



บทที่ 5

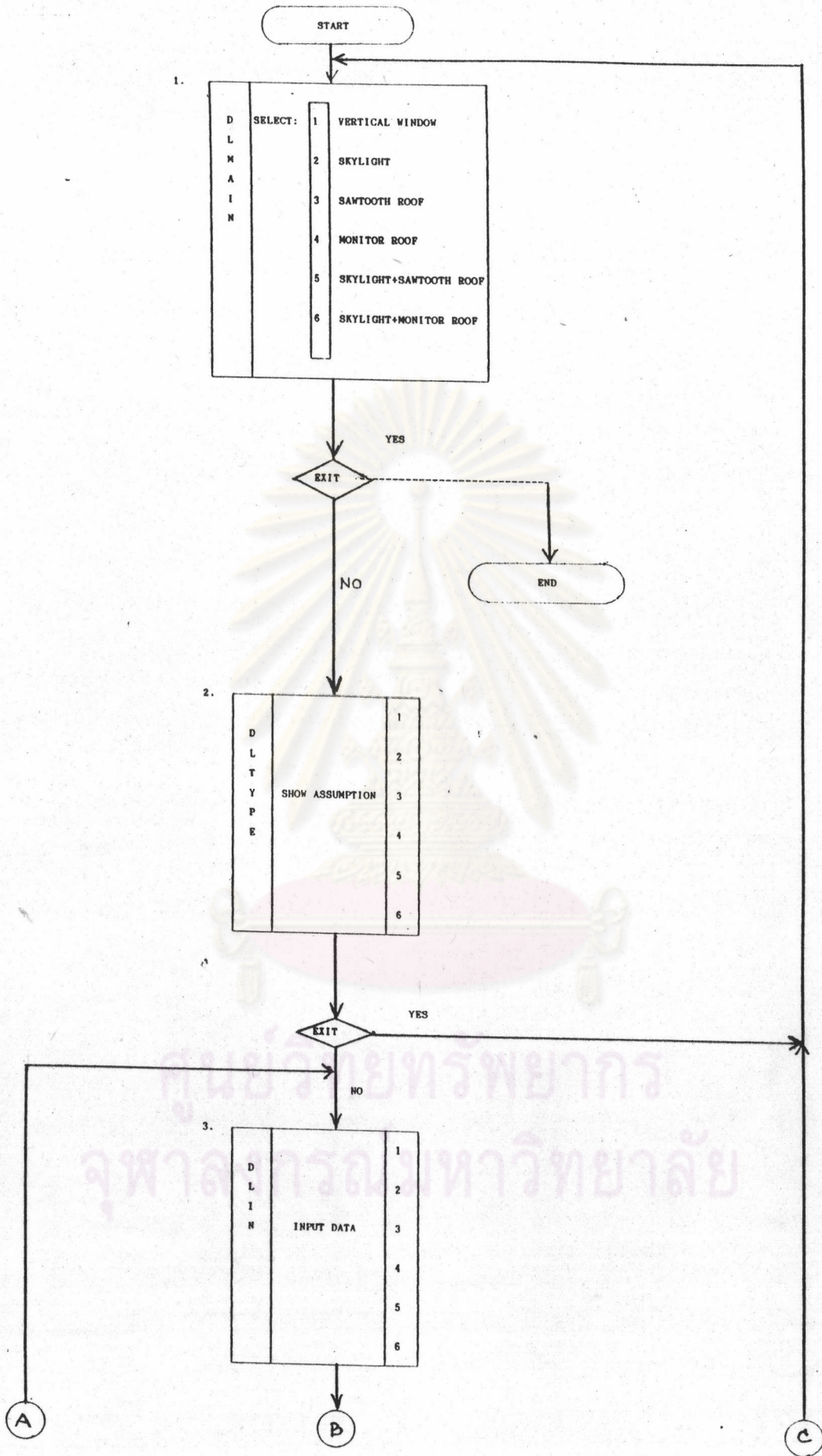
## การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบการส่องสว่างภายในอาคารด้วยแสงธรรมชาติ

ในการออกแบบการส่องสว่าง ภายในอาคารด้วยแสงธรรมชาติ ต้องอ่านค่าจกกราฟและตารางมากมาย และบ่อยครั้งที่ค่าที่ต้องการทราบค่าไม่มีกราฟให้อ่านโดยเฉพาะ เช่น อาคารที่มีหลังคาธรรมดามี 10 องศา เป็นต้น จึงเป็นเหตุให้การออกแบบยุ่งยาก สลับซับซ้อนและใช้เวลามาก ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการออกแบบนี้จึงนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก

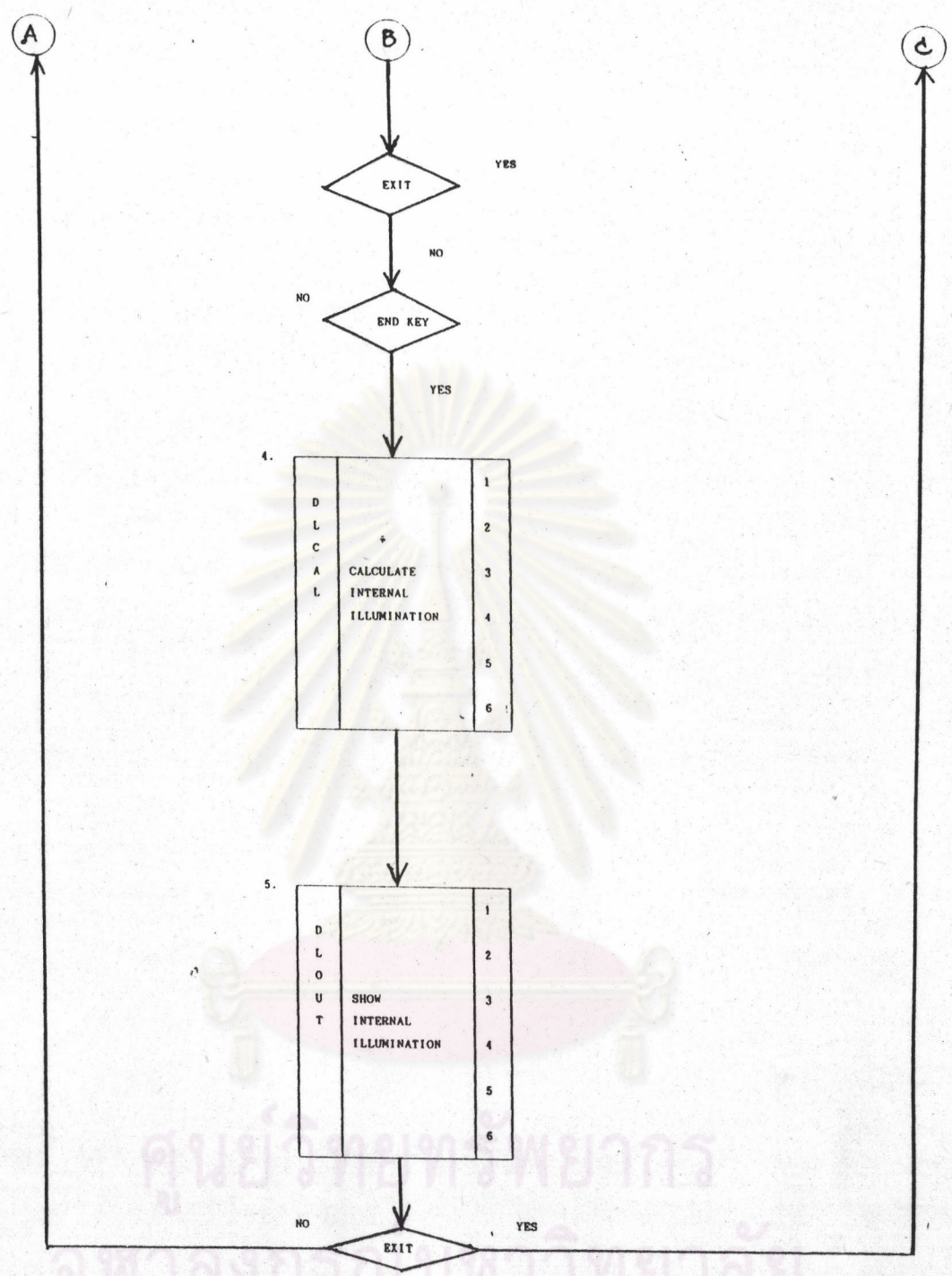
### 5.1 โครงสร้างของโปรแกรม

โครงสร้างหลักของการเขียนโปรแกรมการคำนวณค่าความสว่าง ภายในอาคาร ด้วยแสงธรรมชาติ ตามวิธีของ CIE สำหรับงานวิจัยนี้ เป็นดังรูปที่ 5.1.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1.1 แสดงโครงสร้างหลักของโปรแกรม



รูปที่ 5.1.1 แสดงโครงสร้างหลักของโปรแกรม (ต่อ)

โดยที่โครงสร้างโปรแกรม จะประกอบด้วยโปรแกรมหลักอยู่ 5 โปรแกรมดังนี้

1. DLMAIN : มีหน้าที่เป็นเมนูหลัก เพื่อให้ผู้ใช้เลือกความต้องการคำนวณค่าความสว่างภายในอาคารสำหรับอาคารประเภทใด

2. DLTYPE : มีหน้าที่คอยแสดงข้อสมมติฐานเบื้องต้น ในการออกแบบสำหรับอาคารประเภทที่เลือกไว้แล้วใน DLMAIN โดยจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ อีก 6 โปรแกรม คือ

- VWindow
- SKYroof
- SAWroof
- MONroof
- SKYSAW
- SKYMON

3. DLIN : มีหน้าที่สร้างเมนูเพื่อรับข้อมูลที่จำเป็น ในการคำนวณสำหรับอาคารประเภทที่เลือกไว้ใน DLMAIN จากผู้ใช้ทางแป้นพิมพ์ โดยจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ อีก 6 โปรแกรม คือ

- VWininput
- SKYinput
- SAWininput
- MONinput
- SKYSAWin
- SKYMONin

4. DLCAL : มีหน้าที่นำข้อมูลที่ได้รับทางแป้นพิมพ์จาก DLIN มาคำนวณค่า และอ่านค่าหรือคำนวณค่าจากกราฟ และตารางต่าง ๆ โดยใช้สูตรของ ลากรองก์ ( Lagrange's Interpolation Formula ) ดังสมการที่ 5.1.1 สำหรับอาคารประเภทที่เลือกไว้ใน DLMAIN แล้วคำนวณหาค่าความสว่างภายในอาคาร ตามวิธีของ CIE โดยจะประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ อีก หลายโปรแกรม คือ

- Eint\_Cal
- Eext

-WindF  
 -SkyF  
 -SawF  
 -MonF  
 -GlassF  
 -ObsF  
 -DirtF  
 -RawF  
 -OvhF  
 เป็นต้น

$$\begin{aligned}
 f(x) = & \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} f(x_0) + \\
 & \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} f(x_1) + \dots \\
 & \dots + \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{n-1})}{(x_n-x_0)(x_n-x_1)\dots(x_n-x_{n-1})} f(x_n) \quad (5.1.1)
 \end{aligned}$$

5. DLOUT : มีหน้าที่นำค่าต่าง ๆ ที่คำนวณได้จาก DLCAL มาแสดงออกทางจอภาพ โดยประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ๆ อีก 6 โปรแกรมคือ

-VWoutput  
 -SKYoutput  
 -SAWoutput  
 -MONoutput  
 -SKYSAWout  
 -SKYMONout

## 5.2 การใช้งานโปรแกรมคำนวณค่าความสว่างภายในอาคาร

### วิธีการใช้โปรแกรม

1. พิมพ์คำว่า "DLMAIN" รอสักครู่หนึ่ง จะปรากฏเมนูที่จอภาพ ดังรูปที่ 5.2.1
2. เลือกตัวเลข 1 ถึง 6 หรือใช้แป้นลูกศรขึ้นลงในการเลือก จะปรากฏข้อความสมมติฐานเบื้องต้นในการออกแบบ สำหรับอาคารประเภทที่เลือกไว้ดังรูปที่ 5.2.2, 5.2.15, 5.2.23, 5.2.29, 5.2.35, หรือ 5.2.42
3. กด SPACE BAR จะปรากฏเมนูสำหรับป้อนข้อมูล ดังรูปที่ 5.2.3, 5.2.16, 5.2.24, 5.2.30, 5.2.36, หรือ 5.2.43
4. ในกรณีที่ไม่ว่าจะในความหมายบางข้อความในเมนูป้อนข้อมูล ให้กดแป้นพิมพ์ F1 จะปรากฏข้อความที่ขยายความหมาย บางข้อความในเมนูป้อนข้อมูล ดังรูปที่ 5.2.6, 5.2.17, 5.2.25, 5.2.31, 5.2.37, หรือ 5.2.44
5. ถ้าต้องการกลับไปเมนูป้อนข้อมูล ให้กดแป้นพิมพ์ HOME
6. ในกรณีที่ป้อนข้อมูลผิด หรือนอกช่วงที่กำหนด โปรแกรมจะแสดงค่าที่ควรจะเป็นไว้ในตอนล่างสุดของเมนู ดังรูปที่ 5.2.4 และ 5.2.5 โดยจะไม่สามารถเลื่อนไปป้อนข้อมูลตัวอื่น ๆ ได้ถ้ายังไม่ได้แก้ไขข้อมูลตัวนั้น ให้กดต้องเสียก่อน
7. สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างบนผนังหนึ่งด้าน และอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงบนหลังคา ธรรมดา ผู้ใช้โปรแกรมสามารถหาขนาดของหน้าต่าง หรือจำนวนของช่องเปิดรับแสงได้โดยการกดแป้นพิมพ์ Ins ที่ตำแหน่ง Window Width หรือ Glass Amount ในเมนูป้อนข้อมูล ดังในรูปที่ 5.2.12 หรือ 5.2.20 ตามลำดับ
8. หลังจากป้อนข้อมูลเสร็จ ให้กดแป้นพิมพ์ END จะปรากฏค่าความสว่างภายในอาคารที่ตอนล่างสุดของเมนู ดังรูปที่ 5.2.7, 5.2.10, 5.2.13, 5.2.18, 5.2.21, 5.2.26, 5.2.32, 5.2.38, หรือ 5.2.40
9. ถ้าต้องการทราบที่มาของค่าความสว่างนี้ ให้กดแป้นพิมพ์ F1 (หรือ F2) จะปรากฏเมนูแสดงวิธีการคำนวณ และค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 5.2.8, 5.2.9, 5.2.11, 5.2.19, 5.2.27, 5.2.33, 5.2.39, 5.2.40, 5.2.46, หรือ 5.2.47
10. ถ้าต้องการกลับไปป้อนข้อมูลใหม่ ให้กดแป้นพิมพ์ HOME จะกลับไปเมนูป้อนข้อมูล
11. หรือถ้าต้องการเลือกประเภทอาคาร ที่ต้องการคำนวณใหม่ ให้กดแป้นพิมพ์ ESC จะกลับไปเมนู

ผลจากการคำนวณค่าความสว่างภายในอาคาร ด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ ในตัวอย่างบทที่ 3 และ 4 แสดงไว้ในตารางที่ 5.2.1

เมื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง จะเห็นว่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่ง

เป็นผลมาจากความแตกต่างของค่าที่อ่านได้จากตาราง และจากกราฟต่าง ๆ นี้เอง

รหัสนี้	ตัวอย่างที่	ลักษณะของเปิด	ค่าจากตัวอย่าง (ลักซ์)	ค่าจากโปรแกรม (ลักซ์)	ความแตกต่าง
-	3.1.1	หน้าต่าง 1 บาน	Ehi = 76	Ehi = 76	0.0
5.2.10	3.1.2	หน้าต่าง 2 บาน	Ehi = 353	Ehi = 376	6.1
5.2.18	3.2.1	บนหลังคาธรรมดา	Ehi = 611	Ehi = 628	2.7
5.2.26	3.3.1	บนหลังคาพื้นเอียง	Ehi = 373	Ehi = 370	0.8
5.2.32	3.4.1	บนหลังคาอัตโนมัติ	Ehi = 209	Ehi = 205	2.0
5.2.38	3.5.1	บนหลังคาธรรมดา ผสมหลังคาพื้นเอียง	Ehi = 591	Ehi = 612	3.4
5.2.45	3.6.1	บนหลังคาธรรมดา ผสมหลังคาอัตโนมัติ	Ehi = 436	Ehi = 423	3.1
-	4.1.1	หน้าต่าง 1 บาน	Ehi = 128 Evi = 373	Ehi = 133 Evi = 376	3.8 0.5
5.2.7	4.1.2	หน้าต่าง 1 บาน	Ehi = 347 Evi = 852	Ehi = 341 Evi = 850	1.8 0.2

ตารางที่ 5.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความสว่าง ภายในอาคารที่คำนวณด้วยมือ กับที่คำนวณด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.1 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูบนจอภาพ (เลือก 1.)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The window head is placed 0.3 m. below the ceiling.
3. Sill height is 0.9 m. above the floor.
4. Ceiling height (2.7 - 4.5 m.).
5. Room length (  $\geq$  4.5 m. or  $\geq$  6.0 m.).
6. Room width < Room length.
7. Ratio of window width and Room length (30% - 90%).
8. Interior reflectance (Ceiling 70%, Wall 50%, Floor 15%).
9. Reference line is at 0.3 m. from the rear wall and 0.9 m. above the floor (For vertical window in one wall).
10. Reference line is at room center parallel to the window and 0.9 m. above the floor (For vertical window in opposite wall).

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.2

แสดงตัวอย่างการแสดงผลสมมติฐานเบื้องต้นในการออกแบบหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งหรือสองด้าน

=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Design for : 1 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Room : Length : 20.00 m.  
 Width : 5.00 m.  
 Height : 3.60 m.

Window : Width : 18.00 m.

Transmittance 1	: 85 %	Transmittance 2	: 85 %
Obstruction Degree 1	: 0.00	Obstruction Degree 2	: 0.00
Overhang : c1	: 0.00 m.	Overhang : c2	: 0.00 m.
h1	: 2.30 m.	h2	: 2.30 m.
angle1	: 0.00	angle2	: 0.00

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.3

แสดงตัวอย่าง การแสดงผลเมนูข้อมูลบนหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งด้านหรือสองด้านตรงข้ามกัน

=====  
 DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW  
 =====

Design for : 1 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 25.00 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
  
 Room : Length : 20.00 m.  
       Width : 5.00 m.  
       Height : 3.60 m.  
  
 Window : Width : 18.00 m.

Transmittance 1	: 85 %	Transmittance 2	: 85 %
Obstruction Degree 1:	0.00	Obstruction Degree 2:	0.00
Overhang : c1	: 0.00 m.	Overhang : c2	: 0.00 m.
h1	: 2.30 m.	h2	: 2.30 m.
angle1	: 0.00	angle2	: 0.00

<F1>Help                                      Latitude = (5,20) degree(N/S)                                      <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.4      แสดงตัวอย่าง การแสดงการป้อนค่าเส้นรุ้งผิวดาดบนจอภาพ

 =====  
 DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW  
 =====

Design for : 1 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
  
 Room : Length : 20.00 m.  
       Width : 5.00 m.  
       Height : 3.60 m.  
  
 Window : Width : 23.00 m.

Transmittance 1	: 85 %	Transmittance 2	: 85 %
Obstruction Degree 1:	0.00	Obstruction Degree 2:	0.00
Overhang : c1	: 0.00 m.	Overhang : c2	: 0.00 m.
h1	: 2.30 m.	h2	: 2.30 m.
angle1	: 0.00	angle2	: 0.00

<F1>Help                                      Window Width = ( 6.00, 18.00)                                      <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.5      แสดงตัวอย่าง การแสดงการป้อนค่าขนาดของหน้าต่างผิวดาดบนจอภาพ

&lt; HELP MENU &gt;

## DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

```

Design for      :      (1:In one wall/2:In opposite wall).
Location        :      (1:Country/2:Residential/3:Industrial).
Class of Industry :      (1:Clean/2:Dirty).
Latitude        :      5-20 Degree(N/S).
Daylighting Hours :      85-95 % of period 09.00am. to 17.00pm.

Room   : Length :      m.(4.5 m. or 6.0 m. and Up).
       : Width  :      m.(2.25 to 16.50 m. or 7.5 to 32.2 m.).
       : Height :      m.(2.7 to 4.5 m. or 2.7 to 3.5 m.).

Window : Width   :      m.(30 to 90% or 60 to 90% of window wall).
       : Height  :      m.(room height - 1.2 m.).

Transmittance   :      30-100 %
Obstruction Degree :      0-50 Degree from horizontal line.
Overhang : c     :      0-2 m.(Expose from the building).
          h     :      m.(h <= window height).
          angle :      0-60 Degree from horizontal line.

```

&lt;HOME&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.6

แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ

สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งด้านหรือสองด้านตรงข้ามกัน

## DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

```

Design for      :      1 (1:In one wall/2:In opposite wall)
Location        :      2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)
Class of Industry :      1 (1:Clean/2:Dirty)
Latitude        :      13.50 Degree(N/S)
Daylighting Hours :      95 %

```

```

Room   : Length :      20.00 m.
       : Width  :      5.00 m.
       : Height :      3.60 m.

```

```

Window : Width   :      18.00 m.

```

Transmittance 1	: 85 %	Transmittance 2	: 85 %
Obstruction Degree 1	: 0.00	Obstruction Degree 2	: 0.00
Overhang : c1	: 0.00 m.	Overhang : c2	: 0.00 m.
h1	: 2.30 m.	h2	: 2.30 m.
angle1	: 0.00	angle2	: 0.00

&lt;F1&gt;Help

Horizontal Illumination = 341.98 lux

&lt;Home&gt;Input Menu

&lt;F2&gt;Help

Vertical Illumination = 850.08 lux

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.7

แสดงตัวอย่าง การแสดงค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ

สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งด้าน

=====  
 DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW  
 =====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390  
 Vertical Window in 1 Wall  
 Room Depth : 2.08  
 % Window Width : 90.00 -> Room Factor : 0.0375  
 Transmittance1(%) : 85.00  
 Transmittance2(%) : 85.00 -> Glass Factor : 1.00  
 Obstruction Angle1 : 0.00  
 Obstruction Angle2 : 0.00 -> Obstruction Factor : 1.0000  
 -> Overhang Factor : 1.0000  
 Location : 2  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.80

Horizontal Illumination = 341.98

<Home>Input Menu  
 <F2>Vertical Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.8

แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างในแนวราบภายในอาคาร  
บนจอภาพ สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งด้าน

 =====  
 DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW  
 =====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 4556  
 Glass Area / Floor Area : 0.60  
 Building Length / Height : 4.00  
 Slope : 0.00 -> Average Daylight Factor : 0.1929  
 Transmittance1(%) : 85.00  
 Transmittance2(%) : 85.00 -> Glass Factor : 1.00  
 Location : 2  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.80  
 Reflectance(70,50,15, 5)  
 % Reflectance : 40.94 -> Average Reflectance : 1.21

Vertical Illumination = 850.08

<Home>Input Menu  
 <F1>Horizontal Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.9

แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างในแนวตั้งภายในอาคาร  
บนจอภาพ สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังหนึ่งด้าน

=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Design for : 2 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Room : Length : 15.00 m.  
 Width : 9.00 m.  
 Height : 3.20 m.

Window : Width : 12.00 m.

Transmittance 1 : 85 %	Transmittance 2 : 85 %
Obstruction Degree 1: 10.00	Obstruction Degree 2: 10.00
Overhang : c1 : 0.40 m.	Overhang : c2 : 0.40 m.
h1 : 2.00 m.	h2 : 2.00 m.
angle1 : 0.00	angle2 : 0.00

<F1>Help Horizontal Illumination = 376.46 lux <Home>Input Menu  
 <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.10 แสดงตัวอย่าง การแสดงค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังสองด้านตรงข้ามกัน

=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390

Vertical Window in 2 Wall  
 Room Depth : 4.50  
 % Window Width : 80.00 -> Room Factor : 0.0524

Transmittance1(%) : 85.00  
 Transmittance2(%) : 85.00 -> Glass Factor : 1.00

Obstruction Angle1 : 10.00  
 Obstruction Angle2 : 10.00 -> Obstruction Factor : 0.9621  
 -> Overhang Factor : 0.8198

Location : 2  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.80

Horizontal Illumination = 376.46

<Home>Input Menu

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.11 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวตั้งบนผนังสองด้านตรงข้ามกัน

=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Design for : 1 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Room : Length : 20.00 m.  
 Width : 5.00 m.  
 Height : 3.60 m.

Window : Width : ? m.

Transmittance 1 : 85 %	Transmittance 2 : 85 %
Obstruction Degree 1: 0.00	Obstruction Degree 2: 0.00
Overhang : c1 : 0.00 m.	Overhang : c2 : 0.00 m.
h1 : 2.30 m.	h2 : 2.30 m.
angle1 : 0.00	angle2 : 0.00

<F1>Help Internal Illumination : 300 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.12 แสดงตัวอย่าง การป้อนข้อมูลเพื่อหาขนาดของหน้าต่างในแนวดิ่ง  
 ในเมนูป้อนข้อมูลบนจอภาพ สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวดิ่ง  
 บนผนังหนึ่งด้าน

=====

DAYLIGHTING DESIGN : VERTICAL WINDOW

=====

Design for : 1 (1:In one wall/2:In opposite wall)  
 Location : 2 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Room : Length : 20.00 m.  
 Width : 5.00 m.  
 Height : 3.60 m.

Window : Width : 15.20 m.

Transmittance 1 : 85 %	Transmittance 2 : 85 %
Obstruction Degree 1: 0.00	Obstruction Degree 2: 0.00
Overhang : c1 : 0.00 m.	Overhang : c2 : 0.00 m.
h1 : 2.30 m.	h2 : 2.30 m.
angle1 : 0.00	angle2 : 0.00

<F1>Help Horizontal Illumination = 301.98 lux <Home>Input Menu  
 <F2>Help Vertical Illumination = 722.57 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.13 แสดงตัวอย่าง การแสดงขนาดของหน้าต่างในแนวดิ่ง  
 และค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีหน้าต่างในแนวดิ่งบนผนังหนึ่งด้าน

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.14 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูบนจอภาพ (เลือก 2.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The illumination obtained with average value over the whole of the working plane assumed to be 90 cm. above the floor.
3. A uniformity ratio of 2:1 can be achieved when the distance between center of two individual skylights is not more than twice of the height of the skylights above the horizontal working plane.
4. The correction factors for dirt accumulation assume cleaning at about sixmonthly intervals.
5. The maximum pitch of roof : 25 Degree.

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.15 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลมาตรฐานเบื้องต้นในการออกแบบหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงบนหลังคาธรรมด

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 3.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Slope	: 15.00 Degree
		Amount	: 150 Units
		Transmittance	: 70 %

Reflectance : Roof	: 50.00 %
Wall	: 50.00 %
Floor	: 20.00 %
Glass	: 10.00 %

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.16 แสดงตัวอย่าง การแสดงผล เมื่อบันทึกข้อมูลบนหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงบนหลังคาธรรมด



&lt; HELP MENU &gt;

## DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

Latitude : 5-20 Degree(N/S).  
 Daylighting Hours : 80-95 % of period 09.00am.-17.00pm.  
 Building Width : It must be greater than 1.5 time building height.  
 Building Height : The building wall height.  
 Glass : Length, Width : The dimension of a glass which measured parallel to the glass.  
 Slope : Measure from horizontal line.  
 Amount : The total number of glasses.  
 Transmittance : 30-100%.  
 Reflectance : 0-100%.

&lt;HOME&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.17 แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาธรรมดา

## DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 3.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Slope	: 15.00 Degree
		Amount	: 150 Units
		Transmittance	: 70 %

Reflectance : Roof : 50.00 %  
 Wall : 50.00 %  
 Floor : 20.00 %  
 Glass : 10.00 %

&lt;F1&gt;Help

Internal Illumination = 628.11 lux

&lt;Home&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.18 แสดงตัวอย่าง การแสดงค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาธรรมดา

=====  
 DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT  
 =====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390  
 Glass Area / Floor Area : 0.135  
 Building Length / Height : 12.346  
 Slope : 15.00 -> Average Daylight Factor : 0.1078  
 Transmittance1(%) : 70.00  
 Transmittance2(%) : 85.00 -> Glass Factor : 0.80  
 Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 15.00 - -> Dirt Factor : 0.55  
 Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 36.25 -> Average Reflectance : 1.16  
 Internal Illumination = 628.11

&lt;Home&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.19 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาธรรมดา

 =====  
 DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT  
 =====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 3.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Slope	: 15.00 Degree
		Amount	: ? Units
		Transmittance	: 70 %

Reflectance : Roof : 50.00 %  
 Wall : 50.00 %  
 Floor : 20.00 %  
 Glass : 10.00 %

&lt;F1&gt;Help

Internal Illumination : 500 lux

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.20 แสดงตัวอย่าง การป้อนข้อมูลเพื่อหาจำนวนของช่อง เปิดรับแสง  
 ในเมนูป้อนข้อมูลบนจอภาพ สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสง  
 บนหลังคาธรรมดา

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 3.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Slope	: 15.00 Degree
		Amount	: 119 Units
		Transmittance	: 70 %

Reflectance : Roof	: 50.00 %
Wall	: 50.00 %
Floor	: 20.00 %
Glass	: 10.00 %

<F1>Help

Internal Illumination = 500.16 lux

<Home>Input Menu  
<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.21 แสดงตัวอย่าง การแสดงจำนวนของช่องเปิดรับแสง  
 และค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาธรรมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.22 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูหน้าจอภาพ (เลือก 3.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The illumination obtained with average value over the whole of the working plane assumed to be 90 cm. above the floor.
3. A uniformity of lighting is not exceed 3:1 when  
In the case of vertical glazing, the ratio of span of trusses to height of the lower edge of the glass above the horizontal working plane should not exceed 2.2.  
In the case of 60 or 75 degree sawtooth roof, the ratio of span of trusses to height of the lower edge of the glass above the horizontal working plane should not exceed 2.5.
4. The correction factors for dirt accumulation assume cleaning at about sixmonthly intervals.
5. The slope of glass is in range of 60-90 Degree from horizontal plane.

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.23 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลฐานเบื้องต้นในการออกแบบบ้นจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Height	: 9.00 m.
		Slope	: 75 Degree
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 10.00 m.

Reflectance : Roof : 50.00 %  
Wall : 50.00 %  
Floor : 20.00 %  
Glass : 10.00 %

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.24 แสดงตัวอย่าง การแสดงผลเมนูบ้นข้อมูลบ้นจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

&lt; HELP MENU &gt;

## DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

Latitude : 5-20 Degree(N/S).  
 Daylighting Hours : 85-95 % of period 09.00am-17.00pm.  
 Building Height : The building wall height.  
 Glass : Length, Width : The dimension of a glass which measured parallel to the glass.  
 Height : The height of lower edge of glass above floor.  
 Slope : Measure from horizontal line.  
 Transmittance : 30-100%.  
 Span : The distance between the center of two glasses.  
 Reflectance : 0-100%

&lt;HOME&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.25 แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

## DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Height	: 9.00 m.
		Slope	: 75 Degree
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 10.00 m.

Reflectance : Roof : 50.00 %  
 Wall : 50.00 %  
 Floor : 20.00 %  
 Glass : 10.00 %

&lt;F1&gt;Help

Internal Illumination = 369.63 lux

&lt;Home&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.26 แสดงตัวอย่าง การแสดงค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

=====

Latitude	:	13.50			
%Working Hour	:	95.00	->	External Illumination	: 11390
Glass, Width / Span	:	0.150			
Glass, Length / Height	:	6.049			
Slope	:	75.00	->	Average Daylight Factor	: 0.0497
Transmittance1(%)	:	70.00			
Transmittance2(%)	:	85.00	->	Glass Factor	: 0.80
Location	:	3			
Class	:	1			
Slope	:	75.00	->	Dirt Factor	: 0.70
Reflectance(50,50,20,10)					
% Reflectance	:	36.51	->	Average Reflectance	: 1.17
Internal Illumination =				369.63	

<Home>Input Menu

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.27 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงบนหลังคาลักษณะฟันเลื่อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.28 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูบนจอภาพ (เลือก 4.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



=====

DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The illumination obtained with average value over the whole of the working plane assumed to be 90 cm. above the floor.
3. A uniformity of lighting is not exceed 3:1 when the ratio of the monitor spacing to the height of the lower edge of the glass above the horizontal working plane should not exceed 2.2.
4. The correction factors for dirt accumulation assume cleaning at about sixmonthly intervals.
5. The sunbreak angle is in range of 25-50 Degree from horizontal plane.
6. The monitor type  
 Ridgetype monitor : single, double or repetitive  
 Flattype monitor : repetitive

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.29 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการออกแบบหน้าจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เบ็ดรับแสงบนหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====

DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
 Monitor Roof Type : 4 (1:Single/2:Double/3:Repetitive/4:Flat)

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Height	: 9.00 m.
		Sunbreak	: 25.00 %
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 20.00 m.

Reflectance : Roof	: 50.00 %
Wall	: 50.00 %
Floor	: 20.00 %
Glass	: 10.00 %

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.30 แสดงตัวอย่าง การแสดงผลเมนูบ๊อข้อมูลบนหน้าจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เบ็ดรับแสงบนหลังคาเป็นมอนิเตอร์

&lt; HELP MENU &gt;

## DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF

Latitude : 5-20 Degree(N/S).  
 Daylighting Hours : 85-95 % of period 09.00am.-17.00pm.

Building Height : The building wall height.

Monitor Roof Type :  
 1:Single = Single Ridge type monitor roof.  
 2:Double = Double Ridge type monitor roof.  
 3:Repetitive = Repetitive Ridge type monitor roof.  
 4:Flat = Repetitive Flat type monitor roof.

Glass : Length, Width : The dimension of a glass which measured parallel to the glass.

Sunbreak : 25-50 % of window width on one side, Fixed horizontal sunbreak.

Transmittance : 30-100 %

Span : The distance between the center of two monitors.

&lt;HOME&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.31 แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาเป็นมอนิเตอร์

## DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
 Monitor Roof Type : 4 (1:Single/2:Double/3:Repetitive/4:Flat)

Building : Length	: 100.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 50.00 m.	Width	: 1.50 m.
Height	: 9.00 m.	Height	: 9.00 m.
		Sunbreak	: 25.00 %
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 20.00 m.

Reflectance : Roof	: 50.00 %
Wall	: 50.00 %
Floor	: 20.00 %
Glass	: 10.00 %

&lt;F1&gt;Help

Internal Illumination = 204.83 lux

&lt;Home&gt;Input Menu

&lt;ESC&gt;Exit

รูปที่ 5.2.32 แสดงตัวอย่างการแสดงผลค่าความสว่างภายในอาคาร บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงบนหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====

DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF

=====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390

Glass Width / Monitor Span : 0.075  
 Bld. Length / Glass Height : 6.05  
 RF Monitor, % Sunbreak : 25 -> Average Daylight Factor : 0.0275

Transmittance1(%) : 70.00  
 Transmittance2(%) : 85.00 -> Glass Factor : 0.80

Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.70

Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 36.65 -> Average Reflectance : 1.17

Internal Illumination = 204.83

<Home>Input Menu

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.33 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงบนหลังคาเป็นมอนิเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.34 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูหน้าจอภาพ (เลือก 5.)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The illumination obtained with average value over the whole of the working plane assumed to be 90 cm. above the floor.
3. The average illuminance is the summation between average illuminance from skylight and from sawtooth roof.
4. The correction factors for dirt accumulation assume cleaning at about sixmonthly intervals.
5. Assume the reflectance of the glass of skylight and sawtooth roof is the same.

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.35 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลปริมาณแสงที่ตกบนพื้นผิวของอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่างช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะฟันเลื่อย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Reflectance : Roof	: 50.00 %
Width	: 50.00 m.	Wall	: 50.00 %
Height	: 9.00 m.	Floor	: 20.00 %
		Glass	: 10.00 %
Skylight		Sawtooth Roof	
Glass : Length	: 3.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 1.50 m.	Width	: 1.50 m.
Amount	: 100 Units	Height	: 9.00 m.
Transmittance	: 60 %	Slope	: 90 Deg
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 10.00 m.

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.36 แสดงตัวอย่าง การแสดงผลเมนูข้อมูลบนจอภาพสำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่างช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

=====

< HELP MENU > DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF

=====

Latitude : 5-20 Degree(N/S).

Daylighting Hours : 85-95 % of period 09.00am-17.00pm.

Building Width : it must be greater than 1.5 time building height.

Building Height : The building wall height.

Glass : Length, Width : The dimension of a glass which measured parallel to the glass.

Height : The height of lower edge of glass above floor.

Amount : The total number of glasses.

Slope : Measure from horizontal line.

Transmittance : 30-100%.

Span : The distance between the center of two glasses.

Reflectance : 0-100%

-----

<HOME>Input Menu

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.37 แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
ช่อง เปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)

Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)

Latitude : 13.50 Degree(N/S)

Daylighting Hours : 95 %

Building : Length	: 100.00 m.	Reflectance : Roof	: 50.00 %
Width	: 50.00 m.	Wall	: 50.00 %
Height	: 9.00 m.	Floor	: 20.00 %
		Glass	: 10.00 %

-----

Skylight

Sawtooth Roof

Glass : Length	: 3.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 1.50 m.	Width	: 1.50 m.
Amount	: 100 Units	Height	: 9.00 m.
Transmittance	: 60 %	Slope	: 90 Deg
		Transmittance	: 70 %
		Span	: 10.00 m.

<F1>Sky Help Ehi (Sky) = 331 lux, Ehi (Saw) = 281 lux <Home>Input Menut

<F2>Saw Help Average Illumination = 612 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.38 แสดงตัวอย่างการแสดงผลค่าความสว่างภายในอาคาร บนจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
ช่อง เปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะ ฟันเลื่อย

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT

=====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390

Glass Area / Floor Area : 0.090  
 Building Length / Height : 6.173  
 Slope : 8.53 -> Average Daylight Factor : 0.0654

Transmittance(%) : 60.00 -> Glass Factor : 0.70

Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 8.53 -> Dirt Factor : 0.55

Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 35.37 -> Average Reflectance : 1.15

Ehi (Skylight) = 331 lux

-----

<F2>Saw Help Ehi (Sawtooth Roof) = 281 lux <Home>Input Menu  
 Average Illumination = 612 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.39 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะพื้นเอียง  
 (กรณีหลังคาธรรมดา)

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SAWTOOTH ROOF

=====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390

Glass, Width / Span : 0.150  
 Glass, Length / Height : 6.049  
 Slope : 90.00 -> Average Daylight Factor : 0.0383

Transmittance(%) : 70.00 -> Glass Factor : 0.80

Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.70

Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 35.37 -> Average Reflectance : 1.15

Ehi (Sawtooth Roof) = 281 lux

-----

<F1>Sky Help Ehi (Skylight) = 331 lux <Home>Input Menu  
 Average Illumination = 612 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.40 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาลักษณะพื้นเอียง  
 (กรณีหลังคาลักษณะพื้นเอียง)

---

---

DAYLIGHTING DESIGN

---

---

- 1 : VERTICAL WINDOW
- 2 : SKYLIGHT
- 3 : SAWTOOTH ROOF
- 4 : MONITOR ROOF
- 5 : SKYLIGHT AND SAWTOOTH ROOF
- 6 : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

---

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.41 แสดงตัวอย่างการแสดงผลเมนูบนจอภาพ (เลือก 6.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

=====

Assumption :-

1. Reference on the Publication CIE No.16 (E-3.2) 1970.
2. The illumination obtained with average value over the whole of the working plane assumed to be 90 cm. above the floor.
3. The average illuminance is the summation between average illuminance from skylight and from monitor roof.
4. The correction factors for dirt accumulation assume cleaning at about sixmonthly intervals.
5. Assume the reflectance of the glass of skylight and monitor roof is the same.

<Any Key>Continue

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.42 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลฐานเบื้องต้นในการออกแบบหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดา กับหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
 Monitor Roof Type : 4 (1:Single/2:Double/3:Repetitive/4:Flat)

Building : Length	: 100.00 m.	Reflectance : Roof	: 50.00 %
Width	: 50.00 m.	Wall	: 50.00 %
Height	: 9.00 m.	Floor	: 20.00 %
		Glass	: 10.00 %

Skylight

Monitor Roof

Glass : Length	: 3.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 1.50 m.	Width	: 1.50 m.
Slope	: 0 Deg	Height	: 9.00 m.
Amount	: 70 Units	Sunbreak	: 25 %
Transmittance	: 60 %	Transmittance	: 70 %
		Span	: 20.00 m.

<F1>Help

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.43 แสดงตัวอย่าง การแสดงผลเมนูข้อมูลหน้าจอภาพ  
สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดา กับหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====

< HELP MENU > DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

=====

Latitude : 5-20 Degree(N/S),  
 Daylighting Hours : 85-95 % of period 09.00am.-17.00pm.

Building Width : it must be greater than 1.5 time of building height.  
 Building Height : The building wall height.

Monitor Roof Type :  
 1:Single = Single Ridge type monitor roof.  
 2:Double = Double Ridge type monitor roof.  
 3:Repetitive = Repetitive Ridge type monitor roof.  
 4:Flat = Repetitive Flat type monitor roof.

Glass : Length, Width : The dimension of a glass which measured paralell  
 to the glass.  
 Sunbreak : 25-50 % of window width on one side, Fixed  
 horizontal sunbreak.  
 Transmittance : 30-100 %  
 Span : The distance between the center of two monitors.

<HOME>Input Menu

<ESC>Exit

รูปที่ 5.2.44 แสดงตัวอย่าง การแสดงเมนูขยายข้อความ บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่อง เปิดบนหลังคาธรรมชาติกับหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====

DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT AND MONITOR ROOF

=====

Location : 3 (1:Country/2:Residential/3:Industrial)  
 Class of Industry : 1 (1:Clean/2:Dirty)  
 Latitude : 13.50 Degree(N/S)  
 Daylighting Hours : 95 %  
 Monitor Roof Type : 4 (1:Single/2:Double/3:Repetitive/4:Flat)

Building : Length	: 100.00 m.	Reflectance : Roof	: 50.00 %
Width	: 50.00 m.	Wall	: 50.00 %
Height	: 9.00 m.	Floor	: 20.00 %
		Glass	: 10.00 %

Skylight		Monitor Roof	
Glass : Length	: 3.00 m.	Glass : Length	: 49.00 m.
Width	: 1.50 m.	Width	: 1.50 m.
Slope	: 0 Deg	Height	: 9.00 m.
Amount	: 70 Units	Sunbreak	: 25 %
Transmittance	: 60 %	Transmittance	: 70 %
		Span	: 20.00 m.

<F1>Sky Help Ehi (Sky) = 220 lux, Ehi (Mon) = 203 lux <Home>Input Menu  
 <F2>Mon Help Average Illumination = 423 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.45 แสดงตัวอย่างการแสดงผลค่าความสว่างภายในอาคาร บนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่อง เปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่อง เปิดบนหลังคาธรรมชาติกับหลังคาเป็นมอนิเตอร์

=====  
 DAYLIGHTING DESIGN : SKYLIGHT  
 =====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390  
  
 Glass Area / Floor Area : 0.063  
 Building Length / Height : 6.173  
 Slope : 0.00 -> Average Daylight Factor : 0.0434  
  
 Transmittance(%) : 60.00 -> Glass Factor : 0.70  
  
 Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 0.00 -> Dirt Factor : 0.55  
  
 Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 35.71 -> Average Reflectance : 1.16

Ehi (Skylight) = 220 lux

<F2>Mon Help Ehi (Monitor Roof) = 203 lux <Home>Input Menu  
 Average Illumination = 423 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.46 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาเป็นมอโนเตอร์  
 (กรณีหลังคาธรรมดา)

 =====  
 DAYLIGHTING DESIGN : MONITOR ROOF  
 =====

Latitude : 13.50  
 %Working Hour : 95.00 -> External Illumination : 11390  
  
 Glass Width / Monitor Span : 0.075  
 Bld. Length / Glass Height : 6.05  
 RF Monitor, % Sunbreak : 25 -> Average Daylight Factor : 0.0275  
  
 Transmittance2(%) : 70.00 -> Glass Factor : 0.80  
  
 Location : 3  
 Class : 1  
 Slope : 90.00 -> Dirt Factor : 0.70  
  
 Reflectance(50,50,20,10)  
 % Reflectance : 35.71 -> Average Reflectance : 1.16

Ehi (Monitor Roof) = 203 lux

<F1>Sky Help Ehi (Skylight) = 220 lux <Home>Input Menu  
 Average Illumination = 423 lux <ESC>Exit

รูปที่ 5.2.47 แสดงตัวอย่าง การแสดงที่มาของค่าความสว่างภายในอาคารบนจอภาพ  
 สำหรับอาคารที่มีช่องเปิดรับแสงแบบผสมระหว่าง  
 ช่องเปิดบนหลังคาธรรมดากับหลังคาเป็นมอโนเตอร์  
 (กรณีหลังคาเป็นมอโนเตอร์)