



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ประโมทย์ อุณหไวทยะ, เทคนิคแสงสว่าง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ไชยะ แซ่มซ้อย, "เทคนิคการออกแบบไฟส่องพื้นที่" เอกสารประกอบการ  
อบรมสัมมนา เรื่อง เทคนิคการส่องสว่าง คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นพดล ปิ่นสุภา, "การออกแบบไฟถนนด้วยวิธี ซีไออี โดยใช้คอมพิวเตอร์"  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2532.

ภาษาอังกฤษ

" Photometry of Floodlights" Paris, France Publiccation  
CIE No 43 (TC-2.4), 1979.

" Guide for The Photometric Specification and Measurement  
of Sports Lighting Installation" Austria  
Publiccation CIE No 67, 1986.

" Guide to The Lighting of Exterior Working Areas "  
Austria Publiccation CIE No 68, 1986

S.S RAO. Optimization Theory and Application, Wiley Eastern  
Limited, 1978.

Jamesl Kuester; Joe H. Mize. Optimization Techinques with Fortran. Mcgraw-Hill Book Company, 1973.

ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก.

#### ปริมาณ และหน่วยทางด้านแสงสว่าง

1. มุมเชิงของแข็ง (Solid Angle) :  $\omega$  หรือ  $\Omega$  คือ อัตราส่วนของพื้นที่บนผิวทรงกลม (As) ต่อรัศมีของทรงกลม (r) ยกกำลังสอง

$$\Omega = \frac{A_s}{r^2}$$

มีหน่วยเป็น สเตอเรเดียน (Steradian)

2. ฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) :  $\phi$  คือ พลังงานแสงสว่างที่แผ่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงสว่าง ต่อวินาที สามารถหาได้ดังนี้

ก. คำนวณจากการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง

$$\phi = \sum I_{\Delta\Omega} \cdot \Delta\Omega$$

ข. หาได้โดยตรงจากการวัดด้วย Integrating Photometer

มีหน่วยเป็นลูเมน (Lumen)

3. ความเข้มแห่งการส่องสว่าง (Luminous Intensity) : I คือ ความหนาแน่นของฟลักซ์การส่องสว่างของแหล่งกำเนิดแสงคิด ต่อหน่วยมุมเชิงของแข็งในทิศทางหนึ่ง

$$I = \frac{d\phi}{d\Omega}$$

มีหน่วยเป็น แคนเดลา (Candela)

4. ความสว่าง (Illuminance) : E คือ ฟลักซ์การส่องสว่างที่ตกกระทบบนส่วนย่อยหนึ่ง บนพื้นผิวแห่งหนึ่งหารด้วย พื้นที่ของส่วนย่อยนั้น

$$E = \frac{d\phi}{dA}$$

มีหน่วยเป็น ลักซ์ (Lux)

5. ความส่องสว่าง (Luminance) : L คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างของส่วนย่อยหนึ่งบนพื้นผิวหนึ่ง หารด้วยพื้นที่ของส่วนย่อยนั้นที่ฉายลงบนระนาบซึ่งตั้งฉากกับทิศทางที่กำหนดให้

$$L = \frac{I}{A \cdot \cos\epsilon}$$

มีหน่วยเป็น แคนเดลา ต่อตารางเมตร

## ภาคผนวก ข.

### หลอดไฟ

หลอดไฟ หรือแหล่งกำเนิดแสง เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ให้แสงสว่าง ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่ให้แสงสว่างจากพลังงานไฟฟ้า ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้บางส่วนจะเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน และรังสีที่ตามองไม่เห็น

#### หลักเกณฑ์ในการเลือกหลอดไฟ

1. พลังงานการส่องสว่าง จำนวนโคมฉายที่ต้องติดตั้งนั้นจุดใหญ่จะขึ้นกับพลังงานการส่องสว่างที่ออกจากหลอดไฟ ประสิทธิภาพของระบบ ค่าความสว่างที่ต้องการ และความสม่ำเสมอของความสว่าง

2. ประสิทธิภาพการส่องสว่างเป็น อัตราส่วนระหว่างพลังงานการส่องสว่างที่ออกมาจากหลอดไฟ ต่อพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้หลอดไฟมีหน่วยเป็นลูเมนต่อวัตต์ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะจะมีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายภายหลังการติดตั้ง

3. Color Temperature เป็นค่าอุณหภูมิในหน่วยเคลวิน ซึ่งจะบอกถึงสีของหลอดไฟโดยการเปรียบเทียบกับ Blackbody ที่อุณหภูมิเดียวกัน กล่าวคือ จากที่รู้ว่าสีของ Blackbody จะเป็นสีดำที่อุณหภูมิห้อง เป็นสีแดงที่อุณหภูมิ  $800^{\circ}\text{K}$  เป็นสีเหลืองที่อุณหภูมิ  $3000^{\circ}\text{K}$  เป็นสีขาวที่อุณหภูมิ  $5000^{\circ}\text{K}$  และเป็นสีฟ้าที่อุณหภูมิ  $8000^{\circ}\text{K}$  เป็นต้น ดังนั้นจึงใช้ค่าอุณหภูมิเหล่านี้เป็นตัวบอกลีของหลอดไฟใด ๆ แต่อย่างไรก็ตามค่า Colour Temperature จะไม่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของ Colour Rendering ของหลอดไฟ

4. ตัวบ่งชี้ Colour Rendering (Ra) เป็นการวัดคุณสมบัติของ Colour Rendering ของแสงที่แพร่จากหลอดไฟเปรียบเทียบกับแสงมาตรฐาน ซึ่งถ้าหลอดไฟที่วัดมีคุณสมบัติของ Colour Rendering เหมือนแสงมาตรฐาน ค่า Ra จะเท่ากับ 100

5. อายุการใช้งานหลอดไฟ การใช้หลอดไฟที่อายุการใช้งานยาวจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ทำได้ยาก และแพงมาก

6. เวลาในการจุดหลอด หมายถึง เวลาที่หลอดไฟใช้เพื่อให้ฟลักซ์การส่องสว่าง 80% ของค่าฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดไฟ

#### ประเภทของหลอดไฟ

หลอดไฟมีหลายประเภทโดยมีลักษณะ และคุณสมบัติแตกต่างกันไป ในการเลือกหลอดไฟนั้นควรเลือกหลอดไฟให้เหมาะสมกับงานที่ใช้ ตารางที่ ข.1 จะแสดงข้อมูล ต่าง ๆ ของหลอดไฟประเภทต่าง ๆ

1. หลอดไส้ทั้งสแตน จะมีประสิทธิภาพต่ำ และอายุการใช้งานสั้น แต่ค่า Colour Rendering จะดีมาก ดังนั้น หลอดไฟประเภทนี้จะเหมาะสำหรับพื้นที่ใช้งานที่ต้องการแสงสว่างช่วงสั้น ๆ และต้องการความสว่างไม่มากนัก หลอดไฟประเภทนี้จะไม่เหมาะกับระบบไฟส่องสว่างพื้นที่

2. Low Pressure Discharge Lamp แบ่งได้เป็น

ก. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดไฟที่ไม่เหมาะสำหรับงานนอกอาคาร เพราะทั้งที่อุณหภูมิสูง และต่ำจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของหลอดไฟลดลง หลอดประเภทนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการความถูกต้องของสีสูง เพราะหลอดชนิดนี้ให้ค่า Colour Rendering สูง และจะทำให้เกิดเงาอ่อน

ข. หลอดโซเดียมความดันต่ำ เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ทำให้ประหยัดแต่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่ต้องการความถูกต้องของสีไม่มาก

3. High Pressure Discharge Lamp เป็นหลอดไฟที่เหมาะสมสำหรับระบบไฟส่องสว่างพื้นที่ เพราะเป็นหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพของสูง และยิ่งวัตต์สูงขึ้น ประสิทธิภาพของหลอดไฟจะยิ่งสูงขึ้น แต่หลอดชนิดนี้จะมีเวลาในการจุดหลอดนาน และบางชนิดของหลอดประเภทนี้จะต้องมี ชุดจุดหลอดแยกต่างหากอีก แบ่งได้เป็น

ก. High Pressure Mercury Fluorescent Lamp เป็นหลอดที่ใช้กันมากในระบบไฟส่องสว่างพื้นที่ ในกรณีที่ต้องการค่า Colour Rendering ปานกลาง

ข. Metal Halide Lamp เป็นหลอดชนิดที่ให้ค่า Colour Rendering ดีที่สุดในหลอดประเภท High Pressure Discharge Lamp

ค. High Pressure Sodium เป็นหลอดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบไฟส่องสว่างพื้นที่ หลอดชนิดนี้จะให้ ประสิทธิภาพหลอดไฟที่สูง และค่า Colour Rendering กิดด้วย

Type of lamp	Initial luminous flux (lm) (after 100h)	Lamp rating (W)	Ballast losses (%)	Luminous efficacy (lm/W)		Luminescence (cd/m <sup>2</sup> x 10 <sup>4</sup> )	Nearest colour temperature (K)	Colour rendering index (Ra)	Life (h)	Run-up time min = minutes s = seconds	Re-ignition time
<b>Tungsten lamps</b>											
General service lamps	400-40000	40-2000	-	-	10-20	3-700*	ca. 2900	100	1000	-	-
Tungsten halogen lamps	5200-44000	300-2000	-	-	17-22	1000	3000-3200	100	1000-2000	-	-
<b>Low pressure discharge lamps</b>											
Fluorescent tubular lamps	1400-7300	18-85	5-15	50-75	77-95	0.5-1.3	3000-4000- >5000	50-95	7500	< 3 s	< 10 s
Low pressure sodium lamps	1800-13000	18-180	7-40	65-115	100-183	10	1700	-	8000	7-12 min	0-10 s
<b>High-pressure discharge lamps</b>											
High pressure fluorescent mercury lamps	2000-120000	50-2000	9-68	34-57	40-60	4.5-18	3500-4000	40-50	7500	4 min	> 10 min
Metal halide lamps Clear envelope	14000-300000	175-3500	25-150	72-92	80-95	1100-4500	4000-6500	70-86	5000/2500	5 min	> 10 min
Diffusing envelope	14000-80000	175-1000	25-50	62-75	70-80	110-23	4000-6500	70-86	5000/2500	5 min	> 10 min
High pressure sodium lamps Clear envelope	5800-130000	70-1000	14-65	70-120	82-130	100-650	2100	25	7500	5-10 min	1-5 min
Diffusing envelope	3300-120000	50-1000	12-65	53-112	66-120	5-36	2100	25	7500	5-10 min	1-5 min

ตารางที่ ข.1 แสดงข้อมูลของหลอดไฟชนิดต่าง ๆ



## ภาคผนวก ค.

### เสาไฟส่องสว่างพื้นที่

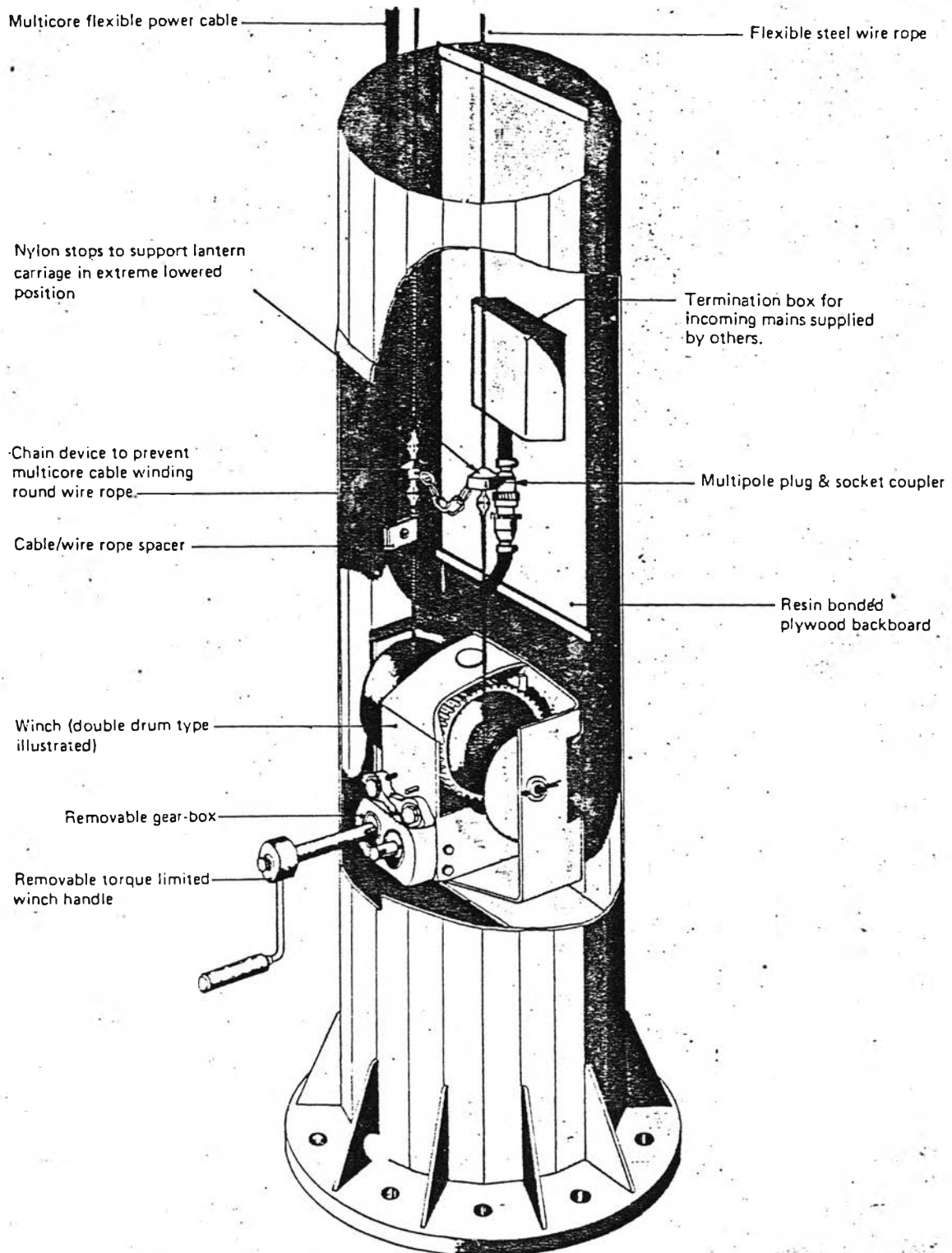
#### ลักษณะทั่วไปของเสาไฟส่องสว่างพื้นที่

ในระบบไฟส่องสว่างพื้นที่นั้น เพื่อให้แสงสว่างครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง ดังนั้นจะต้องติดตั้งโคมฉายบนเสาที่มีความสูง มากกว่าเสาที่ใช้ติดตั้งโคมไฟถนน เสาไฟส่องสว่างพื้นที่จะมีลักษณะเป็นเสาเหล็กที่ผ่าน การชุบ Hot Dip Gavanise ซึ่งการชุบนี้จะทำได้ในความยาวที่จำกัด ดังนั้นเสาที่มีความสูงมากๆ จะต้องใช้การต่อเสาเข้ามาช่วย โดยขนาดที่ฐานจะใหญ่แล้วลดลงเรื่อย ๆ โดยทั่วไปแคว้นที่ใช้ติดตั้งโคม (Lantern Carriage) นั้นสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้โดยใช้เครื่องกว้าน (Winch) ที่ติดตั้งที่ฐานเสา และรอก (Pulley) ที่อยู่บนยอดเสา สำหรับสายไฟฟ้าจะเดินอยู่ภายในตัวเสา รูปที่ 2.6 จะแสดงลักษณะที่ฐานของเสาไฟส่องสว่างพื้นที่ และรูปที่ 2.7 เป็นลักษณะที่ยอดเสา

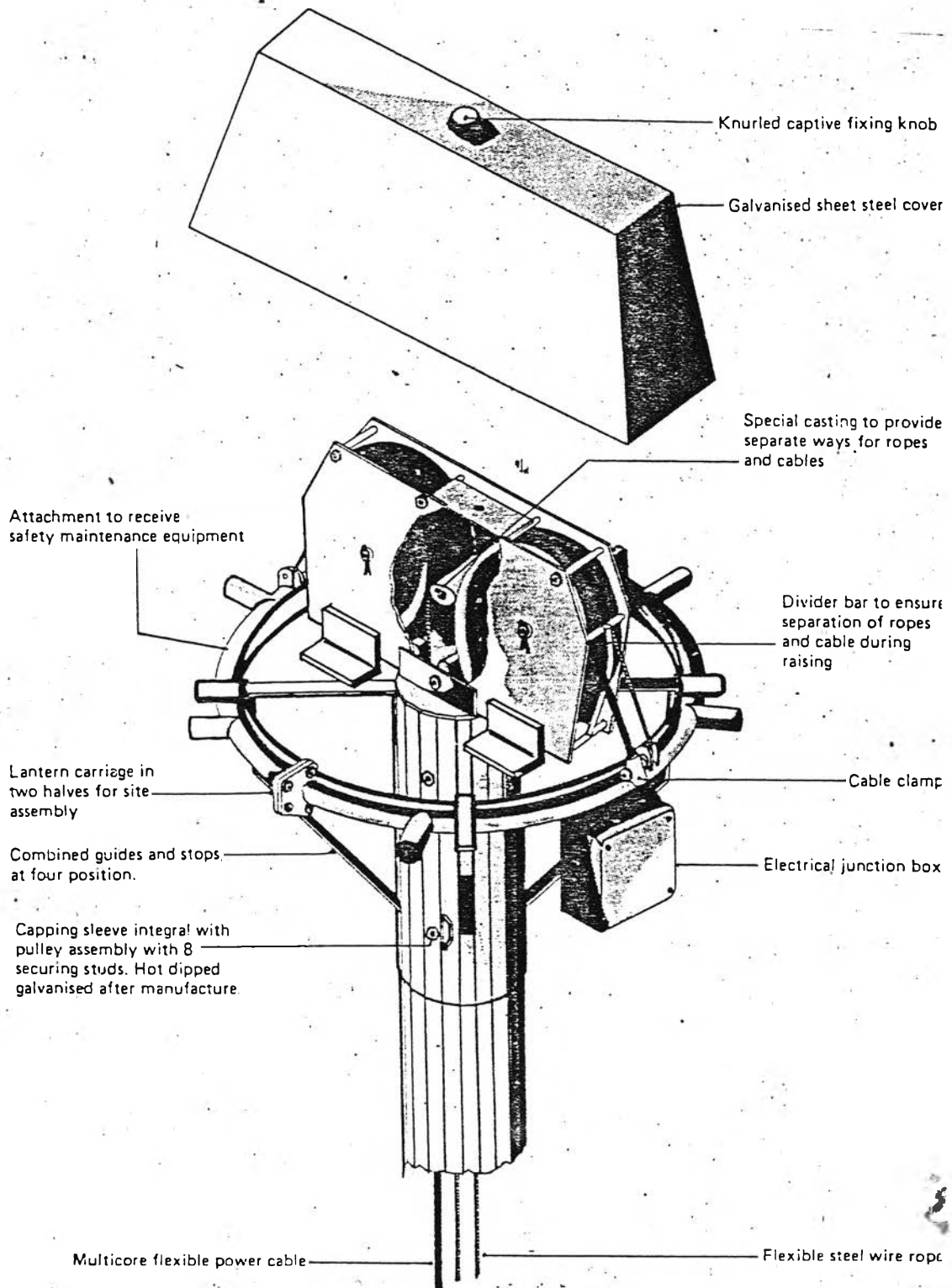
#### ข้อคำนึงในการติดตั้งเสาไฟส่องสว่างพื้นที่

โดยทั่วไปจะอาศัย ระดับความสูงเสาเป็นตัวกำหนดระยะห่างสูงสุดของเสาแต่ละต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดระยะห่างสูงสุดระหว่างเสาเป็น 3.5 เท่าของความสูงเสา แต่อาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ก็ได้ แต่จะต้องไม่ทำให้แสงที่ได้มีคุณภาพต่ำ ในการกำหนดจุดติดตั้งเสาต้องคำนึง ถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- ก. ความสว่างเฉลี่ย และความสม่ำเสมอของแสงสว่างที่ต้องการ
- ข. จุดสำคัญบนพื้นที่ควรได้รับแสงจากทิศทางอย่างน้อย 2 ทิศ
- ค. จุดติดตั้งเสาจะต้องไม่ขัดขวาง และเกะกะต่อพื้นที่การทำงาน
- ง. จุดติดตั้งเสาควรจะง่ายต่อการบำรุงรักษาทั้งตัวเสา และโคม
- จ. จุดติดตั้งเสา ต้องไม่ขัดขวางทางที่อยู่ใต้ดิน เช่น ทางระบายน้ำ



รูปที่ ค.1 แสดงลักษณะที่ฐานของเสาไฟสองสว่างพื้นที่



รูปที่ ค.2 แสดงลักษณะที่ยอดเสาไฟส่องสว่างพื้นที่

## ภาคผนวก ง.

### การใช้คอมพิวเตอร์คำนวณหาค่าความสว่างเฉลี่ย และค่าความสม่ำเสมอของความสว่าง

การคำนวณหาค่าความสว่างเฉลี่ย เพื่อให้ทราบถึงค่าความสม่ำเสมอของความสว่างด้วยนั้นจะต้องใช้การคำนวณแบบจุดต่อจุด โดยจะแบ่งพื้นที่คำนวณออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ แล้วคำนวณค่าความสว่างบนจุดที่มุม หรือจุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะคำนวณค่าความสว่างบนจุดที่มุม เพราะจะทำให้จุดที่มีความสว่างสูงสุด และต่ำสุดแม่นยำกว่า เมื่อคำนวณหาความสว่างบนจุดที่มุมสี่เหลี่ยมจัตุรัสครบทุกจุดแล้ว ก็จะสามารถคำนวณหาค่าความสว่างเฉลี่ย และค่าความสม่ำเสมอของความสว่างได้ รายละเอียดการคำนวณหาค่าทั้งสองนี้ได้กล่าวไว้แล้วใน บทที่ 3.

สม่ำเสมอของความสว่าง สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การป้อนข้อมูล การคำนวณ และการแสดงผลที่ได้

#### ก. การป้อนข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องป้อนให้คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการคำนวณมีดังนี้

##### 1. พื้นที่คำนวณ และระยะห่างในการคำนวณ

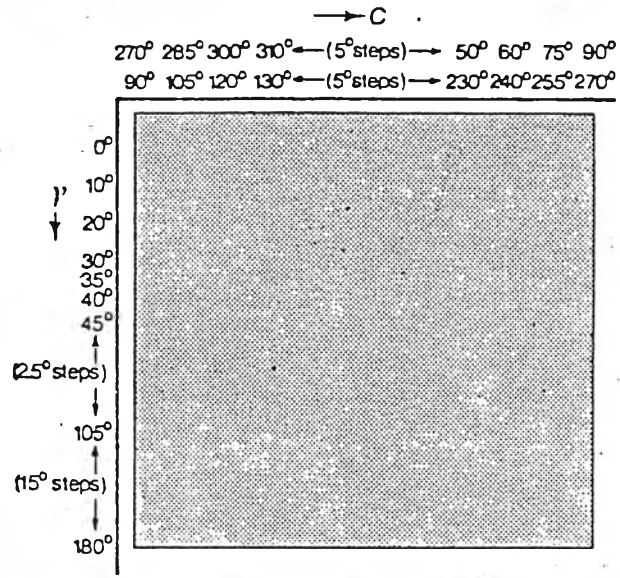
การกำหนดพื้นที่คำนวณจะใช้ระบบโคออร์ดิเนต  $X-Y$  เป็นตัวกำหนด คือ จะต้องบอกให้คอมพิวเตอร์ทราบว่าพื้นที่คำนวณนั้นมีจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายที่ไหนตาม แกน  $X-Y$  เช่น พื้นที่คำนวณเริ่มต้นที่ 0 ถึง 100 บน

แกน X และบนแกน Y พื้นที่คำนวณเริ่มต้นที่ 0 ถึง 100 เป็นต้น สำหรับระยะห่างในการคำนวณนั้น จะเป็นสิ่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทราบถึงจุดที่ต้องคำนวณหาความสว่าง หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่ง คือ ระยะห่างในการคำนวณเป็นตัวกำหนดขนาดของสีเหลี่ยมจัตุรัส ที่จะต้องคำนวณความสว่างที่มุมของสีเหลี่ยมจัตุรัส

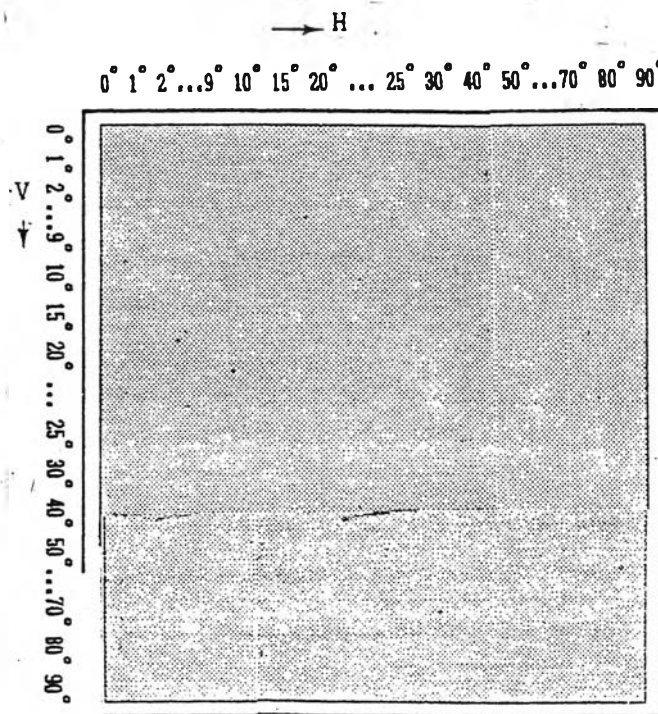
## 2. การกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมฉายที่จะใช้คำนวณ

ในโคมฉายแต่ละแบบจะมี การกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจะคำนวณหาความสว่างที่จุดใด ๆ ที่ได้จากโคมฉายแบบหนึ่งจะต้องป้อน การกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมฉายแบบนั้นให้คอมพิวเตอร์ทราบด้วย แต่การกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างนี้จะเป็นค่าที่ระนาบมุมต่าง ๆ ซึ่งจะมีมากมายหลายค่า ดังนั้นควรเก็บข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างไว้ในรูปไฟล์แล้ว ให้คอมพิวเตอร์เรียกไฟล์ที่เก็บไว้นี้เข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำ เพื่อใช้ในการคำนวณเอง สำหรับระบบการวัดการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่มีทั้งระบบ C- $\alpha$  และ H-V จะต้องบอกให้คอมพิวเตอร์ทราบว่า ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เรียกมาใช้ขึ้นอยู่กับระบบใด เพื่อจะได้คำนวณในระบบระนาบ-มุมนั้น และสิ่งสุดท้ายที่สำคัญของการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมฉาย คือ การกำหนดค่าการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างสำหรับจะใช้ในการคำนวณจะต้องมีความละเอียดพอที่จะใช้ วิธีประมาณค่า (Interpolation) เพื่อหาค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างบนจุดใด ๆ ที่ต้องการได้ ในกรณีที่มีค่ามุม C- $\alpha$  หรือ H-V ที่จุด ๆ นั้นไม่ตรงกับค่ามุมที่มีใน ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้

การกำหนดค่าการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง CIE ได้มีมาตรฐานไว้ทั้งระบบ C- $\alpha$  และ H-V ดังแสดงได้ในรูป ง.1 และรูปที่ ง.2



รูปที่ ง.1 แสดงการกำหนดค่ามุม C- $\alpha$  ตามมาตรฐาน CIE



รูปที่ ง.2 แสดงการกำหนดค่ามุม H-V ตามมาตรฐาน CIE

### 3. ลักษณะการติดตั้งโคมฉาย

การกำหนดลักษณะการติดตั้งโคมฉาย หมายถึง จุดติดตั้งเสา ความสูงเสา และจุดเล็งโคมฉาย ซึ่งสำหรับจุดติดตั้งเสา และจุดเล็งโคมฉายนั้น จะใช้ระบบโคออร์ดิเนต X-Y เหมือนการกำหนดพื้นที่คำนวณ ส่วนความสูงเสาจะกำหนดเป็นเมตร โดยทั่วไปแล้วในพื้นที่คำนวณหนึ่ง ๆ อาจมีเสาและโคมฉายมากกว่าหนึ่งก็ได้ ซึ่งการกำหนดลักษณะการติดตั้งโคมฉายที่จะป้อนให้คอมพิวเตอร์ทราบจะต้องทำให้ครบทุกเสา และโคมฉายที่มี

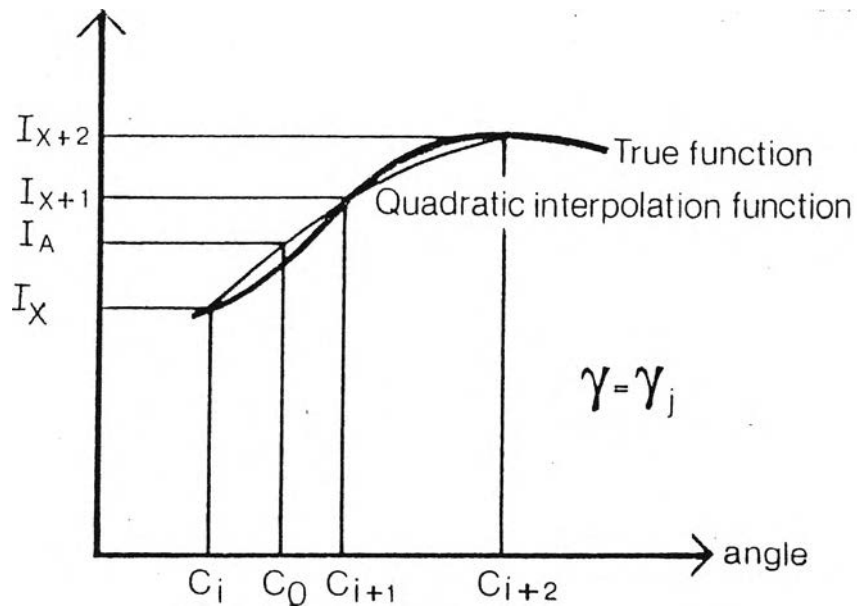
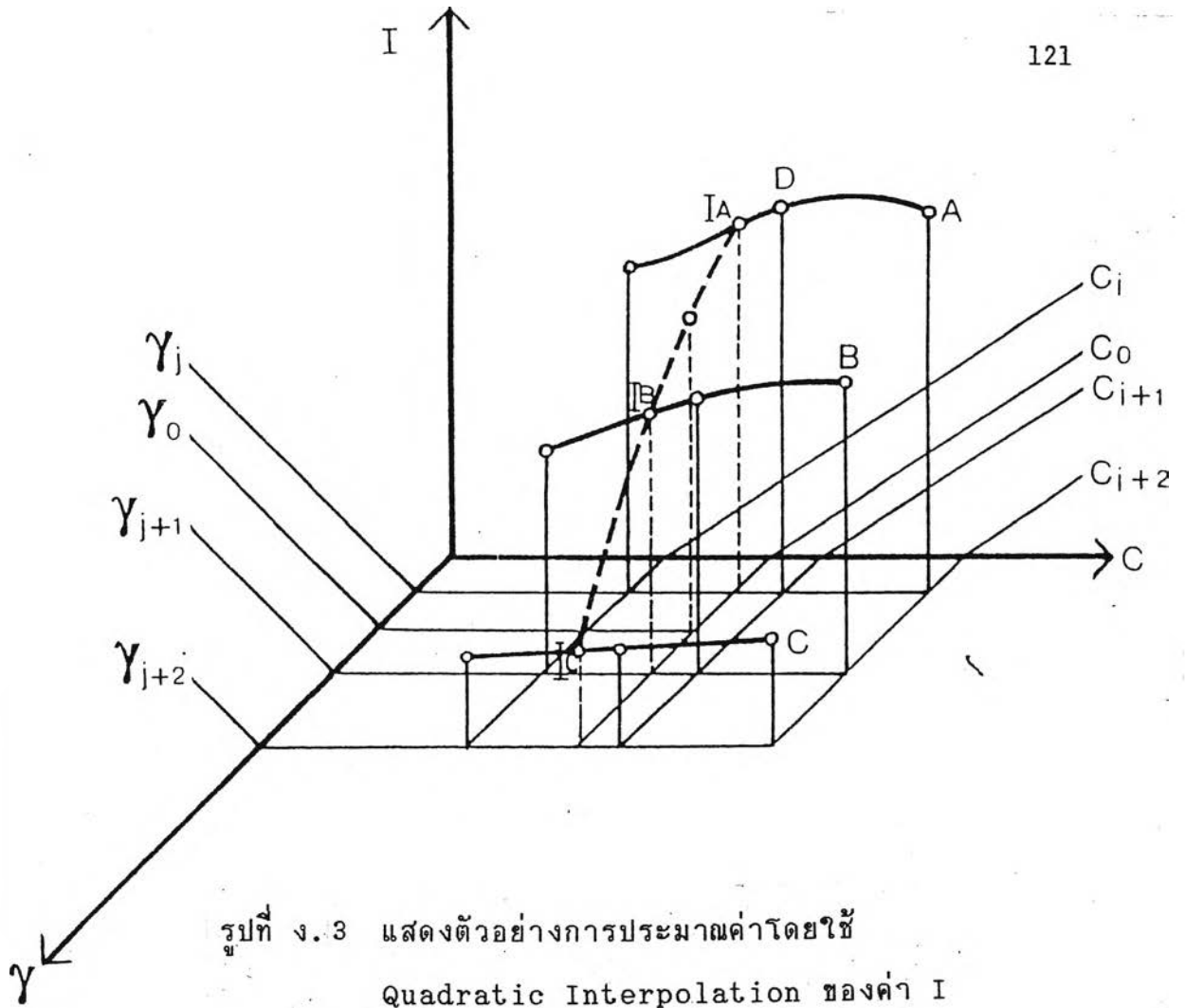
#### ข. การคำนวณ

จากข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในข้อ ก. สามารถนำมาคำนวณหาค่ามุม C- $\alpha$  หรือ H-V ที่จุดคำนวณได้ตามรายละเอียดในบทที่ 3. จากค่ามุมที่ได้นี้จะนำไปหาค่าความเข้มแห่งการส่องสว่าง (I) บนจุดคำนวณ แล้วนำค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่ได้ไป คำนวณความสว่างบนจุดคำนวณตามสมการ

$$E = \frac{I(C, \alpha) \cdot \cos(\alpha_0)}{H^2} \quad \text{ลักซ์ (ในกรณีระบบ C- $\alpha$ )}$$

$$E = \frac{I(H, V) \cdot \cos(\alpha_0)}{H^2} \quad \text{ลักซ์ (ในกรณีระบบ H-V)}$$

สำหรับค่ามุม C- $\alpha$  และ H-V ที่คำนวณหาได้จากสูตรในบทที่ 3 อาจจะไม่ตรงกับ การกำหนดค่ามุมของข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่มี ดังนั้นต้องใช้ในการประมาณค่าเข้ามาช่วยคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ ง.3 ซึ่งเป็นตัวอย่างการประมาณค่าโดยใช้ Quadratic Interpolation ของค่า I สำหรับกราฟ A ที่มุม  $\alpha_0$  ซึ่งนำมาเขียนดังรูปที่ ง.4 และประมาณค่าได้ได้จากสมการ



รูปที่ ง.4 แสดงการใช้ Quadratic Interpolation ของ Curve A จากรูปที่ ง.3



$$I_{\wedge} = K_0 I_{\ast} + K_1 I_{\ast+1} + K_2 I_{\ast+2}$$

เมื่อ

$$K_0 = 1 - K_1 - K_2$$

$$K_1 = \frac{(C_0 - C_1)(C_{1+2} - C_0)}{(C_{1+2} - C_{1+1})(C_{1+1} - C_1)}$$

$$K_2 = \frac{(C_0 - C_1)(C_{1+1} - C_0)}{(C_{1+2} - C_{1+1})(C_{1+1} - C_1)}$$

ในการใช้การประมาณค่าแบบ Quadratic Interpolation นั้นจะต้องรู้ค่าทั้งหมด 3 ค่า โดย 2 ค่าแรกจะอยู่ทางด้านซ้าย และขวาของค่าที่ต้องการประมาณด้านละค่า ส่วนค่าที่ 3 นั้นจะอยู่ด้านซ้ายของค่าที่ต้องการประมาณ ถ้ามุมที่คำนวณน้อยกว่า หรือเท่ากับ ค่าเฉลี่ยของมุม 2 ค่าแรก แต่ถ้ามากกว่าค่าที่ 3 จะอยู่ด้านขวาของค่าที่ต้องการประมาณ

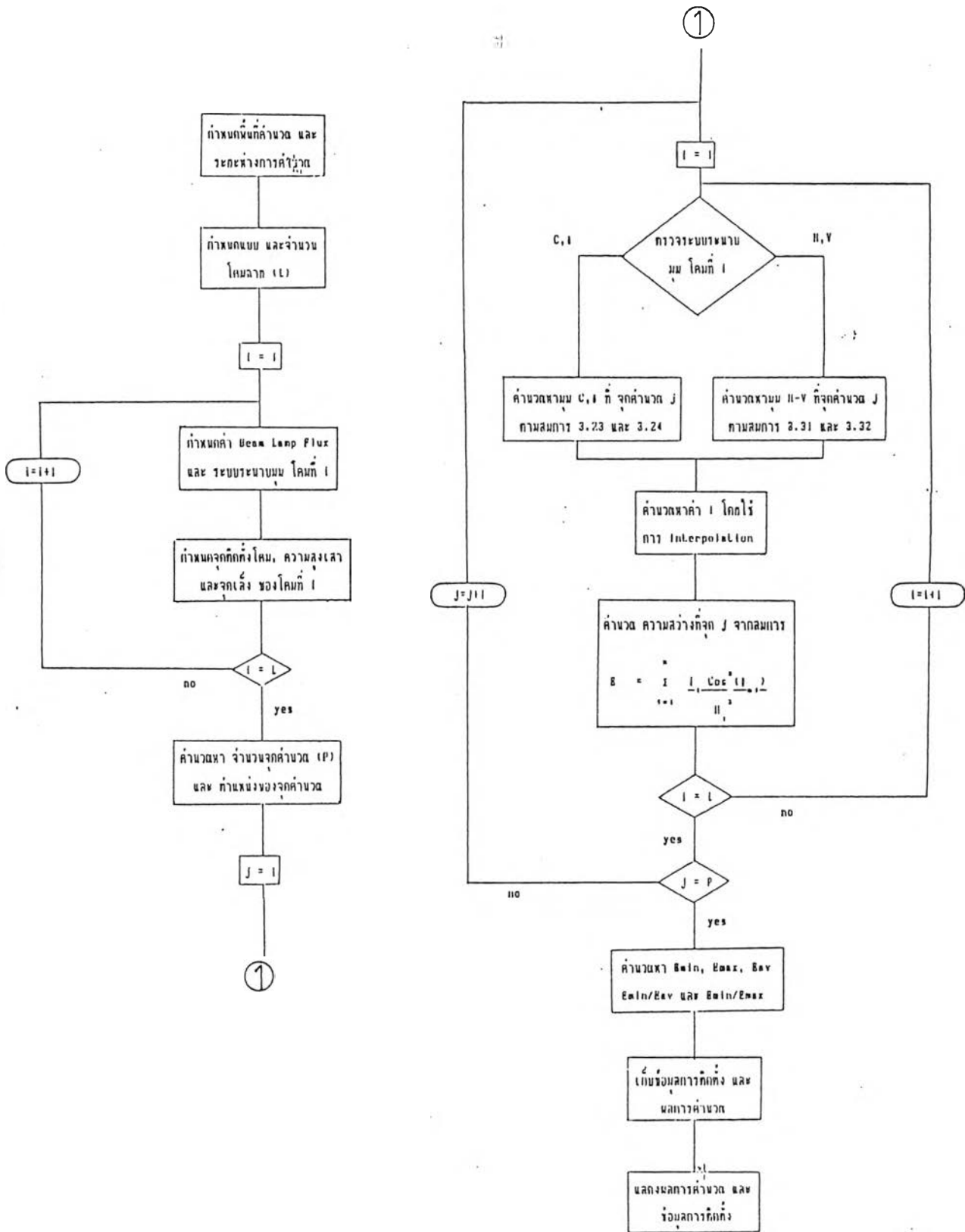
หลังจากคำนวณค่าความสว่างที่จุดใด ๆ ตามรายละเอียดข้างต้นแล้วจะสามารถหา ค่าความสว่างเฉลี่ย และความสม่ำเสมอของความสว่างได้

#### ค. การแสดงผล

เมื่อทำการป้อนข้อมูลที่จำเป็น และดำเนินการคำนวณเรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์จะสามารถ แสดงผลการคำนวณในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แสดงข้อมูลรายละเอียดการติดตั้งโคมฉายที่ได้กำหนดไว้
2. แสดงตารางค่าความสว่างที่จุดใด ๆ ในพื้นที่คำนวณ
3. แสดงค่าความสว่างเฉลี่ย และความสม่ำเสมอของความสว่าง

รูปที่ ง.5 จะแสดงแผนผังขั้นตอนการ คำนวณค่าความสว่างเฉลี่ย



รูปที่ ง.5 แสดงแผนผังขั้นตอนการคำนวณค่าความสว่างเฉลี่ย

## ภาคผนวก จ.

### วิธีใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม Area Light Design จะอยู่ในแผ่น Disk ขนาด 360 กิโลไบต์ จำนวน 1 แผ่น ซึ่งจะประกอบไปด้วยโปรแกรมช่วยเหลือการคำนวณ และการแสดงผลต่าง ๆ ซึ่งจะขอเรียกว่าแผ่น Main ในการใช้งานควรใส่แผ่น Main ใน Drive A จากนั้นเรียกโปรแกรม OPTI ในขณะที่อยู่ใน Dos ดังนี้

A > OPTI

แล้วกด Enter คอมพิวเตอร์จะไปเรียกโปรแกรมมาจากแผ่น Main ซึ่งอยู่ใน Drive A มาทำงาน ซึ่งจะปรากฏ MAIN MENU บนจอภาพ ดังแสดงในรูปที่ 6.1 MENU ที่อยู่ในโปรแกรมนี้ทุก MENU จะมีลักษณะเป็น Pull Down Menu คือ จะสามารถเรียกกลับไป MENU ก่อนหน้านี้ได้โดยกดปุ่ม Esc และเรียก MENU ต่อไปด้วยการกด Enter การเลือกโปรแกรมย่อยในแต่ละ MENU จะอาศัยการเลื่อนแถบสว่างโดยอาศัยแป้นลูกศรขึ้น และลง แล้วกดปุ่ม Enter เมื่อแถบสว่างอยู่ในโปรแกรมย่อยที่ต้องการใช้งานจาก MAIN MENU จะมี MENU ย่อยให้เลือก 3 MENU ซึ่งอธิบายวิธีการใช้งานในแต่ละส่วน ดังนี้

#### FILE OPERATION

เมื่อเลือกใช้ FILE OPERATE จาก MAIN MENU จะปรากฏภาพบนจอดังในรูปที่ 6.2 ซึ่งจะเป็นการกำหนด Drive และ Directory สำหรับที่จะให้เก็บข้อมูลต่าง ๆ และ Port ของเครื่องพิมพ์ที่จะใช้ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

### 1. DATA PATH NAME

จะเป็นการกำหนด Drive และ Directory ที่จะใช้เก็บข้อมูลของผลการคำนวณ และข้อมูลที่ป้อนให้คอมพิวเตอร์ เมื่อเลือกส่วนนี้จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.3

### 2. LUMINAIRE PATH NAME

จะกำหนด Drive และ Directory ที่มีข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมฉายอยู่ เพื่อให้เรียกข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการคำนวณได้จอภาพดังรูปที่ 6.4 จะปรากฏ เมื่อเลือกส่วนนี้

### 3. LUMINAIRE TYPE NAME

จะเป็นการป้อนชื่อ FILE ของโคมฉายแบบต่าง ๆ ที่จะให้นำมาใช้ในการคำนวณ ซึ่งเมื่อเข้าสู่ MENU ของการคำนวณโปรแกรมจะเรียกข้อมูลใน FILE ที่กำหนดนี้เข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำโดยอัตโนมัติ แบบของโคมที่จะสามารถกำหนดสูงสุดจะเป็น 6 แบบ ซึ่งถ้ากรณีที่ต้องการใช้จำนวนแบบนี้ต่ำกว่าที่กำหนดก็ป้อนแบบของโคมฉายแต่จำนวนที่ต้องการเท่านั้น รูปที่ 6.5 แสดงจอภาพของส่วน LUMINAIRE TYPE NAME

### 4. PRINTER PORT NO.

จะเป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งาน กำหนดเครื่องพิมพ์ที่จะใช้พิมพ์ผลการคำนวณว่าจะใช้เครื่องพิมพ์เครื่องที่ 1 หรือ 2 ในกรณีมีเครื่องพิมพ์ 2 เครื่อง ในกรณีที่ต้องการใช้เครื่องพิมพ์เครื่องที่ 1 ให้ใส่ตัวเลข 0 ในส่วนนี้ ดังแสดงจอภาพได้จากรูปที่ 6.6

### 5. SAVE or EXIT

ถ้าต้องการให้โปรแกรมเก็บข้อมูลที่ป้อนในส่วนนี้ไว้ ให้เลือกรายการ SAVE แต่ถ้าไม่ต้องการเก็บข้อมูลไว้ให้เลือก EXIT แล้วกดแป้น Enter

## GENERAL CALCULATION

ในส่วนนี้เป็นส่วนของการคำนวณต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเลือกใช้โปรแกรมนี้ จาก MAIN MENU จะปรากฏภาพบนจอ ดังรูป 6.7 ซึ่งจะอธิบายแต่ละส่วนได้ ดังนี้

### 1. AREA LIGHTING CALCULATION

เป็นการคำนวณ เพื่อหาค่าทางแสงของระบบไฟส่องสว่างพื้นที่ทั่ว ๆ ไป เมื่อเลือกใช้งาน AREA LIGHTING CALCULATION จะปรากฏภาพบนจอดังที่รูป 6.8 เพื่อให้ใส่ วัน เดือน ปี ชื่อของงาน และ Serial Number ของการคำนวณ ซึ่งจะให้มีการป้อนข้อมูลดังกล่าวในทุกส่วนของ GENERAL CALCULATION ไม่ว่าจะเป็น AREA LIGHTING CALCULATION, AREA LIGHTING OPTIMIZATION หรือ LUMINAIRE OPTIMIZATION

ในกรณีที่ Serial Number ที่ป้อนนี้ซ้ำกับ Serial Number ที่มีอยู่แล้ว โปรแกรมจะถามผู้ใช้งานว่าต้องการให้เรียกข้อมูลของเก่ามาใช้หรือไม่ ถ้าต้องการให้กด อักษร Y โปรแกรมจะเรียกข้อมูลทั้งหมดที่เก็บไว้ใน Serial Number เก่าขึ้นมา ซึ่งผู้ใช้จะสามารถแก้ไขข้อมูลที่ต้องป้อนอันเก่าได้ หรือสามารถให้แสดงผลการคำนวณของ Serial Number นี้ได้ แต่ถ้ากด อักษร N โปรแกรมจะเข้าใจว่าผู้ใช้งานไม่ต้องการให้มีการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่ โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานป้อน Serial Number ใหม่ ในกรณีที่ Serial Number ไม่ซ้ำกับของเก่าโปรแกรมจะถามผู้ใช้งานให้แน่นอนว่าสิ่งต่าง ๆ ที่ป้อนนี้ถูกต้อง ซึ่งถ้ากดอักษร Y จะถือว่าถูกต้องโปรแกรมจะดำเนินการต่อไป แต่ถ้ากด N โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานป้อนสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ใหม่

เมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อย บนจอภาพจะปรากฏ MENU ย่อยต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้งานต่อไป ดังรูปที่ 6.9 MENU ย่อยที่แสดงนี้จะมีการใช้งานแตกต่างกันดังอธิบายได้ดังนี้

### ก. DESCRIPTION MENU

จะเป็นส่วนของการคำนวณต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเลือกใช้ ส่วนหน้าจอภาพจะแสดงผลดังรูปที่ 6.10 เพื่อให้ป้อนข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในการคำนวณซึ่งมีรายละเอียดอธิบายตาม MENU ได้ดังนี้คือ

1. AREA DESCRIPTION เมื่อเลือก MENU ขึ้นหน้าจอภาพจะปรากฏ ดังรูปที่ 6.11 เพื่อให้ผู้ใช้ โปรแกรมป้อนข้อมูล ต่าง ๆ ดังนี้

- AREA CALCULATION จะเป็นการกำหนดพื้นที่ที่จะให้คำนวณโดยข้อมูลที่ต้องป้อนนี้ จะเป็นตามแกน X และ Y
- AREA AVERAGE จะเป็นการกำหนดพื้นที่ที่จะให้คำนวณค่าความสว่างเฉลี่ยโดยลักษณะการป้อนข้อมูลจะเหมือนกับของ AREA CALCULATION
- SPACE ใช้กำหนดระยะห่างในการคำนวณ โดยให้ป้อนจำนวนเต็ม 1-10

2. LUMINAIRE DESCRIPTION เมื่อเลือกใช้งาน MENU นี้จะปรากฏภาพบนจอ ดังรูป 6.12 เพื่อให้ป้อนข้อมูลต่าง ๆ ของโคมฉายในแต่ละแบบที่กำหนดไว้ในโปรแกรม FILE OPERATION ส่วน LUMINAIRE TYPE โดยสามารถใช้แป้น Page Up-Page Down เพื่อเลือกป้อนข้อมูลต่าง ๆ ของโคมแบบใด ๆ ได้รายละเอียดของข้อมูลที่ต้องป้อนในส่วนนี้มี ดังนี้

- BEAM LAMP FLUX หมายถึงค่าฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดไฟที่ใช้กับโคมฉาย
- NUMBER OF LUMINAIRE คือจำนวนโคมฉายในแต่ละแบบที่จะใช้

- DATA OF LUMINAIRE เป็นการป้อนระบบระนาบมุมของ ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง โดยถ้าเป็นระบบ C- $\alpha$  ให้เลือก 0

3. GEOMETRY OF LUMINAIRE เมื่อเลือกใช้งาน MENU นี้จะปรากฏภาพบนจอดังรูปที่ 6.13 เพื่อให้ป้อนลักษณะการติดตั้งโคมฉายแต่ละโคม โดยจะให้เริ่มใส่ข้อมูลเริ่มจากโคมฉายแบบที่ 1 โคมที่ 1 ไปจนครบจำนวนแบบ และจำนวนโคม ตามที่กำหนดในส่วน LUMINAIRE DESCRIPTION ซึ่งเมื่อจบสิ้นการใส่ข้อมูลของโคมฉายโคมใดโคมหนึ่งแล้วให้กดปุ่ม PAGE UP เมื่อจะใส่ข้อมูลของโคมฉายโคมต่อไป และถ้ากดปุ่ม Page Down จอภาพจะแสดงข้อมูลที่ใส่ไว้ของโคมฉายก่อนหน้านั้น ข้อมูลการติดตั้งโคมฉายแต่ละโคมที่จะต้องป้อนประกอบด้วย

- MOUNTING HEIGHT คือ ความสูงเสามีหน่วยเป็นเมตร
- AIMING POINT คือ จุดเล็งของโคมฉายตามแกน X-Y
- LUMINAIRE POSITION คือ จุดติดตั้งโคมตามแกน X-Y

เมื่อทำการป้อนข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วหากต้องการเปลี่ยนข้อมูลก็ทำได้โดยการเลือกกลับไปยัง MENU ที่ต้องการเปลี่ยน แล้วป้อนข้อมูลใหม่ที่ต้องการ ถ้าการป้อนข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้เลือก MENU ชื่อ RUN PROGRAM จาก MENU ในรูป 6.10 โปรแกรมจะเรียกข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมฉายที่จะคำนวณมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ แล้วเริ่มทำการคำนวณโดยบนจอภาพจะปรากฏดังรูป 6.14 ซึ่งจะแสดงถึงโคมฉาย และจุดบนพื้นที่โปรแกรมกำลังคำนวณ และเมื่อ

โปรแกรมคำนวณเสร็จเก็บข้อมูลผลการคำนวณไว้ในไฟล์ที่มีชื่อตาม Serail Number ที่ Drive และ Directory ที่กำหนดในโปรแกรม FILE OPERATION ส่วน DATA PATH และจะมีเสียงดังเตือนจนกว่าจะกด Enter เสียงนั้นจะหยุด และจากนั้นจะกลับไปยัง MENU ของ AREA LIGHTING CALCULATION เพื่อให้เลือกดำเนินการต่อไป

#### ข. DISPLAY DATA

เป็นส่วนที่จะใช้แสดงผลที่ได้จากการคำนวณต่าง ๆ เมื่อกดปุ่ม Enter เมื่อแถบที่แสดงอยู่ที่ DISPLAY DATA โปรแกรมจะเรียกข้อมูลจากไฟล์ที่มีชื่อตาม Serail Number ที่กำหนดในตอนแรกขึ้นมา แสดงบนจอภาพโดยจะแสดงเฉพาะ ข้อมูลพื้นที่การคำนวณ และค่าทางแสงสว่าง บนพื้นที่คำนวณเท่านั้น ดังแสดงในรูป 6.15

#### ค. PRINT DATA

เป็นส่วนที่จะใช้แสดงข้อมูลต่าง ทั้งข้อมูลการติดตั้ง และ ผลการคำนวณทางแสงสว่าง คือ ค่าความสว่างที่จุดใด ๆ ค่าความสว่างสูงสุด และต่ำสุด พร้อมทั้งตำแหน่งของค่าความสว่างนี้ ค่าความสว่างเฉลี่ย และค่าความสม่ำเสมอของความสว่าง โดยจะจัดทำเป็นลักษณะตาราง เมื่อกด Enter ที่ส่วนนี้โปรแกรมจะสั่งเครื่องพิมพ์ที่กำหนดไว้พิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ออกมา

#### ง. EXIT

เมื่อต้องการออกจาก MENU ของ AREA LIGHTING CALCULATION กลับไป MENU ของ GENERAL CALCULATION ให้กด Enter ที่ตำแหน่งนี้



## 2. AREA LIGHTING OPTIMIZATION

จาก MENU ของ GENERAL CALCULATION เมื่อเลือก AREA LIGHTING OPTIMIZATION จะปรากฏจอภาพ ดังรูปที่ 6.16 ซึ่งแบ่งเป็น MENU ย่อยดังอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

### ก. DESCRIPTION MENU

จะเป็นส่วนที่ใช้ใส่ข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณ ซึ่งเมื่อเลือกในส่วนนี้ จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.17

1. AREA DESCRIPTION เมื่อเลือกในส่วนนี้จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.18 เพื่อให้ป้อนข้อมูล ดังประกอบด้วย

- AREA CALCULATION จะเป็นการกำหนดพื้นที่ที่จะให้คำนวณโดยข้อมูลที่ต้องป้อนนี้ จะเป็นตามแกน X-Y
- SPACE จะใช้กำหนดระยะห่าง ระหว่างจุดคำนวณ โดยให้ป้อนจำนวนเต็ม 1-10
- ค่าความสม่ำเสมอของความสว่างที่ต้องการให้ได้

2. LUMINAIRE DESCRIPTION ข้อมูลต่าง ๆ ของโคมฉายจะต้องป้อนในส่วนนี้ โดยจะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.19 ข้อมูลที่ป้อนมี

- BEAM LAMP FLUX หมายถึงค่าฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดไฟที่ใช้กับโคมฉาย

- NUMBER OF LUMINAIRE คือ จำนวนโคมฉายในแต่ละแบบที่จะใช้
- DATA OF LUMINAIRE เป็นการป้อนระบบระนาบมุมของ ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง โดยถ้าเป็นระบบ C- $\alpha$  ให้เลือก 0

3. GEOMETRY OF LUMINAIRE เมื่อเลือกส่วนนี้จะปรากฏจอภาพ ดังรูปที่ 6.20 ซึ่งมีข้อมูลที่ต้องป้อนในส่วนนี้ คือ

- MOUNTING HEIGHT คือ ความสูงเสา มีหน่วยเป็นเมตร
- AIMING POINT คือ จุดเล็งของโคมฉายตามแกน X-Y
- LUMINAIRE POSITION คือ จุดติดตั้งโคมตามแกน X-Y

ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องป้อนในส่วน DESCRIPTION MENU ของ AREA LIGHTING OPTIMIZATION นี้จะคล้ายกับของ AREA LIGHTING CALCULATION ดังนั้นถ้าได้มีการป้อนข้อมูลต่าง ๆ ในส่วนของ AREA LIGHTING CALCULATION แล้วข้อมูลต่าง ๆ ที่เหมือนกันจะปรากฏเป็นค่าเริ่มต้นของส่วน AREALIGHTING OPTIMIZATION

เมื่อป้อนข้อมูลต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานเลือกส่วน RUN PROGRAM ที่ MENU ของ CALCULATION โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใส่ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างไว้ใน Drive และ Directory ที่กำหนดไว้ เมื่อโปรแกรมเรียกข้อมูลมาเก็บไว้ในหน่วยความจำเรียบร้อยแล้ว จะดำเนินการคำนวณทันที โดยบนจอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 6.21 ซึ่งเมื่อคำนวณเสร็จ โปรแกรมจะจัดเก็บผลการคำนวณไว้โดยอัตโนมัติ ไว้ที่ไฟล์ตามชื่อของ Serial Number

## ข. DISPLAY DATA

เป็นส่วนที่จะใช้แสดงผลที่ได้จากการคำนวณต่าง ๆ เมื่อกดปุ่ม Enter เมื่อแถบที่แสงอยู่ที่ DISPLAY DATA โปรแกรมจะเรียกข้อมูลจากไฟล์ที่มีชื่อตาม Serial Number ที่กำหนดในตอนแรกขึ้นมาแสดงบนจอภาพโดยจะแสดงเฉพาะ ข้อมูลพื้นที่การคำนวณ และค่าทางแสงสว่าง บนพื้นที่คำนวณเท่านั้น โดยการ DISPLAY DATA จะเหมือนกับ AREA LIGHTING CALCULATION ดังแสดงในรูป 6.15

## ค. PRINT DATA

เป็นส่วนที่จะใช้แสดงข้อมูลต่าง ๆ ทั้งข้อมูลการติดตั้ง และผลการคำนวณทางแสงสว่าง คือ ค่าความสว่างที่จุดใด ๆ ค่าความสว่างสูงสุด และต่ำสุดรวมทั้งตำแหน่งของค่าความสว่างนี้ ค่าความสว่างเฉลี่ย และค่าความสม่ำเสมอของความสว่าง โดยจะจัดทำเป็นลักษณะตาราง เมื่อกด Enter ที่ส่วนนี้โปรแกรมจะส่งเครื่องพิมพ์ที่กำหนดไว้พิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ออกมา

## ง. EXIT

ใช้เมื่อต้องการออกจาก MENU ของโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION กลับไป MENU ของ GENERAL CALCULATION

## 3. LUMINAIER OPTIMIZATION

ที่ MENU ของ GENERAL CALCULATION ถ้าเลือกโปรแกรม LUMINAIRE OPTIMIZATION หลังจากใส่ วัน เดือน ปี ชื่อของงาน และ Serial Number ตามรูปที่ 6.8 ซึ่งเมื่อป้อนสิ่งเหล่านี้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้กด Enter รูปบนจอภาพจะเปลี่ยนไปเป็นรูป 6.22 ซึ่งจะเป็นการแสดง MENU ย่อยต่าง ๆ ให้เลือกใช้งานดังอธิบายได้ ดังนี้

### ก. DESCRIPTION MENU

จะเป็นส่วนของการคำนวณต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเลือก MENU จะแสดงจอภาพดังรูป 6.23 เพื่อให้ป้อนข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในการคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดอธิบายได้ดังนี้

1. POLE DESCRIPTION เมื่อเลือก MENU ย่อย จะแสดงจอภาพดังรูป 6.24 ซึ่งประกอบด้วย

- TOTAL OF POLE เป็นการกำหนดจำนวนเสาที่ติดตั้งบนพื้นที่คำนวณ
- POSITION OF POLE เป็นการกำหนดจุดติดตั้งของเสาแต่ละต้นตามแกน X-Y
- MOUNTING HEIGHT เป็นการกำหนดความสูงเสาแต่ละต้น ในหน่วยเป็นเมตร

2. ZONE DESCRIPTION จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.25 เมื่อเลือก MENU ย่อยนี้ ซึ่งประกอบด้วย

- ZONE CALCULATION จะเป็นการกำหนดพื้นที่ของแต่ละโซน โดยป้อนตามแกน X-Y
- SPACE จะใช้กำหนดระยะห่างระหว่างจุดคำนวณแต่ละจุด โดยป้อนจำนวนเต็ม 1-10
- COMPARE POINT ใช้กำหนดจุดเปรียบเทียบของแต่ละโซน ตามแกน X-Y
- Eav, CU เป็นการกำหนด ค่าความสว่างเฉลี่ย และสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคม

3. LUMINAIRE DESCRIPTION ข้อมูลต่าง ๆ ของโคมจะต้องป้อนในส่วนนี้ โดยจะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.26

- BEAM LAMP FLUX หมายถึง ค่าฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดไฟที่ใช้กับโคมฉาย
- PRICE OF LUMINAIRE คือราคาของโคมแต่ละแบบที่จะให้เลือกใช้
- DATA OF LUMINAIRE เป็นการป้อนระบบระนาบมุมของ ข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง โดยถ้าเป็นระบบ C- $\alpha$  ให้เลือก 0

การป้อนข้อมูลข้างต้นสามารถแก้ไขได้ โดยอาศัย ปุ่ม Enter และ Esc ในการเปลี่ยนจอภาพ และใช้แป้นลูกศรขึ้นลงสำหรับเลือกส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการจะแก้ไข เมื่อต้องการเริ่มการคำนวณให้เลือก MENU ชื่อ RUN โปรแกรมจะให้ผู้ใช้จัดเตรียมข้อมูลของโคมฉายที่จะใช้ไว้ใน Drive และ Directory ที่กำหนดไว้ในส่วน DATA PATH เมื่อเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะเริ่มการคำนวณโดยแสดงจอภาพดังรูป 6.27 และเมื่อโปรแกรมดำเนินการคำนวณเสร็จสิ้น โปรแกรมจะเก็บข้อมูลผลการคำนวณไว้ในไฟล์ที่มีชื่อตาม Serial Number โดยอัตโนมัติ และจะมีเสียงดังเตือนจนกว่าจะกด Enter เสียงนั้นจะหยุด จากนั้นจะกลับไปยัง MENU ของ LUMINAIRE OPTIMIZATION

#### ข. DISPLAY DATA

เป็นส่วนที่จะแสดงผลที่ได้จากการคำนวณต่าง ๆ เมื่อกดปุ่ม Enter เมื่อแถบที่แสดงอยู่ที่ DISPLAY DATA โปรแกรมจะเรียกข้อมูลจากไฟล์ที่มีชื่อตาม Serial Number ที่กำหนดในตอนแรกขึ้นมาแสดงบนจอภาพ

โดยจะแสดงข้อมูลออกมาในลักษณะตาราง ในแต่ละตารางจะแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของโชนแต่ละโชน คือ แบบของโคมฉายที่เลือกใช้ จำนวนโคมฉายแต่ละแบบ ค่าความสว่างเฉลี่ยของแต่ละโชน การเลื่อนดูข้อมูลของแต่ละโชนทำได้โดยอาศัยปุ่ม Page Up-Page Down ลักษณะจอภาพแสดงได้ดังรูปที่ 6.28

#### ค. PRINT DATA

เป็นส่วนที่แสดงผลการคำนวณ เช่นเดียวกับ DISPLAY DATA เพียงแต่จะออกทางเครื่องพิมพ์เท่านั้น

#### INTENSITY TABLE

เมื่อเลือก INTENSITY TABLE จาก MAIN MENU จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.29 ซึ่งสามารถอธิบายการใช้ในแต่ละส่วนดังนี้

1. WRITE I-TABLE เป็นการใส่ค่าความเข้มแห่งการส่องสว่าง จากข้อมูลค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างตามมาตรฐานของ CIE มาเก็บไว้ในไฟล์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียกใช้มาคำนวณได้ โดยจะให้ผู้ใช้งานตั้งชื่อไฟล์ที่ต้องการเก็บค่าดังกล่าวได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.30 จากนั้นจะเริ่มการใส่ค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างตามมุมต่าง ๆ

2. CORRECT I-TABLE เป็นการแก้ไขค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้โดยใช้ WRITE I-TABLE ที่มุมต่าง ๆ เมื่อเลือกใช้ส่วนนี้จะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.31 โดยให้ใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการแก้ไขจากนั้นโปรแกรมจะถามถึงมุมที่ต้องการแก้ไข

3. PRINT I-TABLE เป็นการแสดงข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้ในไฟล์ออกทางเครื่องพิมพ์ เมื่อเลือกใช้งานจะปรากฏจอภาพดังรูปที่ 6.32

AREA LIGHTING DESIGN

MAIN MENU  
 FILE OPERATION  
 GENERAL CALCULATION  
 INTENSITY TABLE  
 EXIT TO DOS

Use Arrow up, Arrow Down and press enter on your selection

รูปที่ จ.1 แสดงจอภาพ MAIN MENU เมื่อ  
 เริ่มใช้โปรแกรม OPTI

FILE OPERATION

TARGET SETTING  
 DATA PATH NAME  
 LUMINAIRE PATH NAME  
 LUMINAIRE TYPE NAME  
 PRINTER PORT NO.  
 SAVE UPDATED CONFIG  
 EXIT WITH OUT SAVE

Use Arrow up, Arrow Down and Press ENTER when your selected

รูปที่ จ.2 แสดงจอภาพเมื่อเลือก FILE OPERATION  
 ที่ MAIN MENU

| FILE OPERATION |

---

DATA PATH : D:\THESIS\

| TARGET SETTING |

 DATA PATH NAME  
 LUMINAIRE PATH NAME  
 LUMINAIRE TYPE NAME  
 PRINTER PORT NO.  
 SAVE UPDATED CONFIG  
 EXIT WITH OUT SAVE

Press ENTER when correct : ESC to delete

รูปที่ จ.3 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DATA PATH NAME  
จาก FILE OPERATION

| FILE OPERATION |

---

LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\

| TARGET SETTING |

 DATA PATH NAME  
 LUMINAIRE PATH NAME  
 LUMINAIRE TYPE NAME  
 PRINTER PORT NO.  
 SAVE UPDATED CONFIG  
 EXIT WITH OUT SAVE

Press ENTER when correct : ESC to delete

รูปที่ จ.4 แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE PATH NAME  
จาก FILE OPERATION



| FILE OPERATION |

LUMINAIRE TYPE 1 : NEMA2  
 LUMINAIRE TYPE 2 : NEMA3  
 LUMINAIRE TYPE 3 : NEMA4  
 LUMINAIRE TYPE 4 : NEMA5  
 LUMINAIRE TYPE 5 : NEMA6  
 LUMINAIRE TYPE 6 : NEMA7

| EXIT WITH OUT SAVE |

Press **ENTER** when correct : **ESC** to delete

รูปที่ ๑.๕ แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE TYPE  
 จาก FILE OPERATION

| FILE OPERATION |

PRINTER PORT :

| TARGET SETTING |  
 DATA PATH NAME  
 LUMINAIRE PATH NAME  
 LUMINAIRE TYPE NAME  
 PRINTER PORT NO.  
 SAVE UPDATED CONFIG  
 EXIT WITH OUT SAVE

Press **ENTER** when correct : **ESC** to delete

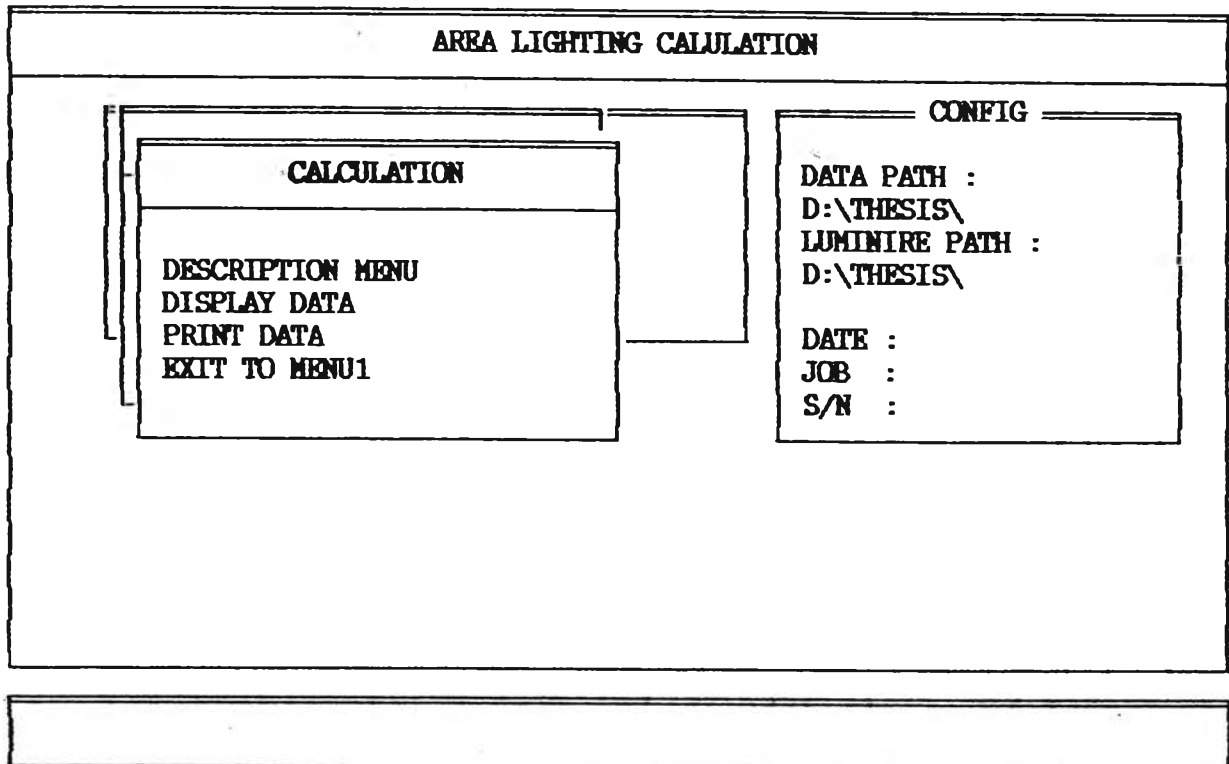
รูปที่ ๑.๖ แสดงจอภาพเมื่อเลือก PRINT PORT  
 จาก FILE OPERATION

OPTIMIZATION IN AREA LIGHTING DESIGN					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">MENU1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> LUMINAIRE OPTIMIZATION  AREA LIGHTING CALCULATION  AREA LIGHTING OPTIMIZATION  EXIT TO MAIN MENU </td> </tr> </tbody> </table>	MENU1	LUMINAIRE OPTIMIZATION AREA LIGHTING CALCULATION AREA LIGHTING OPTIMIZATION EXIT TO MAIN MENU	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">CONFIG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> DATA PATH :  D:\THESIS\  LUMINAIRE PATH :  D:\THESIS\    DATE :  JOB :  S/N : </td> </tr> </tbody> </table>	CONFIG	DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :
MENU1					
LUMINAIRE OPTIMIZATION AREA LIGHTING CALCULATION AREA LIGHTING OPTIMIZATION EXIT TO MAIN MENU					
CONFIG					
DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :					

รูปที่ จ.7. แสดงจอภาพเมื่อเลือก GENERAL CALCULATION  
ที่ MAIN MENU

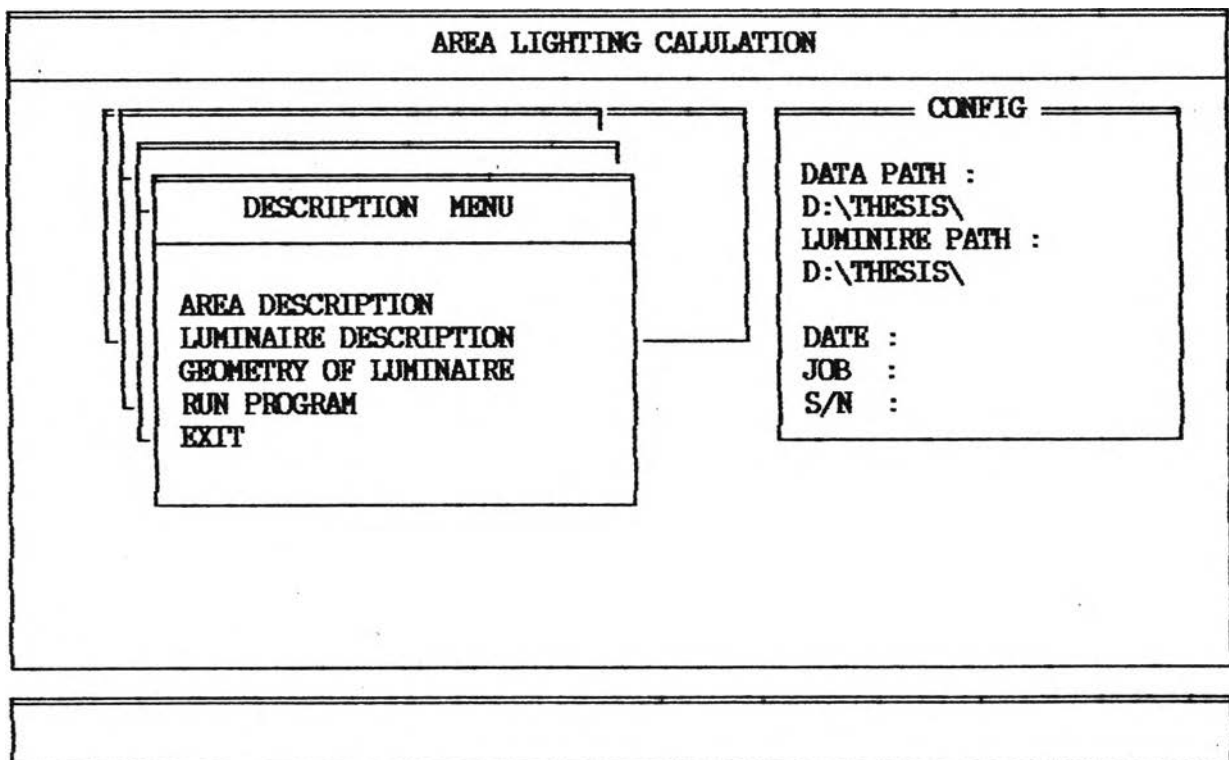
AREA LIGHTING CALULATION					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">JOB DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> DATE (mm/dd/yy) :  JOB NAME :  SERIAL NUMBER : </td> </tr> </tbody> </table>	JOB DESCRIPTION	DATE (mm/dd/yy) : JOB NAME : SERIAL NUMBER :	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">CONFIG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> DATA PATH :  D:\THESIS\  LUMINAIRE PATH :  D:\THESIS\    DATE :  JOB :  S/N : </td> </tr> </tbody> </table>	CONFIG	DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :
JOB DESCRIPTION					
DATE (mm/dd/yy) : JOB NAME : SERIAL NUMBER :					
CONFIG					
DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :					

รูปที่ จ.8 แสดงจอภาพที่จะใช้ป้อน Serail Number



รูปที่ จ.9 แสดงจอภาพเมื่อเลือก AREA LIGHTING CALCULATION

จาก GENERAL CALCULATION MENU



รูปที่ จ.10 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DESCRIPTION MENU

จาก AREA LIGHTING CALCULATION

AREA LIGHTING CALCULATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>AREA DESCRIPTION</b></p> <p><b>AREA CALCULATION</b></p> <p>X FROM    0    TO    0</p> <p>Y FROM    0    TO    0</p> <p><b>AREA AVERAGE</b></p> <p>X FROM    0    TO    0</p> <p>Y FROM    0    TO    0</p> <p>SPACE ( 1 - 10 ) =    0</p> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">CONFIG</p> <p>DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :</p> </div>

รูปที่ จ.11 แสดงจอภาพเมื่อเลือก AREA DESCRIPTION

จาก DESCRIPTION MENU

AREA LIGHTING CALCULATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>LUMINAIRE DESCRIPTION</b></p> <p>MAXIMUM OF LUM. TYPE :    6</p> <p>LUM. TYPE 1 IS</p> <p><b>BEAM LAMP FLUX</b></p> <p>NUMBER OF LUMINAIRE</p> <p>DATA OF LUM. (C/H)</p> <p>* ENTER 0 : C &amp; GAMMA</p> <p>          1 : H &amp; V</p> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">CONFIG</p> <p>DATA PATH :  LUMINIRE PATH :  DATE : JOB : S/N :</p> </div>

รูปที่ จ.12 แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE DESCRIPTION

จาก DESCRIPTION MENU

AREA LIGHTING CALCULATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>GEOMETRY OF LUMINAIRE</b></p> <p>TYPE 4: FLS400 No. 1</p> <p>MOUNTING HEIGHT = 0 (m)</p> <p>AIMING POINT X = 0.00 Y = 0.00</p> <p>LUMINAIRE POSITION X = 0.00 Y = 0.00</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>CONFIG</b></p> <p>DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :</p> </div>

รูปที่ จ.13 แสดงจอภาพเมื่อเลือก GEOMETRY OF LUMINAIRE  
จาก DESCRIPTION MENU

AREA LIGHTING CALCULATION					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>LUMINAIRE STATUS</b></p> <p>FLS400 NO. 1</p> <p>CALCULATE AREA (X) = 20 TO 40</p> <p>CALCULATE AREA (Y) = 20 TO 40</p> <p>AVERAGE AREA (X) = 20 TO 40</p> <p>AVERAGE AREA (Y) = 20 TO 40</p> <p>MOUNTING HIGHT = 25</p> <p>AIMING POINT (X,Y) = 30,30</p> <p>LUMINAIRE (X,Y) = 20,0</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>CALCULATE POINT</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;">X - Axis</th> <th style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;">Y - Axis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">40</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">40</td> </tr> </tbody> </table> </div>	X - Axis	Y - Axis	40	40	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>CONFIG</b></p> <p>DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :</p> </div>
X - Axis	Y - Axis				
40	40				

รูปที่ จ.14 แสดงจอภาพขณะทำการคำนวณ

AREA LIGHTING CALCULATION

AREA LIGHTING CALCULATION		
CALCULATION RESULT		CONFIG
E <sub>max</sub>	11.4704	(lux)
A <sub>t</sub> (X,Y)	(0,0)	(m)
E <sub>min</sub>	1.5355	(lux)
A <sub>t</sub> (X,Y)	(20,20)	(m)
E <sub>avg</sub>	5.7108	(lux)
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	0.13390	
E <sub>min</sub> /E <sub>avg</sub>	0.26890	
DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : 01/01/91 JOB : S/N : 02		

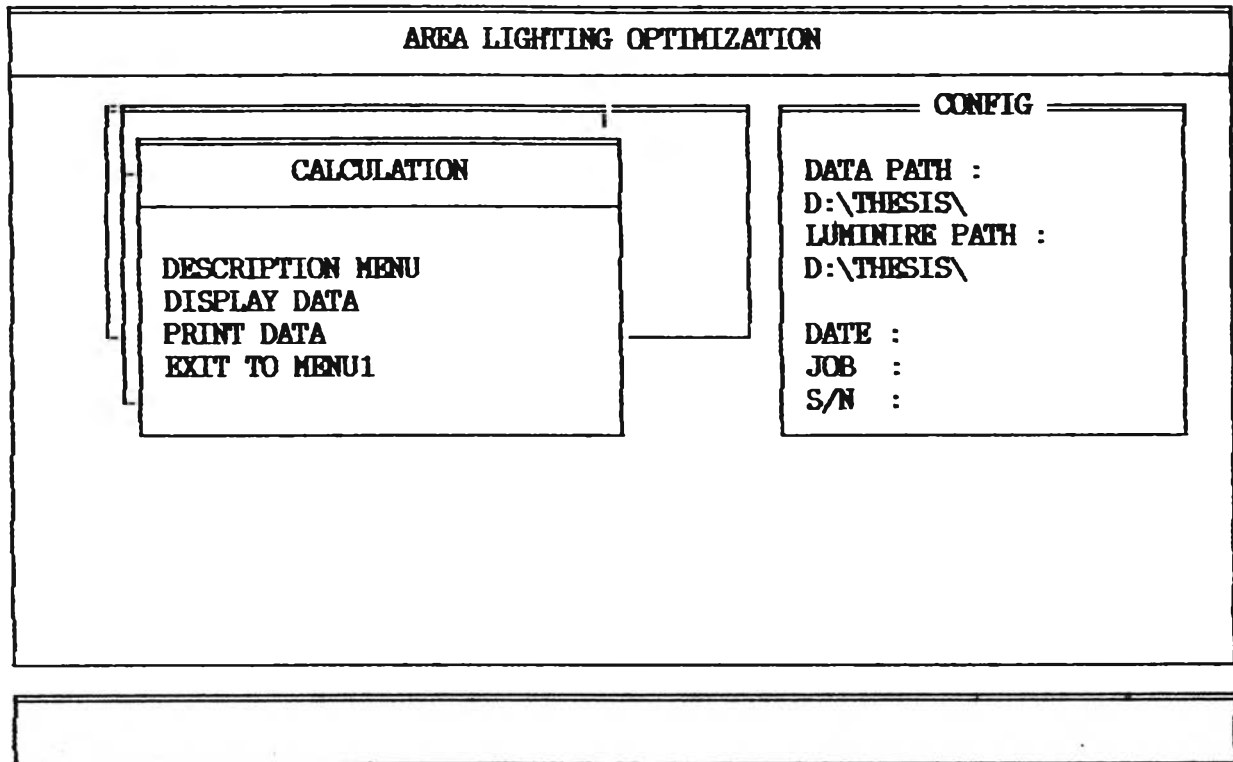
Press any key to continue

รูปที่ จ.15 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DISPLAY DATA

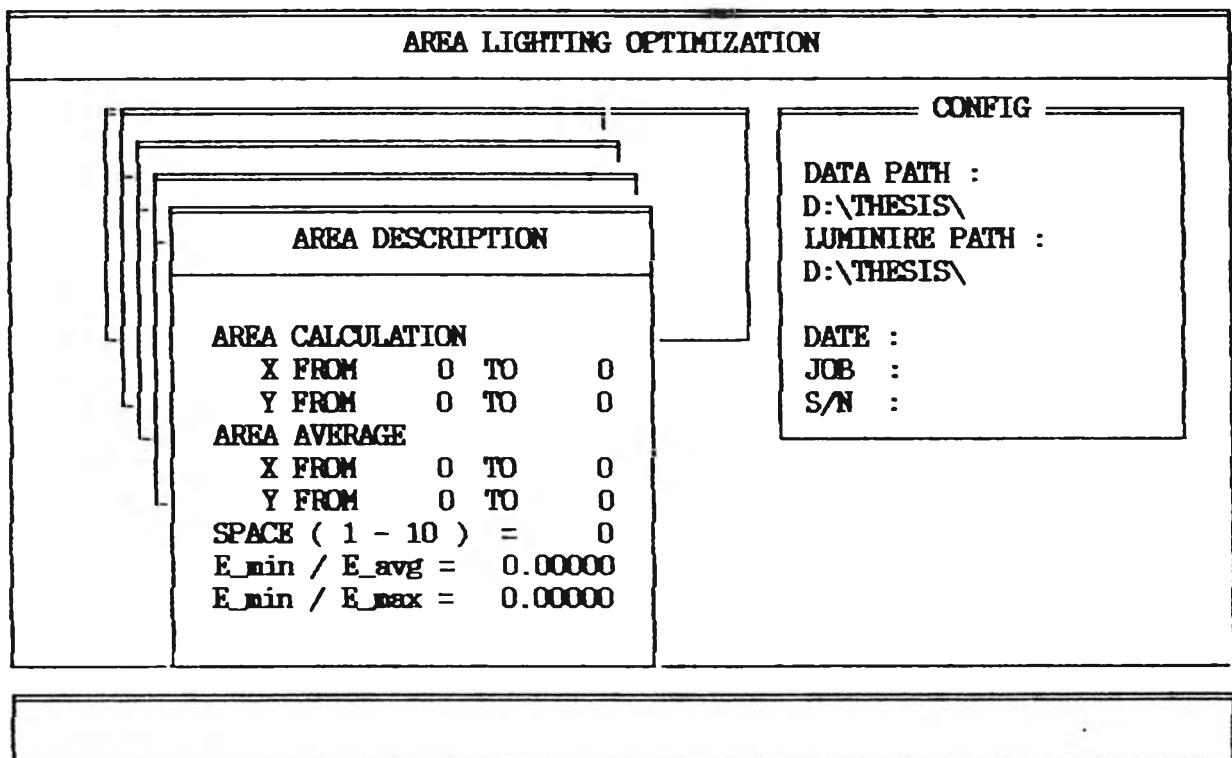
AREA LIGHTING OPTIMIZATION					
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">DESCRIPTION MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>           AREA DESCRIPTION            LUMINAIRE DESCRIPTION            GEOMETRY OF LUMINAIRE            RUN PROGRAM            EXIT         </td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPTION MENU	AREA DESCRIPTION LUMINAIRE DESCRIPTION GEOMETRY OF LUMINAIRE RUN PROGRAM EXIT	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">CONFIG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>           DATA PATH :            D:\THESIS\            LUMINAIRE PATH :            D:\THESIS\             DATE :            JOB :            S/N :         </td> </tr> </tbody> </table>	CONFIG	DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :
DESCRIPTION MENU					
AREA DESCRIPTION LUMINAIRE DESCRIPTION GEOMETRY OF LUMINAIRE RUN PROGRAM EXIT					
CONFIG					
DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :					

รูปที่ จ.16 แสดงจอภาพเมื่อเลือก AREA LIGHTING OPTIMIZATION

จาก GENERAL CALCULATION MENU



รูปที่ จ.17 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DESCRIPTION MENU  
จาก AREA LIGHTING OPTIMIZATION



รูปที่ จ.18 แสดงจอภาพเมื่อเลือก AREA DESCRIPTION  
จาก DESCRIPTION MENU

AREA LIGHTING OPTIMIZATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>LUMINAIRE DESCRIPTION</b></p> <p>MAXIMUM OF LUM. TYPE : 6 LUM. TYPE 1 IS FL1400C</p> <p>BRAM LAMP FLUX                    0 NUMBER OF LUMINAIRE            0 DATA OF LUM. (C/H)              C * ENTER 0 : C &amp; GAMMA    1 : H &amp; V</p> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">CONFIG</p> <p>DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :</p> </div>

รูปที่ จ.19 แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE DESCRIPTION  
จาก DESCRIPTION MENU

AREA LIGHTING OPTIMIZATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>GEOMETRY OF LUMINAIRE</b></p> <p>TYPE 1: FL1400C No. 1</p> <p>MOUNTING HEIGHT = 0 (m) AIMING POINT X = 0.00 Y = 0.00 LUMINAIRE POSITION X = 0.00 Y = 0.00</p> </div> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">CONFIG</p> <p>DATA PATH : D:\THESIS\ LUMINAIRE PATH : D:\THESIS\  DATE : JOB : S/N :</p> </div>

รูปที่ จ.20 แสดงจอภาพเมื่อเลือก GEOMETRY OF LUMINAIRE  
จาก DESCRIPTION MENU

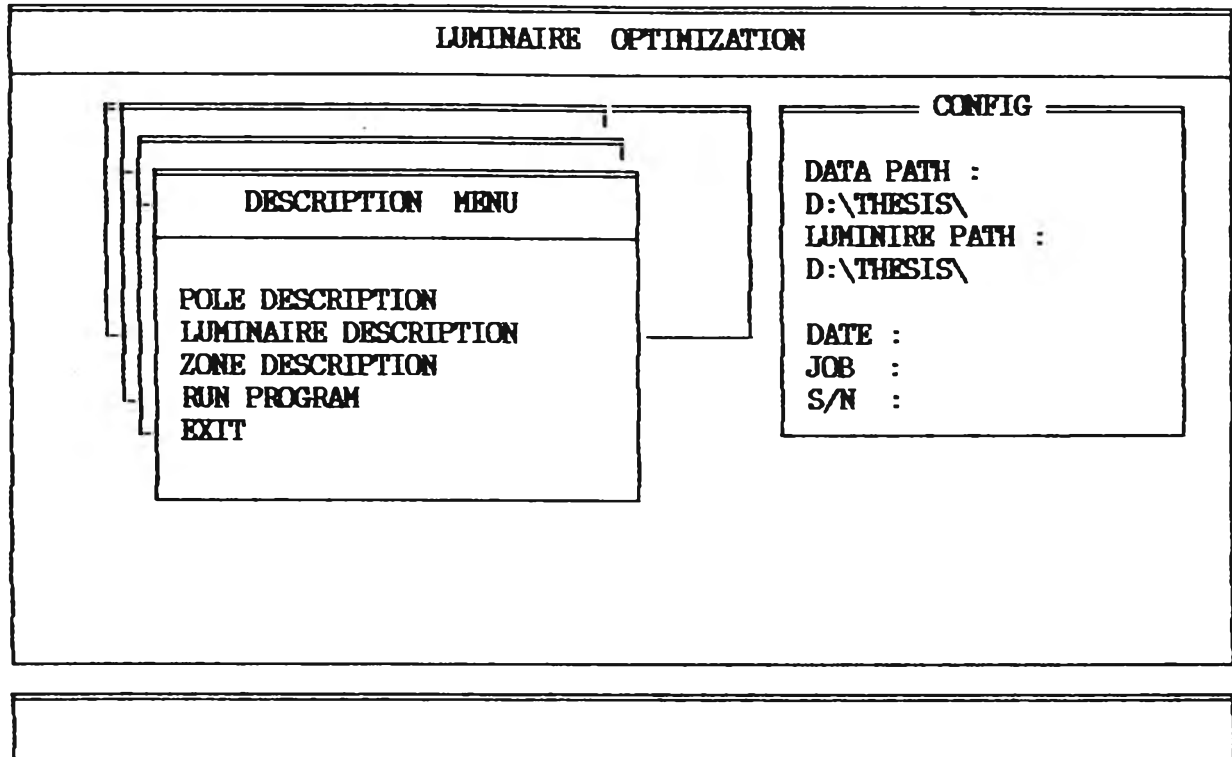


AREA LIGHTING OPTIMIZATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">OPTIMIZATION STATUS</p> <p>FL1400C NO. 1            AIMING POINT            (X,Y) = 25.23438,25.00000            TILT ANGLE = 35.1379            TRUN ANGLE = 44.7327            CALCULATE POINT            X - Axis                      Y - Axis                      5                                      5</p> <p>Eavg = 8.4859            Emin = 0.0274 AT(x,y) 50,50            Emax = 83.4787 AT(x,y) 20, 5            U1 = 0.0003 U2 = 0.0032            STEP = 13 STAGE = 0</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">CONFIG</p> <p>DATA PATH :            A:\            LUMINAIRE PATH :            A:\</p> <p>DATE : 04/17/91            JOB : TEST            S/N : 01</p> </div>

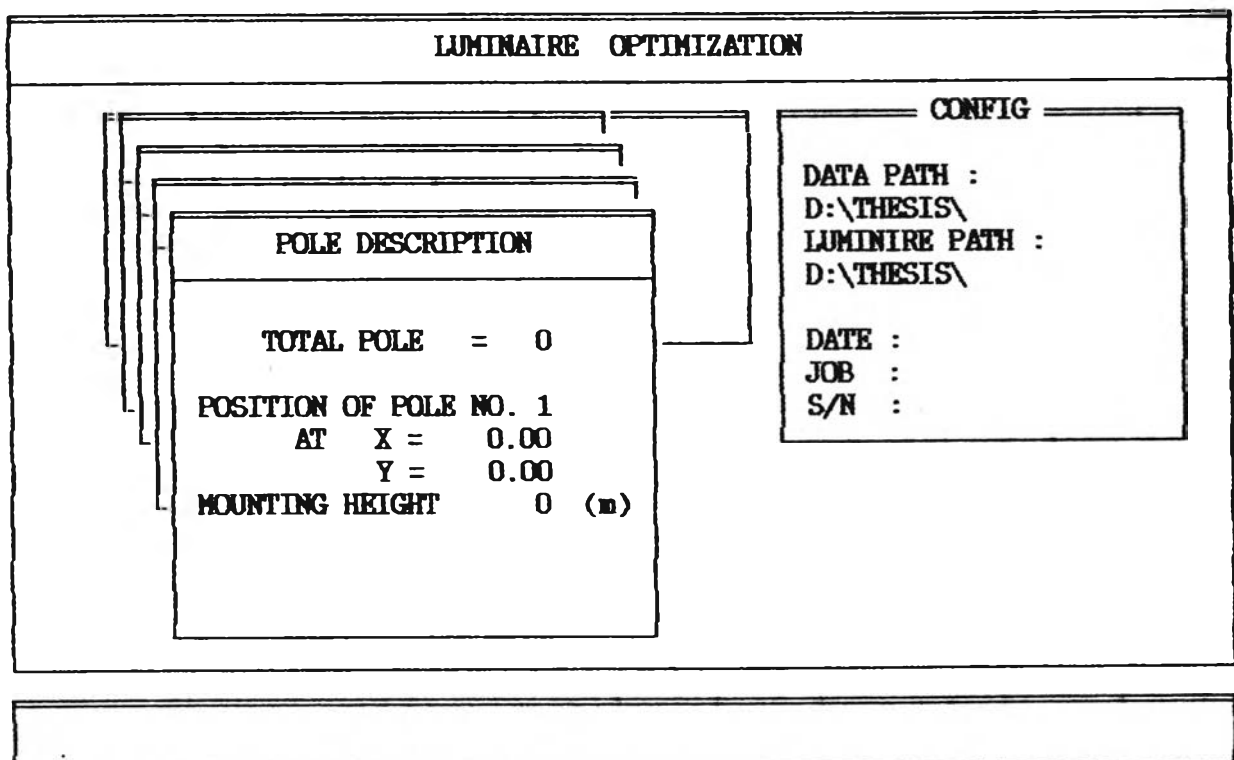
รูปที่ จ.21 แสดงจอภาพขณะทำการคำนวณ AREA LIGHTING OPTIMIZATION

LUMINAIRE OPTIMIZATION	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">CALCULATION</p> <p>DESCRIPTION MENU            DISPLAY DATA            PRINT DATA            EXIT TO MENU1</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">CONFIG</p> <p>DATA PATH :            D:\THESIS\            LUMINAIRE PATH :            D:\THESIS\              DATE :            JOB :            S/N :</p> </div>

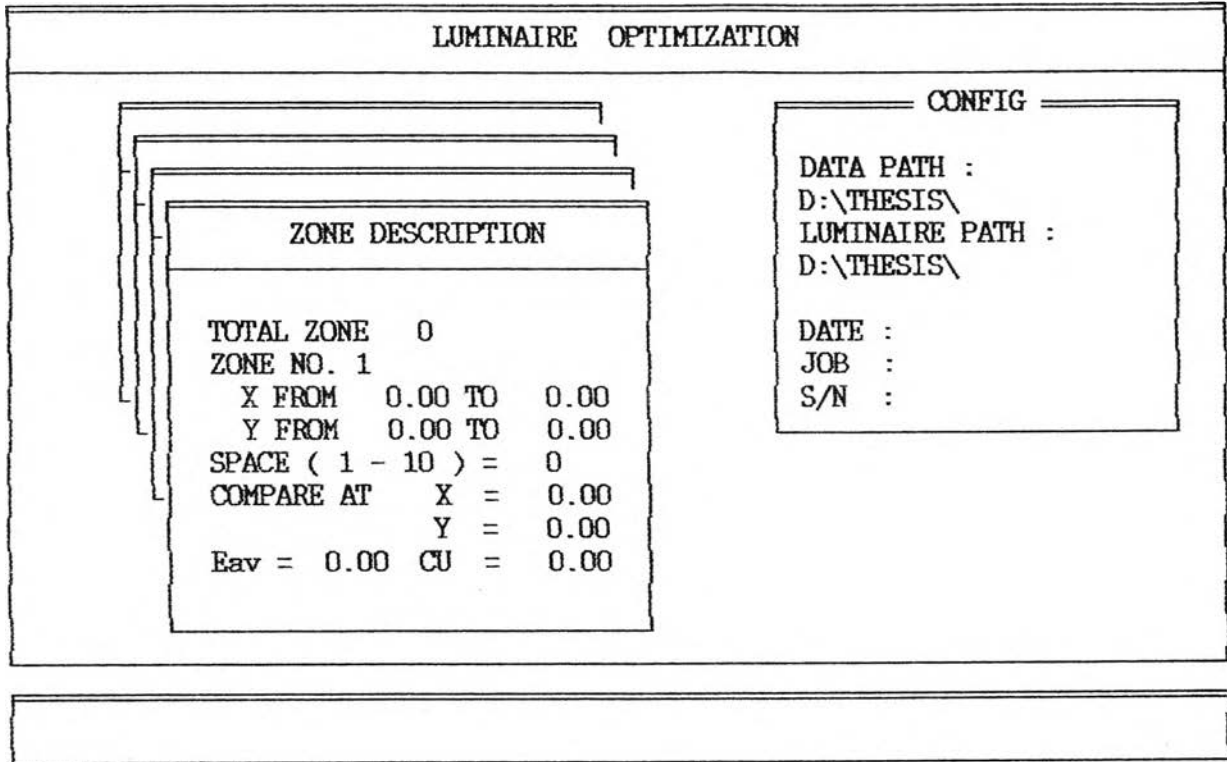
รูปที่ จ.22 แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE OPTIMIZATION จาก GENERAL CALCULATION MENU



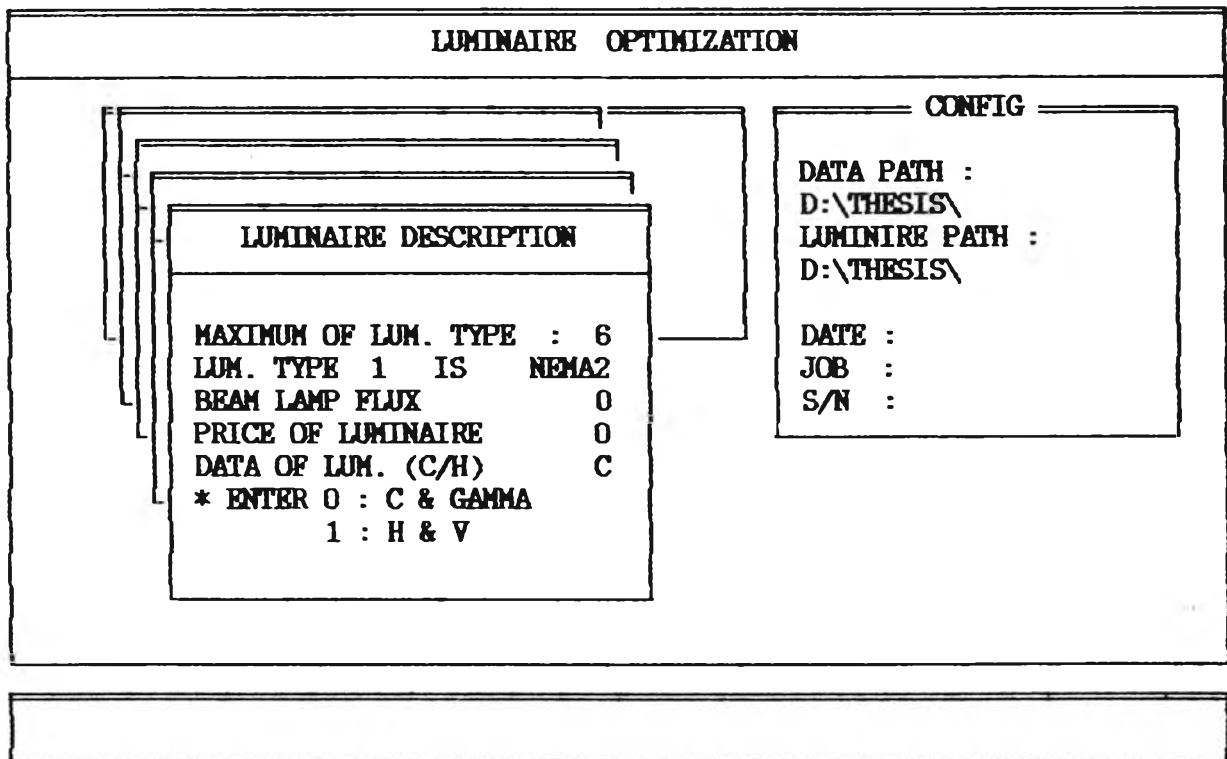
รูปที่ จ.23 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DESCRIPTION MENU  
จาก LUMINAIRE OPTIMIZATION



รูปที่ จ.24 แสดงจอภาพเมื่อเลือก POLE DESCRIPTION  
จาก DESCRIPTION MENU



รูปที่ จ.25 แสดงจอภาพเมื่อเลือก ZONE DESCRIPTION  
จาก DESCRIPTION MENU



รูปที่ จ.26 แสดงจอภาพเมื่อเลือก LUMINAIRE DESCRIPTION  
จาก DESCRIPTION MENU

LUMINAIRE OPTIMIZATION																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LUMINAIRE STATUS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FL1400C</td> <td>NO. 1</td> </tr> <tr> <td>CALCULATE AREA (X) =</td> <td>0 TO 20</td> </tr> <tr> <td>CALCULATE AREA (Y) =</td> <td>0 TO 20</td> </tr> <tr> <td>AVERAGE AREA (X) =</td> <td>0 TO 20</td> </tr> <tr> <td>AVERAGE AREA (Y) =</td> <td>0 TO 20</td> </tr> <tr> <td>MOUNTING HIGHT</td> <td>= 25</td> </tr> <tr> <td>AIMING POINT (X,Y) =</td> <td>10,10</td> </tr> <tr> <td>LUMINAIRE (X,Y) =</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table>	LUMINAIRE STATUS		FL1400C	NO. 1	CALCULATE AREA (X) =	0 TO 20	CALCULATE AREA (Y) =	0 TO 20	AVERAGE AREA (X) =	0 TO 20	AVERAGE AREA (Y) =	0 TO 20	MOUNTING HIGHT	= 25	AIMING POINT (X,Y) =	10,10	LUMINAIRE (X,Y) =	0,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONFIG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA PATH :</td> <td>D:\THESIS\</td> </tr> <tr> <td>LUMINAIRE PATH :</td> <td>D:\THESIS\</td> </tr> <tr> <td>DATE :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JOB :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S/N :</td> <td>01</td> </tr> </tbody> </table>	CONFIG		DATA PATH :	D:\THESIS\	LUMINAIRE PATH :	D:\THESIS\	DATE :		JOB :		S/N :	01
LUMINAIRE STATUS																															
FL1400C	NO. 1																														
CALCULATE AREA (X) =	0 TO 20																														
CALCULATE AREA (Y) =	0 TO 20																														
AVERAGE AREA (X) =	0 TO 20																														
AVERAGE AREA (Y) =	0 TO 20																														
MOUNTING HIGHT	= 25																														
AIMING POINT (X,Y) =	10,10																														
LUMINAIRE (X,Y) =	0,0																														
CONFIG																															
DATA PATH :	D:\THESIS\																														
LUMINAIRE PATH :	D:\THESIS\																														
DATE :																															
JOB :																															
S/N :	01																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULATE POINT</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">X - Axis</th> <th style="text-align: center;">Y - Axis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>		CALCULATE POINT		X - Axis	Y - Axis	15	0																								
CALCULATE POINT																															
X - Axis	Y - Axis																														
15	0																														

รูปที่ จ.27 แสดงจอภาพขณะทำการคำนวณ

LUMINAIRE OPTIMIZATION

LUMINAIRE OPTIMIZATION																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">ZONE NO.</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">POLE</th> <th style="text-align: center;">TYPE</th> <th style="text-align: center;">NUM.</th> <th style="text-align: center;">Eavg</th> <th style="text-align: center;">PRICE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					ZONE NO.					POLE	TYPE	NUM.	Eavg	PRICE	1					2					3					4					5					6					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONFIG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA PATH :</td> <td>D:\THESIS\</td> </tr> <tr> <td>LUMINAIRE PATH :</td> <td>D:\THESIS\</td> </tr> <tr> <td>DATE :</td> <td>01/04/91</td> </tr> <tr> <td>JOB :</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>S/N :</td> <td>01</td> </tr> </tbody> </table>	CONFIG		DATA PATH :	D:\THESIS\	LUMINAIRE PATH :	D:\THESIS\	DATE :	01/04/91	JOB :	T	S/N :	01
ZONE NO.																																																									
POLE	TYPE	NUM.	Eavg	PRICE																																																					
1																																																									
2																																																									
3																																																									
4																																																									
5																																																									
6																																																									
CONFIG																																																									
DATA PATH :	D:\THESIS\																																																								
LUMINAIRE PATH :	D:\THESIS\																																																								
DATE :	01/04/91																																																								
JOB :	T																																																								
S/N :	01																																																								

รูปที่ จ.28 แสดงจอภาพเมื่อเลือก DISPLAY DATA

ของ LUMINAIRE OPTIMIZATION

INTENSITY TABLE					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WRITE I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>CORRECT I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>PRINTOUT I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>EXIT TO MAIN MENU</td> </tr> </tbody> </table>	MENU	WRITE I-TABLE	CORRECT I-TABLE	PRINTOUT I-TABLE	EXIT TO MAIN MENU
MENU					
WRITE I-TABLE					
CORRECT I-TABLE					
PRINTOUT I-TABLE					
EXIT TO MAIN MENU					

รูปที่ จ.29 แสดงจอภาพเมื่อเลือก INTENSITY TABLE  
จาก MAIN MENU

INTENSITY TABLE					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WRITE I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>CORRECT I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>PRINTOUT I-TABLE</td> </tr> <tr> <td>EXIT TO MAIN MENU</td> </tr> </tbody> </table>	MENU	WRITE I-TABLE	CORRECT I-TABLE	PRINTOUT I-TABLE	EXIT TO MAIN MENU
MENU					
WRITE I-TABLE					
CORRECT I-TABLE					
PRINTOUT I-TABLE					
EXIT TO MAIN MENU					
<table border="1"> <tr> <td>ENTER FILENAME TO SAVE INTENSITY TABLE</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	ENTER FILENAME TO SAVE INTENSITY TABLE				
ENTER FILENAME TO SAVE INTENSITY TABLE					

รูปที่ จ.30 แสดงจอภาพเมื่อเลือก WRITE I-TABLE

INTENSITY TABLE				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">           WRITE I-TABLE            CORRECT I-TABLE            PRINTOUT I-TABLE            EXIT TO MAIN MENU         </td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	MENU	WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU	ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE	
MENU				
WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU				
ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE				

รูปที่ จ.31 แสดงจอภาพเมื่อเลือก CORRECT I-TABLE

INTENSITY TABLE				
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">           WRITE I-TABLE            CORRECT I-TABLE            PRINTOUT I-TABLE            EXIT TO MAIN MENU         </td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	MENU	WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU	ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE	
MENU				
WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU				
ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE				

รูปที่ จ.32 แสดงจอภาพเมื่อเลือก PRINT I-TABLE

### ประวัติผู้เขียน

นายอุดม จงศักดิ์สวัสดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2509 ที่จังหวัดปทุมธานี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง เมื่อปีการศึกษา 2530 และได้เข้าศึกษาต่อปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2531

