231.184	327.799
03.30	246	88	30.0	33.9	12.2	7.8	231.184	331.249
04.00	246	88	30.0	33.9	12.5	7.5	231.184	327.799
04.30	226	86	30.0	32.8	11.9	7.5	234.635	327.799
05.00	228	86	30.0	32.8	12.5	8.1	231.184	331.249
05.30	250	90	30.0	33.3	13.3	8.9	234.635	331.349
06.00	289	96	30.6	35.0	15.6	10.0	241.536	338.150

ตารางที่ ก-3

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	286	98	30.6	35.0	16.7	11.1	241.536	338.150
07.00	286	98	30.6	35.0	17.2	11.7	241.536	338.150
07.30	283	97	30.6	35.0	17.8	12.2	241.536	338.150
08.00	289	98	29.4	33.9	17.2	11.7	224.283	320.898
08.30	288	98	28.9	32.8	16.7	10.6	227.734	317.447
09.00	287	98	28.3	32.8	15.6	10.0	224.283	320.898
09.30	288	98	28.9	33.3	15.6	10.0	224.283	320.898
10.00	288	98	29.4	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
10.30	289	98	29.4	33.9	14.4	9.4	224.283	320.898
11.00	289	98	30.0	34.4	14.4	9.4	227.734	324.348
11.30	289	98	29.4	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
12.00	286	97	29.4	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
12.30	290	98	29.4	34.4	14.4	8.9	227.734	324.348
13.00	289	98	29.4	34.4	14.4	8.9	227.734	324.348
13.30	289	98	29.4	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
14.00	288	98	30.0	34.4	15.0	9.4	227.734	324.348
14.30	290	98	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348
15.00	290	98	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348
15.30	297	98	30.0	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348
16.00	290	98	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348
16.30	290	98	29.4	34.4	14.7	9.2	220.833	324.348
17.00	283	97	29.4	34.4	14.7	9.4	220.833	324.348
17.30	289	98	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348
18.00	287	98	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	324.348

ตารางที่ ก-3 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	284	97	29.4	34.4	15.0	9.4	220.833	317.447
19.00	286	98	28.9	33.9	14.4	8.9	220.833	317.447
19.30	282	96	28.9	33.9	14.4	8.9	220.833	317.447
20.00	285	97	28.9	33.9	14.4	8.9	220.833	317.447
20.30	286	97	29.4	33.9	14.2	8.6	220.833	317.447
21.00	284	97	29.4	33.9	13.9	8.3	220.833	317.447
21.30	285	97	29.4	33.9	13.9	8.3	220.833	317.447
22.00	283	96	29.4	33.9	13.6	8.1	220.833	314.000
22.30	285	97	29.4	33.9	14.2	8.8	238.085	334.700
23.00	285	97	30.6	35.0	16.7	10.6	238.085	334.700
23.30	284	97	30.6	35.0	15.6	10.0	238.085	334.700
24.00	285	97	30.0	34.4	15.3	9.7	238.085	334.700
00.30	286	97	30.0	34.4	14.4	8.9	238.085	334.700
01.00	286	97	30.0	34.4	13.9	9.4	234.635	331.249
01.30	274	95	29.4	33.9	12.8	7.2	231.184	327.799
02.00	250	90	29.4	32.8	12.2	7.8	234.635	327.799
02.30	245	88	28.9	32.2	12.2	7.8	231.184	327.799
03.00	237	86	28.9	32.2	12.2	7.8	231.184	327.799
03.30	225	86	28.9	32.2	12.2	7.8	231.184	327.799
04.00	224	86	28.9	32.2	12.2	7.8	234.635	331.249
04.30	228	85	28.9	32.2	11.9	7.8	231.184	327.799
05.00	235	86	28.9	32.2	12.2	7.8	234.635	331.249
05.30	234	88	28.9	32.2	13.3	8.9	234.635	331.249
06.00	287	98	29.4	33.9	15.0	8.9	234.635	331.249

ตารางที่ ก-4

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m^2)	P_2 (KN/m^2)
06.30	287	98	29.4	34.4	15.6	10.0	241.536	338.150
07.00	286	98	30.0	34.4	16.7	10.6	241.536	338.150
07.30	285	97	30.0	34.4	16.7	11.1	244.986	341.601
08.00	285	97	28.9	33.9	15.0	9.4	227.734	324.348
08.30	285	97	29.4	33.9	14.4	8.9	227.734	324.348
09.00	286	98	29.4	33.9	13.9	8.3	224.283	324.348
09.30	286	98	29.4	33.9	13.9	8.3	227.734	324.348
10.00	290	98	29.4	33.9	13.9	8.3	227.734	324.348
10.30	286	98	30.0	34.4	13.9	8.3	227.734	324.348
11.00	287	98	30.0	34.4	13.9	8.3	227.734	324.348
11.30	286	98	30.0	34.4	14.2	8.9	227.734	324.348
12.00	286	98	30.0	34.4	13.9	8.6	227.734	324.348
12.30	286	98	29.4	34.4	14.2	8.3	227.734	324.348
13.00	286	98	30.0	34.4	14.7	8.6	227.734	324.348
13.30	286	98	30.0	34.4	14.4	8.9	227.734	324.348
14.00	287	98	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
14.30	286	98	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
15.00	288	98	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
15.30	288	98	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
16.00	288	98	29.4	34.4	14.4	8.9	220.833	317.448
16.30	286	98	29.4	33.9	12.2	8.3	220.833	317.448
17.00	281	96	29.4	33.9	11.7	8.3	220.833	317.448
17.30	283	97	29.4	33.9	13.9	8.3	220.833	317.448
18.00	286	98	29.4	33.9	13.9	8.6	220.833	317.448



ตารางที่ ก-4 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	285	97	29.4	33.9	14.2	8.9	220.833	317.448
19.00	285	97	29.4	33.9	13.9	8.9	220.833	317.448
19.30	285	97	29.4	34.4	13.9	8.9	220.833	317.448
20.00	285	97	29.4	34.4	13.9	8.9	220.833	317.448
20.30	285	97	29.4	34.4	13.9	8.9	220.833	317.448
21.00	275	95	29.4	33.9	13.9	8.3	220.833	317.448
21.30	288	98	29.4	33.9	13.6	8.3	220.833	317.448
22.00	287	98	29.4	33.9	13.9	8.3	220.833	317.448
22.30	275	95	29.4	33.9	12.8	7.2	217.382	314.000
23.00	287	98	30.0	34.4	14.4	8.9	241.536	338.150
23.30	285	97	30.0	34.4	14.4	8.9	238.085	334.700
24.00	286	97	30.0	34.4	13.9	8.3	238.085	334.700
00.30	282	96	30.0	34.4	13.3	7.8	238.085	334.700
01.00	286	98	30.0	34.4	12.8	7.2	234.635	331.249
01.30	244	88	30.0	33.3	12.2	7.8	234.635	331.249
02.00	221	86	29.4	32.2	11.7	7.8	234.635	331.249
02.30	223	86	30.0	32.2	12.2	7.8	234.635	331.249
03.00	220	86	29.4	32.2	12.2	7.8	234.635	331.249
03.30	219	80	28.9	32.2	11.7	7.2	234.635	331.249
04.00	218	80	28.9	32.2	11.7	7.2	234.635	331.249
04.30	205	78	28.9	31.1	12.2	7.8	234.635	331.249
05.00	204	78	28.9	31.1	12.2	7.8	234.635	331.249
05.30	219	80	28.9	32.2	12.8	8.9	234.635	331.249
06.00	283	96	27.8	32.2	15.0	8.9	234.635	331.249

ตารางที่ ก-5

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	285	97	29.4	33.3	15.6	10.0	241.536	338.150
07.00	281	96	28.3	33.8	15.6	10.0	241.536	338.150
07.30	285	97	28.9	33.3	16.7	11.1	241.536	338.150
08.00	280	96	27.8	32.8	16.4	10.6	241.536	338.150
08.30	283	97	28.3	33.9	14.7	8.9	220.833	317.448
09.00	286	97	29.4	33.9	13.9	9.4	220.833	324.348
09.30	282	96	28.9	33.9	13.3	7.8	220.833	317.448
10.00	279	95	29.4	33.9	13.3	7.8	220.833	317.448
10.30	283	97	29.4	33.9	13.1	7.5	220.833	317.448
11.00	285	98	29.4	33.9	13.3	7.8	220.833	317.448
11.30	278	95	29.4	33.9	13.3	7.8	220.833	320.898
12.00	284	96	29.4	33.9	13.6	8.1	224.283	320.898
12.30	283	96	29.4	33.9	13.3	7.8	220.833	320.898
13.00	283	96	29.4	33.9	13.3	8.1	224.283	320.898
13.30	282	96	29.4	33.9	13.3	7.8	220.833	320.898
14.00	282	96	30.0	33.3	13.1	7.8	220.833	317.448
14.30	285	97	28.9	33.3	12.8	7.8	213.932	314.000
15.00	282	96	28.9	33.3	12.8	7.8	213.932	314.000
15.30	265	90	29.4	33.3	12.8	7.8	213.932	314.000
16.00	268	90	29.4	33.3	12.8	7.8	213.932	314.000
16.30	272	94	29.4	33.3	12.8	7.8	213.932	314.000
17.00	279	95	29.4	33.9	12.8	7.8	217.382	314.000
17.30	270	90	29.4	33.9	12.8	7.8	213.932	310.546
18.00	274	94	30.0	33.9	12.8	7.8	217.382	314.000

ตารางที่ ก-5 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	274	94	30.0	33.9	12.8	7.8	217.382	314.000
19.00	275	96	29.4	33.3	12.8	7.8	217.382	314.000
19.30	263	90	29.4	33.3	12.8	7.8	217.382	314.000
20.00	260	90	30.0	33.9	12.8	7.8	213.932	310.546
20.30	259	90	30.0	33.9	12.2	7.2	217.382	314.000
21.00	258	90	30.0	33.9	12.2	7.2	220.833	317.447
21.30	239	88	29.4	32.8	12.2	7.2	213.932	310.546
22.00	237	88	27.8	31.7	13.6	8.9	234.635	331.249
22.30	283	97	29.4	33.9	15.6	9.4	241.536	338.150
23.00	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	241.536	338.150
23.30	284	97	29.4	33.9	15.6	10.0	241.536	338.150
24.00	281	96	29.4	33.9	15.6	10.0	241.536	338.150
00.30	266	90	29.4	33.3	12.8	7.8	241.536	338.150
01.00	254	90	29.4	33.3	12.8	7.8	241.536	338.150
01.30	175	65	28.9	32.2	12.2	7.8	241.536	338.150
02.00	172	65	28.9	32.2	11.7	7.8	241.536	338.150
02.30	155	65	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
03.00	157	65	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
03.30	157	65	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
04.00	155	65	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
04.30	147	64	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
05.00	145	64	28.3	31.1	11.7	7.8	241.536	338.150
05.30	238	92	27.8	31.7	13.3	9.4	241.536	338.150
06.00	245	93	27.8	31.7	13.3	9.4	241.536	338.150

ตารางที่ ก-6

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-
06.30	-	-	-	-	-	-	-	-
07.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.30	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00	-	-	-	-	-	-	-	-
08.30	178	76	28.3	31.1	16.9	12.5	186.328	276.041
09.00	175	76	28.3	31.1	16.4	12.2	186.328	276.041
09.30	218	90	28.3	32.2	15.8	11.1	186.328	276.041
10.00	218	88	28.9	32.2	15.6	10.8	186.328	276.041
10.30	218	90	28.9	32.2	15.6	10.6	186.328	276.041
11.00	218	90	28.9	32.2	15.6	10.6	186.328	276.041
11.30	220	88	29.4	32.8	15.6	10.6	186.328	276.041
12.00	220	88	29.4	32.8	15.6	10.8	186.328	276.041
12.30	212	87	29.4	32.8	15.8	11.1	186.328	276.041
13.00	220	88	29.4	32.8	15.8	11.1	186.328	276.041
13.30	220	88	30.0	32.8	16.1	11.1	186.328	276.041
14.00	218	89	30.0	33.3	16.1	11.4	186.328	276.041
14.30	218	89	30.0	33.3	16.1	11.1	186.328	276.041
15.00	217	89	29.4	32.8	16.1	11.1	186.328	276.041
15.30	212	89	29.4	32.8	15.8	11.1	186.328	276.041
16.00	221	90	29.4	33.3	15.6	11.1	186.328	276.041
16.30	221	90	29.4	33.3	15.6	11.1	186.328	276.041
17.00	218	89	29.2	32.8	15.6	11.1	186.328	276.041
17.30	221	91	28.9	32.2	15.6	10.6	186.328	276.041
18.00	220	90	28.9	32.2	15.3	10.6	186.328	276.041

ตารางที่ ก-6 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	222	90	28.9	32.8	15.6	11.1	189.778	276.041
19.00	220	90	28.9	32.2	15.6	10.6	189.778	276.041
19.30	218	90	29.2	32.8	15.0	10.6	186.328	276.041
20.00	218	90	28.9	32.8	15.3	10.6	186.328	276.041
20.30	217	90	29.4	32.8	15.3	10.6	186.328	276.041
21.00	217	90	29.4	32.8	15.6	11.1	186.328	276.041
21.30	-	-	-	-	-	-	-	-
22.00	-	-	-	-	-	-	-	-
22.30	-	-	-	-	-	-	-	-
23.00	-	-	-	-	-	-	-	-
23.30	-	-	-	-	-	-	-	-
24.00	-	-	-	-	-	-	-	-
00.30	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	-	-	-	-	-	-	-	-
01.30	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.30	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03.30	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	-	-	-	-	-	-	-	-
04.30	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00	-	-	-	-	-	-	-	-
05.30	-	-	-	-	-	-	-	-
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ ก-7

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	-	-	-	-	-	-	-	-
07.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.30	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00	215	90	27.8	31.1	18.1	13.1	186.328	276.041
08.30	228	92	28.3	32.2	16.7	11.7	186.328	276.041
09.00	230	92	28.9	32.8	16.1	11.1	186.328	276.041
09.30	240	95	29.4	33.3	15.6	10.6	186.328	276.041
10.00	240	94	29.4	33.3	15.6	10.6	186.328	276.041
10.30	240	94	29.4	33.9	15.6	10.6	186.328	276.041
11.00	238	93	30.0	33.9	15.6	10.6	186.328	276.041
11.30	236	92	29.4	33.3	15.6	10.6	186.328	276.041
12.00	236	92	29.4	33.9	15.6	10.6	186.328	276.041
12.30	237	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
13.00	238	92	30.0	33.9	15.6	10.6	186.328	276.041
13.30	238	92	30.0	33.9	16.1	11.1	186.328	276.041
14.00	233	94	30.0	33.9	15.6	11.1	186.328	276.041
14.30	242	94	30.0	33.9	15.6	10.8	186.328	276.041
15.00	240	94	30.0	33.9	15.6	10.6	186.328	276.041
15.30	239	93	29.4	33.3	15.6	10.6	186.328	276.041
16.00	237	92	29.4	33.3	15.0	10.3	186.328	276.041
16.30	233	92	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
17.00	243	93	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
17.30	241	93	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
18.00	241	93	29.4	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041

ตารางที่ ก-7 (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	239	93	29.4	33.3	15.0	10.3	186.328	276.041
19.00	236	93	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
19.30	240	93	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
20.00	240	93	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
20.30	241	94	29.4	33.3	14.7	10.0	186.328	276.041
21.00	248	92	30.0	33.9	14.4	9.4	186.328	276.041
21.30	241	93	30.0	33.9	14.4	9.4	186.328	276.041
22.00	250	95	30.0	34.4	14.4	9.4	186.328	276.041
22.30	245	93	30.6	34.4	13.9	8.9	186.328	276.041
23.00	-	-	-	-	-	-	-	-
23.30	-	-	-	-	-	-	-	-
24.00	-	-	-	-	-	-	-	-
24.30	-	-	-	-	-	-	-	-
00.30	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	-	-	-	-	-	-	-	-
01.30	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.30	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03.30	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	-	-	-	-	-	-	-	-
04.30	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00	-	-	-	-	-	-	-	-
05.30	-	-	-	-	-	-	-	-
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ ก-8

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	-	-	-	-	-	-	-	-
07.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.30	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00	245	95	29.4	33.3	17.5	12.2	186.328	276.041
08.30	246	95	29.4	33.3	15.0	10.6	186.328	276.041
09.00	244	94	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
09.30	244	94	29.4	32.8	15.0	10.0	186.328	276.041
10.00	248	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
10.30	246	94	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
11.00	246	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
11.30	244	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
12.00	250	96	29.4	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
12.30	245	94	29.4	33.3	14.7	10.0	186.328	276.041
13.00	250	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
13.30	248	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
14.00	245	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
14.30	245	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
15.00	251	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
15.30	248	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
16.00	245	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
16.30	240	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
17.00	250	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
17.30	249	95	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041
18.00	247	94	30.0	33.9	15.0	10.0	186.328	276.041

ตารางที่ ก-๘ (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	245	95	28.9	33.3	15.0	10.0	186.328	276.041
19.00	251	96	29.4	33.3	14.4	9.4	186.328	276.041
19.30	250	96	29.4	33.3	14.4	9.2	186.328	276.041
20.00	248	96	29.4	33.3	14.4	9.4	186.328	276.041
20.30	257	97	29.4	33.3	14.4	9.4	186.328	276.041
21.00	253	97	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
21.30	253	96	29.4	33.9	13.9	8.9	186.328	276.041
22.00	250	96	30.0	33.9	13.6	8.6	186.328	276.041
22.30	-	-	-	-	-	-	-	-
23.00	-	-	-	-	-	-	-	-
23.30	-	-	-	-	-	-	-	-
24.00	-	-	-	-	-	-	-	-
00.30	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	-	-	-	-	-	-	-	-
01.30	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.30	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03.30	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	-	-	-	-	-	-	-	-
04.30	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00	-	-	-	-	-	-	-	-
05.30	-	-	-	-	-	-	-	-
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ ก-9

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	-	-	-	-	-	-	-	-
07.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.30	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00	250	96	29.4	33.3	15.0	10.6	179.427	269.140
08.30	248	95	29.4	33.3	14.4	9.4	186.328	276.041
09.00	244	94	29.4	33.3	14.2	9.2	186.328	276.041
09.30	244	94	29.4	32.8	13.9	9.2	186.328	276.041
10.00	242	94	29.4	33.3	13.9	9.2	186.328	276.041
10.30	251	96	30.0	33.9	13.9	9.2	186.328	276.041
11.00	249	95	29.4	33.9	14.2	9.2	186.328	276.041
11.30	249	95	30.0	33.9	14.4	9.2	186.328	276.041
12.00	246	95	30.0	33.9	14.2	9.2	186.328	276.041
12.30	252	96	30.0	33.9	14.4	9.2	186.328	276.041
13.00	250	95	30.0	33.9	14.4	9.4	186.328	276.041
13.30	250	95	30.0	33.9	14.7	9.4	186.328	276.041
14.00	248	95	30.0	33.9	14.7	9.7	186.328	276.041
14.30	245	95	30.0	33.9	14.7	10.0	186.328	276.041
15.00	251	95	30.0	33.9	13.9	9.4	186.328	276.041
15.30	250	95	30.0	33.9	13.9	9.4	186.328	276.041
16.00	249	95	30.0	33.9	13.9	9.4	186.328	276.041
16.30	250	96	29.4	33.3	12.2	8.9	186.328	276.041
17.00	250	96	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
17.30	249	96	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
18.00	248	95	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041

ตารางที่ ก-๑ (ต่อ)

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}$ C)	T_2 ($^{\circ}$ C)	T_3 ($^{\circ}$ C)	T_4 ($^{\circ}$ C)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
18.30	245	95	29.4	33.3	14.2	9.2	186.328	276.041
19.00	245	95	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
19.30	240	94	29.4	33.3	13.9	9.4	186.328	276.041
20.00	248	94	29.4	33.3	13.9	9.4	186.328	276.041
20.30	249	94	29.4	33.3	13.9	9.4	186.328	276.041
21.00	245	95	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
21.30	244	95	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
22.00	241	95	29.4	33.3	13.9	8.9	186.328	276.041
22.30	246	90	30.0	33.9	12.8	7.8	179.427	276.041
23.00	-	-	-	-	-	-	-	-
23.30	-	-	-	-	-	-	-	-
24.00	-	-	-	-	-	-	-	-
00.30	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	-	-	-	-	-	-	-	-
01.30	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.30	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03.30	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	-	-	-	-	-	-	-	-
04.30	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00	-	-	-	-	-	-	-	-
05.30	-	-	-	-	-	-	-	-
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ ก-10

เวลา	E_I (KW)	θ (%)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	P_1 (KN/m ²)	P_2 (KN/m ²)
06.30	-	-	-	-	-	-	-	-
07.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.30	-	-	-	-	-	-	-	-
08.00	-	-	-	-	-	-	-	-
08.30	248	95	29.4	33.3	14.7	9.4	179.427	269.140
09.00	250	96	29.4	33.3	13.9	8.9	179.427	269.140
09.30	248	96	29.4	33.3	13.6	8.6	186.328	269.140
10.00	254	98	28.9	33.3	13.3	8.3	179.427	269.140
10.30	255	98	29.4	33.3	13.3	8.3	179.427	269.140
11.00	254	97	29.4	33.3	13.3	8.3	186.328	276.041
11.30	248	97	29.4	33.3	13.3	8.6	186.328	269.140
12.00	252	96	29.4	33.3	13.9	8.9	186.877	269.140
12.30	249	96	29.4	33.3	13.6	8.6	186.328	272.590
13.00	245	96	29.4	33.3	13.6	8.6	186.328	269.140
13.30	252	97	29.4	33.3	13.3	8.3	186.328	269.140
14.00	250	97	28.9	33.3	13.3	8.3	179.427	269.140
14.30	250	96	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140
15.00	249	96	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	276.041
15.30	255	97	28.9	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140
16.00	245	96	28.9	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140
16.30	246	95	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140
17.00	241	95	29.4	33.3	12.8	7.8	186.328	269.140
17.30	250	96	29.4	33.3	12.8	7.8	186.328	269.140
18.00	250	97	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140

ตารางที่ ก-10 (ต่อ)

เวลา	E _I (KW)	θ (%)	T ₁ (°C)	T ₂ (°C)	T ₃ (°C)	T ₄ (°C)	P ₁ (KN/m ²)	P ₂ (KN/m ²)
18.30	248	96	29.4	33.3	12.8	8.1	179.427	269.140
19.00	245	95	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	276.041
19.30	245	94	29.4	33.3	12.8	7.8	179.427	269.140
20.00	250	95	29.4	33.3	12.8	7.8	186.328	276.041
20.30	250	96	29.4	33.3	12.2	7.8	186.328	276.041
21.00	248	96	29.4	33.3	12.2	7.8	179.427	269.140
21.30	249	96	28.9	32.8	12.2	7.2	172.526	269.140
22.00	-	-	-	-	-	-	-	-
22.30	-	-	-	-	-	-	-	-
23.00	-	-	-	-	-	-	-	-
23.30	-	-	-	-	-	-	-	-
24.00	-	-	-	-	-	-	-	-
00.30	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	-	-	-	-	-	-	-	-
01.30	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.30	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03.30	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	-	-	-	-	-	-	-	-
04.30	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00	-	-	-	-	-	-	-	-
05.30	-	-	-	-	-	-	-	-
06.00	-	-	-	-	-	-	-	-



ตารางที่ ก-11

เวลา	P _s (kN/m ²)	P _H (KN/m ²)	T _F (°C)	T _H (°C)	MW ₁	MW ₂
06.30	744.8	813.4	75	48.9	15033.0	30516.0
07.00	754.6	813.4	78	48.9	15035.0	30518.0
07.30	735.0	793.8	79	48.9	15037.0	30520.0
08.00	686.0	754.6	80	48.9	15038.0	30521.0
08.30	735.0	803.6	83	48.9	15039.0	30523.0
09.00	735.0	803.6	80	48.9	15040.0	30525.0
09.30	744.8	803.6	86	48.9	15041.0	30526.0
10.00	735.0	803.6	80	48.9	15041.5	30527.0
10.30	744.8	803.6	84	48.9	15041.5	30528.5
11.00	744.8	813.4	84	48.9	15042.0	30530.0
11.30	725.2	784.0	81	48.9	15042.5	30532.0
12.00	735.0	803.6	85	48.9	15043.0	30534.0
12.30	744.8	813.4	83	48.9	15043.5	30534.5
13.00	735.0	803.6	84	48.9	15044.0	30535.5
13.30	744.8	803.6	77	48.9	15044.2	30536.5
14.00	735.0	793.8	79	48.9	15044.5	30538.0
14.30	735.0	803.6	81	49.4	15045.0	30540.0
15.00	744.8	803.6	79	49.4	15045.0	30541.5
15.30	735.0	803.6	81	49.4	15045.5	30543.5
16.00	735.0	803.6	82	49.4	15046.0	30545.0
16.30	735.0	803.6	80	49.4	15046.5	30546.0
17.00	735.0	803.6	85	49.4	15047.0	30547.0
17.30	735.0	803.6	84	49.4	15047.5	30548.0
18.00	754.6	813.4	84	49.4	15048.0	30548.0

ตารางที่ ก-11 (ต่อ)

เวลา	P _S (kN/m ²)	P _H (KN/m ²)	T _F (°C)	T _H (°C)	MW ₁	MW ₂
18.30	735.0	803.6	80	49.4	15049.0	30550.0
19.00	735.0	803.6	81	49.4	15050.5	30550.5
19.30	744.8	813.4	80	49.4	15051.0	30552.0
20.00	744.8	813.4	82	50.0	15052.0	30552.0
20.30	744.8	810.5	79	50.0	15052.5	30553.5
21.00	744.8	803.6	79	50.0	15053.5	30554.0
21.30	754.6	823.2	79	50.0	15054.0	30555.0
22.00	754.6	813.4	76	50.0	15054.5	30556.5
22.30	754.6	823.2	76	50.0	15055.0	30557.5
23.00	784.0	852.6	76	50.0	15056.0	30558.5
23.30	686.0	764.4	76	50.0	15057.0	30559.0
24.00	686.0*	313.6*	76	50.0	15057.5	30560.0
00.30	637.0*	78.4*	76	50.0	15057.5	30560.5
01.00	637.0*	78.4*	76	50.0	15057.5	30561.5
01.30	588.0*	78.4*	74	50.0	15058.0	30562.5
02.00	539.0*	78.4*	72	50.0	15058.0	30563.0
02.30	490.0*	78.4*	69	50.0	15058.0	30563.5
03.00	460.0*	78.4*	66	50.0	15058.0	30564.0
03.30	441.0*	78.4*	64	50.0	15058.0	30564.5
04.00	294.0*	254.8*	62	50.0	15058.0	30565.5
04.30	754.6	823.2	60	50.0	15058.0	30566.0
05.00	686.0	774.2	64	50.0	15058.0	30566.5
05.30	686.0	754.6	64	50.0	15058.0	30567.0
06.00	774.2	833.0	68	51.1	15059.0	30567.5

3 มิถุนายน 2529

* เครื่องผลิตไอน้ำหยุดการทำงาน

ตารางที่ ก-12

เวลา	P_S (KN/m ²)	P_H (KN/m ²)	T_F (°C)	T_H (°C)	MW ₁	MW ₂
06.30	784.0	833.0	71	51.7	15060.0	30568.0
07.00	754.6	823.2	74	53.3	15062.0	30568.5
07.30	735.0	803.6	72	53.3	15064.5	30570.0
08.00	744.8	803.6	74	52.2	15067.0	30571.5
08.30	715.4	744.2	75	51.1	15068.0	30573.5
09.00	735.0	793.8	80	50.6	15069.0	30575.3
09.30	735.0	803.6	80	50.0	15070.0	30577.0
10.00	744.8	803.6	88	50.6	15070.5	30578.3
10.30	744.8	813.4	88	51.1	15071.5	30579.5
11.00	744.8	813.4	84	51.1	15071.8	30580.5
11.30	754.6	813.4	84	50.6	15072.2	30582.8
12.00	744.8	803.6	88	51.7	15072.5	30583.5
12.30	744.8	803.6	87	52.8	15073.4	30585.0
13.00	744.8	813.4	83	52.8	15073.5	30585.5
13.30	735.0	793.8	83	53.3	15073.8	30586.8
14.00	744.8	803.6	86	53.3	15074.0	30588.0
14.30	735.0	793.8	80	53.9	15075.0	30590.0
15.00	735.0	803.6	81	53.9	15075.0	30592.0
15.30	735.0	784.0	84	53.9	15075.0	30594.0
16.00	735.0	803.6	87	53.9	15076.0	30595.0
16.30	735.0	803.6	87	53.9	15076.0	30596.5
17.00	774.2	833.0	85	53.9	15076.0	30597.0
17.30	735.0	803.6	88	54.4	15076.5	30598.0
18.00	744.8	813.4	86	55.6	15077.0	30598.5

ตารางที่ ก-12 (ต่อ)

เวลา	P _S (KN/m ²)	P _H (KN/m ²)	T _F (°C)	T _H (°C)	MW ₁	MW ₂
18.30	735.0	803.6	84	56.1	15078.5	30599.0
19.00	735.0	803.6	84	56.7	15079.0	30600.0
19.30	744.8	813.4	82	57.2	15080.0	30601.0
20.00	735.0	803.6	86	57.2	15080.5	30602.0
20.30	744.8	803.6	84	57.2	15081.0	30603.0
21.00	784.0	842.8	82	57.2	15081.0	30603.0
21.30	784.0	833.0	82	57.8	15082.0	30604.0
22.00	784.0	842.8	84	57.8	15082.5	30605.0
22.30	784.0	842.8	85	57.8	15083.0	30606.0
23.00	735.0	813.4	86	57.8	15083.5	30607.5
23.30	735.0	793.8	83	57.8	15084.0	30608.0
24.00	735.0*	588.0*	82	57.8	15084.5	30609.0
00.30	686.0*	98.0*	83	57.8	15085.0	30610.0
01.00	637.0*	78.4*	82	57.8	15085.0	30611.0
01.30	588.0*	78.4*	79	57.8	15085.5	30611.5
02.00	539.0*	78.4*	76	57.8	15085.5	30612.5
02.30	519.4*	78.4*	72	57.8	15085.5	30613.0
03.00	490.0*	78.4*	70	57.8	15085.5	30613.5
03.30	441.0*	78.4*	69	57.8	15085.5	30614.0
04.00	294.0*	176.4*	67	57.8	15085.5	30615.0
04.30	715.4	735.0	44	57.8	15085.5	30615.5
05.00	686.0	764.4	59	57.8	15085.5	30616.0
05.30	784.0	833.0	61	57.8	15085.5	30616.5
06.00	774.8	803.6	65	57.8	15086.0	30617.0

4 มิถุนายน 2529

* เครื่องผลิตไอน้ำหยุดการทำงาน

ตารางที่ ก-13

เวลา	P_S (KN/m ²)	P_H (KN/m ²)	T_F (°C)	T_H (°C)	MW ₁	MW ₂
06.30	744.8	813.4	81	58.9	15087.5	30618.0
07.00	744.8	813.4	81	59.4	15088.5	30618.5
07.30	744.8	803.6	88	58.9	15090.0	30619.5
08.00	774.2	833.0	90	57.8	15091.5	30621.0
08.30	735.0	803.6	83	56.7	15092.5	30623.0
09.00	735.0	803.6	80	58.9	15093.5	30625.0
09.30	735.0	803.6	83	59.4	15094.5	30626.5
10.00	735.0	793.8	85	59.4	15095.5	30628.0
10.30	744.8	803.6	82	53.9	15095.5	30629.0
11.00	735.0	803.6	83	53.9	15096.0	30630.0
11.30	735.0	803.6	84	54.4	15096.5	30631.5
12.00	744.8	803.6	85	54.4	15097.0	30633.0
12.30	744.8	803.6	88	54.4	15097.2	30634.0
13.00	744.8	803.6	84	54.4	15097.5	30635.5
13.30	735.0	803.6	87	54.4	15098.0	30636.0
14.00	735.0	803.6	86	55.6	15098.5	30637.5
14.30	735.0	803.6	88	55.6	15099.0	30639.0
15.00	735.0	803.6	88	55.6	15099.0	30640.0
15.30	735.0	803.6	85	55.6	15099.0	30642.0
16.00	735.0	803.6	84	55.6	15099.5	30643.0
16.30	735.0	803.6	84	55.6	15100.0	30645.0
17.00	735.0	803.6	84	55.6	15101.0	30646.0
17.30	735.0	803.6	86	56.1	15101.0	30646.5
18.00	735.0	803.6	88	56.7	15102.0	30647.5

ตารางที่ ก-13 (ต่อ)

เวลา	P _S (KN/m ²)	P _H (KN/m ²)	T _F (°C)	T _H (°C)	MW ₁	MW ₂
18.30	735.0	803.6	86	57.2	15102.0	30648.0
19.00	735.0	803.6	85	57.2	15103.0	30649.0
19.30	735.0	803.6	86	57.2	15104.0	30650.0
20.00	735.0	803.6	87	57.2	15104.0	30651.0
20.30	744.8	784.0	88	57.2	15105.0	30652.0
21.00	784.0	842.8	88	57.2	15106.0	30652.0
21.30	784.0	842.8	89	57.2	15107.0	30653.0
22.00	784.0	842.8	89	57.2	15108.0	30654.0
22.30	735.0	784.0	86	56.7	15109.0	30654.5
23.00	735.0	813.4	86	56.1	15110.0	30655.0
23.30	735.0	803.6	86	55.6	15111.0	30655.5
24.00	784.0*	98.0*	86	55.6	15111.5	30656.0
00.30	686.0*	78.4*	81	55.6	15112.0	30656.5
01.00	686.0*	78.4*	80	55.6	15112.5	30657.0
01.30	637.0*	78.4*	78	55.6	15113.0	30657.2
02.00	588.0*	78.4*	74	55.6	15113.5	30657.5
02.30	539.0*	78.4*	72	55.6	15113.0	30657.5
03.00	490.0*	78.4*	70	55.6	15114.0	30657.5
03.30	470.4*	78.4*	68	55.6	15114.5	30658.0
04.00	784.0	842.8	60	55.6	15115.0	30658.0
04.30	686.0	764.4	72	55.6	15115.5	30658.0
05.00	784.0	852.6	72	56.1	15116.0	30658.0
05.30	784.0	862.4	72	56.7	15116.5	30658.0
06.00	784.0	823.2	65	57.2	15117.5	30658.0

5 มิถุนายน 2529

* เครื่องผลิตไอน้ำหยุดการทำงาน

ตารางที่ ก-14

เวลา	P_S (KN/m ²)	P_H (KN/m ²)	T_F (°C)	T_H (°C)	MW ₁	MW ₂
06.30	764.4	827.1	71	56.7	15119.0	30659.0
07.00	705.6	764.4	75	56.1	15120.5	30659.3
07.30	735.0	803.6	76	55.0	15122.5	30660.0
08.00	774.2	833.0	77	53.9	15125.0	30661.0
08.30	744.8	803.6	77	51.7	15126.5	30662.4
09.00	744.8	813.4	77	50.6	15128.8	30664.0
09.30	735.0	793.8	79	49.4	15128.8	30664.8
10.00	735.0	793.8	79	49.4	15129.0	30665.5
10.30	725.2	784.0	83	50.6	15130.0	30666.0
11.00	735.0	793.8	84	50.6	15130.5	30667.0
11.30	744.8	813.4	81	51.7	15131.5	30668.0
12.00	725.2	784.0	84	51.7	15132.0	30667.0
12.30	735.0	793.8	80	51.7	15132.5	30670.5
13.00	735.0	803.6	83	51.7	15133.5	30671.5
13.30	735.0	803.6	80	52.8	15134.0	30672.2
14.00	735.0	803.6	78	52.8	15134.5	30673.0
14.30	735.0	793.8	80	52.8	15135.0	30675.0
15.00	735.0	803.6	80	52.8	15136.0	30676.0
15.30	715.4	784.0	83	53.3	15136.0	30677.0
16.00	715.4	784.0	88	53.3	15137.0	30679.0
16.30	735.0	784.0	81	53.3	15137.5	30680.0
17.00	715.4	784.0	82	53.9	15138.0	30680.0
17.30	735.0	813.4	85	53.3	15139.0	30681.0
18.00	735.0	813.4	85	54.4	15140.0	30681.0

ตารางที่ ก-14 (ต่อ)

เวลา	P _S (KN/m ²)	P _H (KN/m ²)	T _F (°C)	T _H (°C)	MW ₁	MW ₂
18.30	705.6	774.2	80	54.4	15142.0	30682.0
19.00	735.0	784.0	80	54.4	15142.5	30682.0
19.30	715.4	784.0	78	54.4	15144.0	30683.0
20.00	715.4	784.0	78	54.4	15144.5	30684.0
20.30	735.0	784.0	78	54.4	15145.0	30685.0
21.00	784.0	842.8	86	54.4	15146.0	30685.0
21.30	744.8	823.2	86	54.4	15146.0	30686.0
22.00	735.0	813.4	84	54.4	15147.0	30686.5
22.30	784.0	862.4	82	55.6	15148.0	30687.5
23.00	764.4	823.2	86	55.6	15149.5	30688.0
23.30	735.0	803.6	88	55.6	15150.0	30688.5
14.00	784.0*	421.4*	88	55.6	15150.5	30689.5
00.30	784.0*	78.4*	86	55.6	15151.0	30690.0
01.00	686.0*	78.4*	84	56.7	15152.0	30690.0
01.30	637.0*	78.4*	80	56.7	15152.5	30690.5
02.00	588.0*	78.4*	78	56.7	15152.5	30690.5
02.30	578.2*	78.4*	75	56.7	15153.0	30691.0
03.00	539.0*	78.4*	72	56.7	15153.0	30691.5
03.30	490.0*	78.4*	70	56.7	15153.5	30692.0
04.00	441.0*	78.4*	68	56.7	15153.5	30692.5
04.30	784.0	842.8	66	56.7	15154.0	30692.5
05.00	784.0	823.2	60	56.7	15154.0	30693.0
05.30	735.0	823.2	62	56.7	15155.0	30693.0
06.00	686.0	774.2	64	56.7	15155.5	30693.5

* เครื่องผลิตไอน้ำหยุดการทำงาน

6 มิถุนายน 2529

ตารางที่ ก-15

เวลา	P_S (KN/m ²)	P_H (KN/m ²)	T_F (°C)	T_H (°C)	MW ₁	MW ₂
06.30	784.0	842.8	67	56.7	15156.5	30693.8
07.00	774.2	833.0	72	56.7	15158.0	30694.0
07.30	784.0	842.8	75	55.6	15160.0	30695.0
08.00	744.8	784.0	77	54.4	15162.0	30698.0
08.30	744.8	803.6	80	52.7	15164.0	30698.2
09.00	744.8	803.6	84	52.2	15165.0	30699.0
09.30	744.8	803.6	80	51.7	15166.5	30700.5
10.00	744.8	803.6	83	51.7	15168.0	30702.0
10.30	744.8	803.6	83	51.7	15168.5	30703.2
11.00	744.8	803.6	83	51.7	15170.0	30704.5
11.30	735.0	803.6	80	52.2	15171.0	30706.0
12.00	744.8	813.4	78	52.2	15171.5	30707.0
12.30	774.2	823.2	80	52.7	15172.4	30707.8
13.00	744.8	803.6	85	52.7	15172.5	30708.2
13.30	735.0	793.8	82	53.3	15173.5	30709.5
14.00	744.8	803.6	80	53.9	15174.0	30710.5
14.30	744.8	813.4	83	53.3	15175.0	30712.0
15.00	735.0	803.6	86	53.3	15175.5	30713.0
15.30	735.0	803.6	84	53.9	15176.0	30714.5
16.00	735.0	803.6	85	53.9	15177.0	30715.5
16.30	735.0	803.6	89	53.9	15177.5	30716.5
17.00	735.0	803.6	82	54.4	15178.5	30717.5
17.30	735.0	813.4	83	54.4	15180.0	30717.8
18.00	744.8	803.6	83	54.4	15181.0	30718.0

ตารางที่ ก-15 (ต่อ)

เวลา	P_S (KN/m ²)	P_H (KN/m ²)	T_F (°C)	T_H (°C)	MW ₁	MW ₂
18.30	705.6	784.0	83	54.4	15182.0	30719.0
19.00	735.0	803.6	86	54.4	15184.0	30719.5
19.30	735.0	803.6	87	54.4	15185.5	30720.0
20.00	735.0	803.6	88	54.4	15186.5	30721.0
20.30	784.0	862.4	87	54.4	15187.0	30721.5
21.00	744.8	823.2	86	54.4	15188.0	30722.0
21.30	784.0	833.0	84	54.4	15189.0	30723.0
22.00	715.4	774.2	83	54.4	15190.0	30723.0
22.30	754.6	823.2	85	54.4	15190.5	30725.0
23.00	695.8	764.4	84	54.4	15191.0	30726.0
23.30	784.0	833.0	86	53.9	15192.0	30727.0
24.00	744.8	774.2	85	53.9	15193.0	30728.0
00.30	735.0	78.4	84	53.9	15193.0	30730.0
01.00	686.0	78.4	81	53.9	15193.0	30730.0
01.30	638.0	78.4	78	53.9	15194.0	30731.0
02.00	580.0	78.4	78	53.9	15194.0	30731.5
02.30	578.0	78.4	78	53.9	15194.0	30732.0
03.00	540.0	78.4	78	53.9	15194.5	30732.5
03.30	490.0	78.4	68	53.9	15195.0	30733.0
04.00	441.0	78.4	68	53.9	15175.5	30733.0
04.30	784.0	842.8	68	53.9	15196.0	30734.0
05.00	784.0	823.2	68	53.9	15196.0	30734.0
05.30	735.0	823.2	68	53.9	15196.0	30735.0
06.00	686.0	774.2	68	53.9	15196.5	30735.0

A-40078

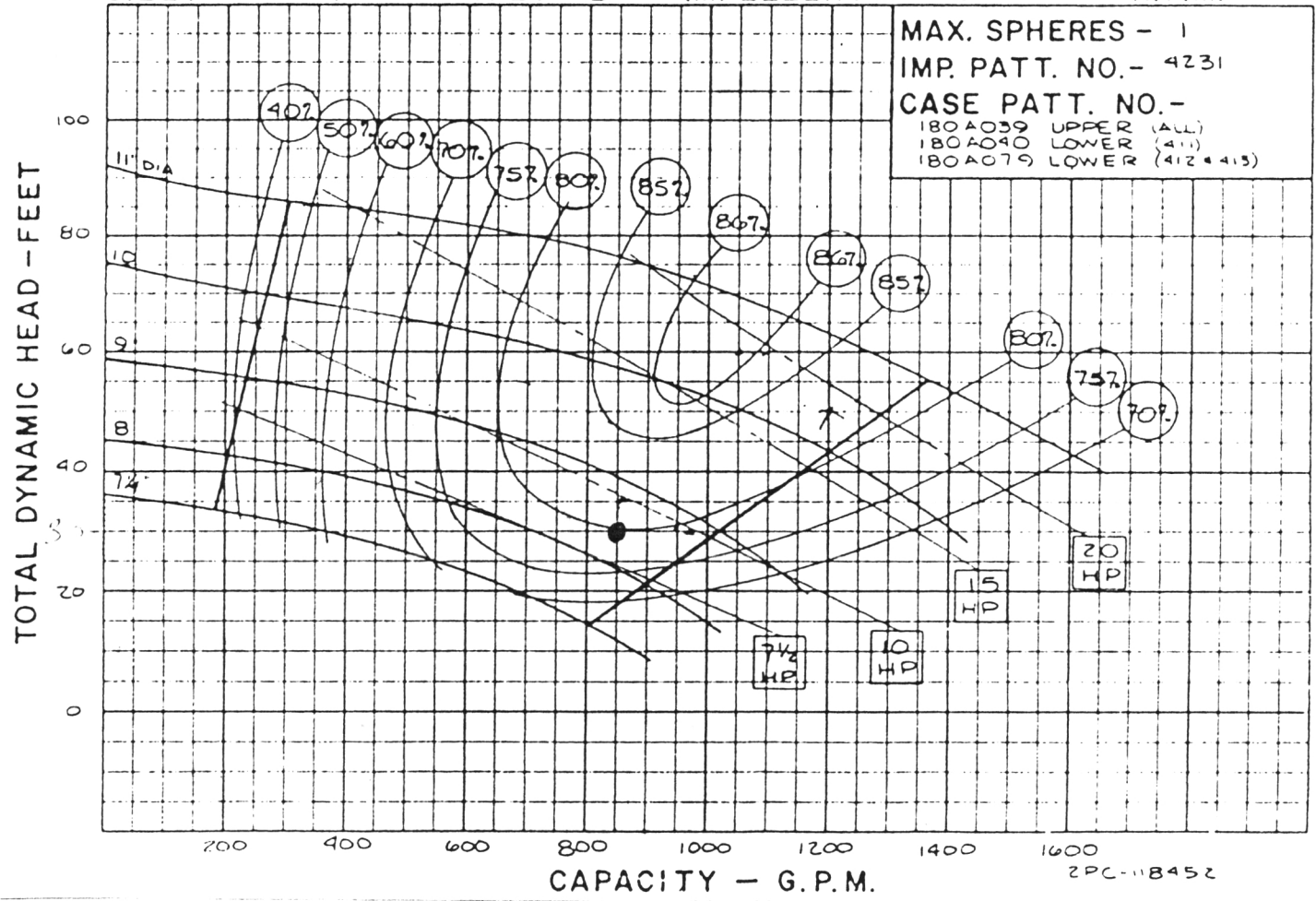
S = _____ N_s = _____

SIZE: 5x6x11

TYPE: 410

IMPELLER: ENCL

R.P.M. 1440

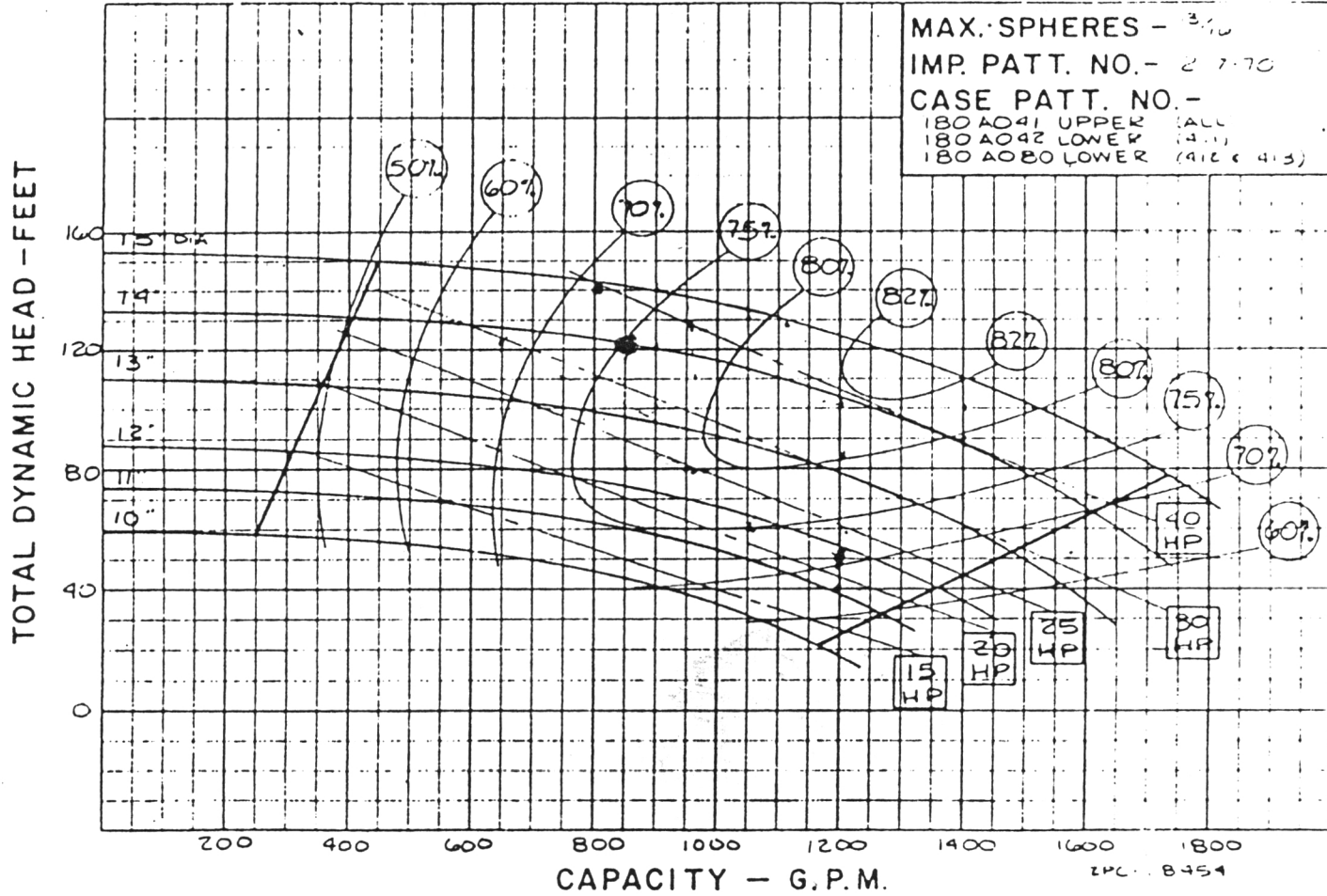


รูปที่ ก-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำกับอัตราการไหลของปั้มน้ำ เย็นปรุุมภูมิ

A-40078

S = _____ N_s = _____

SIZE: 5, 6, 15 TYPE: 410 IMPELLER: ENCL R.P.M. 1740



รูปที่ ก-๒ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำกับอัตราการไหลของปั้มน้ำ เ็นทุติยภูมิ

A-40078

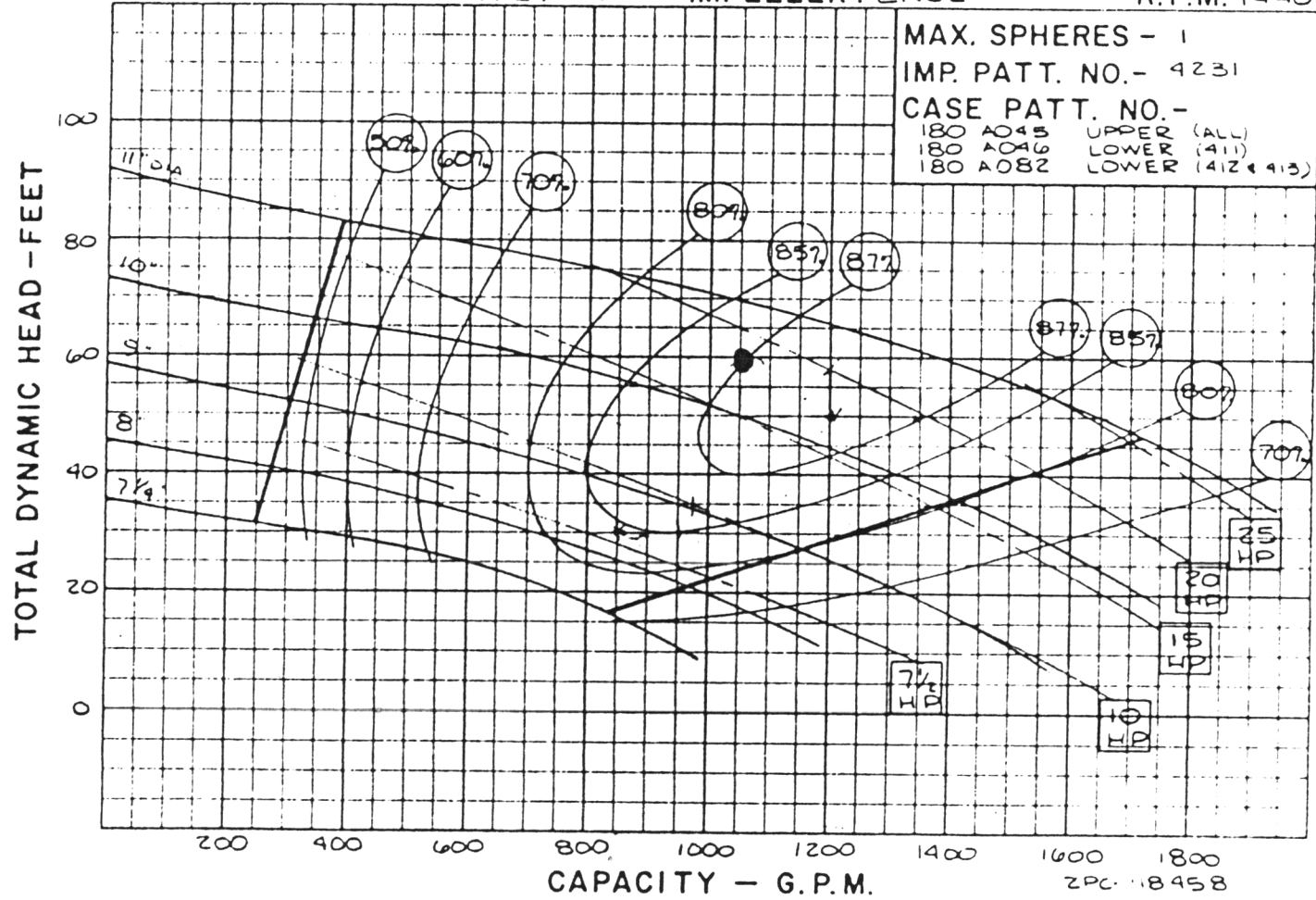
S = _____ N₃ = _____

SIZE: 6 x 8 x 11

TYPE: 410

IMPELLER: ENCL

R.P.M. 1440



รูปที่ ก-3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำกับอัตราการไหลของปั้มน้ำหอหล่อเย็น

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การทำภาระความเย็นและสมรรถภาพของ เครื่องทำความเย็น

จากข้อมูลการทำงานของ เครื่องทำความเย็น เครื่องที่หนึ่ง ในตารางที่ ก-1 เมื่อ เวลา 08.30 น. ข้อมูลที่รวบรวมได้มีดังนี้

$$\begin{aligned} E_I &= 280 \text{ KW} & \theta &= 96 \% \\ T_1 &= 28.3^\circ\text{C} & T_2 &= 32.8^\circ\text{C} \\ T_3 &= 16.7^\circ\text{C} & T_4 &= 11.1^\circ\text{C} \\ P_1 &= 220.833 \times 10^3 \text{ N/m}^2 & P_2 &= 317.447 \times 10^3 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

จากสมการ 6.1

$$E_R = \dot{m}_c C_p \Delta T_c \quad \dots \dots \dots \quad (ก.1)$$

- ซึ่ง
- E_R = พลังงานความร้อนที่น้ำคายออกเพื่อทำความเย็น
 - \dot{m}_c = อัตราการไหลของน้ำเย็นที่ผ่านปั๊มน้ำเย็นปฐมภูมิ
 - C_p = ความร้อนจำเพาะของน้ำเย็นที่ไหลผ่านปั๊มน้ำเย็นปฐมภูมิ
 - ΔT_c = อุณหภูมิแตกต่างของน้ำเย็นที่ไหลผ่าน เครื่องทำความเย็น

การหา \dot{m}_c จากข้อมูลข้างต้น ความดันลดเมื่อน้ำเย็นไหลผ่านปั๊มน้ำเย็นปฐมภูมิ เท่ากับ

$$\begin{aligned} \Delta P &= P_2 - P_1 \quad \dots \dots \dots \quad (ก.2) \\ &= 317.447 \times 10^3 - 220.833 \times 10^3 \\ &= 96614 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

อุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านปั๊มน้ำเย็นปฐมภูมิ เท่ากับ 16.7°C จากตารางในภาคผนวก ข. จะได้ค่า Specific Weight (γ) เท่ากับประมาณ 9798 N/m^3 จากความรู้ในวิชา Fluid Mechanic จะได้ว่า

$$\Delta P = \gamma h \quad \dots\dots\dots (ก.3)$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{Head (h)} &= \frac{\Delta P}{\gamma} \quad \dots\dots\dots (ก.4) \\ &= \frac{96614}{9795} \\ &= 9.86 \text{ m} \end{aligned}$$

อัตราการไหลของน้ำเย็น \dot{m}_c หาได้จากรูปที่ ก-1 ที่ Head(h) เท่ากับ 9.86 เมตร (32.3 ฟุต) จะได้ \dot{m}_c เท่ากับ 48.6 Kg/s (770 g.p.m.)

ค่า C_p เท่ากับ 4.184 KJ/Kg^oC ที่อุณหภูมิ (T_3) = 16.7^oC

$$\begin{aligned} \text{และ } \Delta T_c &= T_3 - T_4 \quad \dots\dots\dots (ก.5) \\ &= 16.7 - 11.1 \\ &= 5.6^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

แทนค่า \dot{m}_c , C_p และ ΔT_c ลงในสมการ (ก.1) จะได้

$$\begin{aligned} E_R &= 48.6 \times 4.184 \times 5.6 \\ &= 1138.7 \text{ KW} \end{aligned}$$

หาสมรรถภาพของเครื่องทำความเย็น

$$\begin{aligned} \text{C.O.P.} &= \frac{E_R}{E_I} \quad \dots\dots\dots (ก.6) \\ &= \frac{1138.7}{280} \\ &= 4.07 \end{aligned}$$

2. การหาภาระความร้อน

จากข้อมูลในตารางที่ ก-11 ในช่วงเวลา 08.00 ถึง 08.30 น. ข้อมูลที่รวบรวมได้มีดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{มิเตอร์วัดการไหลของน้ำร้อนตัวที่ 1 วัดได้ } (M_1) &= 1.0 \text{ m}^3 \\
 \text{มิเตอร์วัดการไหลของน้ำร้อนตัวที่ 2 วัดได้ } (M_2) &= 2.0 \text{ m}^3 \\
 \text{อุณหภูมิของน้ำเดิม (make up water) } T_w &= 27.8^\circ\text{C} \\
 \text{อุณหภูมิของน้ำร้อน } T_H &= 48.9^\circ\text{C} \\
 \text{ความร้อนจำเพาะของน้ำร้อน } C_p &= 4.175 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

จากสมการ 6.3

$$E_o = \dot{m}_H C_p \Delta T_H \quad (\text{ก.7})$$

$$\dot{m}_H = \text{อัตราการไหลของน้ำร้อน}$$

$$= M_1 + M_2$$

$$= \frac{(1.0+2.0) \times 1000}{30 \times 60}$$

$$= 1.67 \text{ Kg/s}$$

$$C_p = 4.175 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_H = T_H - T_W$$

$$= 48.9 - 27.8$$

$$= 21.1^\circ\text{C}$$

แทนค่า \dot{m}_H , C_p และ ΔT_H ลงในสมการ (ก.7) จะได้

$$\text{ภาระความร้อนในช่วงเวลาดังกล่าว } (E_o) = 1.67 \times 4.175 \times 21.1$$

$$= 147.1 \text{ KW}$$



ภาคผนวก ข.

คุณสมบัติของน้ำในหน่วย SI :

Temp °C	γ N/m ³	ρ Kg/m ³	C_p KJ/Kg°C	μ N.S/m ²	ν m ² /s	Pr
0	9805	999.9	4.225	1.792×10^{-3}	1.792×10^{-6}	13.25
5	9806	1000.0	4.203	1.519	1.519	11.34
10	9803	999.7	4.195	1.308	1.308	9.40
15	9798	999.1	4.186	1.140	1.141	7.88
20	9789	998.2	4.179	1.005	1.007	6.78
25	9779	997.1	4.179	0.894	0.897	5.85
30	9767	995.7	4.174	0.801	0.804	5.12
35	9752	994.1	4.174	0.723	0.727	4.83
40	9737	992.2	4.174	0.656	0.661	4.33
45	9720	990.2	4.174	0.599	0.605	3.92
50	9697	988.1	4.175	0.549	0.556	3.57
55	9679	985.7	4.179	0.506	0.513	3.27
60	9658	983.2	4.179	0.469	0.477	3.01
65	9635	980.6	4.183	0.436	0.444	2.73
70	9600	977.8	4.186	0.406	0.415	2.57
75	9589	974.9	4.189	0.380	0.390	2.39
80	9557	971.8	4.193	0.357	0.367	2.23
85	9529	968.6	4.197	0.336	0.347	2.10
90	9499	965.3	4.201	0.317	0.328	1.98
95	9469	961.9	4.206	0.299	0.311	1.86
100	9438	958.4	4.211	0.284	0.296	1.76

ภาคผนวก ค

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

List of Principal Variable

Program Symbol	Definition
T	Steam demand, X
Y	Chiller load
Z	Heating load
RR	Fuel cost, R*
DELTAH	Change in enthaipy, Δh
A(I), B(I), C(I)	Coefficients of Boiler Efficiencies, a_i, b_i, c_i
AC(J), BC(J), CC(J)	Coefficients of Chiller COP. a_j, b_j, c_j
AH(I), BH(I), CH(I)	Coefficients of Heater Efficiencies, a_k, b_k, c_k
N	Number of Boilers, Heaters
K	Number of Chillers
EPS	Tolerance for convergence criterion,
ITER	Iteration counter, k
ITMAX	Maximum number of iteration permitted, itmax
X(I)	Load demand on boiler i, x_i , Kg/Hr
LAMDA	Lagrange Multiplier,
P(I), Q	System of equation, P_1, P_2, \dots, P_n
DELX(I)	Incremental change in steam demand for the k th iteration, $X^{(k)} - X^{(k-1)}$, Kg/Hr
COSTK(I)	Cost of boiler 'i' operation, K
COSTKK	Total cost of boilers operation, K^* , (Baht/Hr)
SS	Cost of steam, S^* , (Baht/KJ)
YY	Cooling load, Y (Kw)
ZZ	Heating load, Z (Kw)
K	Number of Chillers or Heat Exchangers
COP(I)	Coefficient of performance, Chiller, j
QQ	The least cost operation for Chillers, Q^* , (Baht/Hr)
UU	The least cost operation for Heater, U^* , (Baht/Hr)

```

IMPLICIT REAL*8 (L-M)
DIMENSION F(10), X(10), L(10), N(10), DELX(10), COSTK(10), PC(10), P(10)
*LC(10), MC(10), DELY(10), COP(10), PH(10), Z(10), LH(10), MH(10),
*DELZ(10), EFF(10), W(10), WC(10), WH(10), AC(5), BC(5), CC(5), AH(5),
*BH(5), CH(5), A(5), B(5), C(5), WB(5)
DATA A(1), A(2), A(3), A(4) / 79.1232, 80.8700, 79.6237, 80.1273 /
DATA B(1), B(2), B(3), B(4) / .2310E-2, .8043E-3, .2415E-2, .2415E-2 /
DATA C(1), C(2), C(3), C(4) / -.4049E-6, -.1350E-6, -.4049E-6, -.4049E-6 /
DATA AC(1), AC(2), AC(3) / .7050, .7180, .8120 /
DATA BC(1), BC(2), BC(3) / .69510E-3, .7500E-3, .675E-3 /
DATA CC(1), CC(2), CC(3) / -.173E-6, -.25E-6, -.125E-6 /
DATA AH(1), AH(2), AH(3), AH(4) / 77.2268, 78.1214, 78.2507, 77.6211 /
DATA BH(1), BH(2), BH(3), BH(4) / .1851, .2261, .2537, .2250 /
DATA CH(1), CH(2), CH(3), CH(4) / -.2399E-2, -.2401E-2, -.3201E-2,
*- .2399E-2 /
T=14000.
KR=6.4
    
```

```

    DELTAH=570.
    N=4
    K=3
    EPS=.1
    EPS1=1.
    ITMAX=50
    TIME=08.30
    WRITE(1,150)
    WRITE(1,200) (A(I),B(I),C(I),I=1,N),T,RR,DELTAH,N,EPS,ITMAX,TIME
C
C   INITIAL GUESS FOR STEAM LOAD X1, Kg/Hr AND LAMDA1
    X(1)=3500.
    X(2)=3500.
    X(3)=3500.
    X(4)=3500.
    LAMDA1=5.7E-2
    NP=N+1
C
C   BEGIN NEWTON METHOD ITERATION
1  WRITE(1, '(2X,F14.5)') T
    DO 4 ITER=1,ITMAX
    Q=T-(X(1)+X(2)+X(3)+X(4))
    SK=0.
    SL=-Q
    DO 6 I=1,N
    W(I)=A(I)+B(I)*X(I)+C(I)*X(I)*X(I)
    P(I)=RR*(A(I)-C(I)*X(I)*X(I))-LAMDA1*W(I)*W(I)
    L(I)=-2.*RR*C(I)*X(I)-2.*LAMDA1*W(I)*(B(I)+2.*C(I)*X(I))
    M(I)=-W(I)*W(I)
    SK=SK+M(I)/L(I)
    SL=SL-P(I)/L(I)
6  CONTINUE
    DO 7 I=1,N
    DELX(I)=-P(I)/L(I)-(SL/SK)*(M(I)/L(I))
    X(I)=X(I)+DELX(I)
7  CONTINUE
    DELX(NP)=SL/SK
    LAMDA1=LAMDA1+DELX(NP)
    WRITE(1,350) ITER,(P(I),I=1,N),Q,(X(I),I=1,N)
C
C   CHECK FOR CONVERGENCE
    IF (ABS(DELX(1)).GT.EPS) GO TO 4
    IF (ABS(DELX(2)).GT.EPS) GO TO 4
    IF (ABS(DELX(3)).GT.EPS) GO TO 4
    IF (ABS(DELX(4)).GT.EPS) GO TO 4
    IF (ABS(DELX(5)).GT.EPS) GO TO 4
    GO TO 51
4  CONTINUE
    WRITE(1,400)
    GO TO 1100
51  COSTK=0.
    DO 9 I=1,N
    COSTK(I)=X(I)/W(I)
    COSTKK=COSTK(I)+COSTK(I)
9  CONTINUE

```

```

      COSTKK=RR*COSTKK
      SUMX=0.
      DO 10 I=1,N
      SUMX=SUMX+X(I)
10    CONTINUE
      SS=COSTKK/(SUMX*DELTAH)
      CALL COOL (TIME,NCOOL)
      GO TO (52,54,54,56)NCOOL
52    YY=1000.
      GO TO 70
54    YY=2200.
      GO TO 70
56    YY=1100.
70    WRITE (1,600)
      WRITE (1,700) (AC(J),BC(J),CC(J),J=1,3),YY,SS,DELTAH,K,EPS,ITMAX
C
C      INITIAL GUESS FOR COOLING LOAD YJ,KW,AND LAMDA2
      Y(1)=700.
      Y(2)=700.
      Y(3)=700.
      LAMDA2=1.3E-4
      KP=K+1
C
C      NEWTON METHOD ITERATION
      DO 22 ITER=1,ITMAX
      QC=YY-(Y(1)+Y(2)+Y(3))
      SKC=0.
      SLC=-QC
      DO 24 J=1,K
      WC(J)=AC(J)+BC(J)*Y(J)+CC(J)*Y(J)*Y(J)
      PC(J)=SS*(AC(J)-CC(J)*Y(J)*Y(J))-LAMDA2*WC(J)*WC(J)
      LC(J)=-2.*SS*CC(J)*Y(J)-2.*LAMDA2*WC(J)*(BC(J)+2.*CC(J)*Y(J))
      MC(J)=- (WC(J)*WC(J))
      SKC= SKC+MC(J)/LC(J)
      SLC= SLC-PC(J)/LC(J)
24    CONTINUE
      DO 11 J=1,K
      DELY(J)=-PC(J)/LC(J)-(SLC/SKC)*(MC(J)/LC(J))
      Y(J)=Y(J)+DELY(J)
11    CONTINUE
      DELY(KP)=SLC/SKC
      LAMDA2=LAMDA2+DELY(KP)
      WRITE (1,900) ITER,(PC(J),J=1,K),QC,(Y(J),J=1,K)
C
C      CHECK FOR CONVERGENCE
      IF (ABS (DELY (1)) .GT. EPS) GO TO 22
      IF (ABS (DELY (2)) .GT. EPS) GO TO 22
      IF (ABS (DELY (3)) .GT. EPS) GO TO 22
      IF (ABS (DELY (4)) .GT. EPS) GO TO 22
      GO TO 30
22    CONTINUE
30    XC=0.
      DO 15 J=1,K
      CDP(J)=AC(J)+BC(J)*Y(J)+CC(J)*Y(J)*Y(J)
      XC=XC-Y(J)/CDP(J)

```



```

15 CONTINUE
   QQ=SS*XC
   QQ=QQ*3600.
   XC=XC/DELTAH
   CALL HEAT (TIME,NHEAT)
   GO TO (62,64,66,68)NHEAT
62  ZZ=200.
   GO TO 80
64  ZZ=150.
   GO TO 80
66  ZZ=150.
   GO TO 80
68  ZZ=110.
80  WRITE (1,650)
   WRITE (1,800) (AH(J),BH(J),CH(J),J=1,4),ZZ,SS,DELTAH,N,EPS,ITMAX
   *,TIME
C
C   INITIAL GUESS FOR HEATING LOAD Zk,Kw,AND LAMDA3
   Z(1)=37.5
   Z(2)=37.5
   Z(3)=37.5
   Z(4)=37.5
   LAMDA3=1.6E-6
C
C   NEWTON METHOD ITERATION
   DO 23 ITER=1,ITMAX
   QH=ZZ-(Z(1)+Z(2)+Z(3)+Z(4))
   SKH=0.
   SLH=-QH
   DO 25 I=1,N
   WH(I)=AH(I)+BH(I)*Z(I)+CH(I)*Z(I)*Z(I)
   PH(I)=SS*(AH(I)-CH(I)*Z(I)*Z(I))-LAMDA3*WH(I)*WH(I)
   LH(I)=-2.*SS*CH(I)*Z(I)-2.*LAMDA3*WH(I)*(BH(I)+2.*CH(I)*Z(I))
   MH(I)=- (WH(I)*WH(I))
   SKH=SKH+MH(I)/LH(I)
   SLH=SLH-PH(I)/LH(I)
25  CONTINUE
   DO 27 I=1,N
   DELZ(I)=-PH(I)/LH(I)-(SLH/SKH)*(MH(I)/LH(I))
   Z(I)=Z(I)+DELZ(I)
27  CONTINUE
   DELZ(NP)=SLH/SKH
   LAMDA3=LAMDA3+DELZ(NP)
   WRITE (1,1010)ITER,(PH(I),I=1,N),QH,(Z(I),I=1,N)
C
C   CHECK FOR CONVERGENCE
   IF (ABS(DELZ(1)).GT.EPS)GO TO 23
   IF (ABS(DELZ(2)).GT.EPS)GO TO 23
   IF (ABS(DELZ(3)).GT.EPS)GO TO 23
   IF (ABS(DELZ(4)).GT.EPS)GO TO 23
   IF (ABS(DELZ(5)).GT.EPS)GO TO 23
   GO TO 40
23  CONTINUE
40  XH=0.
   DO 10 I=1,N

```

```

      EFF(3)=AH(I)+BH(I)*Z(I)+CH(I)*Z(I)*Z(I)
      XH=XH+Z(C)/EFF(3)
19   CONTINUE
      UU=SS*XH
      UU=UU*3600.
      XH=XH/DELTAH
100  XX=XC+XH
      XX=XX*3600.
      DELTXX=T+XX
      T=XX
      I=(ABS(DELTAH).GT.10.)*36.50
      WRITE(1,2000)XX,YY,ZZ,COSTPR,CO,DU
C
C   FORMAT FOR I=0) AND OUTPUT STATEMENT
150  FORMAT(1X,'BULBER PART')
200  FORMAT(1X,'A1      = ',F10.4,6X,'B1      = ',F10.4,6X,'C1
      *E10.4/1X,'A2      = ',F10.4,6X,'B2      = ',F10.4,6X,'C2
      *E10.4/1X,'A3      = ',F10.4,6X,'B3      = ',F10.4,6X,'C3
      *E10.4/1X,'A4      = ',F10.4,6X,'B4      = ',F10.4,6X,'C4
      *E10.4/1X,'S      = ',F10.4,6X,'S*     = ',F10.4,6X,'DELTAH =
      *F10.4/1X,'N      = ',I2,14X,'EPS      = ',F5.2,11X,'TIMAX =
      *I4/1X,'TIME      = ',F5.2/)
350  FORMAT(1X,'ITER= ',I2,12X,'P1= ',F14.5,2X,'P2= ',F14.5/
      *1X,'P3= ',F14.5,2X,'P4= ',F14.5,2X,'Q = ',F14.5/
      *1X,'X1= ',F14.5,2X,'X2= ',F14.5,2X,'X3= ',F14.5/
      *1X,'X4= ',F14.5/)
400  FORMAT(1X,'NO CONVERGENCE')
600  FORMAT(1X,'CHILLER PART')
650  FORMAT(1X,'HEATER PART')
700  FORMAT(1X,'A1      = ',F10.4,6X,'B1      = ',F10.4,6X,'C1
      *',E10.4/
      *1X,'A2      = ',F10.4,6X,'B2      = ',F10.4,6X,'C2      =
      *E10.4/1X,'A3      = ',F10.4,6X,'B3      = ',F10.4,6X,'C3
      *,E10.4/1X,'Y      = ',F10.4,6X,'S*     = ',F10.4,6X,'DELTAH =
      *',F10.4/1X,'N      = ',I2,14X,'EPS      = ',F10.4,6X,'TIMAX =
      *I4/1X,'TIME      = ',F5.2/)
800  FORMAT(1X,'A1      = ',F10.4,6X,'B1      = ',F10.4,6X,'C1
      *',E10.4/1X,'A2      = ',F10.4,6X,'B2      = ',F10.4,6X,'C2
      *',E10.4/1X,'A3      = ',F10.4,6X,'B3      = ',F10.4,6X,'C3
      *E10.4/1X,'A4      = ',F10.4,6X,'B4      = ',F10.4,6X,'C4
      *E10.4/1X,'S      = ',F10.4,6X,'S*     = ',F10.4,6X,'DELTAH =
      *E10.4/1X,'N      = ',I2,14X,'EPS      = ',F10.4,6X,'TIMAX =
      *I4/1X,'TIME      = ',F5.2/)
900  FORMAT(1X,'ITER= ',I2,12X,'P1= ',F14.7,2X,'P2= ',F14.7/
      *1X,'P3= ',F14.7,2X,'P4= ',F14.7,2X,'Q = ',F14.7/
      *1X,'X1= ',F14.7,2X,'X2= ',F14.7,2X,'X3= ',F14.7/
      *1X,'X4= ',F14.7/)
1010 FORMAT(1X,'ITER= ',I2,12X,'P1= ',F14.7,2X,'P2= ',F14.7/
      *1X,'P3= ',F14.7,2X,'P4= ',F14.7,2X,'Q = ',F14.7/
      *1X,'X1= ',F14.7,2X,'X2= ',F14.7,2X,'X3= ',F14.7/
      *1X,'X4= ',F14.7/)
2000 FORMAT(1X,'X      = ',F14.7,2X,'Y      = ',F14.7,4X,'Z      =
      *1X,'C      = ',F14.7,2X,'S*     = ',F14.7,6X,'Q*     = ',F14.7,2X
      *WRITE(1,2000)
3000 FORMAT(1X,'NO CONVERGENCE')
      GO TO 1100

```

```
1200 WRITE(*,400)
1100 .STOP
```

109

```
END
```

```
C
```

```
C SUBROUTINE FOR COOLING LOAD DEMAND
SUBROUTINE COOL (TIME,NCOOL)
IF (TIME.GE.2..AND.TIME.LE.8.)GO TO 5
IF (TIME.GE.9..AND.TIME.LE.14.)GO TO 10
IF (TIME.GE.14..AND.TIME.LE.20.)GO TO 15
NCOOL=4
RETURN
5 NCOOL=1
RETURN
10 NCOOL=2
RETURN
15 NCOOL=3
RETURN
END
```

```
C
```

```
C SUBROUTINE FOR HEATING LOAD DEMAND
SUBROUTINE HEAT (TIME,NHEAT)
IF (TIME.GE.2..AND.TIME.LE.8.)GO TO 12
IF (TIME.GE.8..AND.TIME.LE.14.)GO TO 14
IF (TIME.GE.14..AND.TIME.LE.20.)GO TO 16
NHEAT=4
RETURN
12 NHEAT=1
RETURN
14 NHEAT=2
RETURN
16 NHEAT=3
RETURN
END
```

Patterned Search

การหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน โดยวิธี Patterned Search กระทำดังต่อไปนี้

1. ให้ฟังก์ชัน $f(\underline{x})$ ซึ่งเป็นฟังก์ชัน n-dimensional คือ

$$\underline{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \dots \dots \dots \quad (ง.1)$$

เลือกจุดเริ่มต้น \underline{x}^0 เป็นค่าสมมุติแรกเริ่ม แล้วเลือกขนาดของการก้าว (Step size), \underline{D}_1 . ซึ่งเป็น n-dimensional Step โดยที่ตัวประกอบตัวแรกไม่เป็นศูนย์ และตัวประกอบตัวอื่น ๆ มีค่าเป็นศูนย์

$$\underline{D}_1 = (d_1, 0, \dots, 0) \dots \dots \dots \quad (ง.2)$$

หาค่า : $f(\underline{x}^0 + \underline{D}_1) \dots \dots \dots \quad (ง.3)$

ถ้า : $f(\underline{x}^0) > f(\underline{x}^0 + \underline{D}_1) \dots \dots \dots \quad (ง.4)$

แล้วเราให้ $\underline{t}_1^1 = \underline{x}^0 + \underline{D}_1 \dots \dots \dots \quad (ง.5)$

ซึ่งตัวเลขบนอักษร t แสดงจำนวนครั้งที่ iteration และตัวเลขใต้อักษร t แสดงตำแหน่งตัวประกอบของ vector ถ้าการเคลื่อนไม่เป็นผลในทางที่ดี ให้หา

$$f(\underline{x}^0 - \underline{D}_1) \dots \dots \dots \quad (ง.6)$$

และคำนวณหาถ้า $f(\underline{x}^0) > f(\underline{x}^0 - \underline{D}_1) \dots \dots \dots \quad (ง.7)$

ถ้าสมการข้างต้นให้ค่าดีกว่า, ให้

$$\underline{t}_1^1 = \underline{x}^0 - \underline{D}_1 \dots \dots \dots \quad (ง.8)$$

ถ้าการเคลื่อนทั้งสองกรณีข้างต้นไม่ดีไปกว่าค่าเริ่มแล้ว, ให้

$$\underline{t}_1^1 = \underline{x}^0 \dots \dots \dots \quad (ง.9)$$

2. เราได้ตรวจสอบในตัวประกอบของ vector ตัวแรก, x_1 ต่อไปให้ตรวจสอบตามขั้นตอนของทิศทางตัวประกอบอื่น จนกระทั่งตรวจสอบครบ n คำนวณค่า \underline{x} นั้นคือเรากำนวณค่า

$$f(\underline{t}_1 + \underline{D}_2) \dots\dots\dots (ง.10)$$

ซึ่ง $\underline{D}_2 = (0, d_2, \dots, 0) \dots\dots\dots (ง.11)$

แล้วเปรียบเทียบกับค่า $f(\underline{t}_1)$ ถ้าได้ผลที่ดีกว่า ให้

$$\underline{t}_2 = \underline{t}_1 + \underline{D}_2 \dots\dots\dots (ง.12)$$

ถ้าได้ผลไม่ดีกว่า ให้

$$f(\underline{t}_1 - \underline{D}_2) \dots\dots\dots (ง.13)$$

แล้วเปรียบเทียบกับค่า $f(\underline{t}_1)$ ถ้าได้ผลที่ดีกว่า ให้

$$\underline{t}_2 = \underline{t}_1 - \underline{D}_2 \dots\dots\dots (ง.14)$$

ถ้าทั้งสองกรณีให้ผลไม่ดีกว่าแล้วให้

$$\underline{t}_2 = \underline{t}_1 \dots\dots\dots (ง.15)$$

คำนวณลักษณะเช่นนี้ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้จุด \underline{t}_n ใช้เป็นจุดฐานอันใหม่ \underline{x}^1 ซึ่ง

$$\underline{x}^1 = \underline{t}_n \dots\dots\dots (ง.16)$$

3. ให้หาทิศทางของการเคลื่อนตำแหน่ง คำนวณเหมือนกับขั้นตอนการหาจุดฐานอันใหม่ ซึ่งเรียกว่า "Pattern move" ในทิศดังนี้

$$\underline{t}_0^2 = \underline{x}^1 + (\underline{x}^1 - \underline{x}^0) \dots\dots\dots (ง.17)$$

ถ้า

$$\underline{t}_0^2 \neq \underline{x}^0$$

ให้ทำการตรวจสอบการเคลื่อนของชุดใหม่ และสร้างจุดฐานอันใหม่, \underline{x}^2 , แล้วเราจะทำการเคลื่อนอีกในทิศทางที่คาดว่าจะให้ ผลในทางที่ดีกว่า

$$\underline{t}_0^3 = \underline{x}^2 + (\underline{x}^2 - \underline{x}^1) \dots\dots\dots (ง.18)$$

แล้วตรวจสอบค่า \underline{t}_0^3

4. ดำเนินขั้นตอนต่อไปจนกระทั่งได้จุดฐาน \underline{x}^k ซึ่งทำให้

$$f(\underline{x}^k) \geq f(\underline{x}^{k-1}) \dots\dots\dots (ง.19)$$

แล้วกลับสู่ \underline{x}^{k-1} และให้

$$\underline{t}_0^k = \underline{x}^{k-1} \dots\dots\dots (ง.20)$$

ต่อไปให้หาจุดที่ใกล้ชิดกับจุดฐานสุดท้ายเพื่อคำนวณดูว่ายังมีจุดที่ optimal point กว่าหรือไม่ ถ้าการตรวจสอบพบว่ายังมี pattern ดำเนินต่อไป ถ้าไม่มี pattern จะสิ้นสุดเมื่อขนาดของการก้าวของตัวประกอบอิสระ d_j มีขนาดน้อยกว่าขนาดที่คำนวณไว้ในตอนแรก นั่นคือ

$$d_j < \epsilon \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots (ง.21)$$

ภาคผนวก จ.

การใช้พลังงาน

การศึกษาการใช้พลังงานที่เป็นอยู่ในขณะนี้และในอดีตที่ผ่านมา จะช่วยให้การวิจัยฉบับนี้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น สำหรับอุตสาหกรรมประเภทโรงแรมนั้นพลังงานที่ใช้ได้แก่ พลังงานจากไฟฟ้า น้ำประปา แก๊ส น้ำมันเตา ข้อมูลการใช้พลังงานแต่ละประเภท ค่าใช้จ่ายพลังงานต่อหน่วย ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้พลังงาน แสดงในตารางที่ จ.1-จ.7 เป็นข้อมูลการใช้พลังงานของปี 2527 จนถึงปีปัจจุบัน และระดับความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าแสดงในตารางที่ จ.8 จากการศึกษาข้อมูลที่ได้หोजจะสรุปได้ดังนี้

1. พลังงานไฟฟ้าที่ใช้สูงขึ้นจาก 9.2 ล้าน Kwh ในปี 2527 เป็น 9.4 ล้าน Kwh ในปี 2528 (ตาราง จ.1-จ.2)
2. น้ำประปาที่ใช้สูงขึ้นจาก 2.9×10^5 ลูกบาศก์เมตรในปี 2527 เป็น 3.5×10^5 ลูกบาศก์เมตร ในปี 2528 (ตาราง จ.1-จ.2)
3. ปริมาณแก๊สแอล.พี.จีและน้ำมันเตาที่ใช้ค่อนข้างคงที่คือ ประมาณ 9.4×10^4 กิโลกรัม และ 4.3×10^5 ลิตร ตามลำดับ ในปี 2527 และปี 2528 (ตาราง จ.1-จ.2)
4. ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้พลังงานทั้งหมดสูงขึ้นจาก 22.4 ล้านบาท ในปี 2527 เป็น 24.3 ล้านบาทในปี 2528 (ตาราง จ.7)
5. ระดับความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electrical Demand Level) สูงสุดเท่ากับ 1680 kw ในเดือนมีนาคม 2527, 1680 kw ในเดือนเมษายน 2528 และ 1840 kw ในเดือนมีนาคม 2529 (ตาราง จ.8)

ตาราง จ.1 แสดงการใช้พลังงานแต่ละประเภทในปี 2527

เดือน	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	น้ำประปา (ม ³)	แก๊ส (ก.ก.)	น้ำมันเตา (ลิตร)
ม.ค.	716,400	23,012	7,300	31,474
ก.พ.	772,680	25,952	7,524	30,848
มี.ค.	878,160	34,138	8,424	34,316
เม.ย.	874,080	36,515	9,012	33,263
พ.ค.	841,000	26,245	9,048	34,674
มิ.ย.	724,400	21,716	7,524	39,629
ก.ค.	748,000	21,072	7,398	48,000
ส.ค.	740,400	21,175	7,760	37,978
ก.ย.	697,200	19,598	7,600	34,706
ต.ค.	705,000	19,634	7,736	36,250
พ.ย.	754,600	22,398	7,524	36,250
ธ.ค.	784,000	22,648	8,250	38,000
รวม	9,235,920	294,103	95,100	435,388

ตาราง จ.2 แสดงการใช้พลังงานแต่ละประเภทในปี 2528

เดือน	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	น้ำประปา (ม ³)	แก๊ส (ก.ก.)	น้ำมันเตา (ลิตร)
ม.ค.	737,000	25,644	7,050	36,500
ก.พ.	744,000	23,381	6,574	36,000
มี.ค.	930,400	35,963	8,300	50,000
เม.ย.	852,800	34,717	8,000	36,000
พ.ค.	832,000	29,099	8,700	41,000
มิ.ย.	764,000	28,517	8,440	38,500
ก.ค.	768,000	28,731	6,960	34,000
ส.ค.	769,600	26,104	9,548	35,000
ก.ย.	743,200	24,368	7,948	33,800
ต.ค.	796,200	29,252	8,920	34,400
พ.ย.	774,600	32,199	6,240	34,300
ธ.ค.	721,	32,000	7,430	29,000
รวม	9,433,280	349,975	94,110	438,500

ตาราง จ.๓ แสดงการใช้พลังงานแต่ละประเภทในปี 2529

เดือน	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมง)	น้ำประปา (ม ³)	แก๊ส (ก.ก.)	น้ำมันเตา (ลิตร)
ม.ค.	741,960	23,850	8,050	33,000
ก.พ.	719,640	18,873	6,272	27,500
มี.ค.	825,000	22,263	6,840	27,700
เม.ย.	838,280	23,974	5,980	26,100
พ.ค.	800,000	20,338	7,020	27,700
รวม	3,924,880	109,298	34,162	142,000



ตาราง จ.4 ค่าใช้จ่ายพลังงานต่อหน่วยปี 2527

เดือน	ไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์.ม.)	น้ำประปา (บาท/ม ³)	แก๊ส (บาท/ก.ก.)	น้ำมันเตา (บาท/ลิตร)
ม.ค.	1.970	5.5	9.46	4.125
ก.พ.	1.960	5.5	9.46	4.125
มี.ค.	1.957	5.5	9.46	4.125
เม.ย.	1.946	5.5	9.46	4.125
พ.ค.	1.940	5.5	9.46	4.125
มิ.ย.	1.939	5.5	9.46	4.125
ก.ค.	1.956	5.5	9.46	4.125
ส.ค.	1.9605	5.5	9.46	4.125
ก.ย.	1.9464	5.5	9.46	4.125
ต.ค.	1.9690	5.5	9.46	4.125
พ.ย.	1.9690	5.5	9.46	4.125
ธ.ค.	2.000	6.25	9.46	4.125

ตาราง จ.5 ค่าใช้จ่ายพลังงานต่อหน่วยปี 2528

เดือน	ไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์ช.ม.)	น้ำประปา (บาท/ม ³)	แก๊ส (บาท/ก.ก.)	น้ำมันเตา (บาท/ลิตร)
ม.ค.	2.00	6.50	9.46	4.125
ก.พ.	2.00	6.75	9.46	4.125
มี.ค.	2.00	7.00	9.46	4.125
เม.ย.	2.00	7.25	9.46	4.125
พ.ค.	2.00	7.00	9.46	4.125
มิ.ย.	2.00	7.75	9.46	4.125
ก.ค.	2.00	8.00	9.46	4.125
ส.ค.	2.00	8.25	9.46	4.125
ก.ย.	2.00	8.50	9.46	4.125
ต.ค.	2.00	8.50	9.46	4.125
พ.ย.	2.00	8.75	9.46	4.125
ธ.ค.	2.00	8.75	9.46	4.125

ตาราง จ.6 ค่าใช้จ่ายพลังงานต่อหน่วยปี 2529

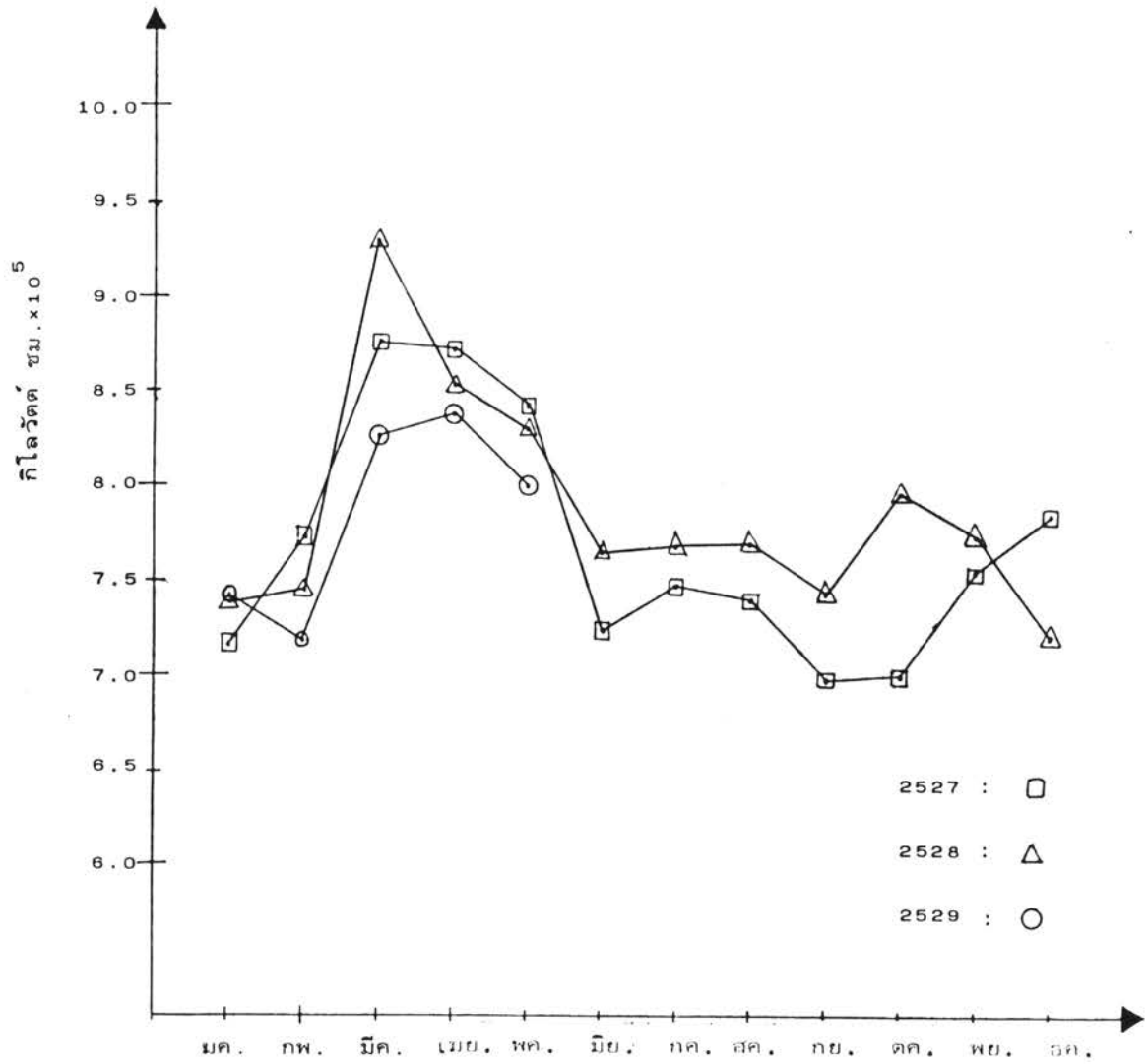
เดือน	ไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์ช.ม.)	น้ำประปา (บาท/ม ³)	แก๊ส (บาท/ก.ก.)	น้ำมันเตา (บาท/ลิตร)
ม.ค.	2.00	8.75	9.46	4.125
ก.พ.	2.00	8.75	9.46	4.125
มี.ค.	2.00	8.75	9.46	4.125
เม.ย.	1.95	8.75	9.46	4.125
พ.ค.	1.95	8.70	9.46	4.125

ตาราง จ.7 ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้พลังงานในปี 2527-2528

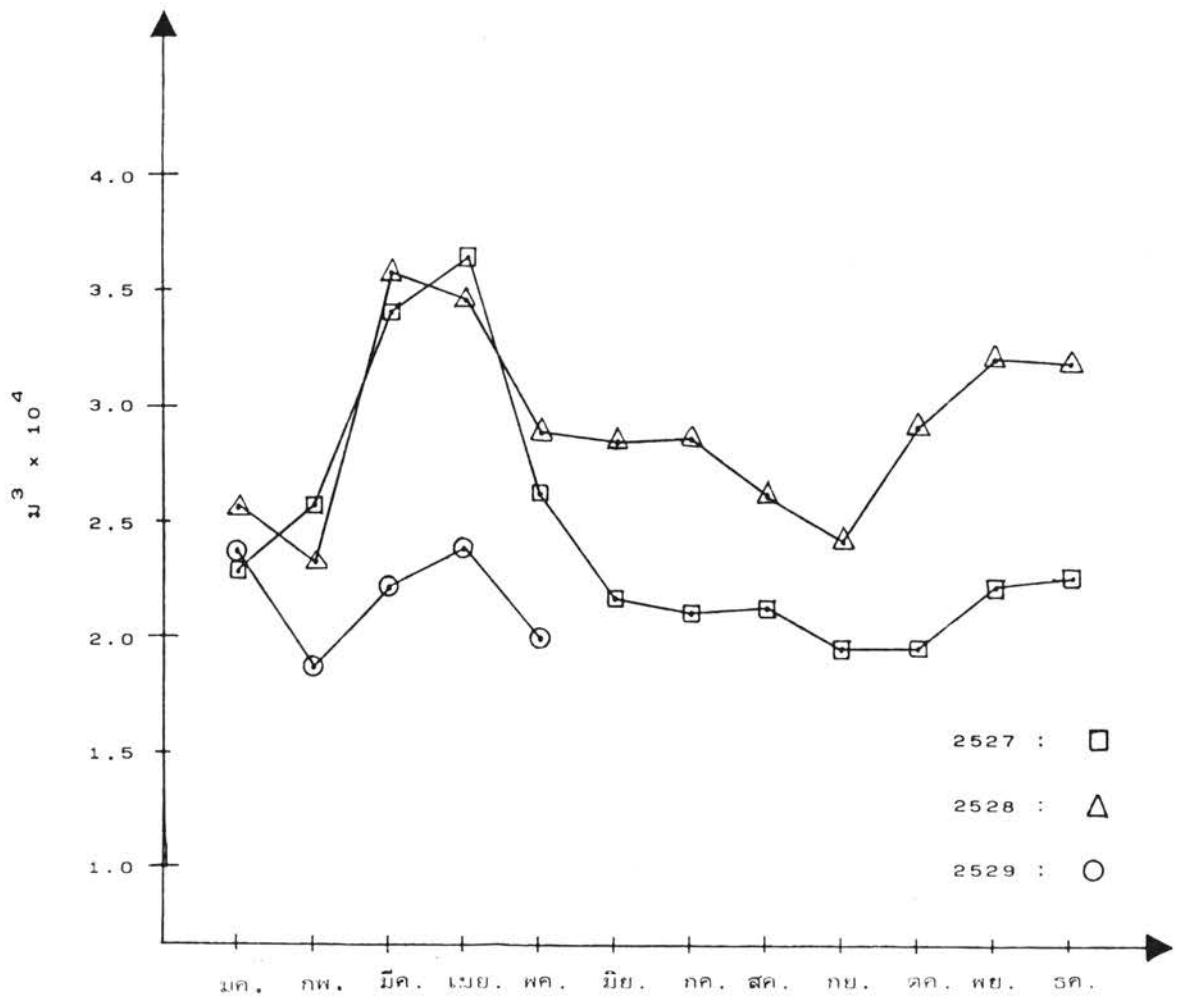
เดือน	2527 (บาท)	2528 (บาท)	2529 (บาท)
ม.ค.	1,736,762	1,856,512	1,904,886
ก.พ.	1,855,614	1,856,512	1,777,189
มี.ค.	2,127,336	2,397,309	2,015,738
เม.ย.	2,124,256	2,181,478	2,001,083
พ.ค.	2,004,512	2,133,670	1,909,579
มิ.ย.	1,758,696	1,987,283	
ก.ค.	1,847,205	1,971,940	
ส.ค.	1,798,071	1,989,257	
ก.ย.	1,679,893	1,908,065	
ต.ค.	1,718,861	2,067,325	
พ.ย.	1,829,705	2,031,459	
ธ.ค.	1,944,345	1,912,873	
รวม	22,425,256	24,293,683	

ตาราง จ.8 ระดับความต้องการการใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือน (กิโลวัตต์)
 Monthly Electrical Demand Level (kw)
 ปี 2527-2529

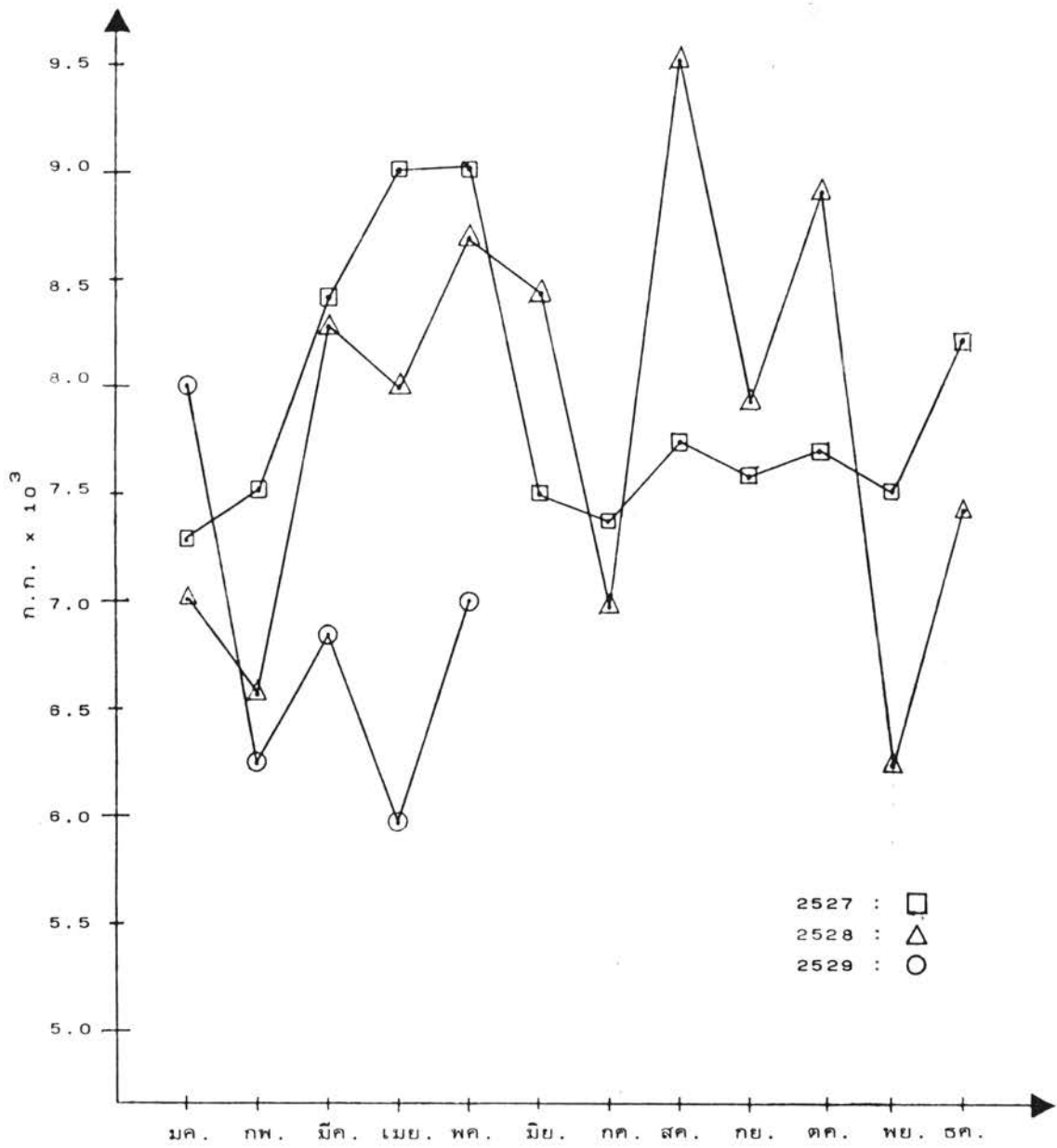
เดือน	2527	2528	2529
ม.ค.	1,480	1,320	1,480
ก.พ.	1,480	1,680	1,520
มี.ค.	1,680	1,600	1,840
เม.ย.	1,600	1,680	1,600
พ.ค.	1,520	1,520	1,600
มิ.ย.	1,280	1,480	
ก.ค.	1,440	1,440	
ส.ค.	1,440	1,520	
ก.ย.	1,280	1,600	
ต.ค.	1,440	1,600	
พ.ย.	1,520	1,520	
ธ.ค.	1,480	1,400	



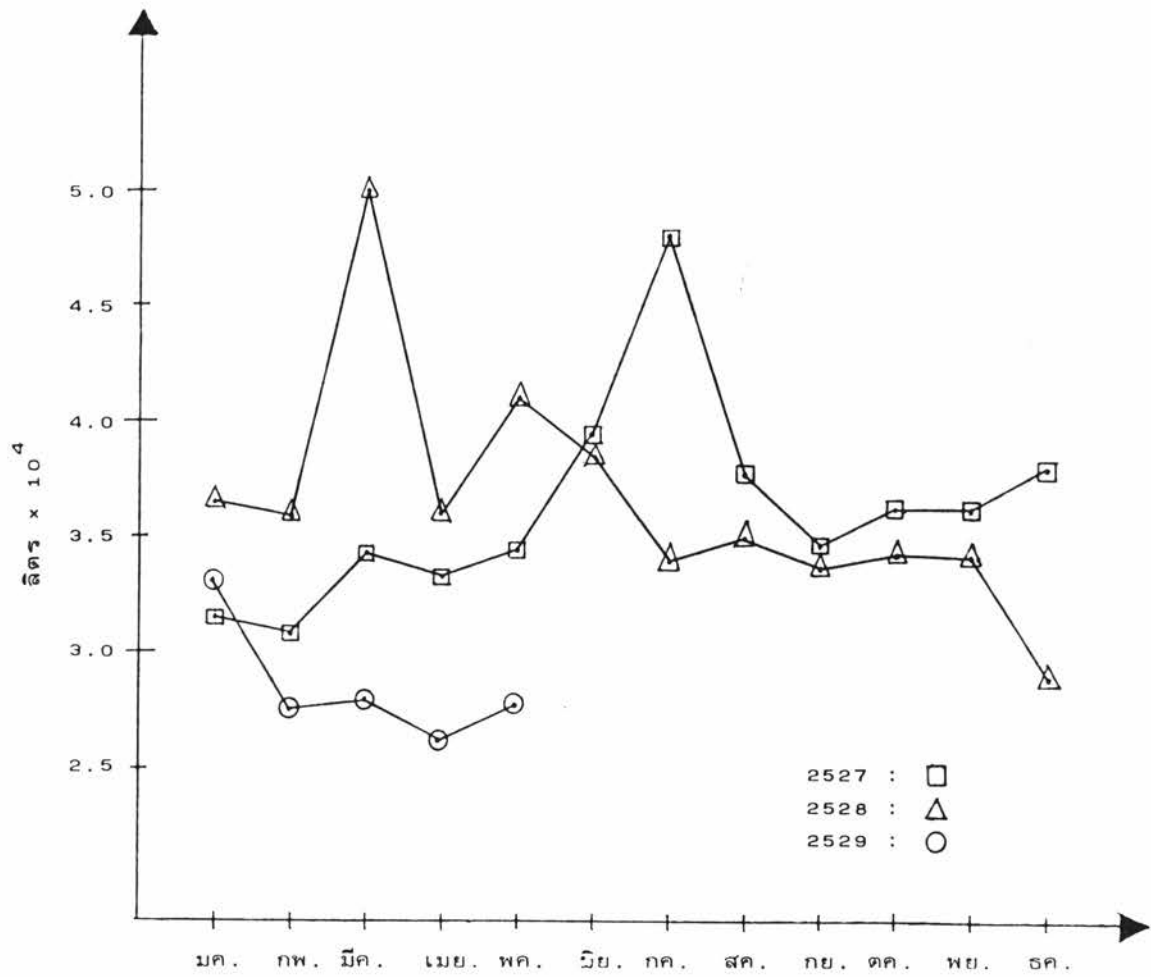
รูปที่ จ .1 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละเดือน (กิโลวัตต์ชั่วโมง)



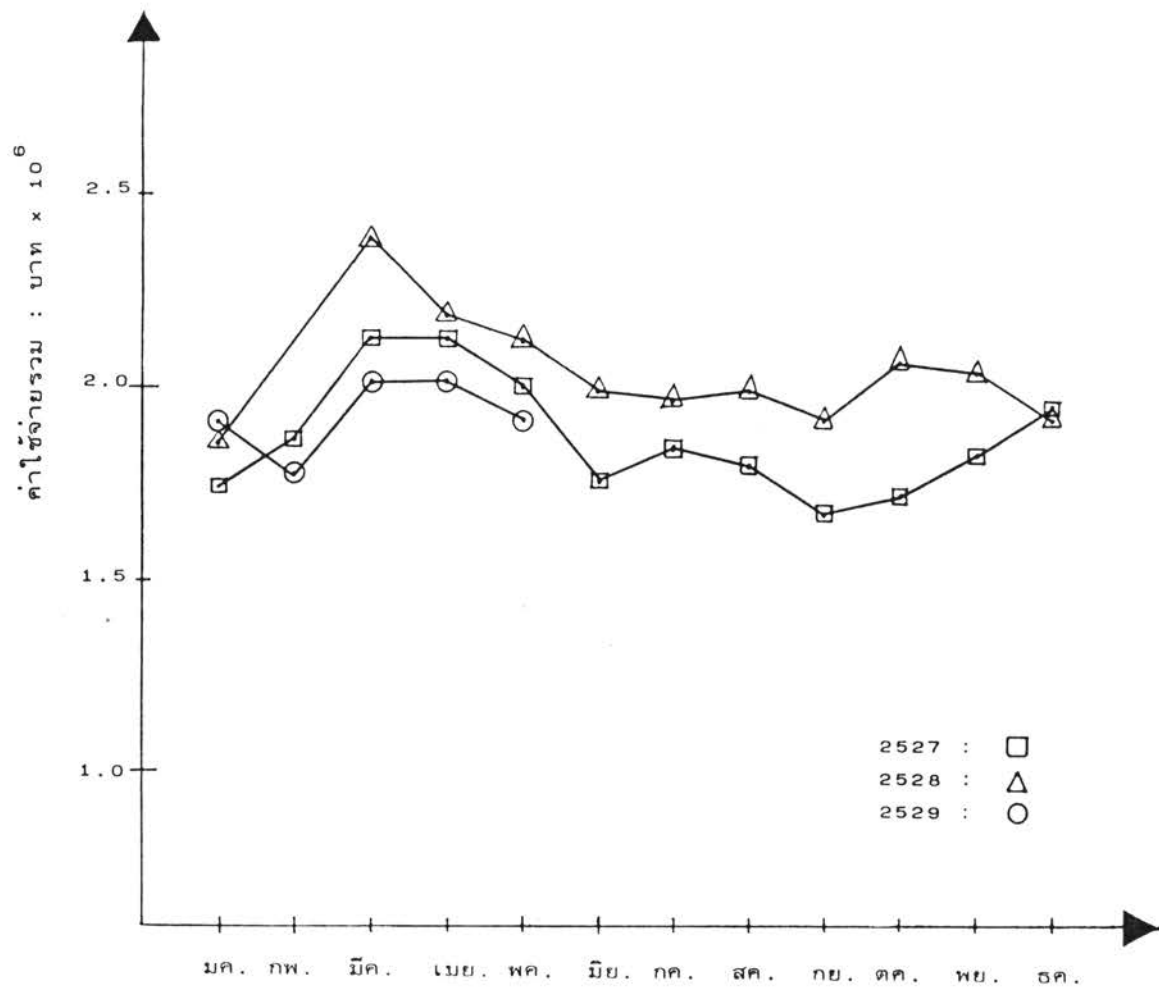
รูปที่ จ . 2 แสดงการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือน (ม³)



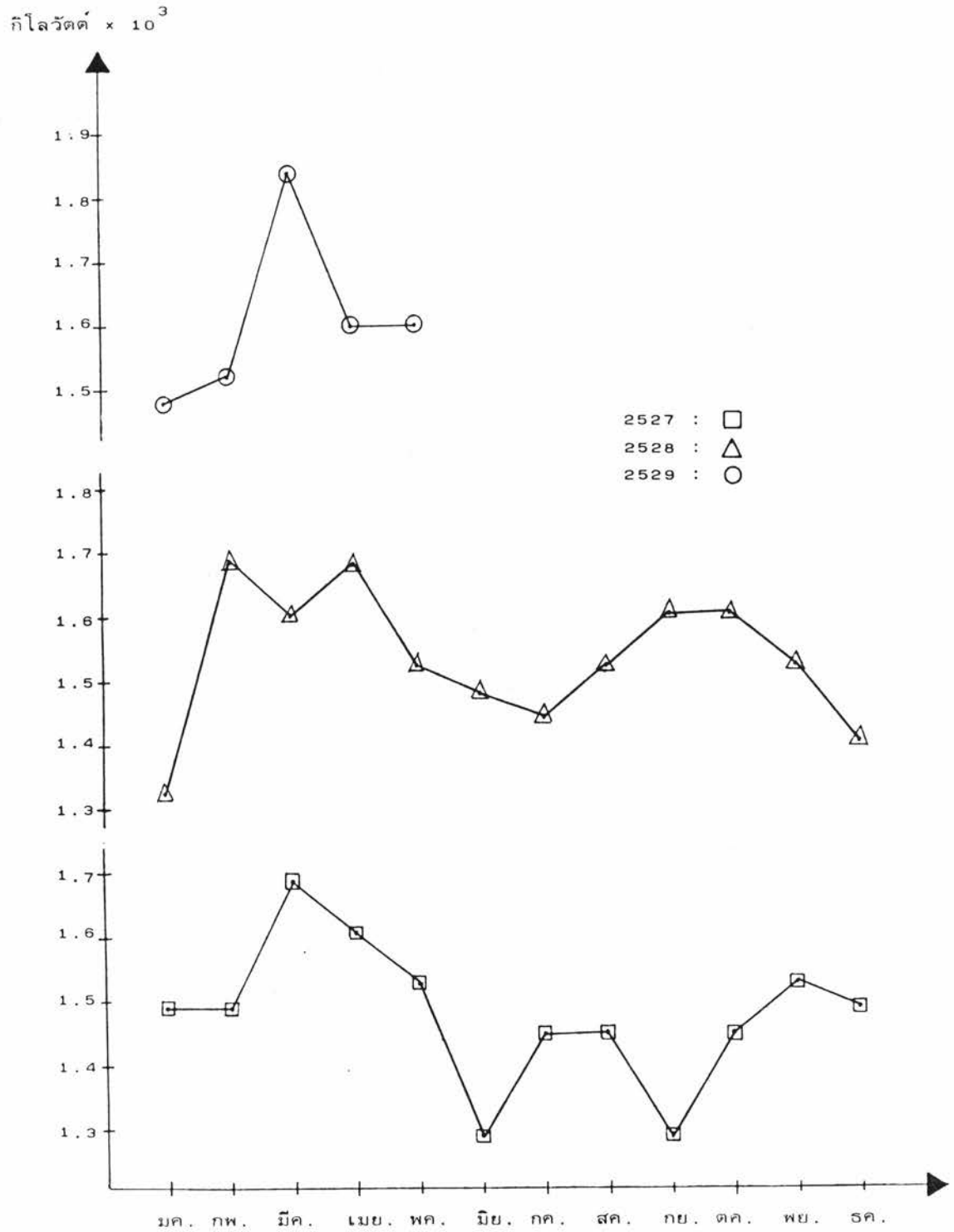
รูปที่ จ.3 แสดงการใช้แก๊สแอลพีจีในแต่ละเดือน (กก.)



รูปที่ ๑.๔ แสดงการใช้ น้ำมันเตาในแต่ละเดือน (ลิตร)



รูปที่ จ.5 แสดงค่าใช้จ่ยรวมในการใช้พลังงานทั้งหมด



รูปที่ ๖.๖ แสดงระดับความต้องการการใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือน (กิโลวัตต์)

Monthly Electrical Demand Level (Kw)

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายสุรชัย ระตะนระอาพร

วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา เครื่องกล

สถานที่ศึกษา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

ปีที่สำเร็จ 2520

