

### บทที่ 3

#### การคำนวณภาระการทำความเย็นโดยใช้ โปรแกรม Transfer Function Method

โปรแกรม Transfer Function Method ( TFM ) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจากภาษา C โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้ในการคำนวณภาระการทำความเย็น การคิดค่าไฟฟ้า และการควบคุมเครื่องปรับอากาศของอาคารทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี โดยการอ่านข้อมูลจาก Input Files ทำการคำนวณผล และแสดงค่าที่คำนวณได้ลงใน Output Files ซึ่งจะแบ่งการคำนวณของโปรแกรมออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. สำหรับการคำนวณภาระการทำความเย็น
2. สำหรับการคำนวณค่าไฟฟ้า การเลือกขนาด จำนวน และการควบคุมทำงานของปรับอากาศ รวมถึง การคิดระยะเวลาคัมทูนของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด

ในบทนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของโปรแกรม ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และวิธีการใช้งานของโปรแกรม ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดเป็นส่วนๆ ไป

#### 3.1 ส่วนประกอบของโปรแกรม TFM

โปรแกรม TFM มีไฟล์ที่เป็นส่วนประกอบซึ่งแบ่งได้ 3 ส่วน คือ ไฟล์ที่ใช้อ่านข้อมูล ( Input Files ) มีหน้าที่ใส่ข้อมูล และอ่านค่าข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ไฟล์ที่ใช้คำนวณ ( Execute Files ) มีหน้าที่คำนวณภาระการทำความเย็น การคิดค่าไฟฟ้า และการควบคุมเครื่องปรับอากาศของอาคาร และไฟล์ที่ใช้แสดงผลการคำนวณ ( Output Files ) มีหน้าที่แสดงผลการคำนวณทั้งหมด ซึ่งแต่ละส่วนประกอบด้วยไฟล์ต่างๆ ดังนี้

##### 3.1.1. Input Files

1. INPUT.DAT ใช้ใส่ค่าข้อมูลต่างๆ ของอาคารที่ต้องการคำนวณภาระการทำความเย็น คือ พื้นที่และชนิดของผนัง กระจกและหลังคาในแต่ละด้าน พื้นที่ผนัง จำนวนคน แสงจากโคมไฟ ความร้อนจากอุปกรณ์อื่นๆ ภายในอาคาร และอัตราการระเหยอากาศ แสดงดังรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แสดงไฟล์ INPUT.DAT

EXTERNAL_HEAT_GAIN_FROM_ROOF_WALL_AND_GLASS			
S-SIDE			
WALL TYPE 1 COM_BRICK_100			
WALL-AREA(m <sup>2</sup> )	0.00	GLASS-AREA(m <sup>2</sup> )	0.00
U-GLASS(W/m <sup>2</sup> _K)	0.00	SC-GLASS	0.00

## SW-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## W-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## NW-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## N-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## NE-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## E-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## SE-SIDE

WALL TYPE 1 COM\_BRICK\_100

WALL-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

## HOR-SIDE

ROOF TYPE 1 COM\_BRICK\_100

ROOF-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00 GLASS-AREA(m<sup>2</sup>) 0.00U-GLASS(W/m<sup>2</sup>\_K) 0.00 SC-GLASS 0.00

```

INSIDE_TEMPERATURE_DESIGN(C)      24.0
INSIDE_RELATIVE_HUMIDITY_DESIGN(%) 50.0

INTERNAL_HEAT_GAIN_(TEMP=0_FOR_OUTSIDE)

U-PARTITION1(W/m^2_K)  1.  AREA-PAR1(m^2)      0.  TEMP-PAR1(C)  35.
U-PARTITION2(W/m^2_K)  1.  AREA-PAR2(m^2)      0.  TEMP-PAR2(C)  35.
U-CEILING(W/m^2_K)    1.  AREA-CEIL(m^2)     0.  TEMP-CEIL(C)  36.
U-FLOOR(W/m^2_K)      1.  AREA-FLOOR(m^2)     0.  TEMP-FLOOR(C) 35.

NO-PEOPLE                0
PEOPLE_ACTIVITY 5 WALKING_OR_STANDING

LIGHT_DENSITY(W/m^2)    0
AREA(m^2)                0

VENTILATION_FLOW_RATE(L/S)  20000

OTHER_SEN-HEAT(W)       0
OTHER_LAT-HEAT(W)       0

INTEREST_TO_CALCULATE_PAYMENT(PER_YEAR)  0.0
TO_USE_THEOROTICAL_OR_MESURE_SOLAR_RADIATION(2_FOR_MEASURE) 2
LEAVING_COIL_TEMPERATURE(C)  12

TIME_ON      0
TIME_OFF     24

```

ค่า B, C, D -FAC และ U ขึ้นอยู่กับชนิดของผนังหรือหลังคา หาได้จากตารางที่ 2.10 - 2.17

ค่า Sensible Heat Gain และ Latent Heat Gain หาได้จากตารางที่ 2.3

2. DATA.DAT ใช้อ่านค่า ข้อมูล Solar Model Coefficient A, B, C และ Equation of Time ของทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี
3. TEMP.DAT ใช้อ่านค่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร ของทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี
4. RH.DAT ใช้อ่านค่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายนอกอาคาร ของทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี
5. I.DAT ใช้อ่านค่า การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ของทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี
6. ELEC.DAT ใช้อ่านค่าอัตราค่าไฟฟ้า โดยอ้างอิงแบบอัตราปรกติ กิจการขนาดกลาง ที่มีหม้อแปลงขนาด 12-24 kV

7. PC.DAT ใช้อ่านค่า Power Consumption ที่ภาระการทำความร้อนต่าง ๆ และราคาของเครื่องปรับอากาศขนาด 200, 300, 400, 500, 600, 800 และ 1000 Tons
8. W&R.DAT แสดงค่า  $a_n$ ,  $b_n$ ,  $c_n$  ของผนังและหลังคาชนิดต่างๆ ที่ใช้กันทั่วไป
9. ACT.DAT แสดงค่า Sensible และ Latent Heat Gain ของคน ในการทำกิจกรรมต่างๆ

### 3.1.2 Execute Files

1. TFM.EXE ใช้ในการคำนวณภาระการทำความร้อนโดยวิธี Transfer Function Methods
2. COST.EXE ใช้ในการการคิดค่าไฟฟ้า เลือกขนาด จำนวน และควบคุมเครื่องปรับอากาศของอาคารของทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี รวมทั้งเปรียบเทียบและหาระยะเวลาคูมทุนของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด
3. Q.EXE ใช้ในการแก้ไขข้อมูล และใส่ข้อมูลใน INPUT.DAT

### 3.1.3 Output Files

1. LOAD.TXT แสดงค่าต่างๆ ในวันและเวลาที่เกิด Maximum Load ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก Heat Gain ที่เกิดขึ้นกับผนัง, กระจก และหลังคา ในแต่ละด้าน Heat Gain ที่เกิดขึ้นจากผนัง จำนวนคน แสงจากโคมไฟ และความร้อนจากอุปกรณ์อื่นๆ ภายในอาคาร และ Heat Gain ที่เกิดขึ้นจากการระบายอากาศ วันและเวลาที่เกิด Minimum Load แสดงดังรูป 3.2

รูปที่ 3.2 แสดงไฟล์ LOAD.TXT

DESIGN TEMP	= 24.00	DESIGN RH	= 50.00
OUTSIDE TEMP	= 34.90	OUTSIDE RH	= 54.50
EXTERNAL WALL HEAT GAIN			
DIRECTION	AREA(m <sup>2</sup> )	HEAT GAIN(kW)	
SOUTHERN	5400	183.94	
SOUTH WEST	0	0.00	
WEST	3600	145.86	
NORTH WEST	0	0.00	
NORTHERN	5400	251.10	
NORTH EAST	0	0.00	
EAST	3600	180.79	
SOUTH EAST	0	0.00	
HORIZONTAL	1600	16.19	

## EXTERNAL GLASS HEAT GAIN

DIRECTION	SC	AREA(m <sup>2</sup> )	RAD. HEAT(kW)	CON. HEAT(kW)
SOUTHERN	0.60	0	0.00	0.00
SOUTH WEST	0.60	0	0.00	0.00
WEST	0.60	1800	760.75	15.30
NORTH WEST	0.60	0	0.00	0.00
NORTHERN	0.60	0	0.00	0.00
NORTH EAST	0.60	0	0.00	0.00
EAST	0.60	1800	85.31	15.30
SOUTH EAST	0.60	0	0.00	0.00
HORIZONTAL	0.60	0	0.00	0.00

VENTILATION FLOW RATE (L/S) = 20000  
 VENTILATION HEAT GAIN (kW) = 870.49

## INTERNAL HEAT GAIN

	U(kW/m <sup>2</sup> -C)	AREA(m <sup>2</sup> )	OUT-TEMP(C)	HEAT GAIN(kW)
CEILING	1.00	0.00	35.0	0.00
FLOOR	1.00	0.00	35.0	0.00
PARTITION 1	1.00	0.00	35.0	0.00
PARTITION 2	1.00	0.00	35.0	0.00

NUMBER OF PEOPLE = 4800  
 SENSIBLE HEAT GAIN (W/PERSON) = 70.00  
 LATENT HEAT GAIN (W/PERSON) = 60.00  
 TOTAL HEAT GAIN FROM PEOPLE (kW) = 624.00

LIGHT DENSITY (W/m<sup>2</sup>) = 20.00 AREA(m<sup>2</sup>) = 48000  
 HEAT GAIN FROM LIGHT (kW) = 960.00

TOTAL INTERNAL HEAT GAIN (kW) = 1584.000000

TOTAL SENSIBLE HEAT GAIN (kW) = 3317.04

TOTAL LATENT HEAT GAIN (kW) = 792.00

MONTH = APRIL DAY = 23 TIME = 16 MAXIMUM LOAD = 4109.041504 kW

MONTH = DECEMBER DAY = 29 TIME = 6 MINIMUM LOAD = 1432.030640 kW

AIR FLOW RATE = 207 m<sup>3</sup>/S







4. OE.TXT แสดงค่า External Heat Gain ซึ่งเกิดจากผนังและกระจก ในแต่ละด้านของอาคาร ในแต่ละชั่วโมง ตลอดทั้งปี ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างเฉพาะ วันที่ 21 เมษายน เพราะว่าข้อมูลมีจำนวนมาก แสดงดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 แสดงไฟล์ OE.TXT

TIME (HR)	EXTERNAL WALL HEAT GAIN	GLASS CONDUCTION HEAT GAIN	GLASS RADIATION HEAT GAIN	TOTAL EXTERNAL HEAT GAIN
1	410.514404	14.882398	0.000000	425.396851
2	369.313843	14.320801	0.000000	383.634644
3	338.058563	13.759198	0.000000	351.817749
4	314.028320	13.478397	0.000000	327.506714
5	295.092407	12.916800	0.000000	308.009216
6	279.911926	12.636000	0.000000	292.547943
7	267.363098	12.355199	465.236115	744.954407
8	260.393585	16.848000	815.372314	1092.613892
9	274.483795	21.621601	839.692810	1135.798096
10	324.880127	26.675999	721.980652	1073.536743
11	408.035675	28.360794	502.698181	939.094604
12	507.060425	30.326397	286.977173	824.364014
13	601.304016	32.292000	349.844604	983.440674
14	678.354065	31.730396	593.525085	1303.609497
15	740.130920	31.168795	778.265320	1549.564941
16	791.050476	30.607203	852.106873	1673.764526
17	830.885742	26.956795	743.758667	1601.601196
18	854.000122	23.868000	143.194046	1021.062195
19	846.463928	20.498398	0.000000	866.962341
20	794.849976	19.094397	0.000000	813.944336
21	710.154907	17.971199	0.000000	728.126160
22	617.246460	16.848000	0.000000	634.094421
23	533.374756	16.005602	0.000000	549.380371
24	464.513824	15.443999	0.000000	479.957825



5. QT.TXT แสดงค่า External Heat Gain, Internal Heat Gain, Ventilation Heat Gain และ ภาวะการทำความเย็นทั้งหมดของอาคารในแต่ละชั่วโมง ตลอดทั้งปี ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างเฉพาะ วันที่ 21 เมษายน เพราะว่าข้อมูลมีจำนวนมาก แสดงดังรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 แสดงไฟล์ QT.TXT

MONTH = APRIL				
DAY = 21				
TIME (HR)	EXTERNAL HEAT GAIN	VENTILATION HEAT GAIN	INTERNAL HEAT GAIN	TOTAL HEAT GAIN
1	425.40	832.47	1584.00	2841.87
2	383.63	820.53	1584.00	2788.17
3	351.82	816.42	1584.00	2752.24
4	327.51	822.11	1584.00	2733.62
5	308.01	809.87	1584.00	2701.88
6	292.55	822.96	1584.00	2699.50
7	744.95	843.48	1584.00	3172.44
8	1092.61	827.88	1584.00	3504.50
9	1135.80	870.99	1584.00	3590.79
10	1073.54	797.15	1584.00	3454.69
11	939.09	872.38	1584.00	3395.48
12	824.36	883.29	1584.00	3291.65
13	983.44	925.67	1584.00	3493.11
14	1303.61	839.73	1584.00	3727.34
15	1549.56	855.41	1584.00	3988.97
16	1673.76	837.54	1584.00	4095.31
17	1601.60	765.30	1584.00	3950.91
18	1021.06	824.60	1584.00	3429.66
19	866.96	877.47	1584.00	3328.43
20	813.94	881.32	1584.00	3279.26
21	728.13	893.22	1584.00	3205.34
22	634.09	853.02	1584.00	3071.11
23	549.38	839.77	1584.00	2973.15
24	479.96	844.38	1584.00	2908.33

6. POWER.TXT แสดงค่า ภาระการทำคามเย็นทั้งหมด พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ค่าไฟฟ้า และจำนวนเครื่องปรับอากาศที่ใช้ ในแต่ละชั่วโมง ตลอดทั้งปี ของเครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆ รวมถึงค่าความต้องการไฟฟ้าในแต่ละเดือน ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างเฉพาะ วันที่ 21 เมษายน เพราะว่าข้อมูลมีจำนวนมาก แสดงดังรูปที่ 3.7

รูปที่ 3.7 แสดงไฟล์ POWER.DAT

TIME (HR)	HEAT GAIN (WATT)	USED POWER (WATT)	ELECT PAYMENT (BATH)	NO. OF CHILLER
1	2858.54	575.205688	608.68	3
2	2778.03	530.602844	561.48	2
3	2726.19	520.701904	551.01	2
4	2714.79	518.524231	548.70	2
5	2700.24	515.746216	545.76	2
6	2681.73	512.210815	542.02	2
7	3158.33	625.753540	662.17	3
8	3545.90	691.211548	731.44	3
9	3589.23	700.309570	741.07	3
10	3556.48	693.432068	733.79	3
11	3448.57	675.864868	715.20	3
12	3292.44	649.034363	686.81	3
13	3505.81	688.343628	728.41	3
14	3757.80	729.090271	771.52	3
15	3969.83	758.237427	802.37	3
16	4001.96	764.375244	808.86	3
17	3905.05	752.422974	796.21	3
18	3444.89	675.062012	714.35	3
19	3313.41	653.920349	691.98	3
20	3257.78	640.957581	678.26	3
21	3207.02	638.217712	675.36	3
22	3070.58	615.704346	651.54	3
23	2969.03	596.309631	631.01	3
24	2910.08	585.049194	619.10	3

CHILLER SIZE = 400 TONS  
MONTH = APRIL  
DAY = 21

DEMAND CHARGE = 158964.515625 BATH

7. COST.TXT แสดงขนาด จำนวน ค่าไฟฟ้าต่อปี และราคาของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด รวมถึงการเปรียบเทียบระยะเวลาคุ้มทุน โดยอ้างอิงจากเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่สุดเป็นหลัก

รูปที่ 3.8 แสดงไฟล์ COST.TXT

MAXIMUM LOAD = 831 TONS				
CHILLER SIZE (TONS)	NO....	POWER USED (KW)	ELECTRICAL PAYMENT(BATH)	CHILLER COST (BATH)
200	5	3417960.25	4972983.50	14400000.00
300	3	3449821.00	5085856.50	10530000.00
500	2	3531298.00	5329502.50	8250000.00
CHILLER SIZE(TONS)	PAYBACK TIME(YEARS)			
200	LONG TIME OR NOT PAYBACK			
300	9			
COMPARE WITH	500 TONS			

8. ESTIMATE.TXT แสดงการเปรียบเทียบราคาของเครื่องปรับอากาศ ค่าไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายรวม ในแต่ละปี ในรูปของ Present Value ของเครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆ ในรอบ 15 ปี

รูปที่ 3.9 แสดงไฟล์ ESTIMATE.TXT

YEAR = 1			
LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	4520894.00	18920894.00
300	9720000.00	4623506.00	14343506.00
500	8080000.00	4845002.50	12925002.00

YEAR = 2

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	8630798.00	23030798.00
300	9720000.00	8826693.00	18546692.00
500	8080000.00	9249550.00	17329550.00

YEAR = 3

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	12367074.00	26767074.00
300	9720000.00	12647772.00	22367772.00
500	8080000.00	13253684.00	21333684.00

YEAR = 4

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	15763689.00	30163688.00
300	9720000.00	16121481.00	25841480.00
500	8080000.00	16893806.00	24973806.00

YEAR = 5

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	18851520.00	33251520.00
300	9720000.00	19279398.00	28999398.00
500	8080000.00	20203008.00	28283008.00

YEAR = 6

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	21658640.00	36058640.00
300	9720000.00	22150230.00	31870230.00
500	8080000.00	23211372.00	31291372.00

YEAR = 7

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	24210566.00	38610568.00
300	9720000.00	24760080.00	34480080.00
500	8080000.00	25946250.00	34026248.00

YEAR = 8

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	26530500.00	40930500.00
300	9720000.00	27132668.00	36852668.00
500	8080000.00	28432502.00	36512504.00

YEAR = 9

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	28639530.00	43039528.00
300	9720000.00	29289568.00	39009568.00
500	8080000.00	30692732.00	38772732.00

YEAR = 10

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	30556830.00	44956832.00
300	9720000.00	31250386.00	40970384.00
500	8080000.00	32747486.00	40827488.00

YEAR = 11

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	32299830.00	46699832.00
300	9720000.00	33032948.00	42752948.00
500	8080000.00	34615444.00	42695444.00

YEAR = 12

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	33884376.00	48284376.00
300	9720000.00	34653460.00	44373460.00
500	8080000.00	36313588.00	44393588.00

YEAR = 13

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	35324872.00	49724872.00
300	9720000.00	36126652.00	45846652.00
500	8080000.00	37857356.00	45937356.00

YEAR = 14

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	36634416.00	51034416.00
300	9720000.00	37465916.00	47185916.00
500	8080000.00	39260780.00	47340780.00

YEAR = 15

LOAD(TONS)	CH PRICE(BATH)	ELEC COST(BATH)	TORAL COST (BATH)
200	14400000.00	37824908.00	52224908.00
300	9720000.00	38683428.00	48403428.00
500	8080000.00	40536620.00	48616620.00

### 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม TFM

โปรแกรม TFM เริ่มต้นการทำงานโดย

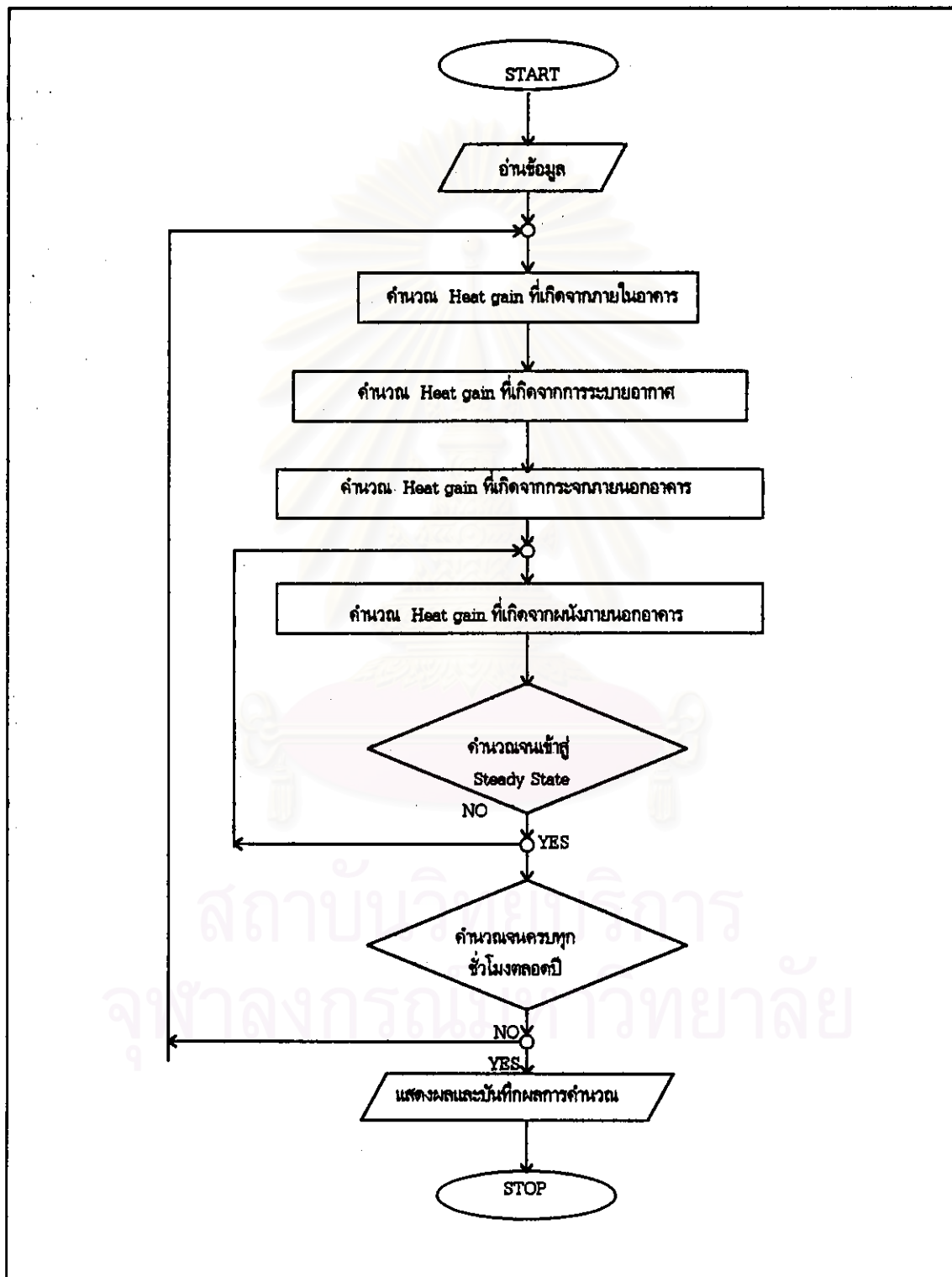
1. อ่านข้อมูลจาก Input Files ต่างๆ ที่แสดงในหัวข้อ 3.1.1
2. ทำการคำนวณผลค่าต่างๆ ที่ต้องการโดยที่ Heat Gain จากผนังภายนอกอาคาร จะคำนวณจำนวนเข้าสู่ Steady State ส่วน Heat Gain จากกระจกภายนอกอาคาร Heat Gain ที่เกิดจากภายในอาคารและ Heat Gain ที่เกิดจากการระบายอากาศสามารถคำนวณได้โดยตรงจากข้อมูลที่มีอยู่
3. คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ค่าไฟฟ้า จำนวนเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในแต่ละชั่วโมงตลอดทั้งปี และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด เพื่อหาระยะเวลาคู่มือ
4. โปรแกรมจะแสดงผลต่างๆ ลงใน Output Files ต่างๆ ที่แสดงในหัวข้อ 3.1.3  
ซึ่งขั้นตอนการทำงานต่างๆ สามารถเขียน Flow Chart ทำงานได้ดังรูปที่ 3.10 และ รูปที่ 3.11

### 3.3 วิธีการใช้งานโปรแกรม TFM

1. ใส่ค่า Input ของโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง Q INPUT.DAT โปรแกรมจะแสดงไฟล์ INPUT.DAT ขึ้นบนหน้าจอ จากนั้นก็ใส่ข้อมูล พื้นที่และชนิดของผนัง กระจกและหลังคาในแต่ละด้าน พื้นที่ผนัง จำนวนคน แสงจากโคไฟ ความร้อนจากอุปกรณ์อื่นๆ ภายในอาคาร และอัตราการระบายอากาศ เมื่อใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการเก็บข้อมูล (Save) แล้วออกจากโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง Quit all program
2. คำนวณภาระการทำความเย็นของอาคารในทุกชั่วโมง ตลอดทั้งปี โดยใช้คำสั่ง TFM.EXE จากนั้นเครื่อง Computer จะทำการคำนวณ Output file ดังนี้ LOAD.TXT, IT.TXT, SHGF.TXT, QE.TXT, QT.TXT
3. คำนวณจำนวน ขนาด และค่าไฟฟ้า ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ แล้วทำการคำนวณเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาด เพื่อหาระยะเวลาคู่มือ โดยใช้คำสั่ง COST.TXT จากนั้นเครื่อง Computer จะทำการคำนวณ Output file ดังนี้ POW.TXT, COST.TXT, ESTIMATE.TXT
4. แสดงผลการคำนวณหรือ Output Files โดยใช้คำสั่ง Q <FILENAME.TXT> เมื่อ FILENAME คือชื่อ Output Files ที่ต้องการแสดงผล ในหัวข้อ 3.1.3



รูปที่ 3.10 แสดง Flow Chart การทำงานของโปรแกรม TFM.C





รูปที่ 3.11 แสดง Flow Chart การทำงานของโปรแกรม COST.C

