

โครงการออกแบบเสนอแนะชุดโคมไฟโลหะภายนอกอาคาร
แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของ บริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR
WE - EF LIGHTING CO., LTD.



โดย
นายอรุณ อรุณวร

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

ขงหมี่.....
เอกสา 59370
ขทะเบียน.....
ปีการศึกษา 2549
ในเดือนปี 1 2549

b.....
i.....

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบเซ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการ

(อาจารย์บรรเจิด เขียมเมตตา)

.....กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรีโกมล ศีปัญญา)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์เทียบ สุกี๊ชร)

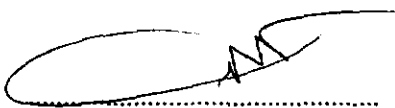
.....กรรมการ

(อาจารย์สมนึก กมลเสวีกุล)

.....เลขานุการ

(อาจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบเสนอแนะชุดโคมไฟโลหะภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของ บริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE – EF LIGHTING CO.,LTD.
ชื่อนักศึกษา	นายอริณ อรุณวร
รหัสนักศึกษา	43020144
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2547 - 2548

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปีพุทธศักราช 2547 ปัญหาการขาดแคลนพลังงาน เป็นปัญหาที่สำคัญในระดับชาติ ที่ทุกฝ่ายต้องร่วมมือร่วมใจในการแก้ปัญหาอย่างจริงจัง โดยในประเทศไทยทางรัฐบาลได้ออกมาตรการ มาปฏิบัติหลายมาตรการ และได้บังคับใช้อย่างต่อเนื่อง

การประหยัดพลังงานสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งการใช้พลังงานให้คุ้มค่าเพิ่มประสิทธิภาพ เป็นวิธีที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับแนวทางดังกล่าวได้ดี จึงได้ทำการค้นคว้าวิจัยผลิตภัณฑ์ชุดโคมไฟโลหะภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ โดยได้รวบรวมและทำการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับรูปทรงด้วยการจำลองในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และศึกษางานวิจัย ที่เป็นประโยชน์กับโครงการ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคม เพื่อนำมาออกแบบพัฒนาชุดโคมไฟดังกล่าวให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยสามารถสรุปข้อกำหนดการเพิ่มประสิทธิภาพได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้วัสดุของตัวสะท้อนแสง(Reflector)ที่มีประสิทธิภาพสูง
2. สามารถสร้างสัมประสิทธิ์ความเป็นประโยชน์ในการใช้งาน คือ สามารถติดตั้งให้ทิศทางของแสงลงในพื้นที่ที่ต้องการ ได้มากขึ้น
3. สามารถระบายความร้อนออกจากตัวโคมได้ดีเพื่อเพิ่มแสงสว่างของ

หลอดไฟ

4. ลดความเสื่อมประสิทธิภาพจากฝุ่นผงและแมลงที่เข้าไปภายในตัวโคม
- ซึ่งนอกเหนือจากทั้ง 4 ข้อนี้แล้ว จำเป็นต้องออกแบบให้รูปทรงเอื้อประโยชน์

ต่อการกระจายแสงมากที่สุด โดยอยู่บนพื้นฐานของความงามและหน้าที่ของประโยชน์ใช้สอยของโคมไฟแต่ละชนิดเนื่องจากหน้าที่ของโคมไฟในแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดสอบประสิทธิภาพของแสงไฟนั้น หากได้ผู้วิจัยร่วมที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาวิศวกรรมส่องสว่าง จะสามารถทำให้โครงการมีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากกว่านี้
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองการกระจายแสง ยังไม่เที่ยงตรงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้โปรแกรมเฉพาะทางที่ต้องใช้เวลาในการศึกษา และต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงในการทดสอบการกระจายแสง
3. โครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะที่สามารถนำเอาแนวทางการคิดไปพัฒนาต่อเพื่อใช้ได้จริงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แต่ยังมีขาดรายละเอียดปลีกย่อยที่ต้องทดลองทดสอบเพิ่มเติมอีก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จัดทำขึ้นด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจจริงของข้าพเจ้า หากแต่จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้หากขาดท่านผู้มีพระคุณคอยชี้แนะแนวทาง และผู้ช่วยเหลือด้านต่างๆ อีกมากมาย

ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ รังสรรค์ อรุณวร คุณแม่ อุไรวรรณ อรุณวร ที่ช่วยเหลือในทุกๆ ด้านจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ท่านอาจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้ความรู้ความเข้าใจเสมอมา รวมไปถึง คณะกรรมการทุกท่านที่ชี้แนะแนวทางการจัดทำในขั้นตอนต่างๆ ให้สมบูรณ์เป็นไปด้วยดี และ คุณวิสูตร บินชุกอร์ นักออกแบบผลิตภัณฑ์โคมไฟภายนอกอาคาร ของ บริษัท วี- เอฟ โกลด์คิง ประเทศไทย ที่สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำ ซึ่งมีได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้

นายอรัญ อรุณวร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
อนุมัติผล	
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
รายการภาพประกอบ	จ
รายการตารางประกอบ	ฐ
บทที่ 1 การนำเสนอโครงการ	
1.1 โครงการและปัญหา	1
1.2 ขอบเขตของโครงการ	2
1.3 ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	6
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	10
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปข้อมูล	
2.1 ข้อมูลของทางบริษัท วี - เอฟ โพลีติ้ง จำกัด (Strategic & Plan)	11
2.1.1 ประวัติความเป็นมา	11
2.1.2 แนวทางการพัฒนาทางผลิตภัณฑ์	12
2.1.3 กลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทในประเทศไทย	13
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากทางบริษัท	15
2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคม	16
2.2.1 แสงสว่างและการมองเห็น	16
2.2.2 คุณสมบัติของแสง	18
2.2.3 นิยามประสิทธิภาพดวงโคม	21
2.2.4 แสงสีที่มีผลต่อการใช้งาน	22
2.2.5 วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพดวงโคม	25
สรุปและวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.3 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายของโครงการ	28
2.3.1 ลักษณะรูปแบบของโครงการหมู่บ้านในประเทศไทย	28
2.3.2 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย	30
2.3.3 ข้อมูลด้านภาพลักษณ์ที่ทำการออกแบบ	36
2.3.4 ลักษณะการใช้แสงไฟของโครงการหมู่บ้าน	41
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย	44
2.4 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ผลิตภัณฑ์(People)	45
2.4.1 กลุ่มผู้อาศัยในโครงการหมู่บ้านที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย	45
2.4.2 พฤติกรรมผู้ใช้	47
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้	51
2.5 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ (Product)	52
2.5.1 รูปแบบโคมไฟเดิมของทางบริษัท	52
2.5.2 รูปแบบโคมไฟต่างๆ ของบริษัทคู่แข่ง	61
2.5.3 อุปกรณ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โคมไฟ	65
2.5.4 การประกอบติดตั้งโคมไฟ	72
2.5.5 มาตรฐานอุตสาหกรรมของโคมไฟภายนอกอาคาร	76
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์	77
2.6 ข้อมูลด้านการผลิต (Process)	78
2.6.1 การะบวนการผลิต	78
2.6.2 การทำผิว	80
2.6.3 การทดสอบมาตรฐาน	82
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลการผลิต	83
2.7 ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (Tool & Components)	84
2.7.1 ชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	84
2.7.2 ข้อจำกัดของเครื่องจักร	86
2.7.3 ความต้องการในการผลิต	86
สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 3	
ขั้นตอนพัฒนาการออกแบบ	88
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ	88
3.2 การพัฒนาแนวความคิดและการออกแบบ	99
3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์การออกแบบ	104
3.4 สรุปผลการออกแบบ	105
บทที่ 4	
การนำเสนองานออกแบบ	106
4.1 รูปแบบที่ได้ทำการออกแบบขั้นสุดท้าย	106
4.2 แผ่นนำเสนองาน	108
4.3 ภาพถ่ายชิ้นงานจริงและหุ่นจำลอง	120
บทที่ 5	
บทสรุป	122
5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	122
5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ	122
ภาคผนวก	123
แบบสอบถาม	123
รายละเอียดประกอบแบบ	125
บรรณานุกรม	
ประวัติการศึกษา	

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. บริษัท วี- เอฟ ประเทศเยอรมันนี และ ไทย	11
2. แสดงแผนที่ประเทศที่บริษัทเข้าไปทำตลาด	11
3. แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์เคินของบริษัท	12
4. แสดงรูปแบบแนวทางผลิตภัณฑ์ที่บริษัทกำลังพัฒนา	12
5. แสดงการหักเหของแสงในลักษณะต่างๆ	18
6. แสดงการสะท้อนของแสงแบบสะท้อนกลับหมด	19
7. แสดงการสะท้อนของแสงแบบสะท้อนและกระจัดกระจาย	19
8. แสดงการสะท้อนแสงแบบกระจัดกระจาย	19
9. แสดงรูปแบบบ้านแบบคลาสสิก	28
10. แสดงรูปแบบบ้านแบบร่วมสมัย	28
11. แสดงรูปแบบบ้านแบบโมเดิร์น	29
12. แสดงช่วงกลุ่มเป้าหมาย	30
13. แสดงรูปแบบบ้านของบริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเม้นท์	31
14. แสดงรูปแบบบ้านของบริษัททฤษฎณา	32
15. แสดงรูปแบบบ้านของบริษัทแลนด์ แอนด์ เฮาส์	33
16. แสดงรูปแบบบ้านของบริษัทอารีธา	34
17. นักร้องแบบ เลย์มอน โลว์วี	36
18. แสดงกบเหลาดินสอ ยุคสตีมไถด์	36
19. แสดงรถยนต์ ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไถด์	37
20. แสดงกล้องถ่ายรูป ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไถด์	37
21. แสดงรถไฟ ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไถด์	38
22. แสดงรถรับส่ง ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไถด์	38
23. แสดงสปู ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไถด์	38
24. ผลงานหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ รูปแบบมินิมอล	39
25. แสดงแบบชั้นวางของ รูปแบบสไตล์มินิมอล	40
26. แสดงแบบชั้นวางของ รูปแบบสไตล์มินิมอล	40
27. แสดงพื้นที่การใช้แสงไฟภายในโครงการหมู่บ้าน	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
28. แสดงชนิดโคมไฟที่ใช้งานในพื้นที่หมายเลข1	41
29. แสดงชนิดโคมไฟที่ใช้งานในพื้นที่หมายเลข2	42
30. แสดงชนิดโคมไฟที่ใช้งานในพื้นที่หมายเลข3	42
31. แสดงชนิดโคมไฟที่ใช้งานในพื้นที่หมายเลข4	42
32. แสดงพื้นที่ทัศนียภาพการใช้แสงไฟของโครงการหมู่บ้านกลุ่มบริษัทแลนด์ แอนด์ เฮาส์	43
33. แสดงพื้นที่การใช้แสงไฟของในสวนสาธารณะในกลุ่มบริษัทแลนด์ แอนด์ เฮาส์	43
34. แสดงพื้นที่ของโครงการหมู่บ้านในกรุงเทพและปริมณฑล	46
35. แสดงมิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย อายุ 18 – 40 ปี	50
36. แสดงรูปแบบโคมไฟฝังพื้น	52
37. แสดงการใช้งานโคมไฟฝังพื้น	52
38. แสดงรูปแบบโคมไฟชั้นบันได	52
39. แสดงการใช้งานโคมไฟชั้นบันได	52
40. แสดงรูปแบบโคมไฟให้ความงามผนัง	53
41. แสดงการใช้โคมไฟให้ความงามผนัง	53
42. แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง	53
43. แสดงการใช้งานโคมไฟติดผนัง	53
44. แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง	53
45. แสดงการใช้งานโคมไฟติดผนัง	53
46. แสดงรูปแบบโคมไฟติดเพดาน	54
47. แสดงการใช้งานโคมไฟติดเพดาน	54
48. แสดงรูปแบบโคมไฟสวน	54
49. แสดงการใช้งานโคมไฟสวน	54
50. แสดงรูปแบบโคมไฟเสากลาง	54
51. แสดงการใช้งานโคมไฟเสากลาง	54
52. แสดงรูปแบบโคมไฟเสาสูง	55
53. แสดงการใช้งานโคมไฟเสาสูง	55
54. แสดงรูปแบบโคมไฟติดหัวเสา	55
55. แสดงการใช้งานโคมไฟติดหัวเสา	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
56. แสดงรูปแบบโคมไฟเสาแดง	56
57. แสดงการใช้งานโคมไฟเสาแดง	56
58. แสดงการใช้งานโคมไฟเสาแดง	56
59. แสดงการใช้งานโคมไฟเสาแดง	56
60. แสดงรูปแบบโคมไฟส่องถนน	57
61. แสดงการใช้งานโคมไฟส่องถนน	57
62. แสดงรูปแบบโคมไฟเสาแดงในสระน้ำ	57
63. แสดงการใช้งานโคมไฟเสาแดงในสระน้ำ	57
64. แสดงรูปแบบโคมไฟติดหัวเสา	58
65. แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง	58
66. แสดงรูปแบบโคมไฟเสากลาง	59
67. แสดงรูปแบบโคมไฟสวน	59
68. แสดงรูปแบบโคมไฟสระน้ำ	60
69. แสดงการจัดโคมไฟแต่ละประเภท	60
70. แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท ยูนิแลมป์ จำกัด	61
71. แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท ไทท์เทค โปรดักส์ อินดัสเตรียล จำกัด	62
72. แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท วินิค จำกัด	63
73. แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท รนกุลไลท์ติ้ง จำกัด	64
74. แสดงรูปแบบหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์	66
75. แสดงรูปแบบหลอดปรอทความดันสูง	67
76. แสดงรูปแบบหลอดโลหะฮาไลด์	68
77. แสดงรูปแบบหลอดโซเดียมความดันสูง	69
78. แสดงรูปแบบไดโอดเปล่งแสง	70
79. แสดงวัสดุกันน้ำ	71
80. แสดงวัสดุทำฝาครอบ	71
81. แสดงการประกอบโคมไฟติดหัวเสา	72
82. แสดงโครงสร้างใต้ดินโคมไฟติดหัวเสา	72
83. แสดงการประกอบโคมไฟเสากลาง	73
84. แสดงการประกอบโคมไฟติดกำแพง	74
85. แสดงการประกอบโคมไฟสวน	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
86. แสดงการปรับเปลี่ยนคิก้าแพง	74
87. แสดงโคมไฟเสาแสดงในสระน้ำ	75
88. แสดงการเดินสายใต้ดิน	75
89. แสดงวัสดุสำเร็จรูป	79
90. แสดงบ่อล้างทำความสะอาดชิ้นงาน	81
91. แสดงห้องพ่นสีแบบสายพาน	81
92. แสดงชิ้นงานออกจากการพ่นสี	82
93. แสดงเครื่องกัดแม่พิมพ์แบบ CNC	84
94. แสดงเครื่องกัดแม่พิมพ์ด้วยไฟฟ้า	85
95. แสดงเครื่องหล่อแบบ Diecasting	86
96. แสดงชิ้นงานหล่อแบบ Die casting	86
97. แสดงชิ้นส่วนตัวสะท้อนแสง	87
98. แสดงการปรับทิศทางแสดง	88
99. แสดงการระบายความร้อน	88
100. แสดงการทำความสะดวกตัวโคม	89
101. แสดงการใช้หลอดไฟของโคมไฟแต่ละชนิด	89
102. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟติดหัวเสาที่1 และ2	90
103. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟติดหัวเสาที่3 และ4	90
104. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟติดหัวเสาที่5 และ6	91
105. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟเสากลางที่1 และ2	91
106. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟเสากลางที่3 และ4	92
107. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟติดผนังที่ 1	92
108. การทดสอบการกระจายแสดงของโคมไฟติดผนังที่ 2	92
109. การทดสอบโคมไฟสวน	93
110. แสดงแบบโคมไฟเดิมที่กระจายแสดงได้ดี	93
111. แสดงรูปแบบโคมไฟแบบเดิม	95
112. แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการพัฒนา	95
113. แสดงการวิเคราะห์รูปแบบที่ทำการออกแบบ	97
114. แสดงภาพลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ	98
115. ขั้นตอนการทำแบบร่างด้วยมือ	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
116. ขั้นตอนการทำแบบร่างขั้นต้นด้วยคอมพิวเตอร์	100
117. แสดงดินแบบ 1:5 ขั้นแบบร่าง	100
118. แสดงการพัฒนาแบบที่ 1	101
119. แสดงการพัฒนาแบบที่ 2	101
120. แสดงการพัฒนาแบบที่ 3	102
121. แสดงการพัฒนาแบบที่ 4	102
122. แสดงการพัฒนาแบบที่ 5	102
123. แสดงการพัฒนาแบบที่ 6	103
124. แสดงการพัฒนาแบบที่ 7	103
125. แสดงการเลือกแบบ	104
126. แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการเลือก	105
127. แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการเลือกเป็นชุด	105
128. แสดงรูปแบบอุปกรณ์เสริม	106
129. แสดงรูปด้านโคมไฟ	107
130. แสดงแผ่นนำเสนองานสรุปแนวทางการออกแบบ	109
130. แสดงแผ่นนำเสนองานสรุปแนวทางการพัฒนา	110
132. แสดงแผ่นนำเสนองานขนาดหลอดไฟ	111
133. แสดงแผ่นนำเสนองานแสงสว่างจากหลอดไฟ	112
134. แสดงแผ่นนำเสนองานสรุปพื้นที่การใช้งาน	113
135. แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟติดหัวเสา	114
136. แสดงแผ่นนำเสนองานของเสาขนาดต่างๆ	115
137. แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟติดผนัง	116
138. แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟเสากลาง และ โคมไฟสวน	117
139. แสดงแผ่นนำเสนองานรายละเอียดการทำวิทยานิพนธ์	118
140. แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบพร้อมบรรยากาศ	119
141. ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	120
142. แสดงภาพถ่ายดินแบบโคมไฟติดผนัง	121
143. แสดงภาพถ่ายดินแบบโคมไฟเสากลาง	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
1. แผนภาพแสดงช่วงคลื่นที่ตาสามารถรับรู้ได้	16
2. แสดงประสิทธิภาพของการสะท้อนแสงของวัสดุ	20
3. แสดงค่าปริมาณการส่องสว่าง(IES)	21
4. แสดงอุณหภูมิสีในหน่วยของสเคลวิน	22
5. แสดงผลการปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสง	26
6. แสดงแสงสีที่เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน	27
7. แสดงส่วนแบ่งระดับราคา โครงการบ้านเดี่ยวในปี 2546	35
8. แสดงเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มเป้าหมาย	36
9. แสดงกิจกรรมการใช้สวนสาธารณะของหมู่บ้านชัยพฤกษ์	47
10. แสดงประติมากรรมที่ลดลงจาก อาสาที่มองเห็น	49
11. แสดงมิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย อายุ 18 – 40 ปี	50
12. แสดงการใช้หลอดไฟกับโคมไฟแต่ละชนิด	65
13. แสดงแสงสีที่เกิดจากหลอดแต่ละชนิด	70
14. แสดงค่าIPมาตรฐานการป้องกันของโคมไฟ	76
15. แสดงขั้นตอนการผลิตโคมไฟในระบบอุตสาหกรรม	78
16. แสดงอัตราส่วนวัตถุดิบสำหรับหล่ออลูมิเนียม	80
17. แสดงการวิเคราะห์การกระจายแสง	94
18. แสดงการวิเคราะห์การออกแบบการปรับแสง	94
19. แสดงการวิเคราะห์วิธีการระบายความร้อน	95
20. แสดงการวิเคราะห์รูปทรงโคมไฟ	96
21. แสดงการวิเคราะห์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	96
22. แสดงการวิเคราะห์การทำผิว	97
23. แสดงข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจด้านรูปแบบ	98
24. แสดงข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจเรื่องสีที่ใช้กับโคมไฟภายนอกอาคาร	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

ขั้นตอนการนำเสนอโครงการ

บทนำ

1.1 โครงการและปัญหา

ในเวลากลางคืน แสงไฟภายนอกอาคารมีส่วนช่วยในด้านความปลอดภัยทางชีวิตและทรัพย์สิน ช่วยป้องกันอาชญากรรม การโจรกรรมต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ อีกทั้งแสงไฟยังช่วยให้การรักษาความปลอดภัยทำได้ง่ายและทั่วถึงมากขึ้น

ซึ่งหากทำการออกแบบโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลดีต่อความปลอดภัย ความสวยงามทางภูมิทัศน์ และ การใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า จึงเป็นโอกาสที่สำคัญในการนำมาศึกษา วิจัย และออกแบบ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป

ดังนั้นจึงมองมาในส่วนของสวนสาธารณะและทางเข้าของหมู่บ้านโครงการหมู่บ้านต่างๆ ของภาคเอกชน ซึ่งมีพื้นที่การใช้ไฟฟ้ภายนอกอาคารในปริมาณมาก และในปัจจุบันกำลังเป็นธุรกิจที่กำลังขยายตัว หากสามารถออกแบบให้โคมไฟภายนอกอาคารมีการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าแล้ว จะเป็นการเพิ่มความส่องสว่าง และ ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดหน่วยของพลังงานที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ แต่สามารถใช้พลังงานอย่างเต็มที่ นับเป็นการสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐบาลที่ตรงกับยุคสมัยอย่างยิ่ง

ทางบริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด ที่มีต้นสังกัดอยู่ที่ประเทศเยอรมัน ได้ก่อตั้งในปี ค.ศ. 1950 และได้ขยายการผลิตและการออกแบบมาในประเทศต่างๆ รวมถึงประเทศไทยด้วย โดยทางบริษัทในประเทศไทยได้มีการออกแบบและพัฒนาของทางบริษัทเองให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของแถบภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ผมจึงเล็งเห็นว่าศักยภาพของทางบริษัทมีมากทั้งด้านเครื่องมือ เครื่องจักร ทีมงานผลิต ที่สามารถทำโครงการออกแบบเสนอแนะชุดโคมไฟโหละภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพแก่บริษัทนี้ได้เป็นอย่างดี

1.2 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบชุดโคมไฟโถงภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ สำหรับทางเข้าหน้าหมู่บ้าน ถนนส่วนกลางของหมู่บ้าน ทางเท้าเล็กๆในสวน และ นำโคมไฟสะพานมาเข้าระบบแสงสว่าง ในโครงการหมู่บ้านพักอาศัยระดับสูงแบบสมัยใหม่ที่เรียบง่าย
2. ออกแบบให้ใช้ในเวลากลางคืน
3. ออกแบบในส่วนที่เป็นสาธารณะที่คนในหมู่บ้านต้องใช้ประโยชน์ร่วมกัน
4. ออกแบบเป็นชุดโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพจากที่โครงการหมู่บ้านใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยกรรมวิธีการแก้ปัญหาทางรูปทรง วัสดุ ประโยชน์ใช้สอย เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงไฟได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากกว่าเดิม
5. ทำการออกแบบชุดโคมไฟดังนี้

5.1 โคมไฟติดหัวเสา (Post top luminaire) เป็นโคมไฟเสาที่มีความสูง โดยมีส่วนโคมหัวเสาไปติดตั้งกับเสาสำเร็จรูป(Columns) ที่มีความสูงหลายขนาดแล้วแต่จะออกแบบตามความเหมาะสม ซึ่งมีตั้งแต่ 2-6 เมตร ตัวโคมไฟชนิดนี้ใช้ส่องพื้นที่ของถนนส่วนสัญจร บริเวณภายในหมู่บ้าน

ทำการออกแบบโดยแบ่งเป็น โคมหัวเสา 1 แบบ
เสาสำเร็จรูป 3 ขนาด



โคมไฟหัวเสา

เสาสำเร็จรูป

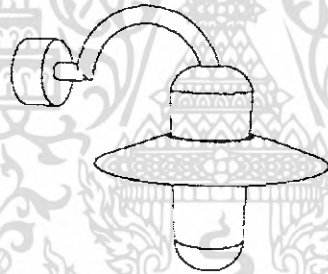
โคมหัวเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

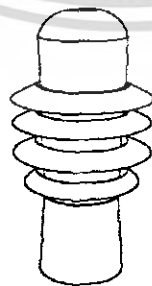
- 5.2 โคมไฟเสากลาง(Bollard) เป็นโคมไฟที่กระจายแสงในระดับต่ำ
ซึ่งมีความสูงประมาณ 1-1.5 เมตรส่องได้กว้างแต่ไม่เข้าตาผู้สัญจรไปมา ใช้ส่อง
บริเวณสวนหน้าหมู่บ้าน สวนสาธารณะภายในหมู่บ้าน
- จำนวน 1 แบบ



- 5.3 โคมไฟติดผนัง (Wall luminaire) แบบยื่นออกมาจากผนัง เป็นโคมไฟที่ติดอยู่บน
ผนังภายนอกอาคารซึ่งใช้ติดตั้งบริเวณกำแพง เสา สิ่งก่อสร้าง ที่ต้องการให้บริเวณ
นั้นมีแสงสว่างในเวลากลางคืน ใช้ติดตั้งตามซุ้มประตูทางเข้าของหมู่บ้าน
- จำนวน 1 แบบ



- 5.4 โคมไฟสวนและทางเดิน(Gate And Garden Light) เป็นโคมที่ใช้ประดับตกแต่ง
ในระดับต่ำ ไม่สูงขึ้นมาจากพื้นมากเกิน 0.5 เมตร โดยใช้ตกแต่งสวน ทางเท้าและ
สะพานทั่วไป ภายในส่วนที่เป็นสาธารณะของหมู่บ้าน
- จำนวน 1 แบบ



6. นำตัวโคมไฟที่มีมืออยู่ของทางบริษัทนำมาจัดเข้าระบบแสงสว่างให้สมบูรณ์ครบถ้วน โดยทำการศึกษาระบบ และ ทำการออกแบบโคมไฟในข้อ 5. ให้สามารถอยู่ร่วมชุดเดียวกันได้

โคมไฟเสาแสงใต้น้ำ (Underwater Floodlight) นำโคมไฟรุ่น FLC210[M] ซึ่งสามารถกันน้ำในระดับความลึกที่ 10 เมตร สามารถเป็นไฟเสาแสงใต้น้ำ สำหรับสร้างความงามในสระน้ำตกแต่งหน้าหมู่บ้าน และสระน้ำตกแต่งภายในหมู่บ้านได้เป็นอย่างดี

จำนวน 1 แบบ



ซึ่งมีลักษณะการเสาแสงใต้น้ำดูบนได้ตามลักษณะดังนี้

7. ออกแบบให้มีส่วนประกอบของโลหะ 3 ใน 4 ส่วน หรือ 75% ของวัสดุทั้งหมด
8. ออกแบบให้เหมาะสมต่อการใช้งานในหมู่บ้าน โครงการระดับสูง ทั้งด้านความงามและทางประโยชน์ใช้สอย
9. ออกแบบให้สามารถใช้กับไฟฟ้าภายในประเทศไทยได้
10. ส่วนที่ออกแบบในข้อ 5. ซึ่งทำการออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมของทางบริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้ง ประเทศไทยจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย เป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานที่สูญเสียไปอย่างคุ้มค่า เพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นนโยบายที่ทางรัฐบาลต้องการที่จะให้ภาคเอกชน ร่วมมือร่วมกัน อันจะส่งผลดีต่อประเทศชาติในระยะยาวต่อไป

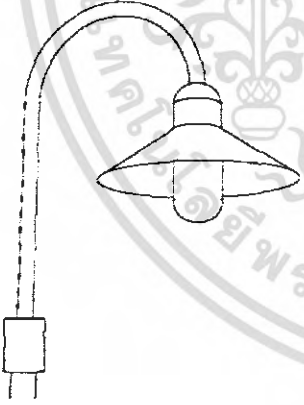
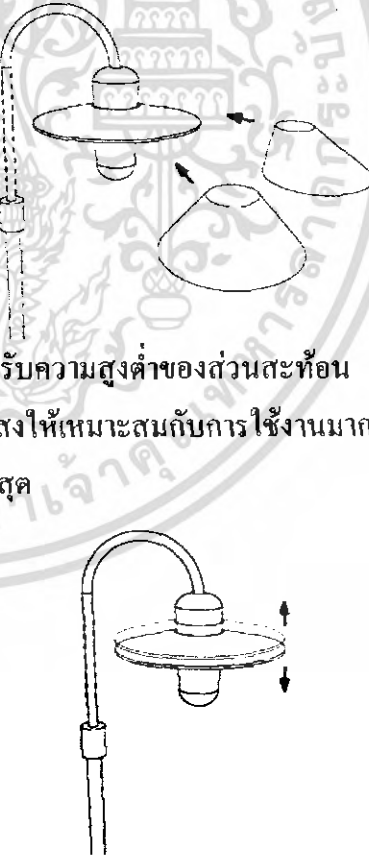
ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากในปัจจุบันโครงการหมู่บ้านหลายระดับกำลังอยู่ในอัตราที่กำลังเจริญเติบโตสูง มีการวางแผนที่จะก่อสร้างอีกหลายโครงการ ซึ่งหากสามารถนำแนวความคิดในการออกแบบไปใช้แล้ว จะสามารถส่งผลดีต่อทางเศรษฐกิจอย่างเห็นได้ชัด

ความเป็นไปได้ทางด้านสังคม การเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคมนั้น ก่อให้เกิดผลดีต่อความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่อาศัยในหมู่บ้านและเป็นการลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากการขับจักรยานยนต์อีกด้วย

ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ โครงการนี้เป็นโครงการที่สามารถแก้ไขได้โดยนักออกแบบ เพราะ ได้ใช้ความชำนาญทางด้านรูปทรง และ ประโยชน์ใช้สอย รวมทั้งทางบริษัท วี-เอฟ โลกทีคิง จำกัด ได้ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูล ทางด้านกรรมวิธีการออกแบบ และการผลิตอย่างครบถ้วน

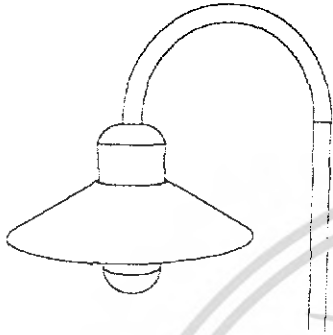
โครงการนี้ เป็น โครงการที่สอดคล้องตามนโยบายของรัฐบาล และ สอดคล้องกับความ เป็นไปได้ในทุก ๆ ด้าน จึงสมควรเป็นโครงการที่สามารถเป็นไปได้จริง คงจะเป็นประโยชน์ต่อไป

1.4 ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>1. <u>ปัญหาทางด้านประโยชน์ใช้สอย</u></p> <p>1.1 ปัญหาการใช้พลังงานให้คุ้มค่าโดยเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคม</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปทรงตายตัวมีรูปแบบการกระจายแสงแบบเดียว ซึ่งเมื่อไปใช้งานตามพื้นที่ใช้งานจริง ต้องการ ความหลากหลายทางการใช้งานที่เพิ่มขึ้นเพื่อใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น ทางแยกถนน ต้องการแสงที่ กระจายแตกต่างจากทางตรง 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเลือกรูปแบบของส่วนสะท้อนแสงได้ โดยการเลือกประกอบให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละจุด ว่าต้องการแสงลักษณะใด ควรใช้ส่วนสะท้อนแสงแบบใด - ปรับความสูงต่ำของส่วนสะท้อนแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

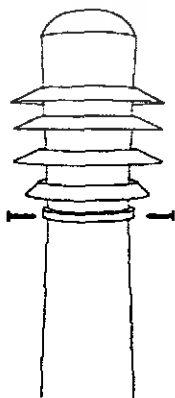
- ปัญหาส่วนพลาสติกขุ่นมัว เสื่อมสภาพ จากความร้อนของดวงไฟ ทำให้แสงผ่านออกมาได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร



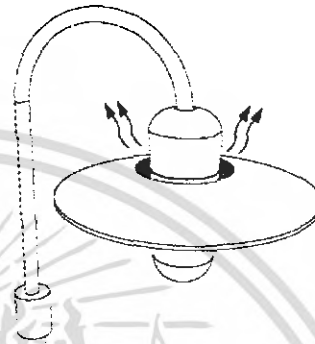
- บางชิ้นส่วนของโคมมีการปิดกันแสงทำให้ไม่สามารถใช้พลังงานแสงออกมาได้อย่างเต็มที่

1.2 ปัญหาการถอดประกอบติดตั้ง

- เสียเวลาในการถอดประกอบติดตั้ง ซ่อมแซม ซึ่งต้องใช้มือหลายตัว



- ออกแบบให้ส่วนบนของโคมระบายความร้อนได้ โดยใช้หลักการการเคลื่อนที่ของอากาศร้อนที่ลอยขึ้นสู่ด้านบน รวมถึงใช้รูปทรงที่ถ่ายเทอากาศร้อนได้ง่าย

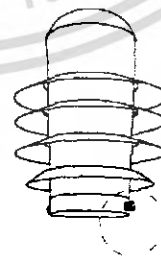


- ออกแบบให้รูปทรงวัสดุที่สามารถเอื้อประโยชน์ที่ดีในการกระจายแสงออกมา



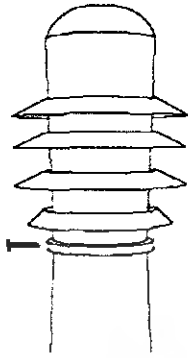
เช่น ใช้วัสดุสะท้อนแสง (Reflector)

- ใช้การบิดล็อก หมุน เพื่อลดจำนวนมือและลดเวลา

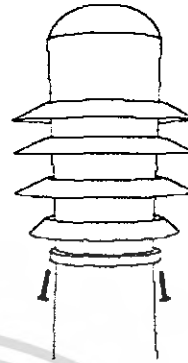


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การโจรกรรมชิ้นส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเกิดจากความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ



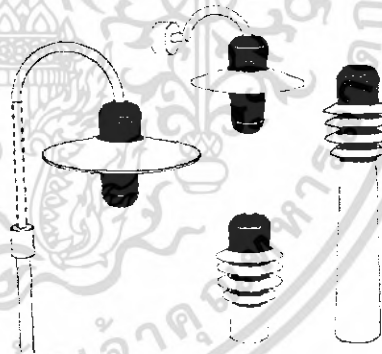
- ใช้อุปกรณ์ที่ลับสายตาหรือมีส่วนปิดมิดชิด



2. ปัญหาทางด้านความงาม

- การสร้างเอกลักษณ์ในแต่ละชั้นให้เข้าชุดกัน ดูเป็นเอกภาพ สร้างความงามของภาพรวม ทางภูมิสถาปัตย์

- แต่ละชั้น พยายามคงเอกลักษณ์ โดยการใช้ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักร่วมกัน แต่เปลี่ยนโครงสร้างย่อยให้เข้ากับลักษณะทางการใช้งานในแต่ละที่



- แนวทางทางด้านความงามที่จะออกแบบ

- นำลักษณะเด่นของภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เป็นสไตล์เยอรมัน รวมกับภาพลักษณ์ของหมู่บ้าน โครงการแบบสมัยใหม่ที่เรียบง่าย เพื่อให้ใช้งาน ดูกลมกลืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>3. <u>ปัญหาด้านการผลิต</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดต้นทุนทางการผลิต ในระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรม - รูปทรงบางรูปทรงยุ่งยากซับซ้อนในการผลิตชิ้นส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ชิ้นส่วนร่วมกันภายในชุดเดียวกัน และมีชิ้นส่วนที่ถอดเปลี่ยนตามการใช้งานได้ ส่งผลให้ประหยัดแม่พิมพ์ซึ่งสอดคล้องการแก้ปัญหาทางประโยชน์ใช้สอยดังที่กล่าวมา - ใช้รูปทรงที่เป็นรูปทรงทางด้านเรขาคณิต โดยออกแบบให้เหมาะสมกับการถอดแบบของแม่พิมพ์โลหะ เพราะกรรมวิธีการผลิตใช้การหล่อแบบใช้แม่พิมพ์ชนิดนี้
--	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาเรื่องคุณสมบัติของแสงเพื่อนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของโคมไฟ
2. ศึกษาลักษณะรูปทรงของตัวโคมที่กระจายแสงในทิศทางต่างๆ
3. ศึกษาชนิดหลอดไฟ แสงสี ที่เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะพื้นที่ต่างๆ
4. ศึกษาพฤติกรรมการใช้แสงสว่างตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้
5. ศึกษาการติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคารอย่างเป็นระบบตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้
6. ศึกษากรรมวิธีการผลิตโคมไฟในระบบอุตสาหกรรม

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. หากโครงการ ได้นำไปปฏิบัติจริง จะเป็นการส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาวะการปัจจุบัน
3. สร้างเสริมความงาม และความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สิน
4. สร้างเสริมการออกแบบของคนไทยที่ใช้ภายในประเทศ
5. นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้เรียนมา ทักษะ ประกอบกับการค้นคว้าวิจัยข้อมูล เพื่อเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทรงคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้าและสรุปข้อมูล

2.1 ข้อมูลทางบริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้งจำกัด

2.1.1 ประวัติความเป็นมา

ความเป็นมาของบริษัท วี-เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด ซึ่งเกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศเยอรมัน ในปี ค.ศ. 1950 ซึ่งเริ่มต้นที่การประกอบธุรกิจโคมไฟภายนอกอาคารในรูปลักษณะที่ทันสมัย โดยมีความมุ่งมั่นทางด้านหน้าที่ใช้สอยใหม่และความงามที่เรียบง่ายทางการออกแบบ และขยายธุรกิจไปทั่วโลกทั้งในประเทศ ฝรั่งเศส อังกฤษ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และ ในประเทศไทยในปี ค.ศ.1981 โดยจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปทั่วโลกโดยสร้างนวัตกรรมทางการออกแบบใหม่ๆ เรื่อยมา



ภาพที่ 1 บริษัท วี-เอฟ ประเทศเยอรมันและประเทศไทย

ซึ่งในส่วนของประเทศไทยได้มีการพัฒนาการออกแบบ วิจัยด้วผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทที่มีชื่อเสียงในระดับโลก ดังนั้นจึงมีส่วนสำคัญต่อทางบริษัทต้นสังกัดไม่น้อยกว่าประเทศอื่นในโลก



ภาพที่ 2 แสดงแผนที่ประเทศที่ทางบริษัทเข้าไปทำตลาด

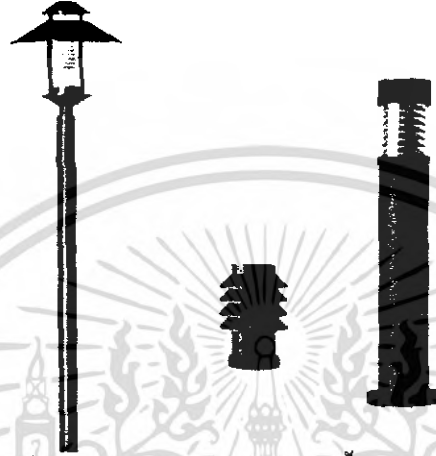
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท

ซึ่งทางบริษัทมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องตามแนวทางดังต่อไปนี้

2.1.2.1 แนวทางแบบบาวเฮาส์ (Bauhaus)

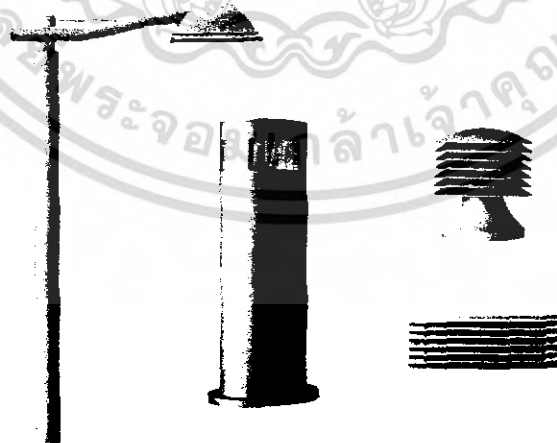
เป็นแนวดั้งเดิมของทางบริษัท ที่ได้ผลิตออกมา โดยเน้นเรื่องประโยชน์ใช้สอยบวกกับรูปทรงที่เรียบง่าย โทนสีที่ขาวดำเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 3 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมของบริษัท

2.1.2.2 แนวทางโมเดิร์นคลาสสิก (Modern Classic)

โดยนำความคิดความยิ่งใหญ่ของยุค Streamline กลับมาทำให้ร่วมสมัยขึ้น โดยผสมผสานความเรียบง่ายเข้าไปในงานออกแบบของบริษัท



ภาพที่ 4 แสดงรูปแบบทางผลิตภัณฑ์ที่บริษัทกำลังพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 กลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทในประเทศไทย

กลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2540-2547 ในกลุ่มของ โคมไฟตกแต่ง สถาปัตยกรรม (Landscape lighting) สามารถจัดเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.3.1 กลุ่มสถานที่ราชการและพระราชสำนัก ตัวอย่าง เช่น

- พระราชตำหนักบรมพิมาณ
- พระราชตำหนักกระบี
- กระทรวงแรงงาน
- ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์

2.1.3.2 กลุ่มสวนและสถานที่ออกกำลังกาย

- ป่าดัม ฮิลด์ กอล์ฟคลับ
- สโมสรกอล์ฟ ไทยคันทรี่
- สโมสรกีฬา ธนาคารกสิกร ไทย ถนนสุขุมวิท 3

2.1.3.3 กลุ่มอาคารพาณิชย์

- อมารินทร์ ทาวเวอร์
- บางนา ทาวเวอร์
- ลุมพินี ทาวเวอร์
- อาคารเมืองนิมิตร
- บริษัทไทยประกันชีวิต
- อาคาร โอลิฟรอม

2.1.3.4 กลุ่มหมู่บ้านพักอาศัย

- บ้านแมกไม้
- บ้านสมประสงค์

2.1.3.5 กลุ่มที่พักอาศัยและโรงแรม

- โรงแรม เซราตัน แกรนด์ ลากัวนา
- โรงแรม แกรนด์ แปซิฟิก
- ภูเก็ต คาบาน่า รีสอร์ท
- โรงแรมอมารี ตรีง

2.2.3.6 กลุ่มศูนย์การค้า

- จัสโก้ ทองหล่อ
- เสรี ซุปเปอร์ เซ็นเตอร์
- เซ็นทรัล พระราม 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เซ็นเตอร์ พ้อยท์

2.2.3.7 กลุ่มโรงเรียน มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาล

- มหาวิทยาลัยกรุงเทพ รังสิต
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- โรงเรียนนานาชาติ นิชาดา
- โรงเรียนนานาชาติ ร่วมฤดี สุขภิบาล3
- โรงพยาบาลวิชัยยุทธ2
- โรงพยาบาล สิรินคร
- โรงพยาบาลนพรัตน์

2.2.3.8 กลุ่มอื่นๆ

- สถานีรถไฟฉะเชิงเทรา
- โรงงานไทยรุ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลของทางบริษัท

ทางด้านรูปทรง โคมไฟของทางบริษัทเน้นการออกแบบที่มีรูปทรงที่เรียบง่ายเป็นหลัก ซึ่งสามารถอยู่ได้นานไม่ดูเด่นจนทำให้รู้สึกน่าเบื่อจนเกินไป โดยใช้สัดส่วนที่สวยงามของรูปทรงเป็นหลัก

ทางการตลาด จุดด้อยของการขายสินค้าภายในประเทศ โดยเฉพาะในปี 2-3 ปีที่ผ่านมาทางบริษัทมียอดขายในต่างประเทศ แต่ตลาดภายในประเทศนั้นมีการแข่งขันกันสูงทางด้านราคา เพราะ ทางบริษัทดำรงตำแหน่งของทางตลาดในระดับตราสินค้าค่อนข้างสูง ทำให้การเข้าไปถึงผู้บริโภคค่อนข้างยาก

โอกาสทางการตลาด ซึ่งสามารถแยกเป็นปัจจัยได้ดังนี้

1. ปัจจัยทางความต้องการแฟมริ้น ซึ่งในทางสังคมปัจจุบันการใช้กระแสการอนุรักษ์พลังงาน และใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าเต็มประสิทธิภาพค่อนข้างมีความนิยมสูงขึ้น ซึ่งสามารถนำมาเป็นจุดแข็งทางการตลาดได้ ดังจะได้นำเสนอในบทต่อไป

2. ปัจจัยเชิงปริมาณ เนื่องจากในปัจจุบันโครงการหมู่บ้านพักอาศัยทุกระดับกำลังขยายตัวสูงขึ้น เนื่องจากการเติบโตของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ของประเทศ ทำให้เกิดความต้องการแสงสว่างภายใน โครงการหมู่บ้านต่างๆ มากขึ้นด้วย ซึ่งได้มุ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก ในการออกแบบ เพราะทางบริษัทสามารถทำตลาดในส่วนนี้ได้เป็นอย่างดี

2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคม

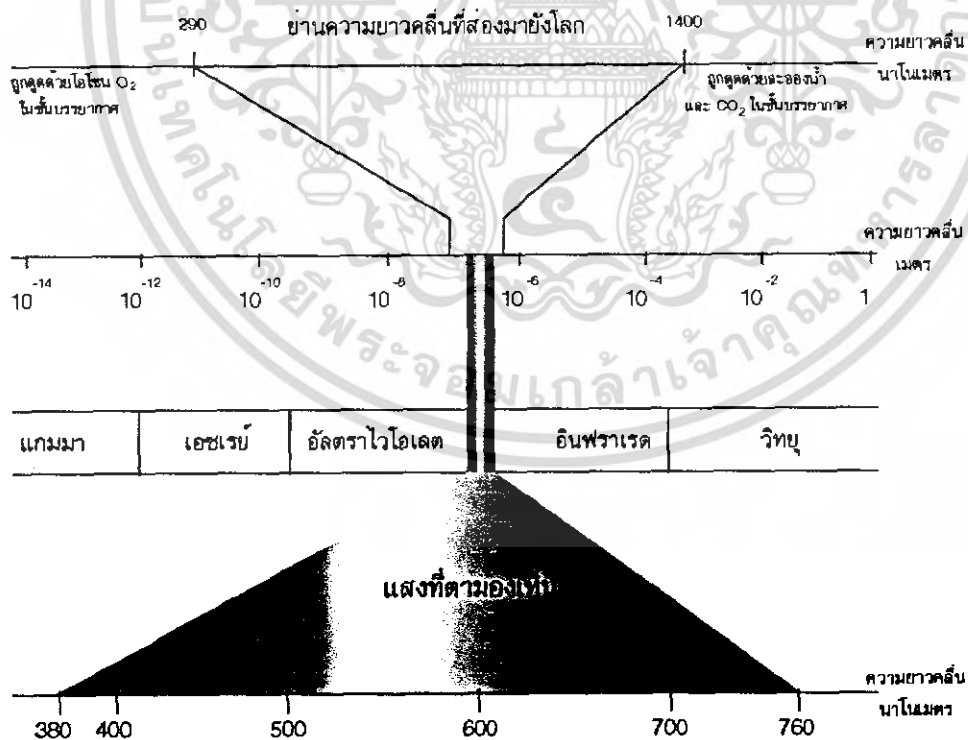
2.2.1 แสงสว่างและการมองเห็น

2.2.1.1 แสงสว่างและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

แสงคือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ผ่านจากวัตถุหนึ่งไปอีกวัตถุหนึ่งโดยไม่ต้องการตัวนำ แสงมีความเร็ว 3×10^8 เมตร/วินาที โดยใช้เวลาดำรงจากดวงอาทิตย์มายังโลกประมาณ 8.3 วินาที

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มาจากดวงอาทิตย์แบ่งเป็น 3 ย่านดังนี้

- รังสีแกมมา เอกซเรย์ อัลตราไวโอเลต คือ คลื่นย่านที่ต่ำกว่า 290 นาโนเมตร ไม่สามารถส่องลงมายังพื้นโลกได้เพราะถูกดูดด้วยชั้นโอโซนในบรรยากาศ
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ยังถึงพื้นโลก มีความยาวคลื่นย่าน 290 – 1400 นาโนเมตร ซึ่งมีทั้งที่ตามองเห็น และไม่สามารถมองเห็นได้
- คลื่นย่านที่มากกว่า 1400 นาโนเมตร ถูกดูดด้วยละอองน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ในชั้นบรรยากาศ



ตารางที่ 1 แผนภาพแสดงช่วงคลื่นที่ตาสามารถรับรู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีของคลื่นที่ความยาวคลื่นต่างๆกันเป็นดังนี้

- สีม่วงที่ประมาณ 380 นาโนเมตร
- สีน้ำเงินที่ประมาณ 460 นาโนเมตร
- สีเขียวที่ประมาณ 500 นาโนเมตร
- สีเหลืองที่ประมาณ 550 นาโนเมตร
- สีแดงที่ประมาณ 650 นาโนเมตร
- สีแดงเลือดหมูที่ประมาณ 760 นาโนเมตร

สีเหล่านี้ไม่ใช่แถบสีเด่นชัดเจน แต่จะผสมผสานกันคล้ายกับสีรุ้ง หรือสีที่ผ่านแท่งแก้วปริซึม

2.2.1.2 การวัดค่าความสว่าง

แคนเดลลา (Candela) คือ ค่าของพลังงานหรือกำลังงานของแหล่งกำเนิดแสงใดๆในรูป ความเข้มแห่งการส่องสว่าง หรือบางทีเรียกว่า กำลังส่องสว่าง ซึ่งมีหน่วยเป็นแคนเดลลา

ลูเมน (Lumen) คือ ค่าความมากน้อยของพลังงานหรือกำลังงานของแหล่งกำเนิดแสงใดๆ ที่บอกในรูปจำนวนเส้นแรงของปริมาณแสง (Luminous flux) ที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงนั้นๆ ความแตกต่างของ แคนเดลลา และ ลูเมน คือ หากนำแหล่งกำเนิดแสงที่มีขนาดเล็กมากๆ จนเสมือนจุด และมีค่าความส่องสว่างสม่ำเสมอทุกทิศทุกทาง เท่ากับ 1 แคนเดลลา มาวางไว้ที่จุดตรงกลางทรงกลมรัศมี 1 หน่วย ปริมาณแสงที่พุ่ง ไปตกลงบนทุกๆ 1 ตารางหน่วย พื้นที่บนผิวทรงกลม เท่ากับ 1 ลูเมน (พื้นที่ผิวทรงกลมมีค่า 12.57 ตารางหน่วย จึงสามารถสรุปได้ว่า ความเข้มแห่งการส่องสว่าง 1 แคนเดลลา จะสามารถเปล่งปริมาณเส้นแรงของแสงได้ 12.57 ลูเมน)

ความส่องสว่าง หรือ อิลูมิแนนซ์ หมายถึง ความส่องสว่างที่กระทบลงบนวัตถุ หรือเรียกว่า ความส่องสว่างมีหน่วยเป็น ลูเมน/ตารางเมตร หรือ ลักซ์ (ถ้าหน่วยเป็น ลูเมน/ตารางฟุต ความส่องสว่างก็เป็น ฟุตแคนเดล)

59370

ความสว่าง หรือ ภูมิแนนซ์ หมายถึง ความส่องสว่างที่สะท้อนออกมาจากวัตถุหรือเรียกว่า ความสว่าง มีหน่วยเป็น แคนเดลา/ ตารางเมตร ด้วยปริมาณแสงที่เท่ากันมากระทบวัตถุที่มีสีแตกต่างกันจะมีปริมาณแสงสะท้อนที่ต่างกัน นั่นคือ ภูมิแนนซ์ต่างกัน

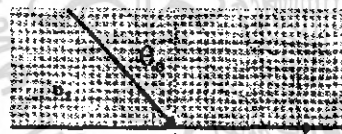
2.2.2 คุณสมบัติของแสง

2.2.2.1 การหักเหของแสง (Refraction)

แสงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางผิวเรียบ จะเกิดการหักเหหรือสะท้อนกลับ การหักเหหรือสะท้อนกลับขึ้นอยู่กับมุมตกกระทบของแสง ถ้ามุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤติแสงก็ผ่านตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง ถ้ามุมตกกระทบเท่ากับมุมวิกฤติแสงจะไม่สะท้อนหรือผ่านไป และถ้ามุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติก็จะทำให้แสงที่ตกกระทบสะท้อนกลับออกมา



ถ้ามุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤติ



ถ้ามุมตกกระทบเท่ากับมุมวิกฤติ



ถ้ามุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤติ

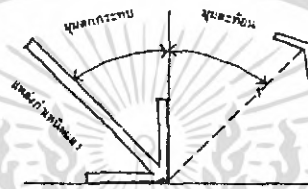
ภาพที่ 5 แสดงการหักเหของแสงในลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.2 การสะท้อนของแสง (Reflection)

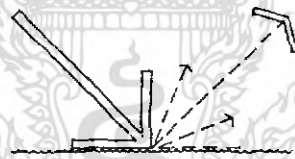
การที่แสงตกกระทบผิววัตถุแล้วย้อนกลับหรือทำมุมไปในทิศทางอื่น โดยข้อจำกัดตามลักษณะของพื้นผิวของวัสดุ ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของพื้นผิว วัสดุตามคุณสมบัติของการสะท้อนเป็น 3 ประเภทคือ

- สะท้อนแสงกลับหมด (Specular Reflection) ได้แก่ วัสดุประเภทกระจกเงา โลหะ หรือพื้นผิวใดๆ ที่มีความมันสูง เมื่อแสงกระทบวัตถุที่มีพื้นผิวเป็นเงา แสงจะสะท้อนกลับด้วยมุมสะท้อนที่เท่ากับมุมตกกระทบ การนำวัสดุเหล่านี้ มาใช้งานจึงจำเป็นต้องระมัดระวังถึงแสงสะท้อนที่จ้าแรงทำให้สายตาพร่า มัวเกือบจะเท่าๆ กับการมองแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง



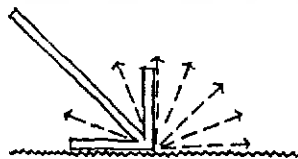
ภาพที่ 6 แสดงการสะท้อนของแสงแบบสะท้อนกลับหมด

- สะท้อนแสงกลับและกระจัดกระจาย (Semispecular Reflection) ได้แก่ วัสดุ กิ่งค้ำกิ่งเงา เช่น ไม้ขัดเงา หินอ่อนขัดเงา ผ้ากำมะหยี่ เป็นต้น เมื่อแสงกระทบ ผิววัสดุแล้วแสงจะสะท้อนกลับบางส่วนและบางส่วนกระจัดกระจายบางส่วน



ภาพที่ 7 แสดงการสะท้อนของแสงแบบสะท้อนและกระจัดกระจาย

- สะท้อนแสงกระจัดกระจาย (Diffuse Reflection) ได้แก่ วัสดุผิวด้าน เช่น ผิว ไม้ ผ้า โลหะด้าน เป็นต้น เมื่อแสงกระทบผิววัสดุแล้วแสงจะสะท้อนกลับเป็น มุมเท่าๆ กันทุกทิศทาง



ภาพที่ 8 แสดงการสะท้อนของแสงแบบกระจัดกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพของการสะท้อนแสงไม่เท่ากัน โดย
ได้สรุปดังตารางต่อไปนี้

วัสดุ	เปอร์เซ็นต์การสะท้อน
ผิวฉนวนเงิน	92
ปูนขาว	90
ทาสีขาว	75-90
กระจกฉนวนปรอท	75-85
ทองเหลืองขัดเงา	70-75
ทองแดงขัดเงา	60-70
เหล็กขัดเงา	60
หินปูน	35-65
อะลูมิเนียมขัดเงา	55
ฉนวนทอง	50-55
กระดาษขาว	80
ผิวฉนวนอะลูมิเนียม	67

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของการสะท้อนแสงของวัสดุ

2.2.2.3 การกระจาย (Diffusion)

เป็นการที่แสงกระจายตัวออกเมื่อกระทบผิวตัวกลาง เช่น แผ่นพลาสติกใสหรือแผ่นผิวหยาบขัดมัน ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์การกระจายตัวของลำแสงเมื่อกระทบตัวกลางนี้ เช่น ใช้แผ่นพลาสติกใสบีคควงโคม เพื่อลดความจ้าจากหลอดไฟ

2.2.2.4 การดูดกลืนแสง (Absorbtion)

เป็นปรากฏการณ์ที่แสงถูกดูดกลืนหายไปในตัวกลาง เช่น การฉายแสงสีขาวลงบนผนังสีเขียว แสงสีอื่นๆจะถูกดูดกลืนเข้าผนังยกเว้นแต่แสงสีเขียวที่สะท้อนออกมาทำให้ตาสามารถมองเห็นได้ โดยแสงสีอื่นๆจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลังงานความร้อน

2.2.3 นิยามประสิทธิภาพของดวงโคม

2.2.3.1 ประสิทธิภาพของดวงโคม (Luminaire efficiency)

คือ ค่าที่บอกให้ทราบถึง ค่าปริมาณจำนวนเส้นแรงแสงรวมทั้งที่ออกมาจากหลอดไฟที่จะสูญหายไปอย่างน้อยเพียงใดเมื่อออกจากดวงโคม ไฟฟ้าแล้วซึ่งได้จากสูตรนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของดวงโคม} = \frac{\text{ลูเมนรวมของดวงโคม}}{\text{ลูเมนรวมของหลอดไฟ}}$$

ในการพิจารณาเกี่ยวกับดวงโคมไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงไม่ได้หมายความว่าดวงโคมไฟฟ้านั้นจะดีกว่าดวงโคมไฟฟ้าประสิทธิภาพต่ำเสมอไป แต่จะต้องพิจารณาสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ แต่ถ้าหากดวงโคมไฟฟ้าที่มีสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์เท่ากัน ดวงโคมไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงย่อมดีกว่าดวงโคมประสิทธิภาพต่ำ

2.2.3.2 สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Coefficient of utilization)

สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ หรือ ค่า CU คือ อัตราส่วนระหว่างลูเมนที่ตกไปบนพื้นงานที่ต้องการใช้งานต่อปริมาณลูเมนที่ออกมาจากดวงโคม ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์นั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะการกระจายแสงของดวงโคม สัดส่วนความสูงของดวงโคม

2.2.3.2 มาตรฐานค่าปริมาณแสงสว่างเฉลี่ย สำหรับพื้นที่ถนนต่างๆ (IES)

รายละเอียดของถนน	สถานที่ติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าถนน					
	ย่านธุรกิจ		ย่านชานเมือง		ย่านที่พักอาศัย	
	ลักซ์	ฟุต-แคนเดิล	ลักซ์	ฟุต-แคนเดิล	ลักซ์	ฟุต-แคนเดิล
ถนนไม่จำกัดความเร็ว	6	0.6	6	0.6	6	0.6
ทางด่วน	15	1.4	13	1.2	11	1.0
ถนนหลัก	22	2.0	15	1.4	11	1.0
ทางร่วม	13	1.2	10	0.9	6	0.6
ถนนหมู่บ้าน	10	0.9	6	0.6	4	0.4
ตรอก ทางเดินในสวน	6	0.6	4	0.4	4	0.4

ตารางที่ 3 แสดงค่าปริมาณการส่องสว่าง(IES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 แสงสีที่มีผลต่อการใช้งาน

2.2.4.1 อุณหภูมิสี

สีของแสงบอกด้วยอุณหภูมิทำให้สามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจนกว่าการบอกด้วยสีทั่วไป สีที่บอกด้วยอุณหภูมิสี เช่น 3500 เคลวิน หมายถึง สีที่เห็นเมื่อเผาวัตถุสีดำ (black body) ที่อุณหภูมิ 3500 เคลวิน (ที่ใช้วัตถุสีดำมิได้หมายถึงวัตถุใดๆทาสีดำแต่ วัตถุสีดำหมายถึง วัตถุที่มีการดูดซึมความร้อนไว้ทั้งหมด วัตถุประเภทนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติ หาได้ยาก) วัตถุสีดำเมื่อถูกเผาด้วยอุณหภูมิต่างๆจะมีสีต่างๆกันดังนี้

อุณหภูมิสี องศาเคลวิน	สีที่แสดง
2200K	เหลืองจัด
2500K	เหลืองทอง
2800K	เหลืองอ่อน
3000K	เหลืองขาว
3500K	เหลืองแดง
4000K	ขาวเย็น
6500K	ขาวปนฟ้า

ตารางที่ 4 แสดงอุณหภูมิสีในหน่วยองศาเคลวิน

2.2.4.2 แสงสีที่มีผลต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นการศึกษาของทางสรีระศาสตร์¹ ซึ่งเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์โดยคอกเคอร์จิราร์ด¹ ซึ่งใช้แสงสีที่มีความบริสุทธิ์ของสเปกตรัมส่องลงบนฉากสีขาวจากนั้นวัดความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของร่างกาย

สีแดง

เมื่ออาบสีแดง สัญญาณเคมีจากต่อมไร้ท่อพิทูอิทารีจะถูกส่งต่อไปยังต่อมอดรีนอลภายในเศษเสี้ยวของวินาที เอพพิเนฟริน (อาดรีนาลีน) จะถูกขับออกผ่านกระแสโลหิตและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิก ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นหลังจากนี้จะเสริมทันทีแต่อาจจะไม่สามารถสังเกตได้ใน 2-3 นาทีหรือหลายชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสุขภาพและภาวะสมดุลของสิ่งแวดล้อมภายใน

¹ คอกเคอร์จิราร์ด ได้กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเรื่องจิตวิทยา มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่ลอสแอนเจลิส สหรัฐอเมริกา

แต่ละคนกระบวนการทางสรีระที่จะรักษาสมดุลของระบบภายในร่างกาย แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพภายนอกก็ตาม

ผลทางสรีระของทีแคง

- ความดันโลหิตสูงขึ้น
- การไหลเวียนของเลือดมีมากขึ้นแสดงออกทางอัตราการเต้นของชีพจรที่สูงขึ้น
- หายใจถี่ขึ้น คัดแน่น
- ค่อมรับรสไวขึ้น
- เจริญอาหารขึ้น
- จมูกไวขึ้น

ทีส้ม

ทีส้มเป็นทีครึ่งแคงครึ่งเหลืองจึงจัดได้ว่าเป็นทั้ง ทีที่ก่อให้เกิดการแยกแยะ (classifier) และ ทีที่ไม่ก่อให้เกิดการแยกแยะ (declassifier) ขึ้นกับความสว่างหรือความมืดของเจดสี

ทีที่ก่อให้เกิดความแยกแยะ² คือ ทีที่ยึดสถานะความขวนควเพื่อให้เฉพาะกลุ่มคนจำนวนจำกัดเท่านั้นที่ตอบสนองในแง่บวก ทีที่ไม่ก่อให้เกิดความแยกแยะ¹ คือ ทีที่ยึดสถานะความขวนควต่อกลุ่มคนจำนวนมาก

ผลทางสรีระของทีส้ม

- ความอยากอาหารมีมากขึ้น
- ผ่อนคลายและนอนหลับได้มากขึ้น
- อัตราการไหลเวียนของโลหิตช้าลง
- ความรู้สึกสงบ เขียวเข็นและปลดปล่อยมันคงเมื่อใช้ทีส้มร่วมกับสีน้ำเงิน

ทีเหลือง

เป็นทีที่ไม่ก่อให้เกิดการแยกแยะ คึ่งคูในวงกว้าง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระดังนี้

- การมองเห็นหรือการส่งสัญญาณเคมีไฟฟ้าจากตาไปยังสมองจะเร็วที่สุดเมื่อคูทีเหลือง ทีเหลืองจึงเป็นทีแรกที่คนจะแยกแยะออกได้เมื่อเขา “เห็น” บางสิ่งบางอย่าง ทั้งยังเป็นทีที่ซับซ้อนที่สุดในการดำเนินการของสมอง

¹ให้คำจำกัดความโดย สถาบันวิจัยแวนเดอร์ไบชานดาบาร์บารา แคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยธรรมชาติแล้ว มนุษย์มีปฏิกิริยาในการระมัดระวังปกป้องต่อสิ่งเลื่องก่อนอื่น โดยเฉพาะเมื่อรวมกับสีดำ
- สิ่งแวดล้อมสีเหลืองทำให้เกิดอาการแพ้บ่อยครั้งขึ้น
- ในภาวะกดดัน สีเหลืองจะได้รับการตอบสนองได้รวดเร็วที่สุดแม้จะเห็นการชั่วคราวก็ตาม
- สีเหลืองเพิ่มความกดดันให้คนผู้หรือหนี

สีน้ำเงิน

เป็นสีที่ก่อให้เกิดการแยกแยะ ทำให้เกิดความสงบเยือกเย็น เมื่ออยู่ในรัศมีที่มองเห็นได้ สมองจะหลั่งฮอร์โมน 11 ชนิด ซึ่งฮอร์โมนเหล่านี้เป็นสัญญาณทางเคมีที่นำความสงบเยือกเย็นไปทั่วร่างกาย และยังทำให้

- ชีพจรเต้นช้าลง
- หายใจได้ลึกขึ้น
- เหงื่อออกน้อยลง
- อุณหภูมิของร่างกายลดลง
- กำจัดการตอบสนองในการสู้หรือหลบหนี
- ลดความอยากอาหาร (อาหารสีน้ำเงินในธรรมชาติมีน้อยมาก)

สีเขียว

เป็นสีที่ก่อให้เกิดการแยกแยะ ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้านอาการแพ้หรือบรรเทาอาการแพ้ในกลุ่มคนเฉพาะบางกลุ่มได้ เช่น ไซ้ละอองฟาง สีเขียวที่มีสีเขียวผสมมากขึ้นและสีเหลืองผสมน้อยลงดูเหมือนจะดึงผู้คนได้กว้างขึ้น สภาพแวดล้อมสีเขียวทำให้เกิดการตอบสนองทางเมตาบอลิซึมในร่างกายที่ดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงทางสรีระมีดังนี้

- ปฏิกริยาการแพ้อาหารลดลง
- ความไวในการตอบสนองต่อโมโนโซเดียมกลูตาเมตลดลง
- ลดความไวผิดปกติต่อสารที่เติมเข้าไปในอาหาร
- เป็นสีที่ช่วยให้ร่างกายปรับสมดุลได้ ให้ความรู้สึกเบาบาง เยือกเย็น และทำให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย

2.2.5 วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพดวงโคม

2.2.5.1 การปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสง

การเพิ่มประสิทธิภาพดวงโคม สิ่งที่สำคัญ คือ การปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งได้ยกบทความทางวิชาการ “แนวความคิดใหม่ในการทดสอบ และ ปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้า”¹ โดยมี การทดสอบเพื่อหาลักษณะการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้างดงกล่าว ยึดหลักมาตรฐาน IES (Illumination Engineering Society of North America) โดยมีการควบคุมปัจจัย และ สภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องอย่างรัดกุม ประกอบด้วย แรงดันในการทดสอบ , อุณหภูมิ , แสงสว่างจากภายนอก , จากการทดสอบพบว่าสามารถควบคุม และ เปลี่ยนแปลงลักษณะการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าเดียวกัน ให้มีการกระจายแสงต่าง ๆ กันได้ และผลการทดสอบจากในข้อนี้เองจะเป็นแนวทางในการที่จะพัฒนา และ ปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้า ให้เป็นไปตามความต้องการเพื่อประสิทธิภาพ และ ความเหมาะสมในการใช้งานสูงสุด

ซึ่งแนวทางการปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสงที่นำเสนอในบทความฉบับนี้ได้นำเสนอถึงแนวทางการปรับปรุงลักษณะการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าไว้ 6 แนวทางด้วยกันคือ

1. เปลี่ยนตัวกระจายแสง (Reflector)
2. เปลี่ยนตัวหักเหแสง (Refractor)
3. เปลี่ยนตำแหน่งการวางหลอดไฟ
4. เปลี่ยนตำแหน่งและจำนวนดวงโคมที่ติดตั้ง
5. เปลี่ยนยี่ห้อหลอด ขนาด(วัตต์)เดิม
6. เปลี่ยนขนาดของหลอดที่ใช้(วัตต์)

โดยทำการจำลองติดตั้งดวงโคมบนถนนกว้าง 12 เมตร ยาว 30 เมตร ผ่านทางโปรแกรมช่วยออกแบบเพื่อดูความแตกต่างของการกระจายแสง

¹ บทความจากการประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 22 โดย เชาวน์ หนองอินโหว นาย หนองอินโหว และรศ.สุทธิ บรรจงจิตร ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สามารถสรุปผลการปรับปรุงลักษณะการกระจายแสงของดวงโคมตาม
บทความทางวิชาการ ได้ดังนี้

วิธีการนำเสนอ	ผลจากการพัฒนา และปรับปรุงด้วยแนวทางที่ นำเสนอในบทความนี้
1. เปลี่ยนตัวกระจายแสง (Reflector)	ควบคุมการกระจายแสงตามที่ต้องการได้ (ดีขึ้น)
2. เปลี่ยนตัวหักเหแสง (Refractor)	มีผลกระทบกับการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าน้อยมาก ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามที่ต้องการได้
3. เปลี่ยนตำแหน่งการวางหลอดไฟ	ควบคุมการกระจายแสงได้ตามที่ต้องการในระดับหนึ่ง สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และ ประหยัดงบประมาณ
4. เปลี่ยนตำแหน่งและจำนวนดวงโคมที่ติดตั้ง	ควบคุมการกระจายแสงตามที่ต้องการได้
5. เปลี่ยนยี่ห้อหลอด ขนาด(วัตต์)เดิม	มีผลกระทบกับการกระจายแสงของดวงโคมไฟฟ้าน้อยมาก ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามที่ต้องการได้
6. เปลี่ยนขนาดของหลอดที่ใช้(วัตต์)	ควบคุมค่าความเข้มแสงได้ แต่ไม่สามารถควบคุมการกระจายแสงได้ แต่ทำง่ายและสะดวก

ตารางที่ 5 แสดงผลการปรับปรุงคุณภาพการกระจายแสง

2.2.5.2 การช่วยระบายความร้อนจากดวงโคม¹

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานควรมีการระบายความร้อนได้ดี ถ้ามีอุณหภูมิสะสมในโคมมากเกินไปอาจทำให้ปริมาณแสงที่ออกจากหลอดลดลง เช่นในโคมไฟส่องลงหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ ถ้าไม่มีการระบายความร้อนที่ดีปริมาณแสงลดลงถึง 40%

2.2.5.3 ลดความเสื่อมประสิทธิภาพของดวงโคม

การลดความเสื่อมประสิทธิภาพของดวงโคมเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากความสามารถในการสะท้อนแสงจะลดลง เนื่องจากการสะสมของฝุ่นละอองจากบรรยากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานที่ที่ติดตั้ง การป้องกันของดวงโคมเอง และความง่ายต่อการทำความสะอาด ในการบำรุงรักษา

¹ข้อมูล สวมโคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทยจากระบบสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต [www. Tiea .net](http://www.Tiea.net)

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์

การเพิ่มประสิทธิภาพของดวงโคม คือ การเพิ่มจำนวนเส้นแรง หรือ ลูเมนที่ออกจากดวงโคม เพื่อให้ไปตกบนพื้นที่ใช้งานที่ต้องการ(สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์) กว้างขึ้นกว่าโคมไฟปกติ

วิธีการการเพิ่มประสิทธิภาพ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ออกแบบรูปแบบ วัสดุของตัวกระจายแสง(Reflector) ที่กระจายแสงได้ดีขึ้น
2. สามารถปรับตัวกระจายแสงตามพื้นที่ใช้งาน
3. ออกแบบให้ตัวโคมระบายความร้อนได้ดี
4. ลดความเสื่อมประสิทธิภาพจากความสกปรกของดวงโคม
 - 4.1 ป้องกันฝุ่นละออง ไอน้ำ ที่จะเข้าไปในตัวโคม
 - 4.2 ทำความสะอาดฝุ่นละอองภายนอกตัวโคม ได้ง่าย

การเลือกใช้แสงสีที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน เพื่อใช้แสงไฟที่ออกจากหลอดได้อย่างถูกต้องกับประสิทธิภาพของหลอด

แสงสี	พื้นที่เหมาะสมที่นำไปใช้
สีแดง	พื้นที่ที่ต้องการให้ระวังอันตราย
สีเหลือง	ถนนที่ต้องใช้ประสาทการรับรู้ที่เร็วขึ้น
สีน้ำเงิน	สถานที่พักผ่อนเพื่อลดความเครียดจากการทำงาน เช่น ริมน้ำ
สีเขียว	สวนสาธารณะ สถานที่ออกกำลังกาย เพื่อปรับสมดุลจากการออกกำลังกาย

ตารางที่ 6 แสดงแสงสีที่เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายของโครงการ

2.3.1 ลักษณะรูปแบบของโครงการหมู่บ้านในประเทศไทย

เนื่องจากโครงการหมู่บ้านในประเทศไทยมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบตามหลักวิชาการได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.3.1.1 บ้านรูปแบบคลาสสิก (Classic)

เป็นลักษณะบ้านชั้นชุกมีหลายรูปแบบซึ่งในที่นี้จะยกตัวอย่างได้แก่แบบโรมัน ที่มีเสาตกแต่ง หัวเสาหลายปูนปั้นที่ความต่อเนื่อง บ้านสไตล์คลาสสิกนี้มีลวดลาย ของตัวบ้านที่งดงาม ตั้งอยู่ในอาณาบริเวณที่กว้างใหญ่ คุ้มงาม ราคาสูง



ภาพที่ 9 แสดงรูปแบบบ้านแบบคลาสสิก

2.3.1.2 บ้านรูปแบบร่วมสมัย (Contemporary)

เป็นรูปแบบบ้านที่เป็นการผสมกันระหว่าง โมเดิร์นและคลาสสิก บวกกับการจัดสวนแบบธรรมชาติที่ให้การลิ้นไหลของพื้นที่ภายนอกและภายใน ทำให้บรรยากาศภายในแต่ละห้องดูมีชีวิตชีวา ไม่ถูกกักบริเวณ ด้วยผนังห้องที่เหลี่ยม โดยมีการเชื่อมกับสวนธรรมชาติช่วยให้บ้านดูผ่อนคลาย ส่วนลักษณะทางกายภาพของบ้าน เป็นการประยุกต์บ้านในรูปแบบเก่าๆ มาทำให้เรียบง่ายโดยลดรายละเอียดที่ยุงยากออกไป ทำให้มีความร่วมสมัย

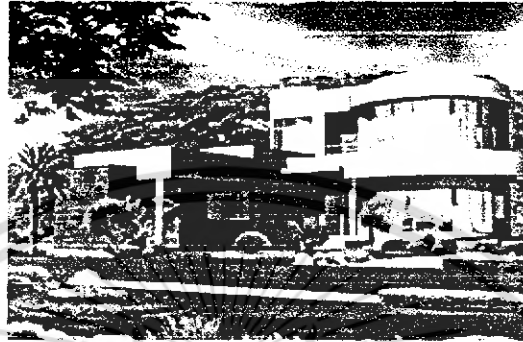


ภาพที่ 10 แสดงรูปแบบบ้านแบบร่วมสมัย

¹จัดแบ่งประเภทโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัญญา ตีพิมพ์บน จากสาระสนเทศทางอินเทอร์เน็ต ของ www.ban-sanrak.com

2.3.1.3 บ้านรูปแบบโมเดิร์น (Modern)

เป็นบ้านสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ในวัยทำงาน ลักษณะทางกายภาพของบ้านดูเรียบง่าย มีจังหวะ สีลาของที่ว่าง และเส้นสายพร้อมน้ำหนักที่ตกกระทบกับตัวบ้าน โดยองค์รวมดังกล่าวนี้จะเกิดจากแสงอาทิตย์ที่เปลี่ยนมุมตลอดเวลา ตั้งแต่เช้าจรดเย็น



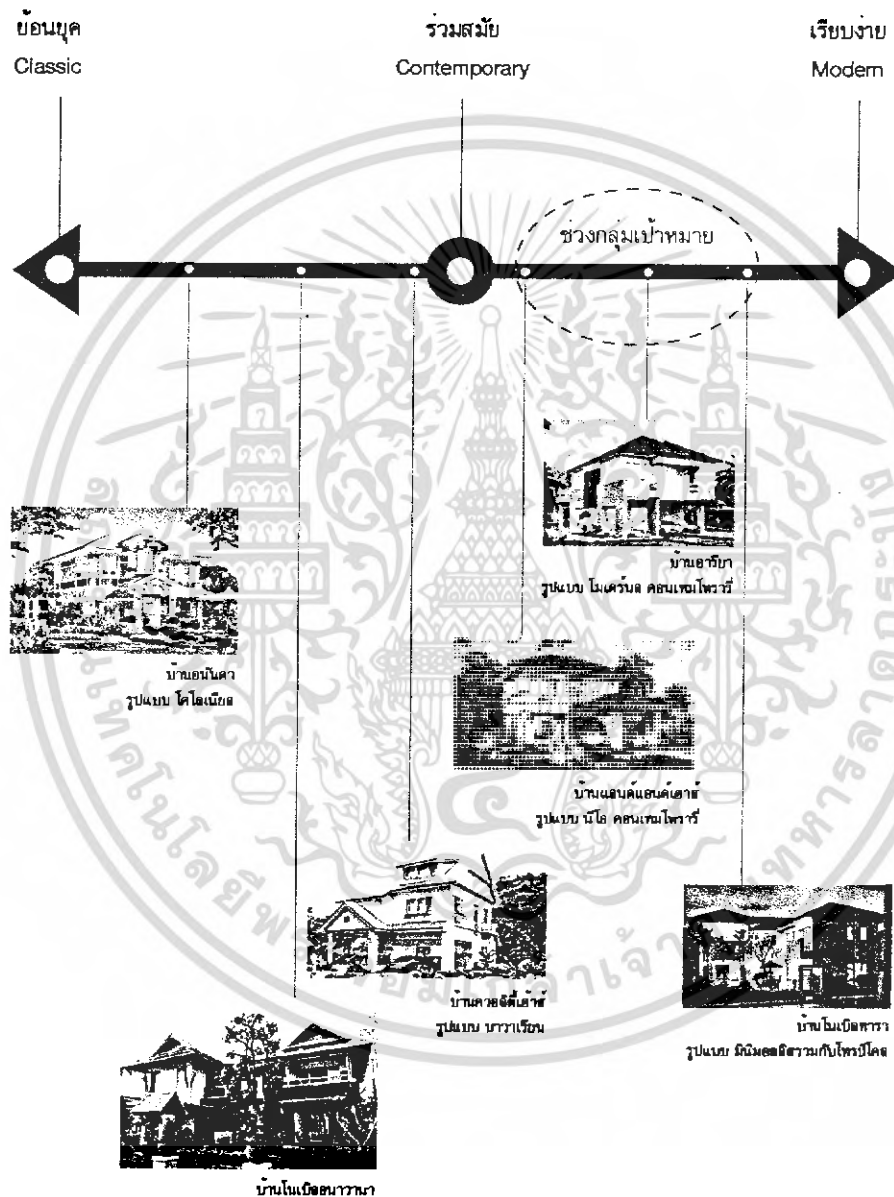
ภาพที่ 11 แสดงรูปแบบบ้านแบบโมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

2.3.2.1 ลักษณะรูปแบบของกลุ่มเป้าหมาย

ซึ่งลักษณะรูปแบบของโครงการหมู่บ้านได้มีการ ผสมผสานกัน ระหว่าง 3 รูปแบบ เพื่อสร้างความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งสามารถทำเป็นแผนภาพและกำหนดช่วงของกลุ่มเป้าหมายไว้ดังนี้

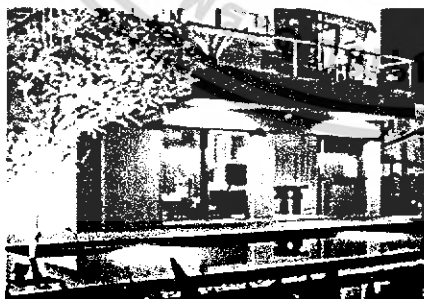


ภาพที่ 12 แสดงช่วงกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดรูปแบบของกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน เพื่อสามารถกำหนดลักษณะของชุดคอมพิวเตอร์ที่จะเข้าไปอยู่ในโครงการได้ โดยโครงการมีระดับราคาต่อหลังประมาณ 5 - 15 ล้านบาท ซึ่งรูปแบบของบ้านเป็นลักษณะสมัยใหม่ที่เรียบง่าย สามารถยกตัวอย่างรูปแบบบ้านของโครงการได้ดังนี้

- บ้านของบริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเม้นท์ ที่เป็นรูปแบบโมเดิร์นแบบมินิมอลลิสต์ (Minimalist) ร่วมกับ รูปแบบโทรปีคอล (Tropical) ที่เป็นการออกแบบบ้านแนวใหม่ โดดง โปร่ง และเรียบง่าย เน้นการจัดพื้นที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้สอยเป็นหลัก ผสานความเป็น กับ ความกลมกลืนแบบตะวันออก ทำให้บ้านกลมกลืนกับธรรมชาติ ได้อย่างลงตัว



ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบบ้านของบริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเม้นท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

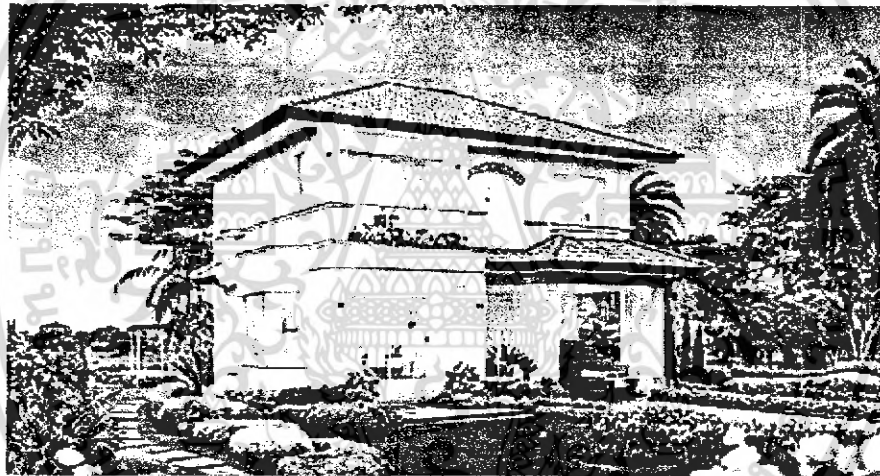
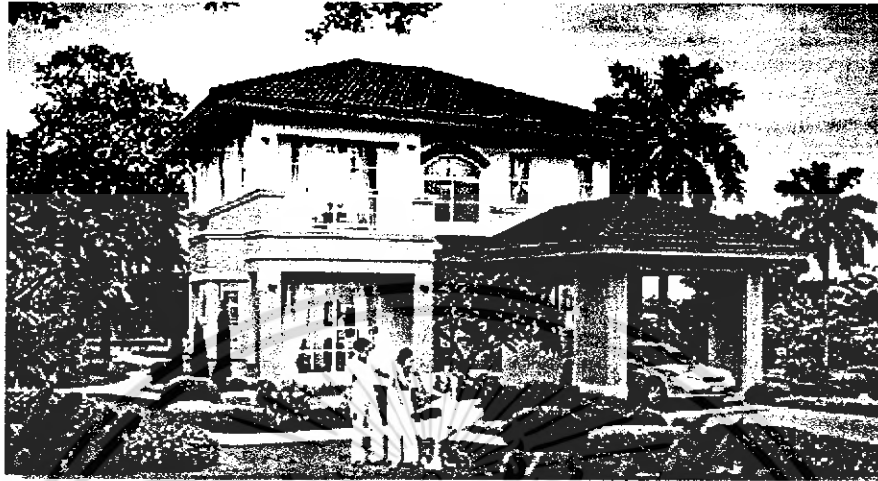
- บ้านของบริษัทกฤษณา ซึ่งเน้นรูปแบบของบ้านที่เป็นรูปแบบ
ทropic โคลด์ รวมกับ โมเดิร์นในตัว แต่เน้นไปทางทropic โคลด์ค่อนข้างมากกว่า
ทำให้สีสันทันของตัวบ้านและวัสดุที่นำมาใช้ดูอบอุ่นน่าอยู่อาศัยมากขึ้น



ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบบ้านของบริษัทกฤษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บ้านของกลุ่มบริษัทแลนค์ แอนด์ เฮาส์ ที่เป็นรูปแบบ นิโอ คอนเทม โพรวารี ที่เป็นบ้านสวนแนวใหม่ที่ผสมความเรียบง่าย ร่วมสมัยด้วยเรือนปั้นหยา ที่เหมาะสมกับภูมิอากาศของประเทศไทย



ภาพที่ 15 แสดงรูปแบบบ้านของบริษัทแลนค์ แอนด์ เฮาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บ้านของบริษัทอเรีย(อเรียเมโทร) ซึ่งสถาปัตยกรรมภายในโครงการถูกออกแบบในรูปแบบโมเดิร์น คอนเทมโพลารี เน้นที่ดีไซน์บ้านรูปแบบใหม่ล่าสุดตอบสนองวิถีชีวิตคนเมืองที่ทันสมัยเรียบง่ายและมีรสนิยม ซึ่งเป็นการจัดพื้นที่ใช้สอยอย่างเป็นสัดส่วน ปิดพื้นที่ส่วนตัวให้พ้นจากสายตาภายนอก เปิดพื้นที่โล่งกว้างใจกลางบ้านสำหรับการสังสรรค์ในยามค่ำคืน พร้อมด้วยหน้าต่างกระจกบานใหญ่รอบบ้าน ให้ความรู้สึกที่โอบล้อมด้วยธรรมชาติ

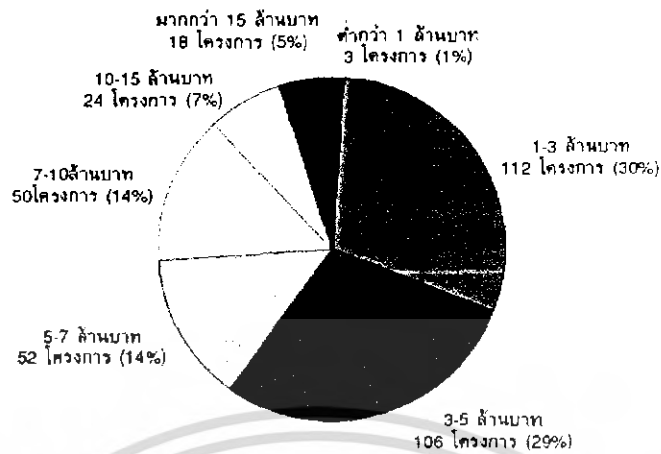


ภาพที่ 16 แสดงรูปแบบบ้านของบริษัทอเรีย

2.3.2.2 ข้อมูลทางการตลาดของกลุ่มเป้าหมาย

ในช่วงปีที่ผ่านมาธุรกิจอสังหาริมทรัพย์มีการเติบโตขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะกลุ่มบ้านเดี่ยวราคาปานกลางเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง โดยบ้านเดี่ยวราคาตั้งแต่ 3 - 5 ล้านบาท และระดับราคา 7- 10 ล้านบาทมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายระดับบน แต่มีแนวโน้มที่มีความต้องการของตลาดสูงขึ้น

ซึ่งสามารถแสดงเป็นกราฟ ได้ดังนี้¹



*หมายเหตุ กลุ่มเป้าหมาย อยู่ในสีส้ม-เหลือง

ตารางที่ 7 แสดงส่วนแบ่งระดับราคา โครงการบ้านเดี่ยวในปี 2546

ซึ่งมีโครงการหมู่บ้านที่ประมาณการเปิดขายในปี 2547 ดังนี้

รายชื่อผู้ประกอบการ	จำนวนบ้านรวม	เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มเป้าหมาย ทางล้านรูปแบบบ้าน โดยประมาณ
บมจ.กฤษดาพัฒนา	1,000	-
บมจ.กมลวิทย์ เฮ้าส์	400	-
บมจ.โนเบิลเวลล์โฮม	400	50%
บมจ.แผ่นดินทอง พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์	440	-
บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เซอร์เฟส	1,900	-
บมจ.มั่นคงเคหะการ	1,000	-
บมจ.กลิต พร็อพเพอร์ตี้	1,700	-
บมจ.แลนด์ แอนด์ เฮาส์	4,000	20%
บมจ.แสนสิริ	1,985	-
บ.อริยา พร็อพเพอร์ตี้	550	20%
บ.ซีตรง กรู๊ป จำกัด	2,100	-
บ.กฤษณา ดีเวลอปท์เม้นท์ จำกัด	500	50%
บ.ซีตรง กรู๊ป จำกัด	2,100	-
บ.พฤษา เรียลเอสเตท จำกัด	2,500	-

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มเป้าหมาย

¹แหล่งข้อมูลโดย ฝ่ายวิจัย บริษัทแสนสิริ จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ข้อมูลด้านภาพลักษณ์ที่ทำการออกแบบ

เนื่องจากในปัจจุบันลักษณะรูปแบบสไตล์ของหมู่บ้านที่เป็นกลุ่มเป้าหมายตามที่ไค้กล่าวมาแล้ว มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างความเรียบง่าย กับความร่วมมือเอาไว้ในตัว ไม่ว่าจะเป็นในทางวัสดุหรือทางรูปทรง ซึ่งสอดคล้องกับภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัทกำลังจะพัฒนาไปในทาง โมเดิร์นคลาสสิก โดยเป็นการนำเส้นโค้งของยุคสตรีมไลด์ (Streamline) นำกลับมาตัดทอนให้เรียบง่ายขึ้น คุนน้อยลง และอีกทั้ง รูปแบบของยุคนี้เน้น การเคลื่อนที่ของอากาศ ของเหลว สามารถนำไปพัฒนาให้เข้ากับการระบายความร้อนในการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวคอมอีกด้วย

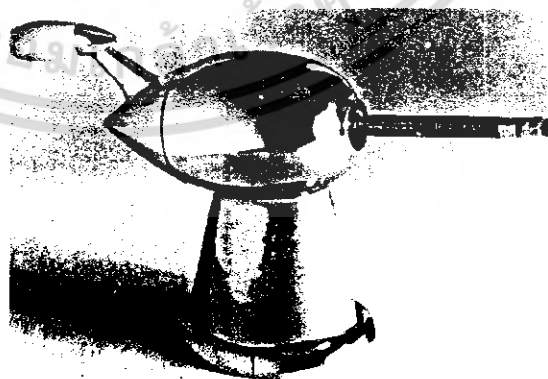
2.3.3.1 รูปแบบสไตล์สตรีมไลด์ (Streamline)

เป็นการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการค้นหาสไตล์ของยุคสมัยที่มีการเข้าสู่ในระบบเน้นการผลิตในปริมาณมากๆ โดยได้เจาะจงไปที่คำว่า "Streamline" ที่มาของคำนี้เริ่มต้นมาจากการทดสอบทางการบิน การทดสอบช่องปล่องลม ซึ่งเน้นไปที่จุดประสงค์ของการขนส่ง ซึ่งสไตล์นี้มีอิทธิพลในการออกแบบของอเมริกาอยู่ในช่วง ปี คริสต์ทศวรรษที่ 1935-1950

สตรีมไลด์ เน้นรูปแบบ ที่การเคลื่อนไหวของ ของเหลว อากาศ ลักษณะของหยดน้ำ รูปทรงที่ดูเรียวยาว ของปลาโลมา และ รูปทรงทางวิศวกรรม โดยอิทธิพลจากสิ่งเหล่านี้มารวมเป็นรูปแบบเฉพาะตัวของสุนทรียศาสตร์ของอเมริกา ซึ่งเป็นสไตล์ที่สะท้อนลักษณะทั้ง ปัจจุบันและอนาคต ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์มากมายที่ได้รับอิทธิพลจากสไตล์นี้ ผู้ที่มีความสำคัญในงานออกแบบและนำรูปแบบของสตรีมไลด์มาใช้มากและประสบความสำเร็จก็คือนักออกแบบชื่อ เลย์มอน โลววี (Raymond Loewy) ซึ่งผลของเขามีชื่อเสียงและได้รับความนิยมอย่างมากในยุคสมัยนั้น



ภาพที่ 17 นักออกแบบ เลย์มอน โลววี



ภาพที่ 18 แสดงกบเหลาหินสอ ยุคสตรีมไลด์



ภาพที่ 19 แสดงรถยนต์ ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไวด์

ลักษณะที่สำคัญของสตีมไวด์ที่สำคัญ และเป็นเอกลักษณ์คือการใช้เส้น
นอนที่มีลักษณะที่แสดงความเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 20 แสดงกล้องถ่ายรูป ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมไวด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงรถไฟ ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมีไลต์



ภาพที่ 22 แสดงรถรับส่ง ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมีไลต์



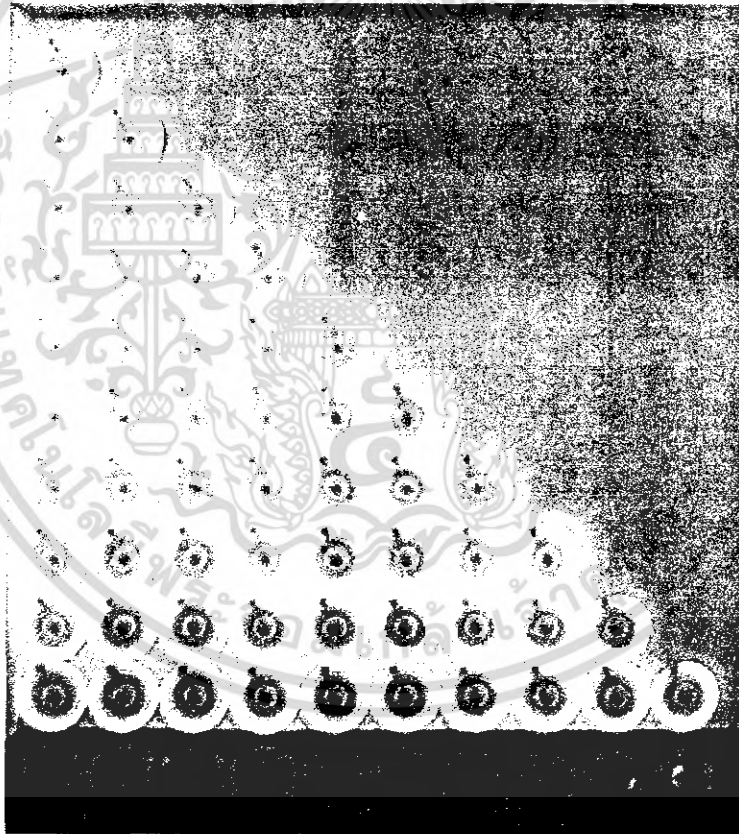
ภาพที่ 23 แสดงสบู่ ที่ได้รับอิทธิพลของยุคสตีมีไลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.2 รูปแบบสไตล์มินิมอล(Minimal)

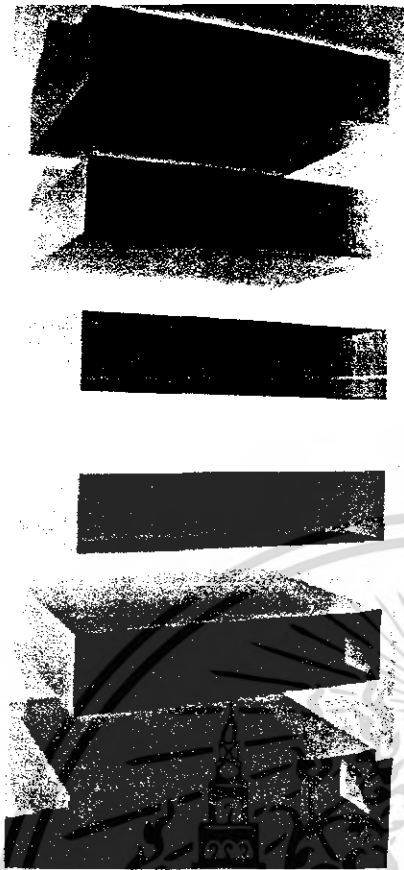
เป็นการนำสิ่งง่ายๆ,รูปทรงที่เรียบง่าย,รูปทรงเรขาคณิตมาใช้ โดยนำความบริสุทธิ์ของเส้นสาย มาทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย และเป็นสากล ซึ่ง Minimal บางครั้งถูกเรียกว่า ABC Art หรือ Cool Art และถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็น งานออกแบบผลิตภัณฑ์ ตกแต่งภายใน หรืองานสถาปัตยกรรม

Minimalist เกิดขึ้นในอเมริกาในปี ค.ศ. 1960 โดยกลุ่มศิลปินที่เคยอาศัยอยู่ในประเทศเยอรมันและใช้ชีวิตเป็นอาจารย์ในสถาบัน Bauhaus ที่ได้ย้ายถิ่นฐาน เพราะการบุกทำลายของกลุ่มนาซีในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมีแนวทางปรัชญาทางความคิดจากการปฏิเสธความหรูหรา ฟุ่มเฟือย โดยหันมาออกแบบรูปทรงที่เรียบง่าย ตอบสนองการใช้งานของคนหมู่มาก และง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต ซึ่งมีตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ดังนี้



ภาพที่ 24 แสดงผลงานหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์สีขาว รูปแบบสไตล์มินิมอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 แสดงแบบ斬วางของ รูปแบบสไลด์มินิมอล



ภาพที่ 26 แสดงแบบ斬วางของ รูปแบบสไลด์มินิมอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ลักษณะการใช้แสงไฟในโครงการหมู่บ้าน

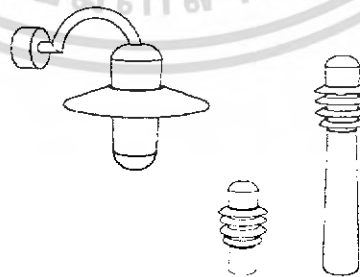
การใช้แสงจากโคมไฟภายนอกอาคารประเภทโคมไฟตกแต่งในงานสถาปัตยกรรม ในโครงการหมู่บ้านที่เรียบง่ายถึงร่วมสมัย ที่มีระดับราคาของบ้านในโครงการต่อหลัง ประมาณ 3 -10 ล้านบาท ซึ่งศึกษาจากลักษณะบริเวณการใช้แสงไฟภายนอกอาคารสามารถสรุปเป็น 4 พื้นที่ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 27 แสดงพื้นที่การใช้แสงไฟภายในโครงการหมู่บ้าน

2.3.4.1 พื้นที่หมายเลข 1 บริเวณหน้าหมู่บ้าน ซึ่งแยกย่อยเป็น

- แสงสว่างบริเวณป้อมยาม ใช้ โคมติดผนัง
- ตกแต่งสวนหน้าหมู่บ้าน ใช้ โคมไฟเสากลาง โคมไฟสวน

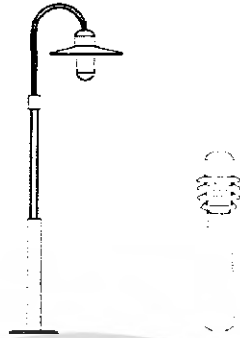


ภาพที่ 28 แสดงชนิดโคมไฟที่ใช้งานในพื้นที่หมายเลข 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 พื้นที่หมายเลข 2 ถนนทางเข้าหมู่บ้าน

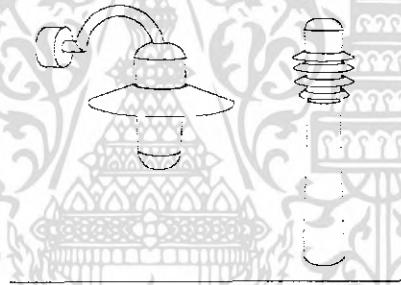
- ถนนหลักของหมู่บ้าน มีขนาด 10-12 เมตร ใช้ โคมไฟติดหัวเสา หรือ โคมไฟเสากลาง



ภาพที่ 29 แสดงชนิด โคมไฟที่ใช้ในงานในพื้นที่หมายเลข2

2.3.4.3 พื้นที่หมายเลข 3 ตโมสรอกกำลังภายในหมู่บ้าน

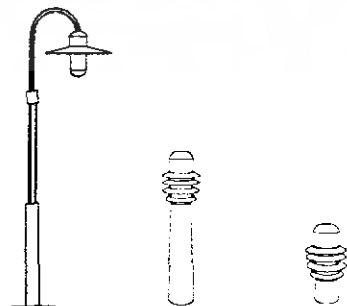
- ส่วนหน้าตโมสร ใช้ โคมไฟเสากลาง
- อาคารตโมสร ใช้ โคมไฟติดผนัง



ภาพที่ 30 แสดงชนิด โคมไฟที่ใช้ในงานในพื้นที่หมายเลข3

2.3.4.4 พื้นที่หมายเลข 4 สวนสาธารณะของหมู่บ้าน

- ริมสวนสาธารณะที่ติดถนน ใช้ โคมไฟติดหัวเสา
- ภายในสวนสาธารณะใช้โคมไฟติดหัวเสา โคมไฟเสากลาง และ โคมไฟ สวน



ภาพที่ 31 แสดงชนิด โคมไฟที่ใช้ในงานในพื้นที่หมายเลข4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 แสดงพื้นที่ทัศนียภาพการใช้แสงไฟของโครงการหมู่บ้านกลุ่มบริษัทแลนด์ แอนด์ เฮาส์



ภาพที่ 33 แสดงพื้นที่การใช้แสงไฟของในสวนสาธารณะในกลุ่มบริษัทแลนด์ แอนด์ เฮาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย

สามารถสรุปเป็นข้อได้ต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมายของโครงการมีลักษณะช่วงที่ค่อนข้างกว้าง จึงต้องออกแบบให้เรียบง่ายแต่มีความร่วมสมัยอยู่
2. ลักษณะการใช้ไฟของกลุ่มเป้าหมายมีส่วนที่ใช้มากซึ่งอยู่ในบริเวณสวนสาธารณะของหมู่บ้านและสโมสรเป็นหลัก
3. เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์สาธารณะที่ไม่ได้เปลี่ยนบ่อย จึงจำเป็นต้องออกแบบให้ไม่ดูเบื่ง่าย เข้ากับยุคสมัยต่อไปได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

2.4.1 กลุ่มผู้อาศัยในโครงการหมู่บ้านที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

การจัดและวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เกณฑ์การแบ่งส่วนตลาด(Marketing Segmentation) ซึ่งเป็นหลักการทางการตลาดเป็นตัวตัดสินใจ ในการแบ่งส่วนตลาดเป็นกลุ่มย่อยหรือเรียกว่า Sub-Segment สามารถจัดได้เป็น 4 ประการ ซึ่งนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน

2.4.1.1. เกณฑ์ด้านประชากรศาสตร์(Demographic)¹

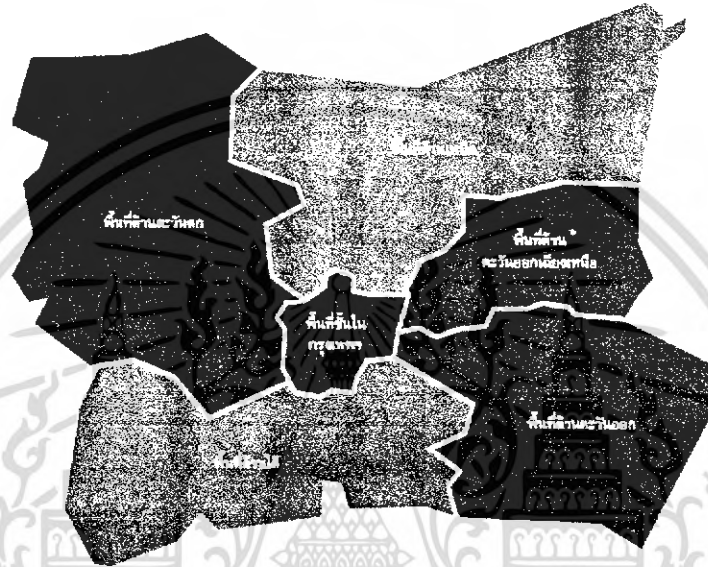
โดยเป็นการแบ่งผู้บริโภคออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามลักษณะประชากรศาสตร์ ซึ่งในกลุ่มผู้ใช้ในโครงการหมู่บ้านมีลักษณะทางประชากรศาสตร์ดังนี้

- เพศ อายุ ซึ่งทุกเพศ ทุกช่วงอายุ ที่สามารถได้รับประโยชน์จากผลิตภัณฑ์
- ครอบครัว เป็นครอบครัวที่มีลักษณะเป็นครอบครัวขนาดเล็ก
- ระดับการศึกษา ในกลุ่มผู้อาศัยมีระดับการศึกษาที่สูงในระดับปริญญาตรีขึ้นไป โดยเฉพาะเจ้าบ้าน
- อาชีพ เป็นลักษณะอาชีพการงานที่มั่นคง เนื่องจากอัตราค่าผ่อนชำระค่าสุดต่อเดือนประมาณ 20,000 บาทขึ้นไป

¹แหล่งข้อมูลโดย ฝ่ายวิจัย บริษัทแสนสิริ จำกัด (มหาชน)

2.4.1.2 เกณฑ์ด้านภูมิศาสตร์(Geographic)

โดยมีลักษณะพื้นที่มาเป็นเกณฑ์ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายอยู่ในเขต กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยครอบคลุมในส่วน กรุงเทพมหานคร จังหวัด นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม สามารถ แสดงเป็นพื้นที่ ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 34 แสดงพื้นที่ของโครงการหมู่บ้านในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2.4.1.3 เกณฑ์ด้านจิตวิทยา(Psychographic)

โดยใช้เกณฑ์ด้านจิตวิทยา ด้านแผนการดำเนินชีวิต(Life Style) ซึ่งกลุ่มผู้อาศัยในโครงการจัดอยู่ในกลุ่มการดำเนินชีวิตแบบคนเมือง มีการพักผ่อนกับครอบครัวในช่วงวันหยุดเสาร์ อาทิตย์ ที่ใช้ชีวิตอยู่ร่วมกัน ในครอบครัว

2.4.1.4 เกณฑ์ด้านพฤติกรรม (Behavior)

ทางด้านพฤติกรรมได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างดังที่จะได้เสนอ ในหัวข้อพฤติกรรมผู้ใช้ ในข้อต่อไป

¹ แหล่งข้อมูลโดย ฝ่ายวิจัย บริษัทแสนศิริ จำกัด (มหาชน)

2.4.2 พฤติกรรมผู้ใช้

2.4.2.1 ทางประโยชน์ใช้สอย

1. กิจกรรมการใช้งานแต่ละพื้นที่

ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลจากกรณีศึกษาตัวอย่าง¹ ซึ่งพื้นที่ที่สำคัญในการใช้งานโคมไฟภายนอกอาคารแบบตกแต่งสถาปัตยกรรม เป็นพื้นที่สาธารณะแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนสวนสาธารณะ จากการบันทึกพฤติกรรมผู้ใช้ในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

กลุ่มผู้ใช้	ช่วงอายุ	ช่วงเวลาที่ใช้พื้นที่	กิจกรรม	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
เด็กเล็ก	2-5ปี	16.00-17.30	เดินเล่น, เล่นเครื่องเล่นสนาม	28	36%
ที่เลี้ยงเด็ก	17-25ปี	16.00-17.30	ดูแลเด็กเล็ก	15	21%
คนแก่	60 ปีขึ้นไป	16.00-18.00	เดินออกกำลังกาย ดูแลเด็กเล็ก	8	11%
เด็กโต	5-12ปี	17.00-20.00	เล่นกีฬา	12	15%
วัยรุ่น	13-20ปี	17.00-19.00	เดินเล่น, ออกกำลังกาย	5	6%
ผู้ใหญ่	20-60ปี	19.00-19.00	ออกกำลังกาย, ดูแลเด็ก	8	11%

ตารางที่ 9 แสดงกิจกรรมการใช้สวนสาธารณะของหมู่บ้านชัยพฤกษ์

- สโมสรหมู่บ้าน จากการใช้งาน เป็นลักษณะของการตกแต่งสถาปัตยกรรมเพื่อความงามภายนอกของสโมสร

- หน้าป้อมยาม ใช้ให้ความสว่าง ลักษณะตกแต่งความงามทางสถาปัตยกรรม และให้ความสว่างแก่ทางเข้าออกของหมู่บ้าน เพื่อความปลอดภัยของทุกคนในหมู่บ้าน ที่ต้องใช้ประโยชน์ใช้สอยในส่วนนี้

¹ศึกษาจาก หมู่บ้านชัยพฤกษ์ บางนา – เทพารักษ์ ของบริษัท แลนด์ แอนด์ เฮาส์

2. การใช้งานทางมนุษย์ปัจจัย(Ergonomic)

2.1 การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแรงแศกหรือแสงพร่าตา (glare)

ภาวะแสงพร่าตาหรือแสงจ้าแรงแศกตานัน้เกิดขึ้นเมื่อปริมาณแสงสว่างในลานสายตา (visual field) มีมากเกินไปกว่าที่ตาของผู้มองจะปรับได้ จะทำให้เกิดความรำคาญ ไม่สบายตา ตาพร่ามัว และความสามารถในการมองเห็นลดน้อยลง

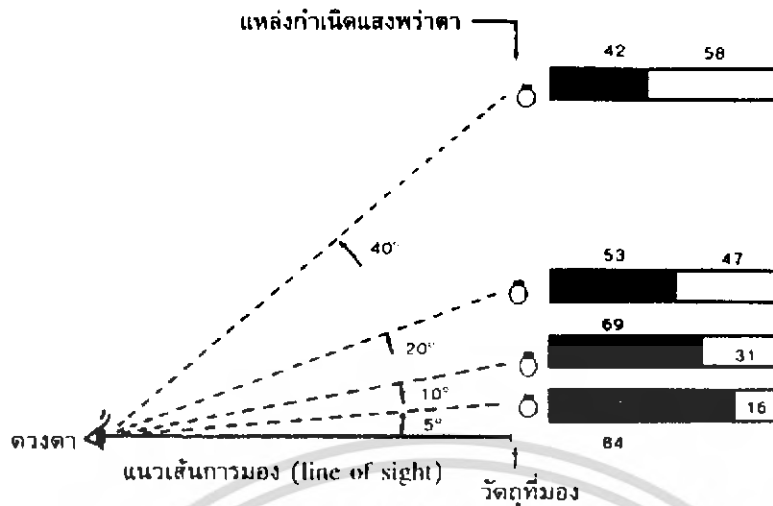
แสงพร่าตาหรือแสงจ้าแรงแศกตา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- Discomfort Glare คือ แสงแรงแศกที่ทำให้การมองเห็นถูกรบกวน เกิดความรำคาญแต่ยังพอมองเห็นได้บ้าง เช่น แสงส่องตาจากรถคันหลังในขณะขับรถในเวลากลางคืน เป็นต้น
- Disability Glare แสงแรงแศกที่ทำให้ตาเราไม่สามารถมองเห็นอะไรได้โดยสิ้นเชิง เช่น การหันหน้ามองดวงอาทิตย์ตรง ๆ เป็นต้น

การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแรงแศกตานัน้ับเป็นงานที่สำคัญที่สุดของนักเอร์گونอมิกส์หรือวิศวกรมนุษย์ปัจจัยในเรื่องของการจัดสภาพแวดล้อมด้านแสง ซึ่งการป้องกันแสงแบบนี้อาจจะทำได้ดังต่อไปนี้

2.1.1 การลดแสงพร่าตาโดยตรง (direct glare)

- ใช้ที่กำบังแสงไฟ (light shield) หรือม่านบังแสง (blinder)
- เพิ่มขนาดความสว่างของพื้นที่รอบ ๆ แหล่งกำเนิดแสงจ้าแรงแศกตาโดยตรง
- เลือกใช้ดวงไฟที่มีค่า DGR (Discomfort Glare Rating) ต่ำ
- ลดค่าความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงเทียม เช่น การใช้ดวงไฟที่มีค่าความเข้มของการส่องสว่างต่ำหลาย ๆ ดวงแทนการใช้ดวงไฟที่มีค่าดังกล่าวสูงเพียงดวงเดียวหรือสองดวง
- วางตำแหน่งของดวงไฟที่ทำให้เกิดแสงจ้าแรงแศกตาให้ออกห่างจากแนวเส้นการมองให้มากที่สุด หรืออย่างน้อยที่สุดก็ควรให้มุมระหว่างตำแหน่งดวงไฟกับแนวเส้นสายตามีค่ามากกว่า 40 องศาขึ้นไป ทั้งนี้เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของการมองเห็นดีมากขึ้นจากรูป จะเห็นว่าถ้ามุมดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 40 องศาพอดีจะทำให้ประสิทธิภาพของการมองมีค่าเพียง 58 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น



□ % ของประสิทธิภาพการมอง

■ % ของประสิทธิภาพการมองที่ลดลง

ตารางที่ 10 แสดงประสิทธิภาพที่ลดลงจาก อาสาที่มองเห็น

2.1.2 การลดแสงพร่าตาที่เกิดจากการสะท้อน (reflected or indirect glare)

- ใช้ฟิล์มกรองแสง กระจกฝ้า หรือที่กำบังแสงกั้นกลางระหว่างผู้มองกับแสงที่ส่องมา
- หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่สะท้อนแสงได้ดี (เช่น โลหะ กระจก กระจกยิวมัน ฯลฯ) มาทำเป็นพื้นผิวรับแสงตกกระทบ
- ลดความสว่างของดวงไฟเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องไม่น้อยจนเกิดผลเสียต่อการทำงาน
- จัดให้มีการสว่างทั่วทั้งห้องหรือทั่วทั้งบริเวณอย่างเพียงพอ ป้องกันไม่ให้มีความสว่างมากเกินไปในที่หนึ่งแล้วเกิดเงามืด (shadow) ในอีกบริเวณหนึ่ง
- จัดวางตำแหน่งดวงไฟหรือพื้นที่ทำงานในอันที่จะไม่ก่อให้เกิดแสงพร่าตาโดยการสะท้อน หรือแต่ถ้าหากเกิดขึ้นก็ต้องไม่ส่องเข้าตาของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ขนาดของฝ่ามือที่มีผลต่อการทำความสะอา

การทำความสะอาที่ง่ายมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของโคมไฟภายนอกอาคาร การศึกษาขนาดของฝ่ามือมีส่วนช่วยในการออกแบบรูปร่างของโคมไฟภายนอกอาคาร



ภาพที่ 35 แสดงมิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย อายุ 18 – 40 ปี¹

มิติส่วนต่าง ๆ ของฝ่ามือ	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	
			ค่าสูงสุด /	ต่ำสุด
1. ความยาวฝ่ามือ	22.4	12.5	19.0	17.5
2. ระยะห่างปลายนิ้วมือถึงกึ่งกลาง	22.2	12.9	17.9	16.5
3. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	19.7	14.5	14.3	12.5
4. ความกว้างฝ่ามือ	9.7	4.4	8.2	8.0
5. ความหนาฝ่ามือ	5.6	3.3	3.8	3.4
6. รอบฝ่ามือขวา	32.0	16.0	26.6	25.8

ตารางที่ 11 แสดงมิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย อายุ 18 – 40 ปี

¹ที่มา: ข้อมูลการสำรวจขนาดสัดส่วนคนไทยช่วงอายุ 17-40ปี สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สรุปวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

1. กลุ่มผู้ใช้มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีรายได้สูง ทำให้มีความต้องการผลิตภัณฑ์ทางด้านความงามตามไปด้วย
2. พื้นที่ที่ต้องการประสิทธิภาพจากโคมไฟภายนอกอาคาร คือ บริเวณสวนสาธารณะ และ บริเวณหน้าหมู่บ้าน
3. การออกแบบโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพผลของโคมไฟ มิให้แสงแยงตาผู้ใช้ อันจะเป็นการก่อให้เกิดอันตรายในการขับขี่ยานพาหนะ
4. ในการออกแบบต้องคำนึงถึงรูปทรงที่ทำความสะอาดได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของดวงโคม



2.5 ข้อมูลผลิตภัณฑ์

2.5.1 รูปแบบโคมไฟของทางบริษัท

2.5.1.1 ประเภทโคมไฟภายนอกอาคารของทางบริษัท¹

1. โคมไฟที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม(Architectural Lighting)

ซึ่งโคมไฟประเภท นี้ใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่างภายในพื้นที่ หรือ บริเวณที่มุ่งเน้นกับงานสถาปัตยกรรมและทางภูมิสถาปัตยกรรม

1.1 โคมไฟฝังพื้น(Inground Uplights) เป็นโคมไฟที่ส่องจากด้านล่าง ขึ้นด้าน บนเพื่อเน้นงานสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 36 แสดงรูปแบบโคมไฟฝังพื้น ภาพที่ 37 แสดงการใช้งานโคมไฟฝังพื้น

1.2 โคมไฟขั้นบันได(Steplights) เป็นโคมไฟที่ติดตั้งบริเวณบันได เพื่อเน้นขั้นบันไดให้เห็นในยามค่ำคืน

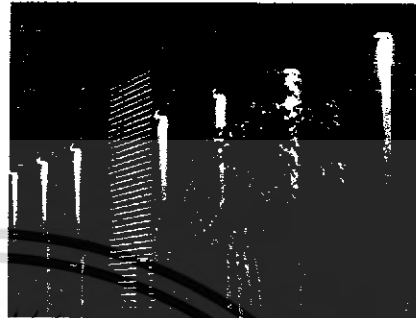
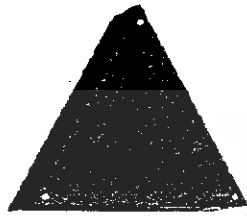


ภาพที่ 38 แสดงรูปแบบโคมไฟขั้นบันได ภาพที่ 39 แสดงการใช้งานโคมไฟขั้นบันได

¹ข้อมูลที่รวบรวมโดย คุณวิศดร บินซุกอร์ ฝ่ายออกแบบ บริษัท วี-ออฟ โลกดีไซน์ จำกัด

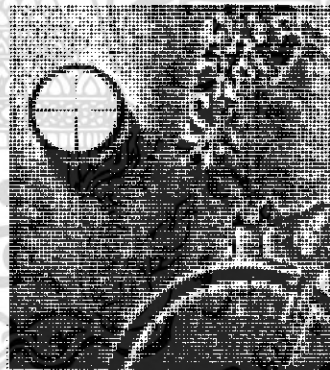
1.3 โคมไฟติดผนัง(Wall and Ceiling Luminaires) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ อีกดังนี้

1.3.1 โคมไฟให้ความงามผนัง(Wall Washers) เป็นโคมไฟที่เน้นทางด้านให้แสงที่ทำให้เกิดความงามของผนังในงานสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 40 แสดงรูปแบบโคมไฟให้ความงามผนัง ภาพที่ 41 แสดงการใช้โคมไฟให้ความงามผนัง

1.3.2 โคมไฟให้แสงสว่างแบบติดผนัง(Wall Luminaires) เป็นโคมไฟที่เน้นให้แสงสว่างแก่บริเวณที่ติดตั้งอยู่ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ แบบฝังผนัง และ ยื่นออกมาจากผนัง



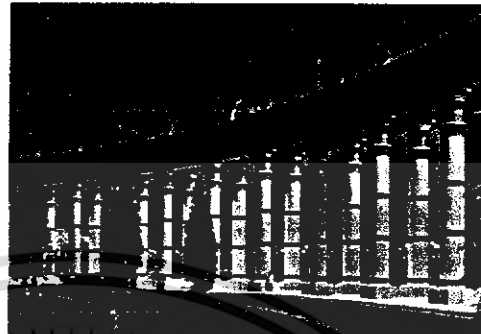
ภาพที่ 42 แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง ภาพที่ 43 แสดงการใช้งานโคมไฟติดผนัง



ภาพที่ 44 แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง ภาพที่ 45 แสดงการใช้งานโคมไฟติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 โคมไฟติดเพดาน(Downlights) เป็นโคมไฟภายนอกอาคาร
ที่ติดตั้งตามงานสถาปัตยกรรมขนาดใหญ่ เช่น โครงสร้าง
โถงภายนอกอาคาร



ภาพที่ 46 แสดงรูปแบบโคมไฟติดเพดาน ภาพที่ 47 แสดงการใช้งานโคมไฟติดเพดาน

1.4 โคมไฟสวน และ ทางเดิน(Gate And Garden Lights) เป็นโคมที่
ใช้ประดับตกแต่งใน ระดับต่ำ ไม่สูงขึ้นมาจากพื้นมาก โดยใช้ตกแต่ง
สวน ทางเท้าและสะพานทั่วไป



ภาพที่ 48 แสดงรูปแบบโคมไฟสวน ภาพที่ 49 แสดงการใช้งานโคมไฟสวน

1.5 โคมไฟเสากลาง(Bollards) เป็นโคมไฟที่ใช้ตกแต่งตามสวน ที่มี
ขนาด เสาสูง ขึ้นมาจากระดับพื้นประมาณ 1-1.5 เมตร โดยออกแบบให้แสงไม่แยงสายตา



ภาพที่ 50 แสดงรูปแบบโคมไฟเสากลาง ภาพที่ 51 แสดงการใช้งานโคมไฟเสากลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 โคมไฟเสาสูง(Light Columns) ลักษณะคล้ายโคมไฟเสากลางซึ่งมีลักษณะเป็นแท่ง แต่มีความสูงประมาณ 1.5- 4 เมตร ใช้ตกแต่งบริเวณสวนสาธารณะ



ภาพที่ 52 แสดงรูปแบบโคมไฟเสาสูง

ภาพที่ 53 แสดงการใช้งานโคมไฟเสาสูง

1.7 โคมไฟติดหัวเสา (Post top luminaires) เป็นโคมไฟเสาที่มีความสูง โดยมีส่วนโคมหัวเสาไปติดตั้งกับเสาสำเร็จรูป(Columns) ที่มีความสูงหลายขนาดแล้วแต่จะออกแบบตามความเหมาะสม ซึ่งมีตั้งแต่ 2-6 เมตร ใช้ส่องให้แสงสว่างบนถนนสายเล็กๆ ภายในหมู่บ้าน ที่จอดรถ

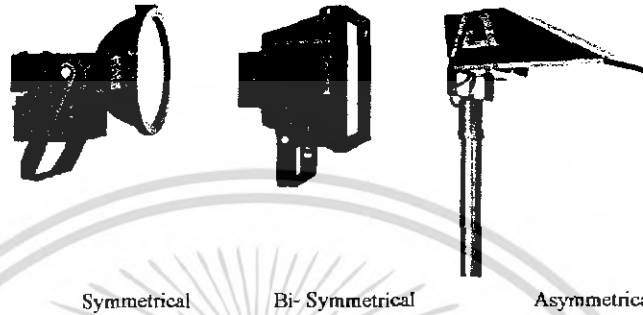


ภาพที่ 54 แสดงรูปแบบโคมไฟติดหัวเสา

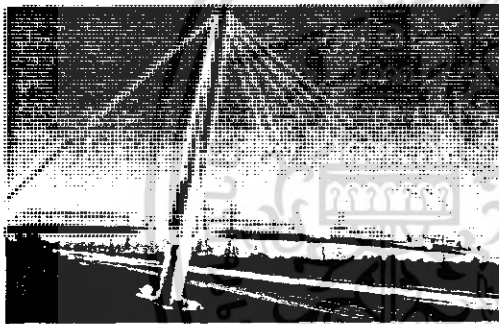
ภาพที่ 55 แสดงการใช้งานโคมไฟติดหัวเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โคมไฟเสาสูง(Floodlights) เป็นโคมไฟที่เน้นหน้าที่ใช้สอยเป็นสำคัญ โดยใช้ส่องสว่างเน้นบริเวณพื้นที่กว้างๆ เช่น สนามกีฬา สะพาน สถาปัตยกรรมใหญ่ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทของการเสาสูง คือ เสาสูงแบบสมมาตร(Symmetrical) สมมาตร 2 แกน(Bi-Symmetrical) และ แบบไม่สมมาตร(Asymmetrical)



ภาพที่ 56 แสดงรูปแบบโคมไฟเสาสูง



ภาพที่ 57 แสดงการใช้งานโคมไฟเสาสูง



ภาพที่ 58 แสดงการใช้งานโคมไฟเสาสูง



ภาพที่ 59 แสดงการใช้งานโคมไฟเสาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โคมไฟส่องถนนและพื้นที่(Street And Area Lighting Luminaires) เป็นโคมไฟที่ใช้ส่องพื้นที่ใหญ่ๆ จึงมีความสูงมากโดยสถานที่ที่ใช้ คือ ริมถนนใหญ่ หรือ บริเวณที่ต้องการให้สว่างเป็นพื้นที่กว้างๆ



ภาพที่ 60 แสดงรูปแบบโคมไฟส่องถนน

ภาพที่ 61 แสดงการใช้งานโคมไฟส่องถนน

4. โคมไฟสาดแสงในสระน้ำ (Underwater Floodlights) เป็นโคมชนิดกั้นน้ำ ในระดับความลึกได้ถึง 10 เมตร สามารถเป็นไฟสาดแสงในสระน้ำ สำหรับสร้างความงาม ซึ่งใช้ไฟความต่างศักย์ต่ำ ไม่เกิน 40 โวลต์โดยใช้หลอดไดโอดเปล่งแสง LED จึงทำให้มีความปลอดภัยสูงขณะใช้งาน



ภาพที่ 62 แสดงรูปแบบโคมไฟสาดแสงในสระน้ำ



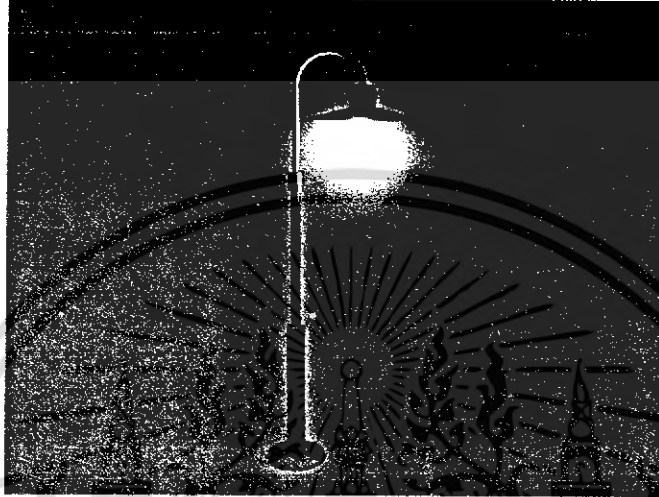
ภาพที่ 63 แสดงการใช้งานโคมไฟสาดแสงในสระน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 ประเภทโคมไฟที่ทำการออกแบบและนำไปใช้ในโครงการ

รูปแบบโคมไฟของทางบริษัทที่สามารถนำมาใช้ในโครงการที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีดังต่อไปนี้

1. ไฟที่ใช้ส่องบริเวณถนน ใช้โคมไฟติดหัวเสา (Post top luminaires) ซึ่งออกแบบเป็นโคมกระจายแสงทางตรง (Direct luminaire) โดยให้แสงสว่างส่องลงสู่พื้น (Downward lumen)



ภาพที่ 64 แสดงรูปแบบโคมไฟติดหัวเสา

2. ไฟที่ใช้ติดบริเวณกำแพง และ เสาของสิ่งก่อสร้างต่างๆ ใช้โคมไฟติดผนัง (Wall Luminaires) เป็นแบบยื่นออกมาจากผนัง ซึ่งออกแบบเป็นโคมกระจายแสงทางตรง (Direct luminaire) ให้แสงสว่างลงสู่พื้น (Downward lumen)



ภาพที่ 65 แสดงรูปแบบโคมไฟติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไฟที่ใช้ส่องสวนหย่อมหน้าหมู่บ้าน และ ใช้ภายในสวนสาธารณะของหมู่บ้าน ใช้โคมไฟเสากลาง(Bollards) ซึ่งเป็นการกระจายแสงแบบกึ่งทางตรง (Semidirect luminaire) มีการบังคับทิศทางของแสงให้มีทิศทางลงเพื่อมิให้แสงแยงตา



ภาพที่ 66 แสดงรูปแบบโคมไฟเสากลาง

4. ไฟที่ใช้ส่องทางเดินเล็กๆภายในสวน ใช้โคมไฟสวนและทางเดิน (Gate And Garden Light) ซึ่งเป็นการกระจายแสงแบบกึ่งทางตรง (Semidirect luminaire) และมีการบังคับทิศทางของแสงในส่วนน้อยเพื่อมิให้แสงแยงตา



ภาพที่ 67 แสดงรูปแบบโคมไฟสวน

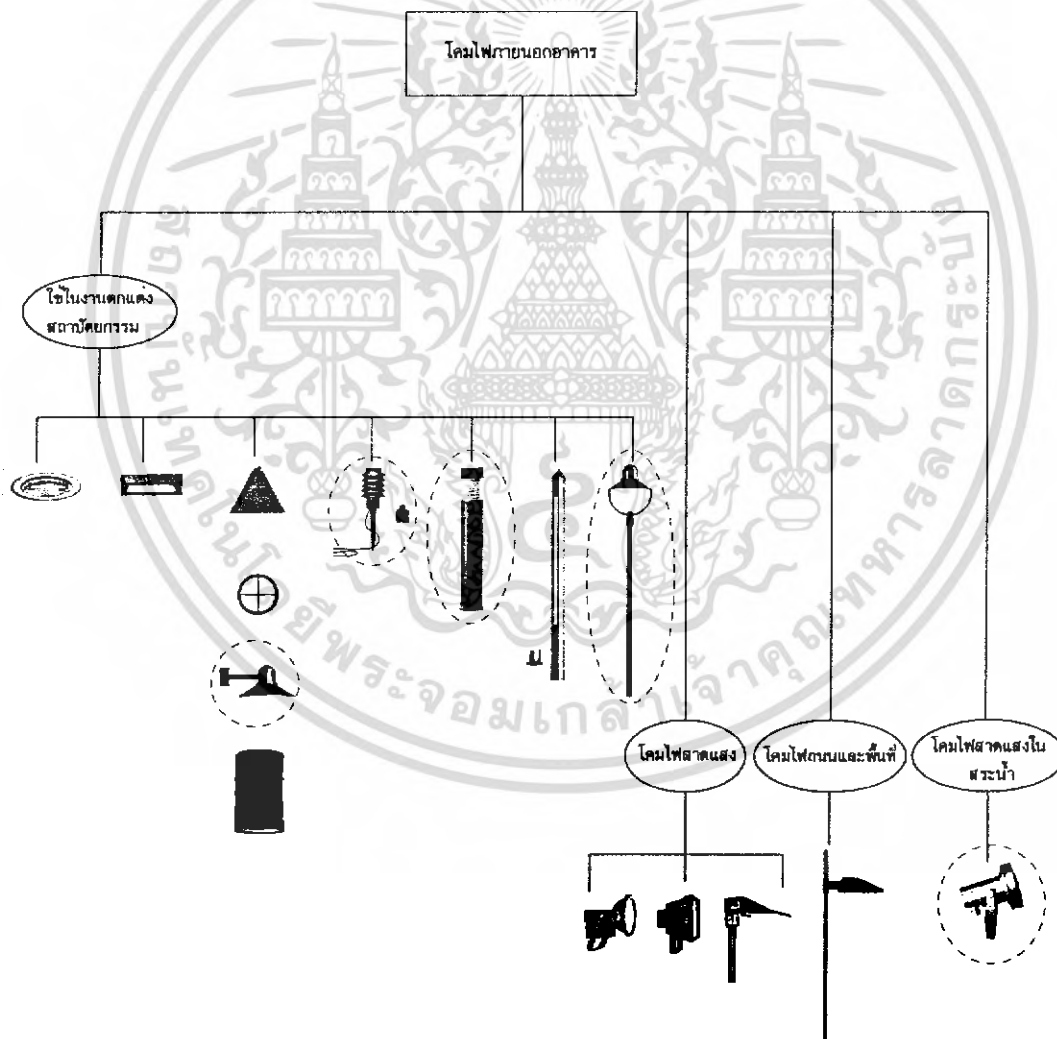
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไฟส่องน้ำประดับในโครงการหมู่บ้าน ชิงนำโคมไฟรุ่น FLC210[M] เป็นการกระจายแสงแบบ ปรับทิศทางตามความต้องการได้ โดยใช้การกระจายแสงทางตรง (Direct luminaire)



ภาพที่ 68 แสดงรูปแบบโคมไฟส่องน้ำ

สามารถสรุปเป็นผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการออกแบบ ได้ดังนี้



ภาพที่ 69 แสดงการจัดโคมไฟแต่ละประเภท

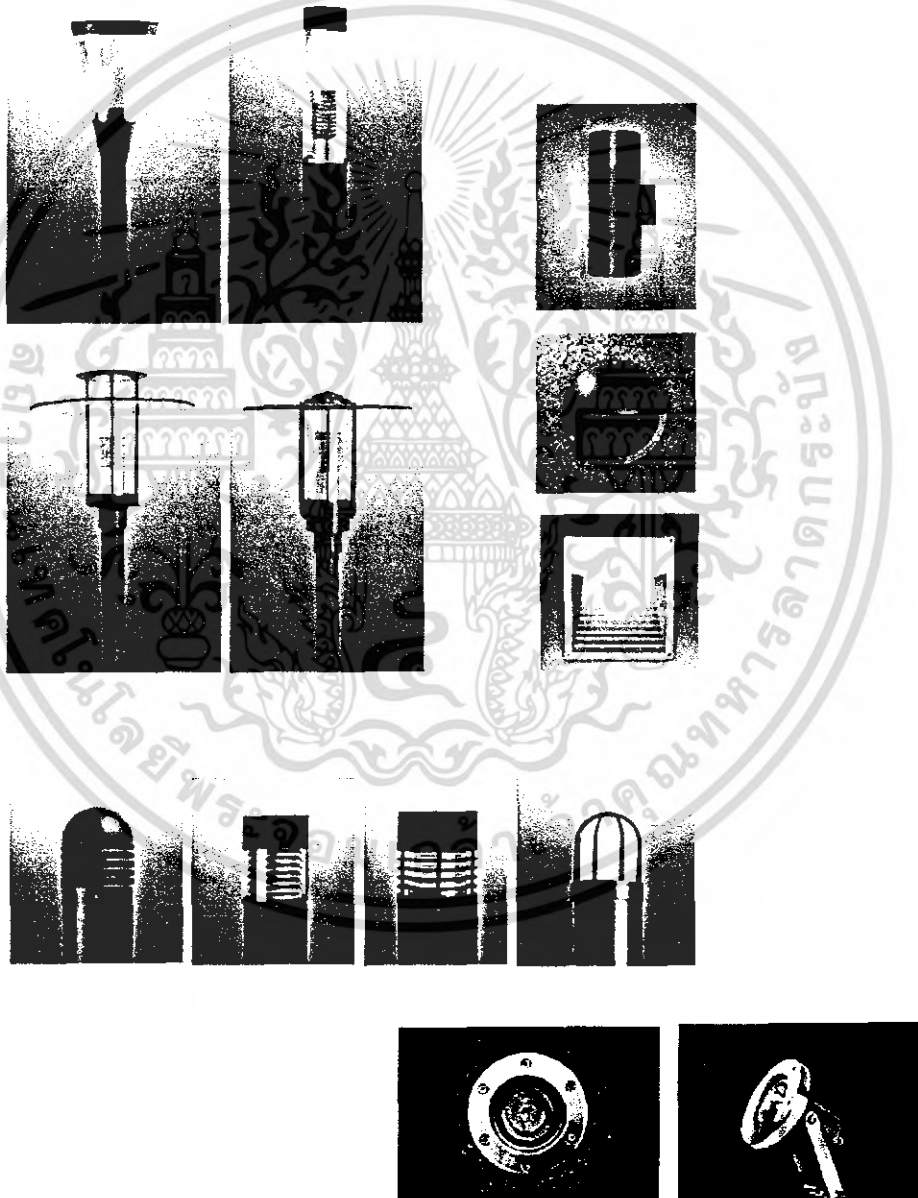
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 รูปแบบโคมไฟต่างๆของบริษัทคู่แข่ง

2.5.2.1 บริษัท ชูนิแลมป์ จำกัด

เป็นบริษัทที่มีสไตล์ทางการออกแบบเคีซวกัษของทางบริษัท วี-เอฟ ในแบบบลาวเฮาส์ (Bauhaus) แต่เน้นรูปทรงที่เรียบในแบบทรงสูงเป็นหลัก

Unilamp



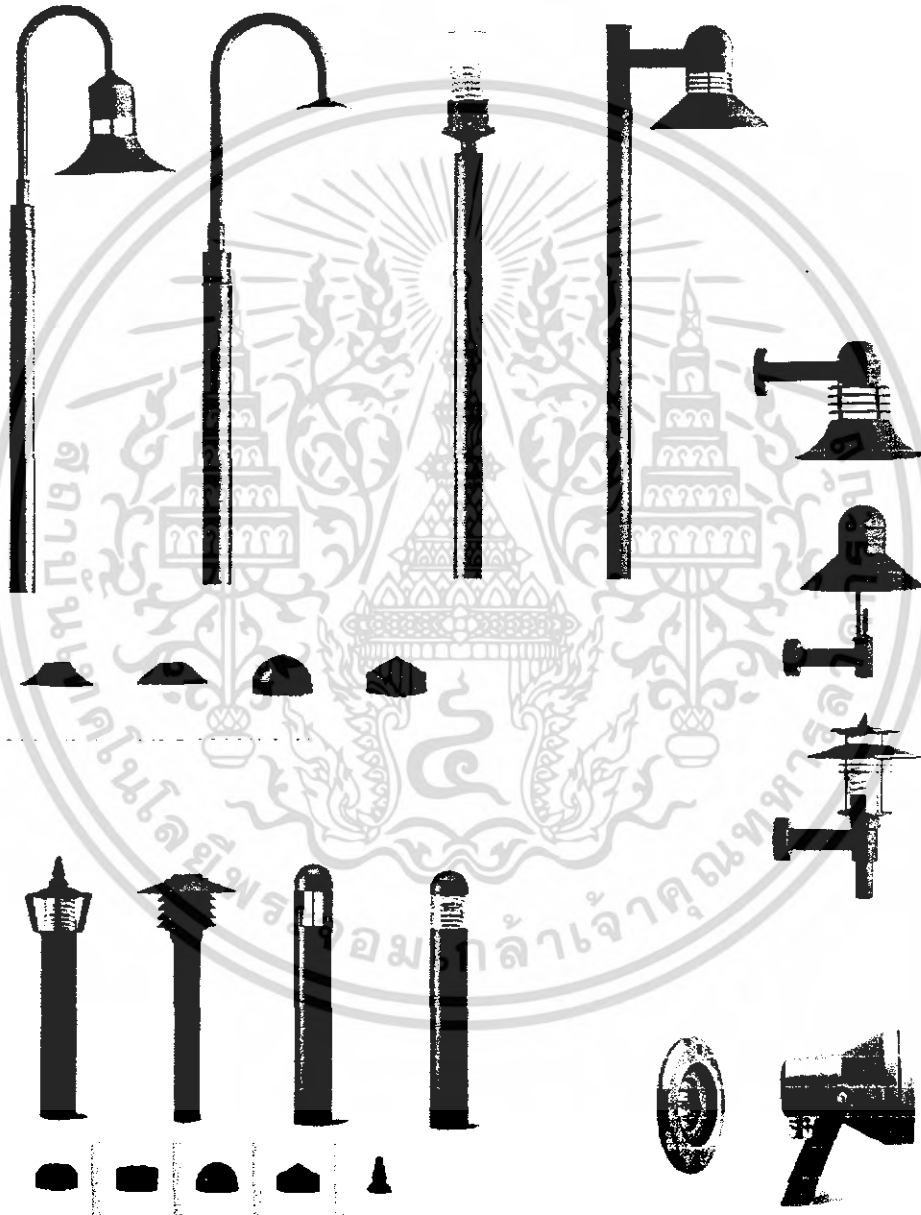
ภาพที่ 70 แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท ชูนิแลมป์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.2 บริษัท ไลท์เทคโปรดักส์ อินดัสเตรียล จำกัด

ทำโคมไฟออกมาในตราสินค้า ริกแมน เป็นบริษัทที่มีรูปแบบทางการออกแบบเหมือนของบริษัทวี-เอฟ ในแบบแบบบลาวเฮาส์มากที่สุด แต่มีจุดเด่นที่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบให้เข้ากับสภาพแวดล้อมโดยมีชิ้นส่วนย่อยๆ เป็นหมวดเปลี่ยนได้

LIGMAN

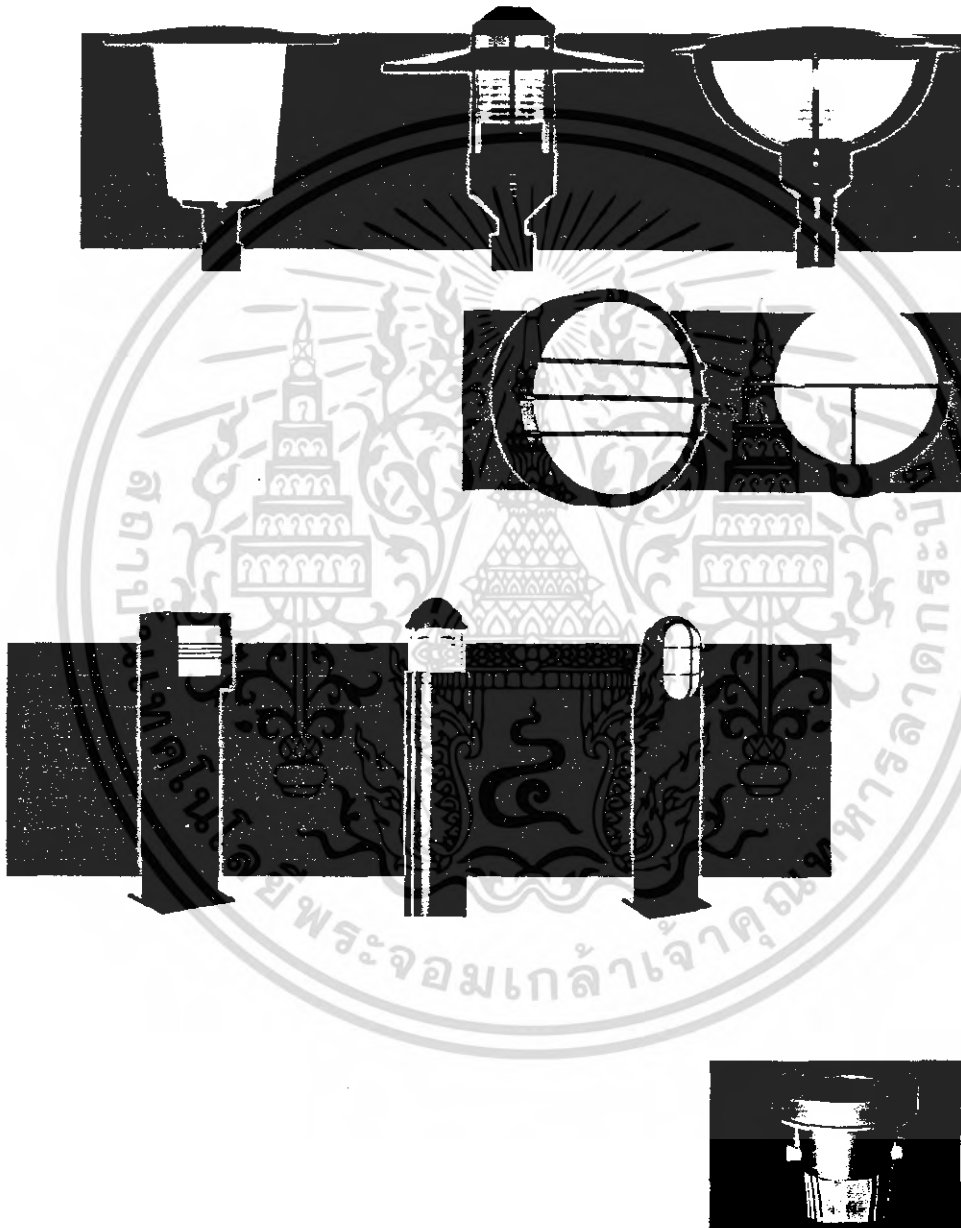


ภาพที่ 71 แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท ไลท์เทคโปรดักส์ อินดัสเตรียล จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 บริษัท วินิค จำกัด

เป็นโคมไฟภายนอกอาคารที่ออกแบบในแนวแบบคลาสสิกอีก
เช่นกัน แต่ค่อนข้างมีความโค้งมนของรูปทรงมากกว่าของบริษัทอื่น

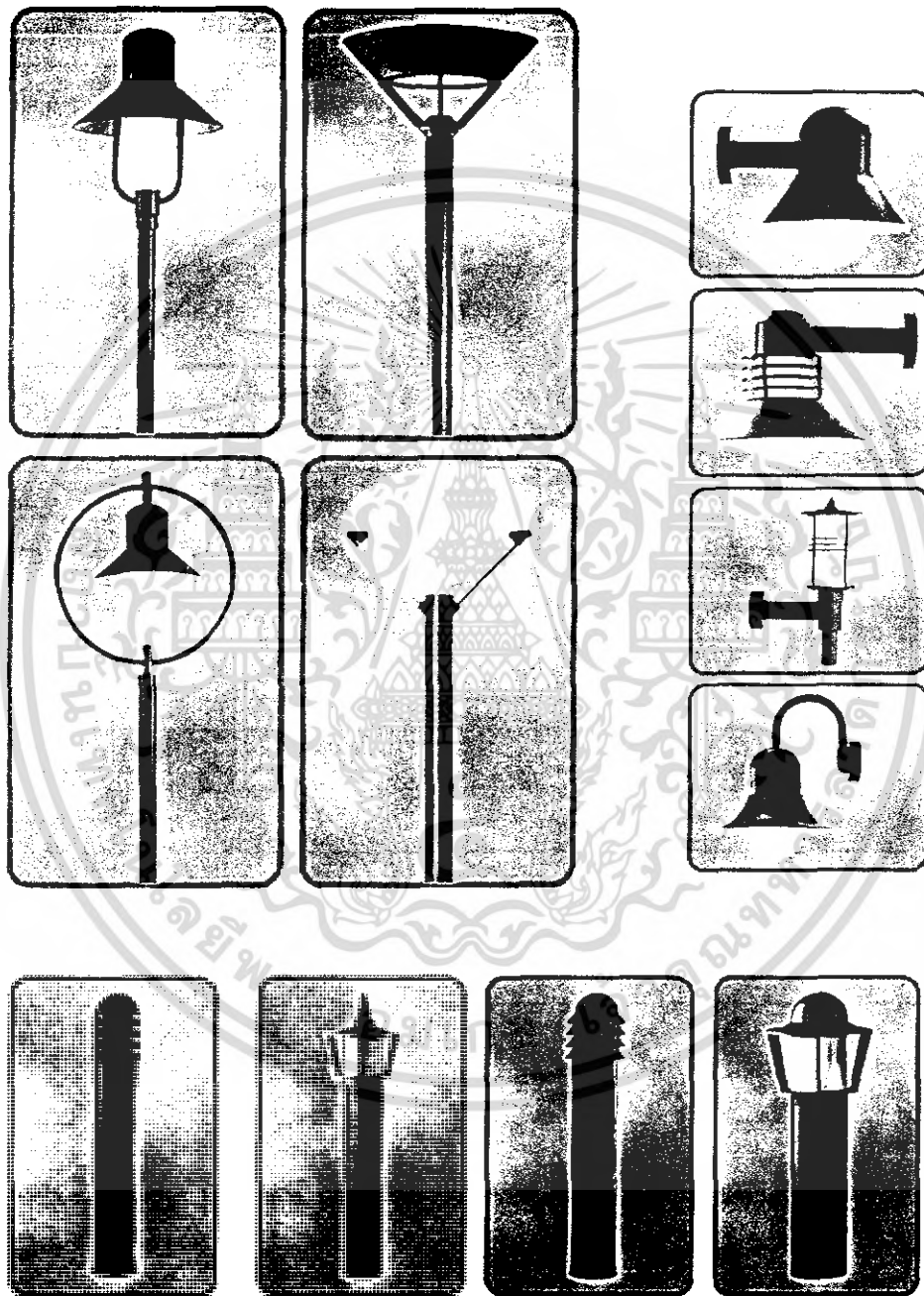


ภาพที่ 72 แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท วินิค จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.4 บริษัท ธนกุลไลท์ติ้ง จำกัด

มีลักษณะแบบเดียวกับรูปแบบแบบบลาวเฮาส์ อีกร เช่นกันแต่มี
ราคาต่ำกว่านับเป็นคู่แข่งชั้นทางการค้าที่มีโอกาสทางการตลาดในกลุ่ม
เป้าหมายที่รองรับไป



ภาพที่ 73 แสดงรูปแบบโคมไฟของบริษัท ธนกุลไลท์ติ้ง จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 อุปกรณ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โคมไฟ

2.5.3.1 หลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้ในชุดโคมไฟมีหลายรูปแบบ ซึ่งโคมไฟแต่ละชนิดสามารถใช้หลอดไฟได้หลายชนิดต่างกัน จึงได้ทำการสรุปเป็นตารางเพื่ออำนวยความสะดวกเข้าใจได้ดังนี้

ชนิดของโคมไฟ	หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์	หลอดคายประจุความเข้มสูง (HID)			หลอด LED
		หลอดปรอทความดันสูง	หลอดโลหะฮาไลด์	หลอดโซเดียมความดันสูง	
1. โคมไฟติดหัวเสา	✓	✓	✓	✓	-
2. โคมเสากลาง	✓	-	✓	✓	-
3. โคมไฟติดผนัง	✓	-	-	-	-
4. โคมไฟทางเดิน	✓	-	-	-	-
5. โคมไฟสระน้ำ	-	-	-	-	✓

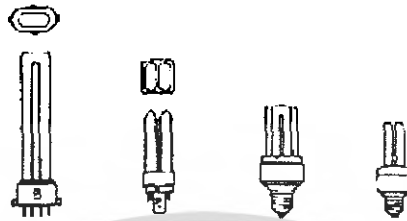
ตารางที่ 12 แสดงการใช้หลอดไฟกับโคมไฟแต่ละชนิด

1. หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์

การเกิดแสงของหลอด มีลักษณะเป็นหลอดแก้วยาวบรรจุไอปรอท (Mercury vapour) และก๊าซเฉื่อย (Inert gas) ภายในหลอดฉาบด้วยสารเรืองแสง (ฟอสเฟอร์) โดยมีขั้วหลอดอยู่ที่ปลายทั้งสองข้าง เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดการปล่อยประจุ (อิเล็กตรอน) จากปลายด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง กระตุ้นไอปรอทที่แรงดันต่ำทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีซึ่งจะให้พลังงานในช่วงรังสีอัลตราไวโอเล็ตซึ่งมนุษย์มองไม่เห็น เมื่อรังสีอัลตราไวโอเล็ตวิ่งไปกระทบกับสารเรืองแสงที่เคลือบผิวหลอดด้านในจะเปลี่ยนเป็นพลังงานในช่วงที่ตอบสนองต่อการมองเห็น สีของแสงนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสารเรืองแสงที่จะให้พลังงานในช่วงคลื่นที่ต่างกัน

ทำให้ได้แสงสีต่างๆ และแสงสีขาวที่ต่างกันด้วย เช่น ขาวอมเหลือง (warm white) ขาวนวล (cool white) และขาวอมฟ้า/เขียว (daylight) เป็นต้น

มี 2 ชนิด คือ แบบบัลลาสต์ในตัว และ บัลลาสต์แยกออกจากหลอด



ภาพที่ 74 แสดงรูปแบบหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์

2. หลอดคายประจุความเข้มสูง(HID)

2.1. หลอดปรอทความดันสูง(High Pressure Mercury Lamp)

การเกิดแสงของหลอด

ชนิดที่ใช้กับบัลลาสต์ ลักษณะโดยทั่วไปของหลอดประกอบด้วยหลอดแก้ว 2 ชั้น ภายในซึ่งเป็นตัวกำเนิดแสงทำด้วยแก๊วควอทซ์ บรรจุไฮปรอทความดันสูง มีหลอดแก้วครอบภายนอกอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นหลอดแก้วใส หรือเคลือบผิวในด้วยสารเรืองแสง เพื่อเปลี่ยนรังสีอัลตราไวโอเลตให้เป็นแสงที่ตามองเห็น เมื่อเริ่มจุดหลอดจะมีแสงเป็นสีม่วงแดง ซึ่งเกิดจากก๊าซอาร์กอนที่อยู่ภายในเพื่อช่วยในการจุดหลอด เวลาที่ใช้ในการจุดหลอดประมาณ 3-5 นาที จึงจะสว่างเต็มที่ เมื่อสว่างเต็มที่แล้วจะมีแสงสีเขียวแกมน้ำเงินถ้าเป็นหลอดชนิดใส ส่วนชนิดที่เคลือบสารเรืองแสงจะให้แสงขาวออกแดงหรือขาวออกฟ้า ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเรืองแสงที่เคลือบภายในหลอดแก้ว ในขณะที่หลอดทำงานอยู่ถ้าปิดสวิตช์แล้วเปิดใหม่ หลอดจะไม่ติดทันที ต้องรอให้เย็นก่อนจึงจะจุดหลอดได้ และจำเป็นต้องใช้บัลลาสต์เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้า เมื่อติดครั้งใหม่ๆ แสงจากหลอดจะมีสีน้ำเงินออกมามาก แต่เมื่อใช้ไปสักกระชัหนึ่งแสงสีน้ำเงินจะออกมาน้อยลง

ชนิด **ไม่ใช้บัลลาสต์หรือหลอดผสม (Mercury blended lamp)** เนื่องจากมีส่วนประกอบบางส่วนของหลอด เหมือนกับหลอดแสงจันทร์และบางส่วนเหมือนกับหลอดไส้ใช้ ไส้หลอดคือแบบอันดับกับหลอดปล่อยประจุแทนบัลลาสต์ ขณะ เริ่มจุดหลอดปริมาณแสงส่วนใหญ่จะได้จากไส้หลอดทั้งสคน ซึ่งทำงานที่อุณหภูมิสูง เมื่อเวลาผ่านไปประชนึงหลอดจะให้ แสงสว่างเต็มที่และอุณหภูมิของไส้หลอดจะลดลง หน้าที่ของไส้ หลอดจึงมี 2 ประการ คือ ให้แสงสว่างและเป็นบัลลาสต์ในขณะ เดียวกัน หลอดชนิดนี้อาจนำไปใช้กับ โคมชนิดที่ใช้หลอดไส้ก็ ได้ เพราะมีขั้วหลอดแบบเดียวกัน แต่ขั้วรับหลอดต้องสามารถ ทนความร้อนของหลอดนี้ได้ แสงจากหลอดประเภทนี้มีสีเหลือง ออกชมพูหรือเหลืองอ่อน หลอดผสมนี้ให้แสงสว่างมากกว่า หลอดไส้ทั่วไป

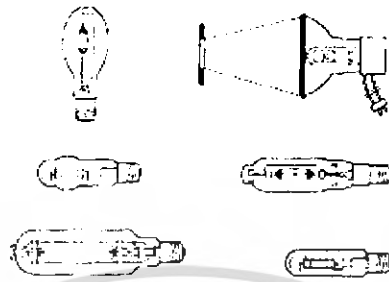


ภาพที่ 75 แสดงรูปแบบหลอดปรอทความดันสูง

2.2 หลอดโลหะฮาไลด์ (Metal - Halide Lamp)

การเกิดแสงของหลอด หลอดชนิดนี้พัฒนามาจาก หลอดแสงจันทร์ โดยเติมสารพวกไอโอไดด์ของโลหะ เช่น โซเดียม ไอโอไดด์เข้าไปเพื่อให้ได้สีของแสงครบสเปกตรัมและมี ประสิทธิภาพดีขึ้น (60-120 ลูเมนต่อวัตต์) ถ้าแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงมากจะทำให้สีของแสงเปลี่ยนไป อายุการใช้งานของหลอด เมทัลฮาไลด์สั้นกว่าหลอดปรอทความดันสูง หลอดชนิดนี้ต้องใช้ อิกไนเตอร์ (igniter) ช่วยจุดไส้หลอด และใช้บัลลาสต์ควบคุม กระแสในการเตรียมพื้นที่ใช้งานของหลอดชนิดนี้ ควรเตรียมพื้นที่ ติดตั้งอิกไนเตอร์ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่และไม่ควรติดตั้งอิกไน เตอร์ห่างจากหลอดเพื่อการ ใช้งานที่มีประสิทธิภาพ หลอดชนิดนี้ ใช้เวลาในการจุดติดประมาณ 3-5 นาที และถ้าปิดสวิตช์แล้วเปิด ใหม่หลอดจะไม่ติดทันทีต้องรอให้เย็นก่อนจึงจะจุดหลอดใหม่

เมื่อสว่างเต็มที่จะได้แสงสีขาวที่มีค่าความถูกต้องของสีสูง (CRI = 60-90) เหมาะกับการใช้เป็นไฟส่องเน้นหรือให้แสงสว่างในพื้นที่ทั่วไป นอกจากนี้ยังใช้เป็นไฟถนน ไฟในโรงงาน อุตสาหกรรมและใช้เป็นไฟสาดได้ด้วย

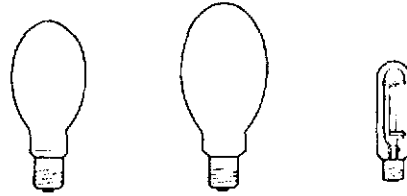


ภาพที่ 76 แสดงรูปแบบหลอดโลหะฮาไลด์

2.3 หลอดโซเดียมความดันสูง(High Pressure Sodium Lamp)

การเกิดแสงของหลอด หลอดชนิดนี้มีกระเปาะ 2 ชั้น ภายนอกเป็นกระเปาะแก้วใส ภายในเป็นหลอดกำเนิดแสง มีทั้งที่เป็นแบบขั้วเดียว และแบบสองขั้ว โดยแบบขั้วเดียวเป็นขั้วเกลียว มีรูปทรงที่เป็นแท่งยาวและที่เป็นรูปไข่ สำหรับหลอดรูปไข่มีกระเปาะแก้วด้านในมีทั้งที่เป็นแก้วใสและฉาบด้วยฟอสเฟอร์ (ชนิดแก้วใสจะเห็นหลอดข้างในซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแสง มีลักษณะเป็นท่อยาวขนาดเล็กสีขาวขุ่น ทนความร้อนสูง) ส่วนแบบสองขั้วมีลักษณะของตัวหลอดเป็นแท่งยาว

สีของแสงที่ได้จากหลอดชนิดนี้เป็นสีเหลืองทองค่อนข้างจัด มีประสิทธิภาพสูงประมาณ 70-130 ลูเมนต่อวัตต์ อายุการใช้งานโดยเฉลี่ยสูงกว่า 20,000 ชั่วโมง โดยทั่วไปมีความถูกต้องของสีค่อนข้างต่ำ (CRI ประมาณ 20) ยกเว้นชนิดที่มีการออกแบบให้มีค่าความถูกต้องของแสงสีสูง ซึ่งอาจมี CRI ถึง 60 เวลาที่ใช้ในการจุดหลอด (อุ่นไส้หลอด) ประมาณ 3-5 นาที ต้องใช้อิเล็กโทรนิกช่วยในการจุดหลอดและใช้บัลลาสต์ควบคุมกระแสไฟฟ้า มีอุณหภูมิประมาณ 2000 เคลวิน จึงเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความสว่างมาก เช่น การให้แสงสว่างบริเวณถนน หรือบริเวณที่ไม่ต้องการความถูกต้องของสีสูง เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม ในโกดังขนาดใหญ่ และไฟสาดภายนอกอาคาร



ภาพที่ 77 แสดงรูปแบบหลอดโคมความดันสูง

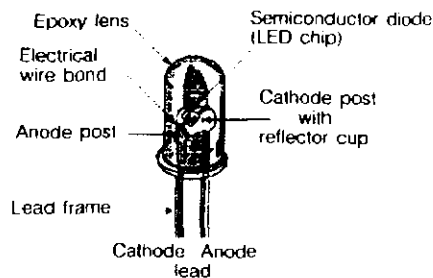
3. ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode, LED)

การเกิดแสงของหลอด LED คือ ไดโอดที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะเปล่งแสงออกมาได้โดยตรง จึงเรียกว่า “ไดโอดเปล่งแสง” แสงที่ได้เป็นแสงเย็นจึงมีประสิทธิภาพสูง เพราะพลังงานทั้งหมดเปล่งออกมาเป็นแสงในช่วงที่ตอบสนองต่อการมองเห็น

โครงสร้างของ LED ถูกห่อหุ้มด้วยเลนส์ที่ทำจากอีพ็อกซีสีใสหนึ่ง เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวชิปกึ่งตัวนำ (semi-conductor chip) ที่อยู่ภายใน และเป็นส่วนที่กรองช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการออกมา การเปล่งแสงของ LED เกิดขึ้นจากการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากชิปกึ่งตัวนำ ซึ่งจะให้แสงสีที่แตกต่างกันไปตามวัสดุที่ใช้ทำชิป โดยทั่วไปมักจะเป็นสารประกอบของธาตุแกเลียม อาร์เซนิก และฟอสฟอรัส

หลอด LED สามารถให้สีอินฟราเรด แดง ส้ม เหลือง เขียว และเขียวได้ ในปัจจุบันมีผู้ทดลองทำไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงินได้สำเร็จ จึงทำให้มีแม่สีครบ คือ แดง เขียว น้ำเงิน ต่อมาก็สามารถนำมาทำจอภาพสีได้โดยไม่ยากนัก

หลอด LED มีหลายชนิด โดยทั่วไปจะใช้ LED ฝังลงในฝาครอบพลาสติกและอัดด้วยอีพ็อกซี เมื่อต่อตัวต้านทานอนุกรมไว้ และป้อนแรงดันไฟฟ้าก็จะทำให้หลอดติดสว่างได้ หลอด LED มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่มีขนาดเล็กลงมาคือ 4 3 และ 2.5 มิลลิเมตร ขนาดใหญ่ถึง 7 มิลลิเมตร หรือ 10 มิลลิเมตร ส่วนหัวจะถูกอัดด้วยอีพ็อกซีหรืออีพ็อกซีผสมกับ SiO₂ ให้โปร่งแสง ครอบพลาสติกโดยรอบ บางครั้งจะเป็นสีแดง เหลือง หรือเขียว ตามสีของการเปล่งแสง



ภาพที่ 78 แสดงรูปแบบไดโอดเปล่งแสง

สามารถสรุปความสัมพันธ์ของหลอดกับกับแสงสีได้ดังตารางต่อไปนี้

ชนิดหลอด	อุณหภูมิแสง	สีที่ได้
หลอดคอมแพคฟลูออโรเรสเซนต์		
ชนิดวอร์มไวท์ (Warm white)	3000-3500K	ขาวแดง
ชนิดคูลไวท์ (Cool white)	4000-4500K	ขาวเย็น
ชนิดเดย์ไลท์ (Daylight)	5000-6000K	ขาวปนฟ้า
หลอดHID		
หลอดปรอทความดันสูง	4000-6000K	เหลือง-ขาว
หลอดโลหะฮาไลด์	3000-6000K	เหลืองแดง-ขาว
หลอดโซเดียมความดันสูง	2500K	เหลืองทอง
หลอดLED	-	แดง, ส้ม, เหลือง, เขียว, น้ำเงิน

ตารางที่ 13 แสดงแสงสีที่เกิดจากหลอดแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.2 ชิ้นส่วนกันน้ำ (Gasketing)

วัสดุ ทำจากซิลิโคน (Silicone)

คุณสมบัติ ซิลิโคนเป็นพลาสติกที่หนักชนิดหนึ่ง มีใช้ทั้งรูปของเหลว และคงรูป รับแรงดึง และแรงอัดแรงบิดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้ คุณสมบัติทางไฟฟ้าของซิลิโคนดีมาก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทั้งกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำและความถี่สูง ซิลิโคนทนความร้อนและความเย็นได้ดี ใช้ได้ในอุณหภูมิ -150 ถึง 600 องศาฟาเรนไฮด์ จึงนิยมใช้ในการทำวัสดุกันน้ำของตัวโคมไฟ



ภาพที่ 79 แสดงวัสดุกันน้ำ

2.5.3.3 ฝาครอบโคม (Cover)

วัสดุ โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate)

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนขณะใช้งานได้ถึง 240 องศาฟาเรนไฮด์ เหมาะสมสำหรับทำฝาที่ครอบโคมไฟอย่างยิ่งเพราะเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี นับเป็นพลาสติกคุณภาพสูง



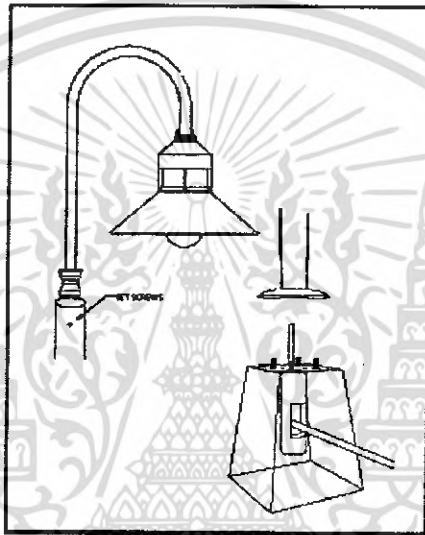
ภาพที่ 80 แสดงวัสดุทำฝาครอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

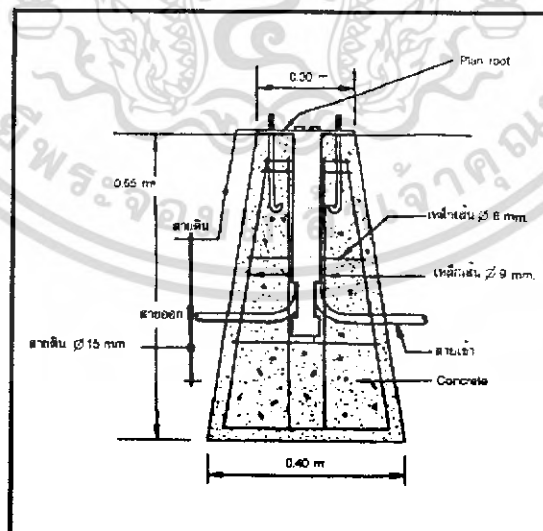
2.5.4 ของการติดตั้งชุดโคมไฟที่ทำการออกแบบ

2.5.4.1 โคมไฟติดหัวเสา(Post top luminaire)

1. การติดตั้งโดยมีส่วนหลักฝังอยู่ใต้ดิน(Planted root)ทำจากเหล็กเคลือบ(Galvanized steel)
2. ใช้การเดินสายเคเบิลใต้ดิน
3. ใช้การเทซีเมนต์เพื่อความแข็งแรง
4. ยึดเสาด้านบนติดกับหลักด้านล่าง
5. ใช้หัวเสายึดน็อตติดกับตัวเสา



ภาพที่ 81 แสดงการประกอบโคมไฟติดหัวเสา

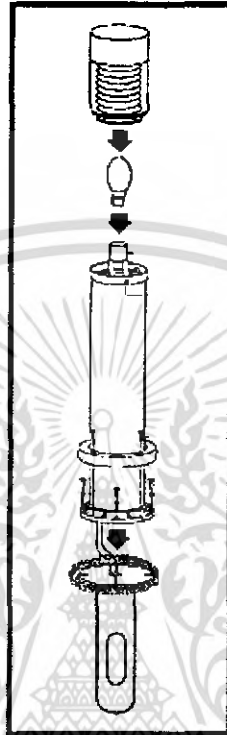


ภาพที่ 82 แสดงโครงสร้างใต้ดินโคมไฟติดหัวเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4.2 โคมไฟเสากลาง(Bollard)

1. มีส่วนหลักที่ฝังใต้ดิน มีขนาดเล็กกว่าโคมไฟติดหัวเสา ใช้การเทซีเมนต์เหมือนเหมือนกัน
2. ใช้การเดินสายเคเบิลใต้ดิน
3. ยึดเสาค้ำบนติดกับหลักด้านล่าง ด้วยน๊อต

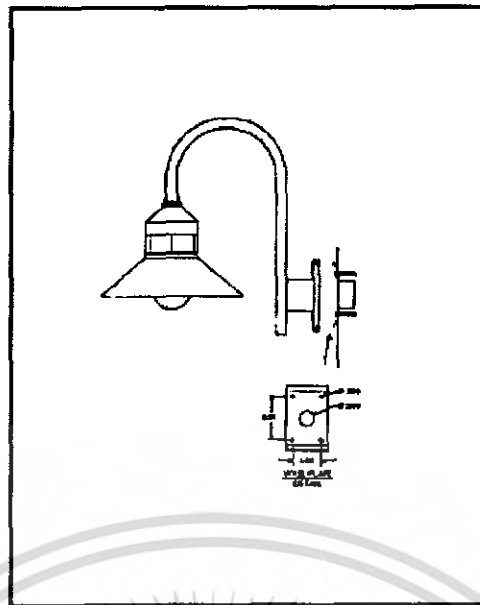


ภาพที่ 83 แสดงการประกอบโคมไฟเสากลาง

2.5.4.3 โคมไฟติดผนัง (Wall luminaire)

1. ใช้การเดินสายไฟภายในถึงก่อสร้างโดยเดินสายภายในท่อ
2. มีส่วนหน้าโลหะที่ยึดติดกับผนังโดยใช้สกรูยึด
3. นำส่วนของตัวโคมยึดติดกับหน้าโลหะ

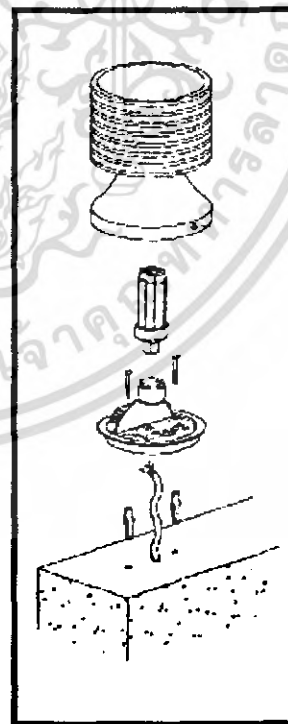
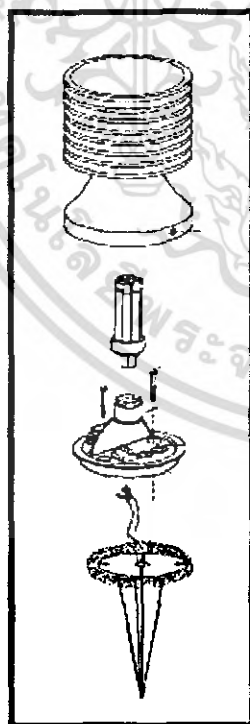
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 84 แสดงการประกอบโคมไฟติดกำแพง

2.5.4.4 โคมไฟสวนและทางเดิน(Gate And Garden Light)

1. ติดตั้งส่วนที่เป็นหลัก ซึ่งทำมาจากสแตนเลส สตีล
2. มีการเดินสายแบบบนดินและใต้ดิน ขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่
3. มีหน้าโลหะยึดส่วนของโคมไฟด้านบนติดกับหลักด้านล่าง โดยหน้าโลหะนี้ สามารถนำไปยึดติดกับกำแพงได้

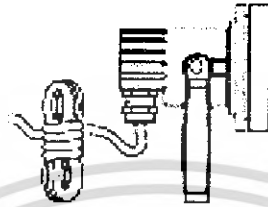


ภาพที่ 85 แสดงการประกอบโคมไฟสวน ภาพที่ 86 แสดงการปรับเปลี่ยนติดกำแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4.5 โคมไฟสาดแสงในสระน้ำ (Underwater Floodlight)

1. ติดตั้งโดยใช้การยึดด้วยน็อตยึดติดกับตัวสระ
2. มีการเดินสายเคเบิลสามารถเดินในน้ำได้เพราะเป็นชนิดกันน้ำ หรือเดินในสิ่งก่อสร้างตามความเหมาะสม
3. สามารถปรับองศาของตัวโคมได้

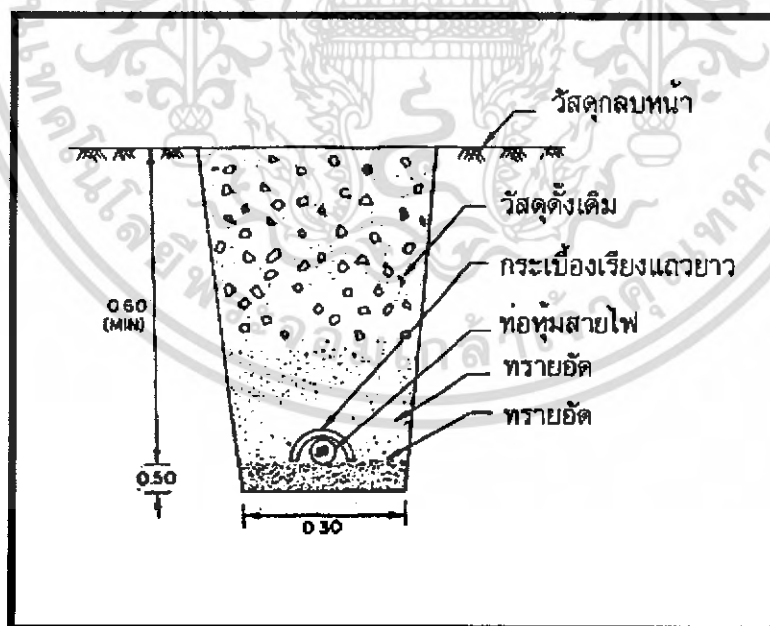


ภาพที่ 87 แสดงโคมไฟสาดแสงในสระน้ำ

2.5.4.6 การเดินสายใต้ดิน

ใช้สายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป ต้องเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวนและมีเปลือกนอกกันความชื้น โดยที่การเดินสายใต้ดิน ต้องร้อยในท่อโลหะ ถัดไม่น้อยกว่า 60 ซม. และ ต้องมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. ปิดทับตลอดแนว

มีรายละเอียดในการเดินสายด้วยวัสดุ และขนาดสัดส่วน ดังภาพ



ภาพที่ 88 แสดงการเดินสายใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 มาตรฐานอุตสาหกรรมของโคมไฟภายนอกอาคาร

โดยทางอุตสาหกรรมได้กำหนดระดับการป้องกันของดวงโคมไว้เป็นค่า IPXX ซึ่งตัวเลขที่ใช้แทนด้วยตัว

X คือค่ากำหนดการป้องกัน

- X ตัวแรก หมายถึง สิ่งที่จะเข้าไป เช่น ฝุ่นผง
- X ตัวที่สอง หมายถึง มุมที่สามารถป้องกันได้

ชนิด	สัญลักษณ์
ทนฝน	IPX3
ทนน้ำสาด	IPX4
ทนน้ำฉีด	IPX5
ปิดสนิทกันน้ำ	IPX7
ทนฝุ่น	IP5X
กันฝุ่น	IP6X

ตารางที่ 14 แสดงค่า IP มาตรฐานการป้องกันของโคมไฟ

มีระดับป้องกันไฟฟ้าดังนี้

ระดับ 1 เป็นโคมที่มีการต่อตัวถังลงดิน

ระดับ 2 เป็นโคมที่ห่อหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า

ระดับ 3 เป็นโคมที่ใช้ศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า 42 โวลท์ จึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

ข้อกำหนดย่อยที่ควรทราบในการออกแบบ

- โคมชนิดทนฝน ชนิดทนน้ำสาด ต้องออกแบบให้สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าน้ำเข้าไปในโคม ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 1 รู
- โคมชนิดทนฝน ชนิดทนน้ำสาดซึ่งหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดสามารถเป็นสนิมได้อันจะเกิดความไม่ปลอดภัย ต้องมีการป้องกันสนิม

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์

1. ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ไฟภายนอกอาคารควรสร้างความแตกต่างกับคู่แข่งเพราะรูปแบบมีความใกล้เคียงกันมากหรือถึงขั้นมีแบบเหมือนกันทีเดียว
2. ควรเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมโดยเฉพาะหลอดไฟกับสถานที่ เพื่อแสงสีมีผลต่อการใช้งานอย่างยิ่ง
3. ออกแบบให้คอมพิวเตอร์ที่มีค่า IP ตรงกับหน้าที่การใช้งานที่ถูกต้องมีฉนวนกันน้ำกันแดดกันลมได้แก่ผู้ใช้และความสว่างของตัวคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลด้านการผลิต

2.6.1 กระบวนการผลิต

การผลิตโคไฟภายนอกอาคารของทางบริษัทมีขั้นตอนการผลิตดังนี้



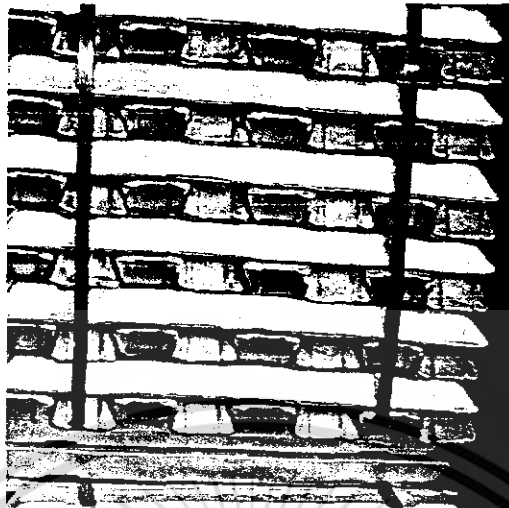
ตารางที่ 15 แสดงขั้นตอนการผลิตโคไฟในระบบอุตสาหกรรม

2.6.1.1 ขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์

ซึ่งทางโรงงานใช้เครื่องออกแบบแม่พิมพ์ 2 แบบ คือ แบบการกัดแม่พิมพ์ด้วยการควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเรียกว่า เครื่องกัดแบบ CNC (Computer numerical Control) และ เครื่องกัดแม่พิมพ์ด้วยไฟฟ้า EDM (Electro Discharge Machine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.2 วัสดุสำเร็จรูป (Ingot) วัสดุที่เป็นก้อนนำมาทำให้เกิดความร้อน



ภาพที่ 89 แสดงวัสดุสำเร็จรูป

อลูมิเนียมผสมหล่อ เป็นวัสดุหลัก ซึ่งมีข้อได้เปรียบคือมีน้ำหนักเบา(ต่อหน่วย ปริมาตร) ซึ่งเบากว่าเหล็กถึง 3 เท่า จึงได้เปรียบกว่าเหล็กเรื่องความแข็งแรง ต่อน้ำหนัก หมายความว่าถ้าใช้อลูมิเนียมผสมหนักเท่ากับเหล็ก จะได้ความแข็งแรงกว่าเหล็ก และมีคุณสมบัติการหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำคือ 660°C เมื่อเทียบกับการหลอมละลายของเหล็กหล่อ

ซึ่งแบ่งส่วนผสมของอลูมิเนียมหล่อ ในระบบ LM Series ที่เหมาะสมกับชิ้นงานดังนี้

- LM 2 ใช้อย่างกว้างขวางสำหรับงานหล่อที่หล่อด้วยแบบหล่อแม่พิมพ์หรือแม่พิมพ์ฉีด
- LM 6 เหมาะสำหรับชิ้นงานใหญ่ๆ ความประณีตสูง และผนังบางๆ หล่อได้ในกาหล่อแบบ(mold) ทุกชนิด นอกจากนี้ยังคงทนต่อการสุกร้อน
- LM 12 ใช้งานที่ต้องการตัดแต่งผิวเรียบมากและมีความแข็งแรง
- LM 24 เป็นตัวที่ใช้อย่างกว้างขวางที่สุดสำหรับงานหล่อแบบแม่พิมพ์แบบหล่อฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALUMINIUM CASTING ALLOYS – LM SERIES

Chemical composition(%)

Bs 1490	Cu	Mg	Si	Fe	Mn	Ni	Zn	Pb	Sn	Ti
LM2	0.7-2.5	0.3	9.0-11.5	1.0	0.5	0.5	2.0	0.3	0.2	0.2
LM6	0.1	0.1	10.0-13.0	0.6	0.5	0.1	0.1	0.1	0.05	0.2
LM12	9.0-11.0	0.2-0.4	2.5	1.0	0.6	0.5	0.8	0.1	0.1	0.2
LM24	3.0-4.0	0.1	7.5-9.5	1.3	1.3	0.5	3.0	0.3	0.2	0.2

ตารางที่ 16 แสดงอัตราส่วนวัตถุดิบสำหรับหล่ออลูมิเนียม

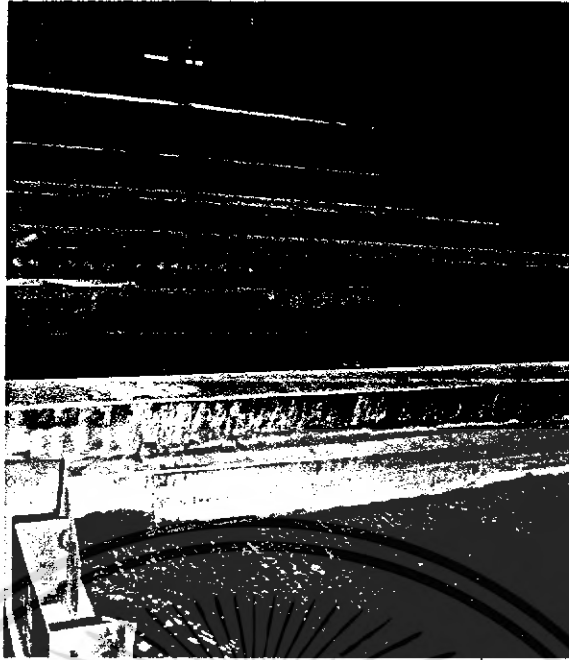
2.6.1.3 กรรมวิธีการหล่อ ซึ่งแบ่งเป็นการหล่อโดยใช้แม่พิมพ์โลหะซึ่งมีเครื่องจักรดังนี้

1. หล่อแบบแม่พิมพ์(Die casting) โดยการหล่อที่แม่พิมพ์โลหะด้วยความเร็วภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง
2. หล่อแบบแรงโน้มถ่วงโดยแม่พิมพ์โลหะ(Gravity) โดยใช้แรงโน้มถ่วงโลกให้น้ำโลหะไหลเข้าสู่แบบ โดยไม่ใช้ความดัน
3. การขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด(Extrusion) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัดวัสดุให้ร้อนแดงซึ่งมีเพลาตรงกลางทำให้เกิดรู นำไปใช้ในการทำท่อ

2.6.2 ขั้นตอนการทำผิว

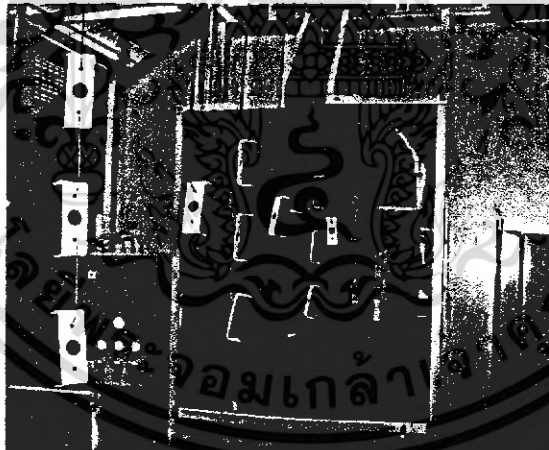
2.6.2.1 กรรมวิธีการขัดแต่งผิวด้วยแรงงานคน ใช้การขัดแต่งผิวด้วยเครื่องจักรขัดที่มีคนควบคุม ได้แก่เครื่องขัดสายพาน โดยการตัด ส่วนที่ไม่ใช่ข้อก่อน เพื่อทำการขัดแต่งรายละเอียดชิ้นงานให้เรียบร้อยต่อไป

2.6.2.2 การทำความสะอาดด้วยสารละลาย กรรมวิธีนี้ใช้สารละลายอินทรีย์ผสมกับไฮโดรคาร์บอน เช่น ส่วนผสมสบู่กับคีโรซีนและน้ำ ชิ้นงานจะถูกจุ่มในสารละลายเพื่อทำความสะอาด 1 หรือ 2 ครั้ง แล้วจึงนำไปผ่านน้ำสะอาดเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนพ่นสีต่อไป



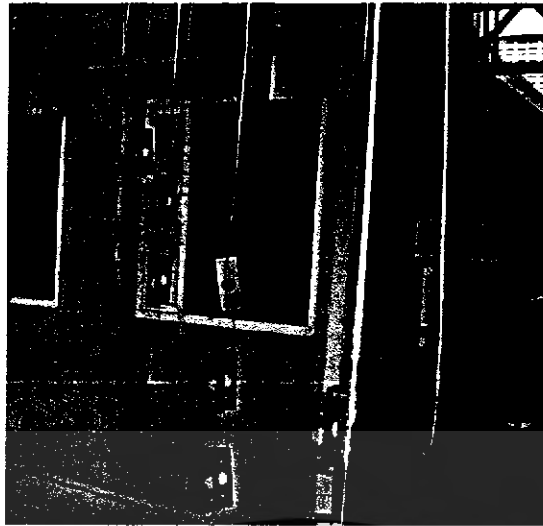
ภาพที่ 90 แสดงบ่อล้างทำความสะอาดชิ้นงาน

2.6.2.2 การพ่นสีด้วยเครื่องพ่นสีสายพาน โดยใช้กระแสไฟฟ้าสร้างประจุไว้ที่ชิ้นงาน เพื่อให้เกิดประจุไฟฟ้าที่ตรงข้ามกัน เมื่อใช้สีพ่นลงไปจะเกิดการเกาะจับของสีได้อย่างทั่วถึงทั่วชิ้นงาน



ภาพที่ 91 แสดงห้องพ่นสีแบบสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 92 แสดงชิ้นงานออกจากการพ่นสี

2.6.2.3 กรรมวิธีการประกอบชิ้นส่วน ใช้แรงงานของคนในการประกอบชิ้นส่วน
เข้ากัน

2.6.3 การทดสอบมาตรฐาน

การทดสอบมาตรฐาน โดยใช้ห้องทดสอบทางวิศวกรรมในการทดสอบ
ความทนต่อสภาวะแวดล้อม เช่น ทดสอบการทนต่อแรงฉีกของน้ำ ทดสอบความ
สว่างของดวงโคมในความเป็นมาตรฐานของ IP ของโคมแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลการผลิต

1. กระบวนการผลิตเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการทำงานที่ละเอียด โดยเฉพาะโคมไฟภายนอกอาคาร จึงสามารถออกแบบให้เรียบง่ายเพื่อความรวดเร็วต่อพนักงาน เพราะมีการใช้แรงงานคนค่อนข้างมาก
2. การทำผิวจากกระบวนการผลิต ควรทำสีแบบมีพื้นผิวขรุขระ เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาแก่พนักงานในการปรับแต่งชิ้นงานมากนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

2.7.1 ชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

2.7.1.1 เครื่องทำแม่พิมพ์ เครื่องทำแม่พิมพ์ที่ทางโรงงานใช้สามารถแบ่งได้
เป็น 2 ลักษณะ

1. เครื่องกัดแม่พิมพ์แบบควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ CNC (Computer numerical Control) เป็นเครื่องทำแม่พิมพ์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยสามารถให้ความเที่ยงตรงได้มากเพราะใช้ระบบ คอมพิวเตอร์ในการสั่งการ(CAM) ซึ่งรูปแบบชิ้นงานได้ทำการออกแบบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์(CAD) โดยเครื่องจักรจะทำงานโดยใช้หัวเครื่องมือที่มีลักษณะต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับชิ้นงาน กัดด้วยการหมุนลงบนเหล็กที่ต้องการเป็นแม่พิมพ์ เป็นรูปร่างตามแบบ



ภาพที่ 93 แสดงเครื่องกัดแม่พิมพ์แบบ CNC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องกัดแม่พิมพ์ด้วยไฟฟ้า EDM (Electro Discharge Machine)

เป็นเครื่องที่ใช้หลักการ ที่ทำให้เกิดการสปาร์คขนาดเล็กๆ และมี ความถี่ในการสปาร์คสูง ระหว่างอิเล็กโทรดซึ่งมีรูปร่างเหมือนงานที่จะ ทำ กับงานที่แช่อยู่ในน้ำมัน การสปาร์คระหว่างอิเล็กโทรดกับงานทำให้ เกิดความร้อนรุนแรง เมื่อโลหะที่เป็นงานก็จะหลอมละลายเป็นจุด เล็กๆหลุดออกไป ทำให้เป็นรอยลึกเหมือนกับอิเล็กโทรด



ภาพที่ 94 แสดงเครื่องกัดแม่พิมพ์ด้วยไฟฟ้า

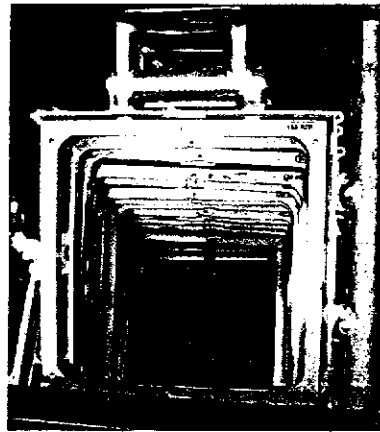
2.7.1.2 เครื่องหล่อโลหะ ซึ่งทางโรงงานใช้เครื่องหล่อโลหะ 2 ประเภท

1. หล่อแบบแม่พิมพ์ (Die casting) เป็นวิธีที่นำโลหะอัดเข้าสู่แม่พิมพ์

โลหะหรือแบบหล่อที่มีความละเอียดสูง ภายใต้อุณหภูมิและความดัน ที่สูง การหล่อวิธีนี้ได้งานหล่อที่บาง ผิวของงานละเอียด สามารถผลิต ได้ในปริมาณมากๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ โดยมีความหนาชิ้นงานบางได้ ถึง 1.5 – 8.0 mm.



ภาพที่ 95 แสดงเครื่องหล่อแบบ Diecasting



ภาพที่ 96 แสดงชิ้นงานหล่อแบบ Diecasting

2. หล่อแบบแรงโน้มถ่วงโดยแม่พิมพ์โลหะ(Gravity) เป็นการหล่อโดยเทน้ำโลหะในแม่พิมพ์ที่เป็นโลหะด้วยแรงดึงดูดของโลก ในการไหลของน้ำโลหะ ซึ่งการหล่อแบบนี้จะมีความละเอียดน้อยแบบแรกแต่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า

2.7.2 ข้อจำกัดของเครื่องจักร

จากกรรมวิธีการใช้แม่พิมพ์โลหะในการหล่อ จำเป็นต้องออกแบบให้ถอดชิ้นงานได้ง่ายไม่มีรายละเอียดที่ยุ่งยาก เพราะเป็นการหล่อที่มีแม่พิมพ์แข็ง

2.7.3 ความต้องการในการผลิต

ในการผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร จำเป็นต้องออกแบบโคมไฟให้มีรูปทรงที่เรียบง่าย เพื่อมิให้เสียเวลาในการทำแม่พิมพ์ เพราะขั้นตอนในการทำแม่พิมพ์เป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างใช้เวลาพอสมควร

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร

1. การออกแบบชุดคอมไฟภายในอาคาร ควรมีชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการทำแม่พิมพ์
2. ควรออกแบบให้มีรูปทรงที่เรียบง่ายเพื่อสามารถผลิตได้กับเครื่องจักรหล่อโลหะแบบใช้แม่พิมพ์เป็นหลัก
3. เครื่องจักรที่ใช้เป็นเครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรงสูง จึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีความชัดเจนเพื่อนำไปผลิตได้อย่างถูกต้องต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการออกแบบ

3.1.1 วิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพใช้ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยที่ได้ค้นคว้าจากวิจัยที่มีอยู่แล้ว ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพได้ดังนี้

3.1.1.1 ใช้รูปแบบ สี วัสดุของตัวสะท้อนแสงที่มีประสิทธิภาพสูง¹

ภาพที่ 97 แสดงชิ้นส่วนตัวสะท้อนแสง

3.1.1.2 สามารถปรับให้แสงลงตามพื้นที่ ที่ต้องการได้ เพื่อเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์ความ เป็นประโยชน์²

ภาพที่ 98 แสดงการปรับทิศทางแสง

3.1.1.3 ออกแบบให้ตัวโคมสามารถระบายความร้อนได้ดี²

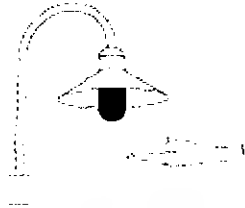
ภาพที่ 99 แสดงการระบายความร้อน

¹บทความจากการประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 22 โดย เชาวน์ ชมภูอิน ไหว่ ชาย ชมภูอิน ไหว่ และ รศ.ศุติ บรรจงจิตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ข้อมูล ทนาคอมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย จากระบบสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต [www. Tiea .net](http://www.Tiea.net)

3.1.1.4 ลดความเสื่อมประสิทธิภาพจากความสกปรกของดวงโคม

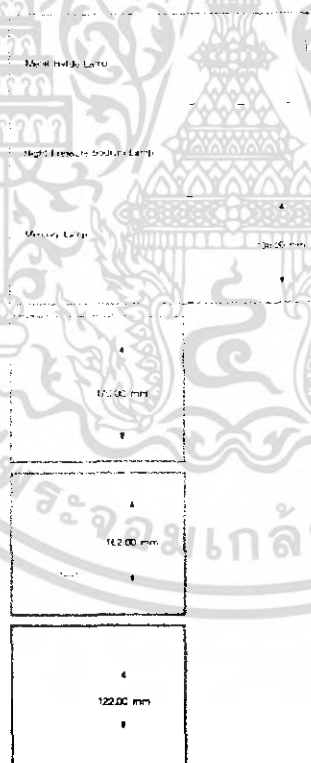
1. ป้องกันฝุ่นละออง ไออน้ำ ที่จะเข้าในดวงโคม
2. ทำความสะอาดฝุ่นละอองภายนอกดวงโคม ได้ง่าย



ภาพที่ 100 แสดงการทำความสะอาดดวงโคม

3.1.2 ทดสอบการกระจายแสงเพื่อการออกแบบโคมไฟเพิ่มประสิทธิภาพ

การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟของเดิมในแต่ละชนิด โดยใช้กำลังไฟ(วัตต์)ในการทดสอบจริง ซึ่งใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3D VIZ ทดสอบในหน่วย ตารางพื้นที่ 1 ช่องเท่ากับ 1 ตารางเมตร

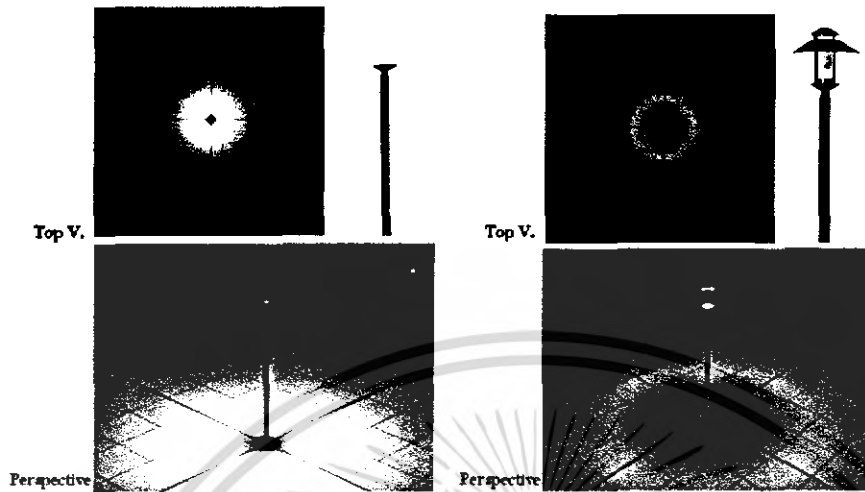


ภาพที่ 101 แสดงการใช้หลอดไฟของโคมไฟแต่ละชนิด

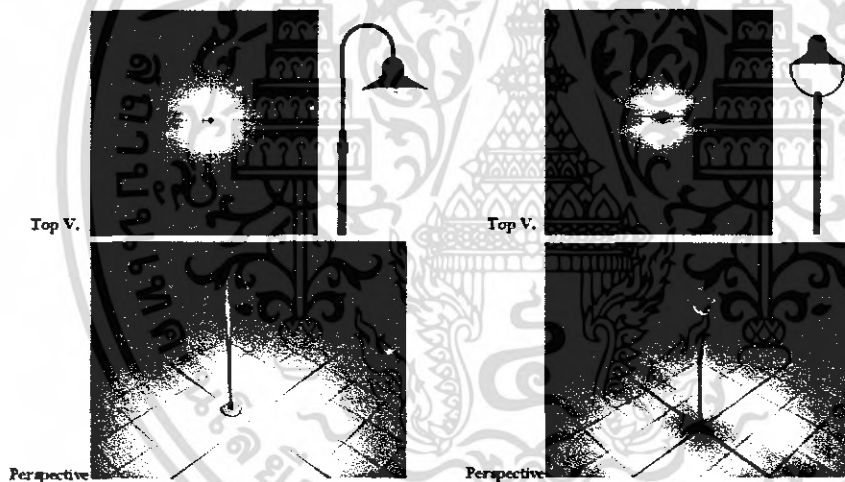
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.1 การแสดงการทดสอบ โคมไฟติดหัวเสา(Post top luminaire)

ใช้หลอดโลหะฮาไลด์ กำลังไฟ 70 วัตต์ ทดสอบ

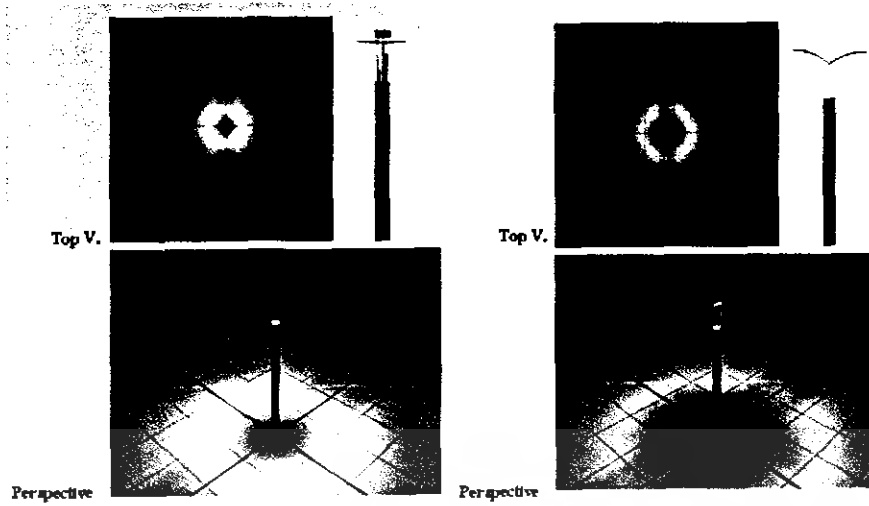


ภาพที่ 102 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟติดหัวเสาที่ 1 และ 2



ภาพที่ 103 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟติดหัวเสาที่ 3 และ 4

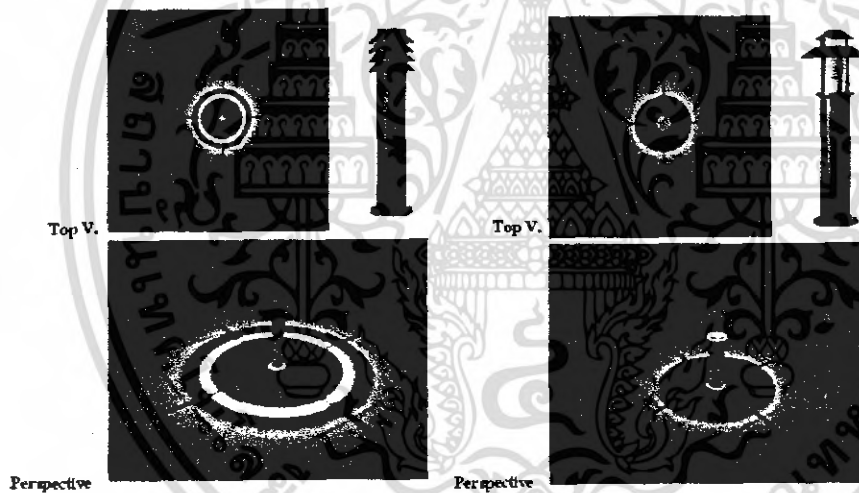
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 104 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟติดหัวเสาที่ 5 และ 6

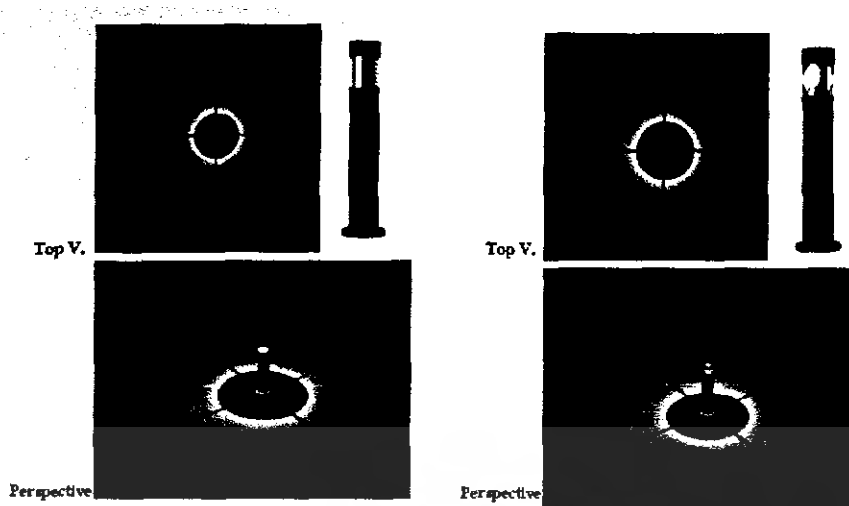
3.1.2.2 การแสดงการทดสอบ โคมไฟเสากลาง(Bollard)

ใช้หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ กำลังไฟ 42 วัตต์ ทดสอบ



ภาพที่ 105 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟเสากลางที่ 1 และ 2

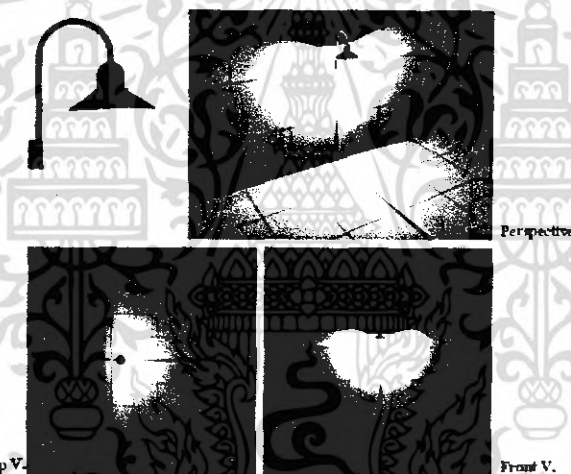
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



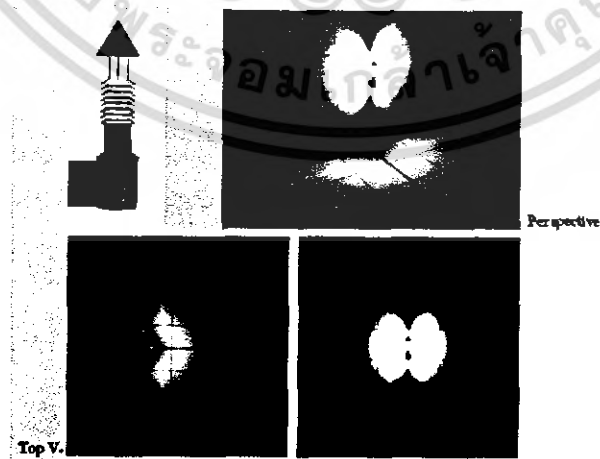
ภาพที่ 106 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟเสากลางที่ 3 และ 4

3.1.2.3 การแสดงการทดสอบ โคมไฟติดผนัง (Wall luminaire)

ใช้หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ กำลังไฟ 26 วัตต์ ทดสอบ



ภาพที่ 107 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟติดผนังที่ 1

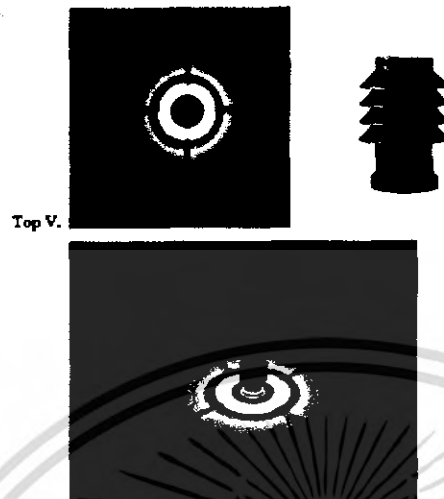


ภาพที่ 108 การทดสอบการกระจายแสงของโคมไฟติดผนังที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

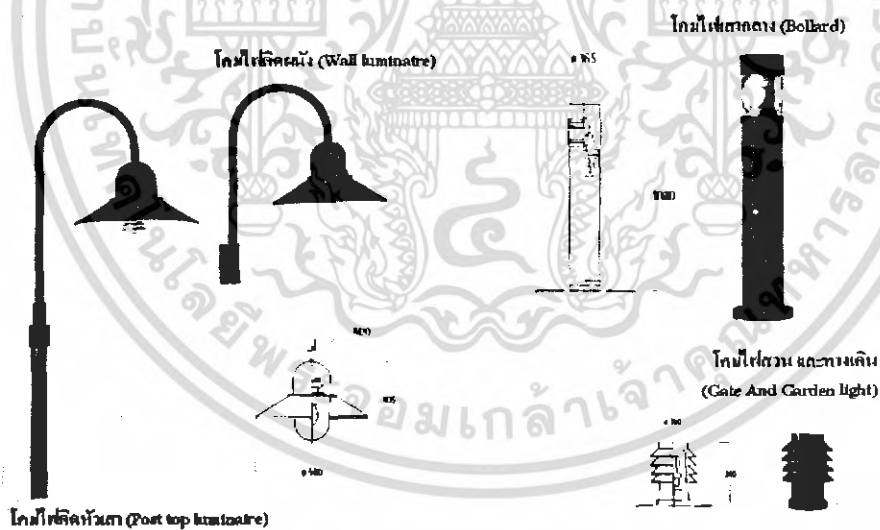
3.1.2.4 การแสดงการทดสอบ โคมไฟสวน (Garden light)

ใช้หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ กำลังไฟ 18 วัตต์ ทดสอบ



ภาพที่ 109 การทดสอบ โคมไฟสวน

3.1.2.5 การสรุปรูปแบบของ โคมไฟเค็มที่มีการกระจายแสง ได้ดีของบริษัทเพื่อนำมาทำการพัฒนาต่อไปมีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 110 แสดงแบบ โคมไฟเค็มที่กระจายแสงได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการออกแบบ

3.1.3.1 การวิเคราะห์การกระจายแสงของวัตถุแต่ละชนิด¹

โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี, คะแนนต่ำ = แย่

	น้ำหนัก	ฉิวฉาบเงิน		ทาสีขาว		อะลูมิเนียม		ชุบโครเมียม	
		ค่าการสะท้อนแสง 92%		ค่าการสะท้อนแสง 75 - 90%		ค่าการสะท้อนแสง 55 - 70%		ค่าการสะท้อนแสง 65%	
ประหยัดต้นทุนในการผลิต	3	1	3	3	9	3	9	2	6
การสะท้อนแสงได้ดี	3	3	9	2	6	1	3	1	3
ความรวดเร็วในการผลิต	2	2	4	2	4	1	2	2	4
การเกิดแสงแยงตา	2	2	4	2	4	1	2	1	2
รวม		20		✓ 23		16		15	

ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์การกระจายแสง

3.1.3.2 การวิเคราะห์การออกแบบการปรับแสงให้ตกตามพื้นที่ที่ต้องการ

โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี, คะแนนต่ำ = แย่




น้ำหนัก		ปรับบริเวณ ส่วนสะท้อนแสง		มีข้อต่อเฉพาะ ในการปรับ ทั้งตัวโคม		มีตัวสะท้อนแสง หลายรูปแบบ ให้เลือกใช้	
ความสะดวกในการติดตั้ง	3	2	6	3	9	1	3
ประหยัดต้นทุนในการผลิต	3	3	9	3	9	1	3
มีรูปแบบของแสงที่ออกมาหลากหลาย	2	1	2	1	2	3	6
ความสวยงามของโคม	2	2	4	2	4	1	2
รวม		21		✓ 24		14	

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบการปรับแสง

¹ข้อมูล จาก Terrell Craft, American Electric 'Hamd book; Megro - Hill, 1987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

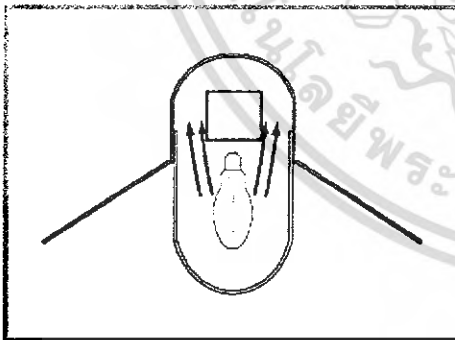
3.1.3.3 การวิเคราะห์การออกแบบการระบายความร้อน
โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี ,คะแนนต่ำ = แย่

	น้ำหนัก	หลักการเพิ่มพื้นผิว		หลักการอากาศร้อนถ่ายเทที่สูง		เปิดช่องระบายลม	
							
ระบายความร้อนได้รวดเร็ว	3	2	6	1	3	3	9
ความปลอดภัยของหลอดไฟฟ้า	4	3	12	3	12	1	4
ป้องกันน้ำและแมลงเข้าสู่โคม	3	3	9	3	9	1	3
รวม		✓ 27		✓ 24		16	

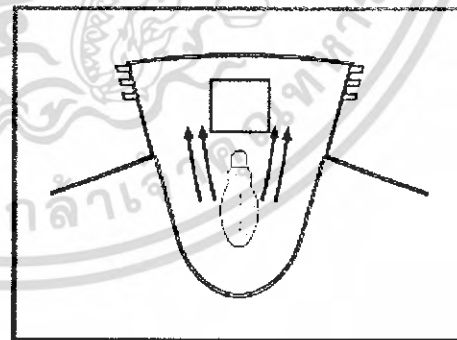
ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์วิธีการระบายความร้อน

3.1.4 สรุปแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ

- 3.1.4.1 วัสดุสะท้อนแสงกระจาย ใช้วัสดุทำสีขาว
- 3.1.4.2 การปรับให้แสงตกตามพื้นที่ที่ต้องการ ใช้การปรับโคมไฟทั้งตัวโคม
- 3.1.4.3 การระบายความร้อนใช้การระบายความร้อนทั้งแบบ อากาศลอยสู่ที่สูง และการเพิ่มพื้นผิว
- 3.1.4.4 การป้องกันการเสื่อมสภาพ ใช้วัสดุยางซิลิโคนกันน้ำและแมลงเข้า



ภาพที่ 111 แสดงรูปแบบโคมไฟแบบเดิม



ภาพที่ 112 แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการพัฒนา

3.1.5 การวิเคราะห์ทางด้านรูปทรงและการผลิต

การวิเคราะห์รูปทรงและการผลิตซึ่งจะทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความเหมาะสมในหลายๆด้าน

3.1.5.1 การวิเคราะห์รูปทรงของโคมไฟโดยรวมจากด้านบน(Top View)

โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี ,คะแนนต่ำ = แย่

	น้ำหนัก	 ทรงเหลี่ยม	 ทรงกลม	 ทรงรี	 ทรงอิสระ
ความเหมาะสมกับการกระจายแสง	3	1 3	3 9	2 6	1 3
ง่ายต่อการทำความสะอาด	1	2 2	3 3	3 3	1 1
ผลิตง่ายในระบบอุตสาหกรรม	3	2 6	3 9	2 6	1 3
สอดคล้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพ	3	1 3	3 9	2 6	1 3
รวม		14	✓ 30	21	10

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์รูปทรงโคมไฟ

3.1.5.2 การวิเคราะห์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี ,คะแนนต่ำ = แย่

	น้ำหนัก	Die casting	Gravity	Tube Extrusion	Punch & Die
เครื่องจักรสนับสนุนโรงงาน	3	3 9	3 9	2 6	1 3
ค่าใช้จ่ายเครื่องจักร	5	2 10	3 15	1 5	1 5
ประหยัดแรงงานคน	5	3 15	3 15	3 15	3 15
รวดเร็วในการผลิต	4	3 12	2 8	3 12	3 12
ได้ชิ้นงานที่ละเอียดเหมาะสมกับงาน	3	2 6	3 9	2 6	3 9
รวม		52	✓ 56	44	44

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5.3 การวิเคราะห์การทำผิวตัวผลิตภัณฑ์

โดยให้น้ำหนักคะแนนสูง = ดี ,คะแนนต่ำ = แย่

	สีด้าน	Powdercoat	Texture
ความคงทนต่อสภาวะแวดล้อม	3	4	3
ง่ายต่อการผลิต	3	5	4
ประหยัดแรงงานคนในการขัดแต่ง	1	5	5
ความสวยงาม	5	4	3
รวม	12	✓ 18	15

ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์การทำผิว

3.1.6 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มาของรูปแบบสไตล์ของตัวผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ปัจจัยมีดังนี้

- 3.1.6.1 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท ที่กำลังปรับเปลี่ยนสู่แนวทางการออกแบบ แบบเรียบง่ายผสมผสานกับสไตส์สตีมไลน์
- 3.1.6.2 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้วิธีการเพิ่มพื้นผิว และใช้การเคลื่อนตัวของอากาศร้อนขึ้นสู่ด้านบน
- 3.1.6.3 แนวทางของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นหมู่บ้านที่เรียบง่ายผสมผสานกับความร่วมสมัย

แนวทาบระบายความร้อน



แนวทางการออกแบบของบริษัท

กลุ่มเป้าหมาย

ภาพที่ 113 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบที่ทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

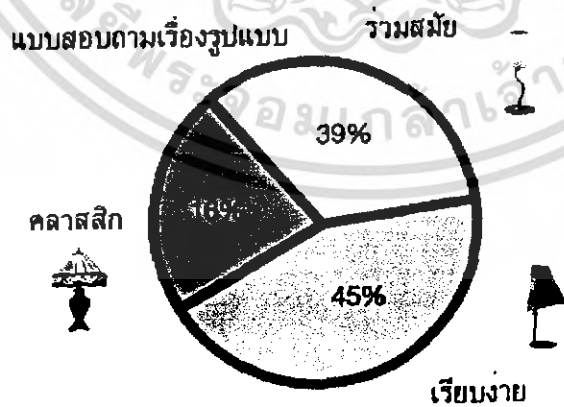
ภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบจะมีภาพลักษณ์ดังต่อไปนี้ ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่าง รูปแบบสไคล์มินิมอล กับรูปแบบสตีมไลน์



ภาพที่ 114 แสดงภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ

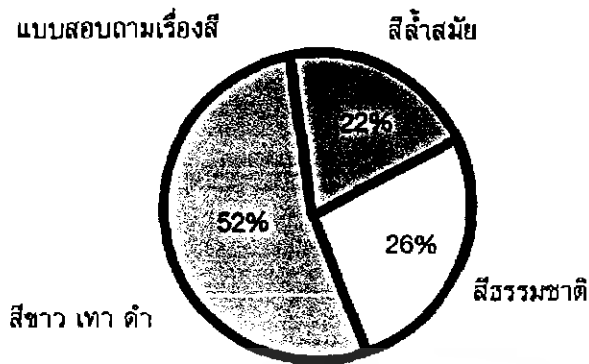
3.1.7 การสำรวจข้อมูลความพึงพอใจของผู้บริโภค

ได้ทำการแจกแบบสอบถาม ในเวลา 10.00-14.00 น. บริเวณ อิมแพค เมืองทองธานี จากหญิง ชาย อายุ 25 ปีขึ้นไป ที่มีความสนใจจะเข้าอยู่อาศัยในโครงการหมู่บ้านสามารถสรุปผลข้อมูล ได้ดังนี้



ตารางที่ 23 แสดงข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจด้านรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 24 แสดงข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจเรื่องสีที่ใช้กับโคมไฟภายนอกอาคาร

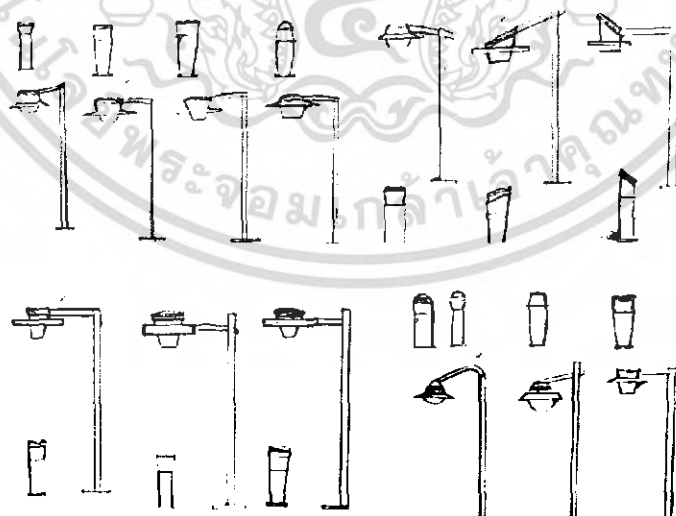
จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

- รูปแบบของรูปทรงสามารถออกแบบให้สามารถเรียบง่ายและร่วมสมัย อยู่ในตัว
- เน้นการใช้สีใน กลุ่ม เทา- ดำ

3.2 การพัฒนาแนวความคิด และการออกแบบ

3.2.1 การออกแบบขั้นต้น

ได้ทำการออกแบบขั้นต้น โดยการร่างแบบขนาดเล็ก และนำไปสู่การขึ้นรูปแบบ 3 มิติในคอมพิวเตอร์ โดยการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน



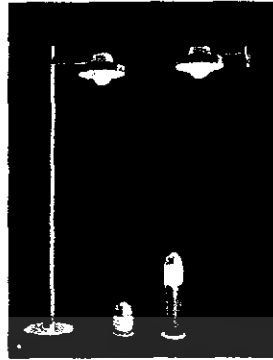
ภาพที่ 115 ขั้นตอนการทำแบบร่างด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

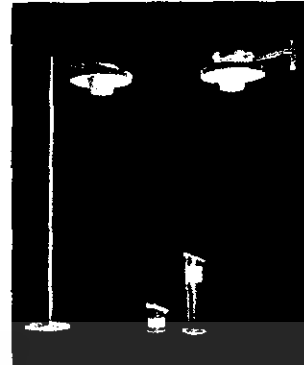
นำมาสร้างแบบในคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความสมจริงในรูปแบบ 3 มิติ



แบบร่างที่ 1



แบบร่างที่ 2



แบบร่างที่ 3



แบบร่างที่ 4



แบบร่างที่ 5

ภาพที่ 116 ขั้นตอนการทำแบบร่างขั้นต้นด้วยคอมพิวเตอร์

โดยเลือกแบบร่างที่ 5 มาพัฒนาต่อโดยใช้ข้อกำหนดจากตารางวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านรูปทรงและกรรมวิธีการผลิต ซึ่งได้จัดทำต้นแบบ 1:5 เพื่อนำเสนอคณะกรรมการ



ภาพที่ 117 แสดงต้นแบบ 1:5 ชั้นแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

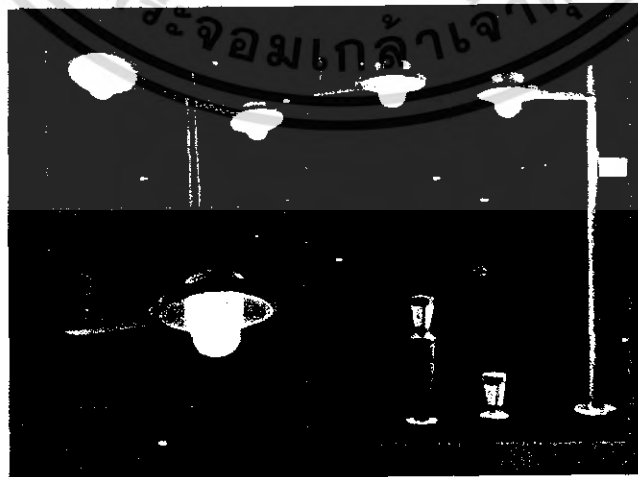
1. การออกแบบคานควรหลากหลายแนวทาง
2. ควรออกแบบพลาสติกครอบเป็นรูปทรงโค้งจะกระจายแสงได้ดีกว่าแบบเหลี่ยม
3. ควรแสดงแนวทางให้หลากหลายในการเลือกแบบ
4. ควรเลือกแบบโดยการวัดค่าการกระจายแสง
5. เสาของโคมไฟควรมีหน้าที่ใช้สอยมากกว่าเดิม

3.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบ

การพัฒนาแบบรูปแบบของโคมไฟ ใช้การพัฒนาแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ออกมาเพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการกระจายแสงมากที่สุด โดยมี 7 รูปแบบ ดังนี้

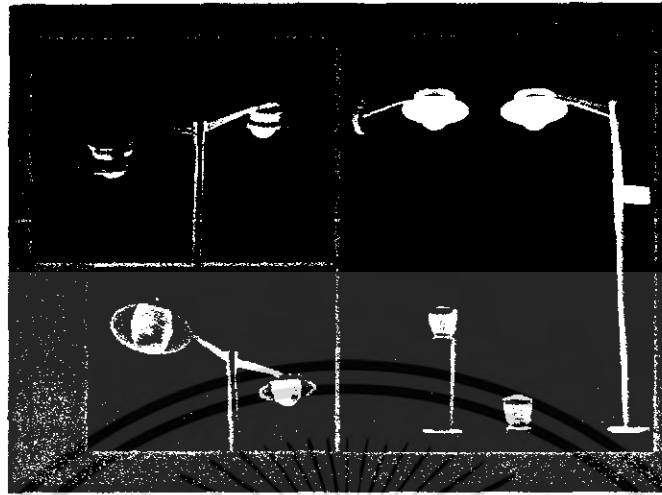


ภาพที่ 118 แสดงการพัฒนาแบบที่ 1

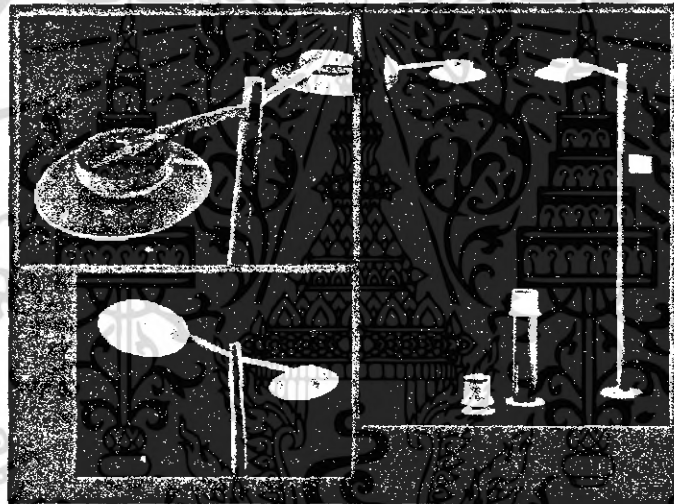


ภาพที่ 119 แสดงการพัฒนาแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 120 แสดงการพัฒนาแบบที่ 3

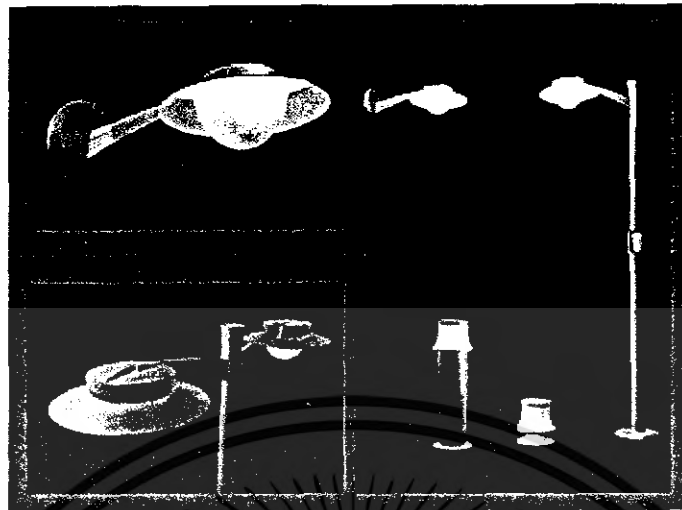


ภาพที่ 121 แสดงการพัฒนาแบบที่ 4



ภาพที่ 122 แสดงการพัฒนาแบบที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 123 แสดงการพัฒนาแบบที่ 6

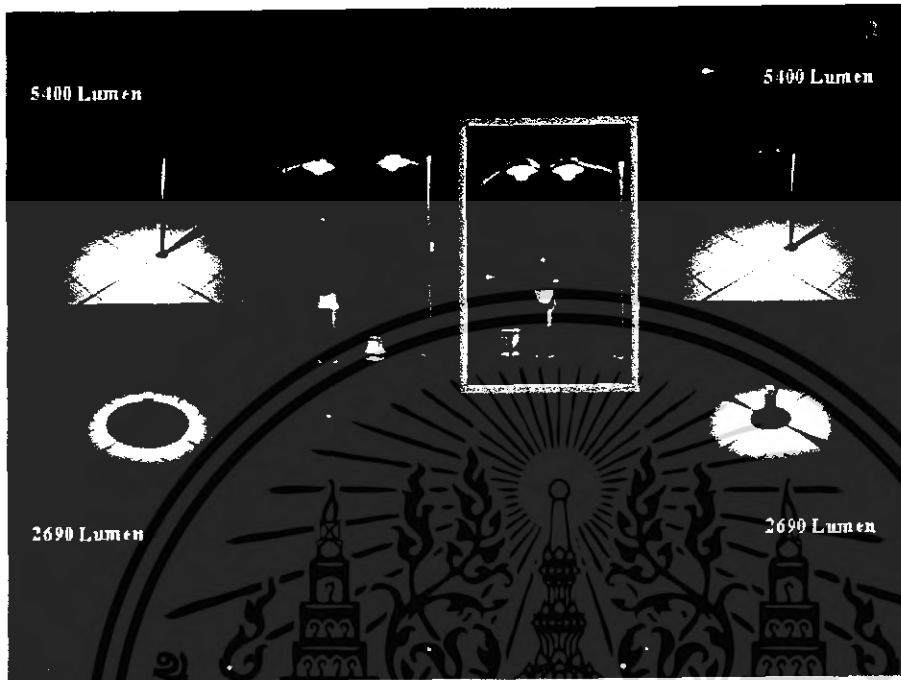


ภาพที่ 124 แสดงการพัฒนาแบบที่ 7

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์การออกแบบ

การวิเคราะห์การออกแบบของโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ ใช้วิธีการทดสอบการกระจายแสงจากคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม 3D VIZ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์กับขั้นตอน 3.1.2 ที่วิเคราะห์รูปแบบการกระจายแสงต่างๆของดวงโคมแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

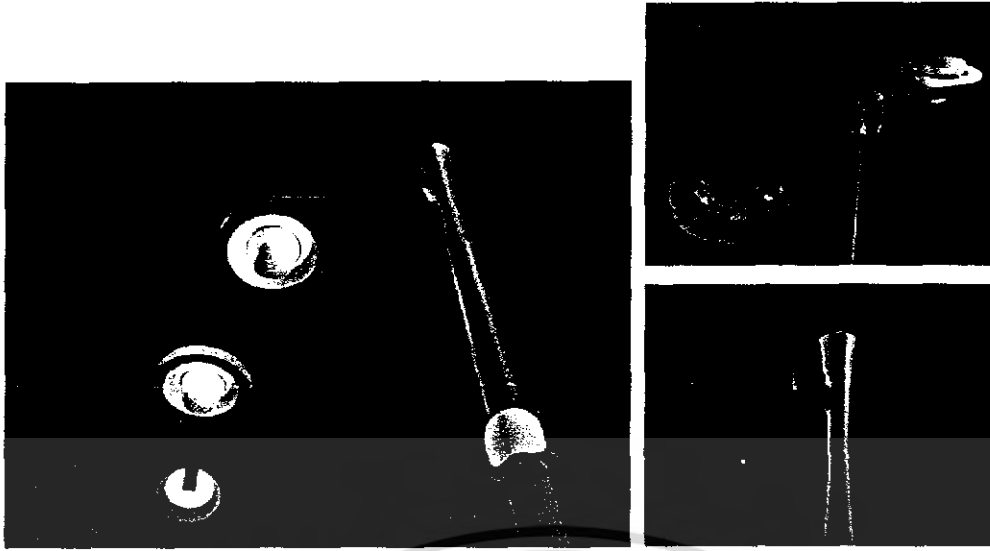


ภาพที่ 125 แสดงการเลือกแบบ

3.4 สรุปผลการออกแบบ

จากรูปแบบที่ได้เลือกมาได้นำมาพัฒนาต่อโดยการปรับสัดส่วน ขนาดจากการเขียนแบบ 1:1 วัดเทียบจากขนาดจริงจนได้รูปแบบที่มีขนาดถูกต้องและสวยงาม โดยยังคงเป็นโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ ตามที่ได้ศึกษามาในขั้นตอนข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 126 แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการเลือก



ภาพที่ 127 แสดงรูปแบบโคมไฟที่ทำการเลือกเป็นชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

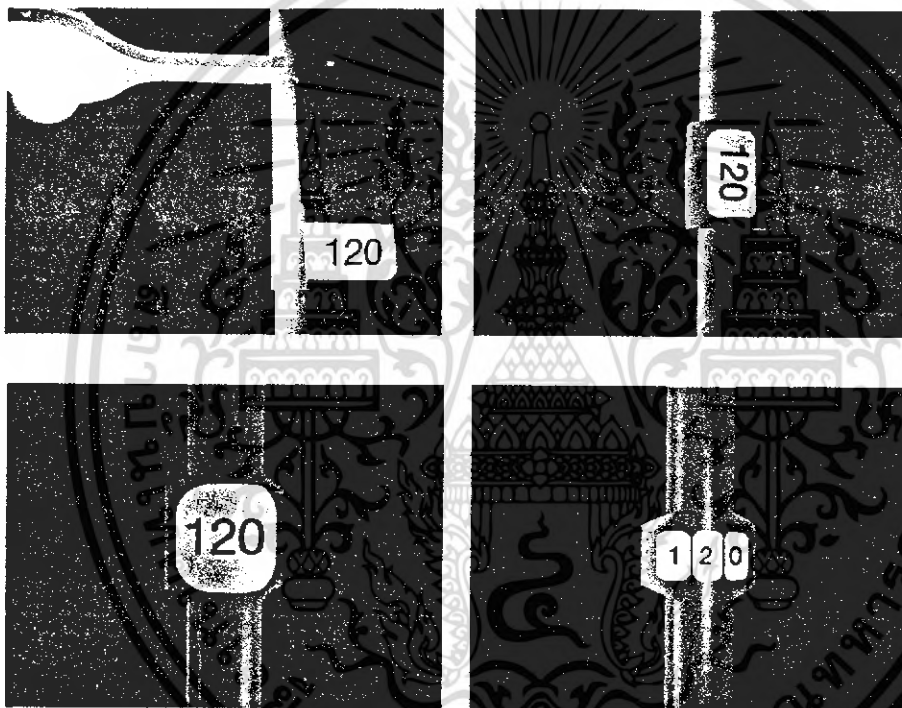
บทที่ 4

การนำเสนองานออกแบบ

4.1 รูปแบบที่ได้ทำการออกแบบขั้นสุดท้าย

จากการพัฒนาแบบอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้ได้รูปแบบขั้นตอนสุดท้ายที่ปรับปรุงเพียงเล็กน้อยจากการหัวข้อสรุปผลการออกแบบในบทที่ 3 เนื่องจากเพื่อให้สอดคล้องกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และได้พัฒนารูปแบบตัวบอกระยะทางเพิ่มขึ้น ซึ่งมีรูปแบบดังต่อไปนี้

4.1.1 ขั้นตอนการพัฒนาแบบอุปกรณ์เสริมเพื่อบอกระยะทางขณะวิ่งออกกำลังกาย

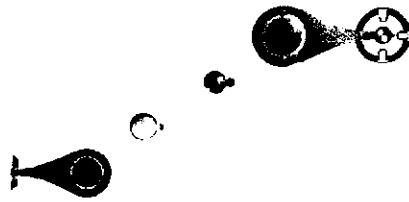


ภาพที่ 128 แสดงรูปแบบอุปกรณ์เสริม

โดยได้ทำการเลือกแบบจากการวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ซึ่งสรุปว่าแบบสุดท้ายเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานมากที่สุด เนื่องจากชำรุดเสียหายยาก ใช้ระบบปรับเปลี่ยนตัวเลขที่อย่างเป็นระบบ และอ่านง่าย

4.1.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้ายในรูปด้านต่างๆ

Top View



Side View



Front View

ภาพที่ 129 แสดงรูปด้าน โคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

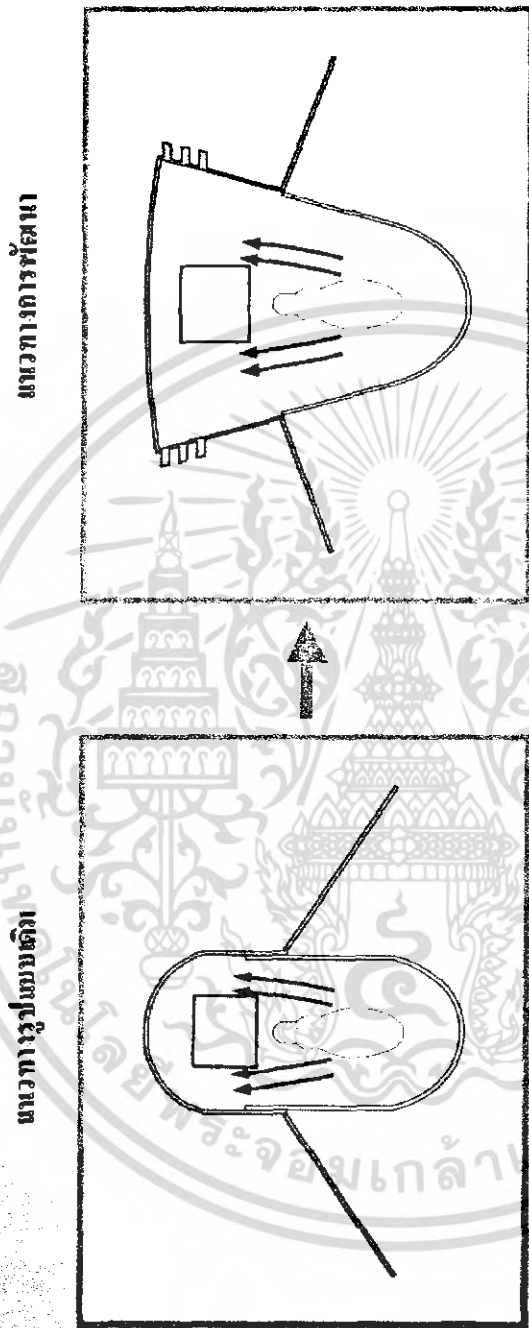
4.2 แผ่นเสนองาน ชั้นตอนสุดท้าย

การนำเสนองานชั้นสุดท้าย โดยนำภาพแผ่นเสนองานอย่างย่อมาจัดรวบรวม
 อย่างเป็นขั้นตอน ตามการเสนองานต่อคณะกรรมการจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงสรุปแนวทางการออกแบบเพื่อความเข้าใจ



EMPOWERED ENERGY WE-EF LIGHTING CO., LTD SET	
101/101 WE-EF LIGHTING CO., LTD	
ADDRESS	4/10/2014
THIS IS THE 10/2014	10/2014/14
FACULTY OF ARCHITECTURE	

WE-EF LIGHTING CO., LTD

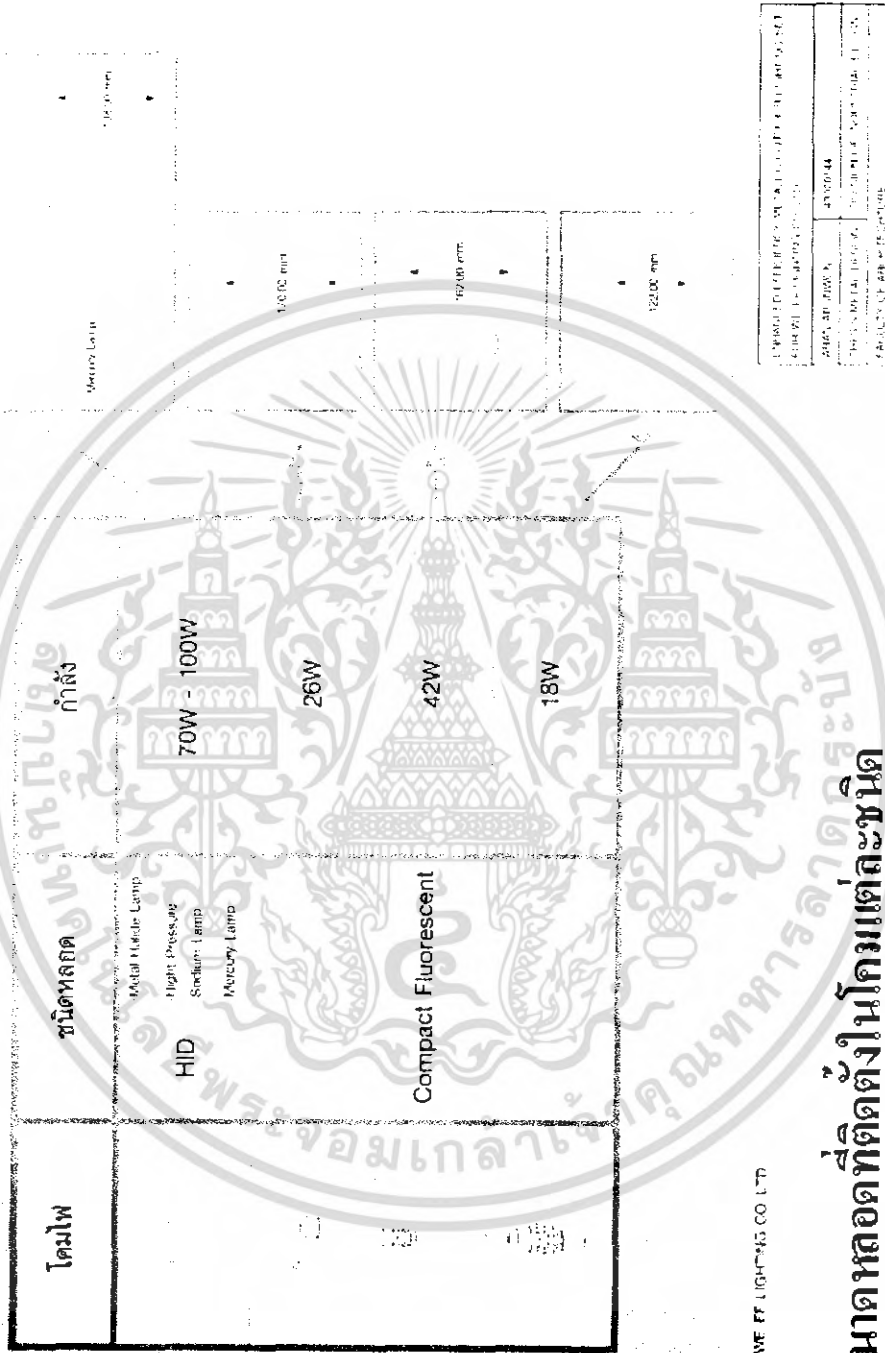
สรุปแนวทางการพิมพ์ประสิทธิภาพ

we-ef

ภาพที่ 131 แสดงแผ่นนำเสนองานสรุปแนวทางการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของหลอดที่เลือกใช้



WE FF LIGHTING CO. LTD

ขนาดหลอดที่ติดตั้งในโคมแต่ละชนิด

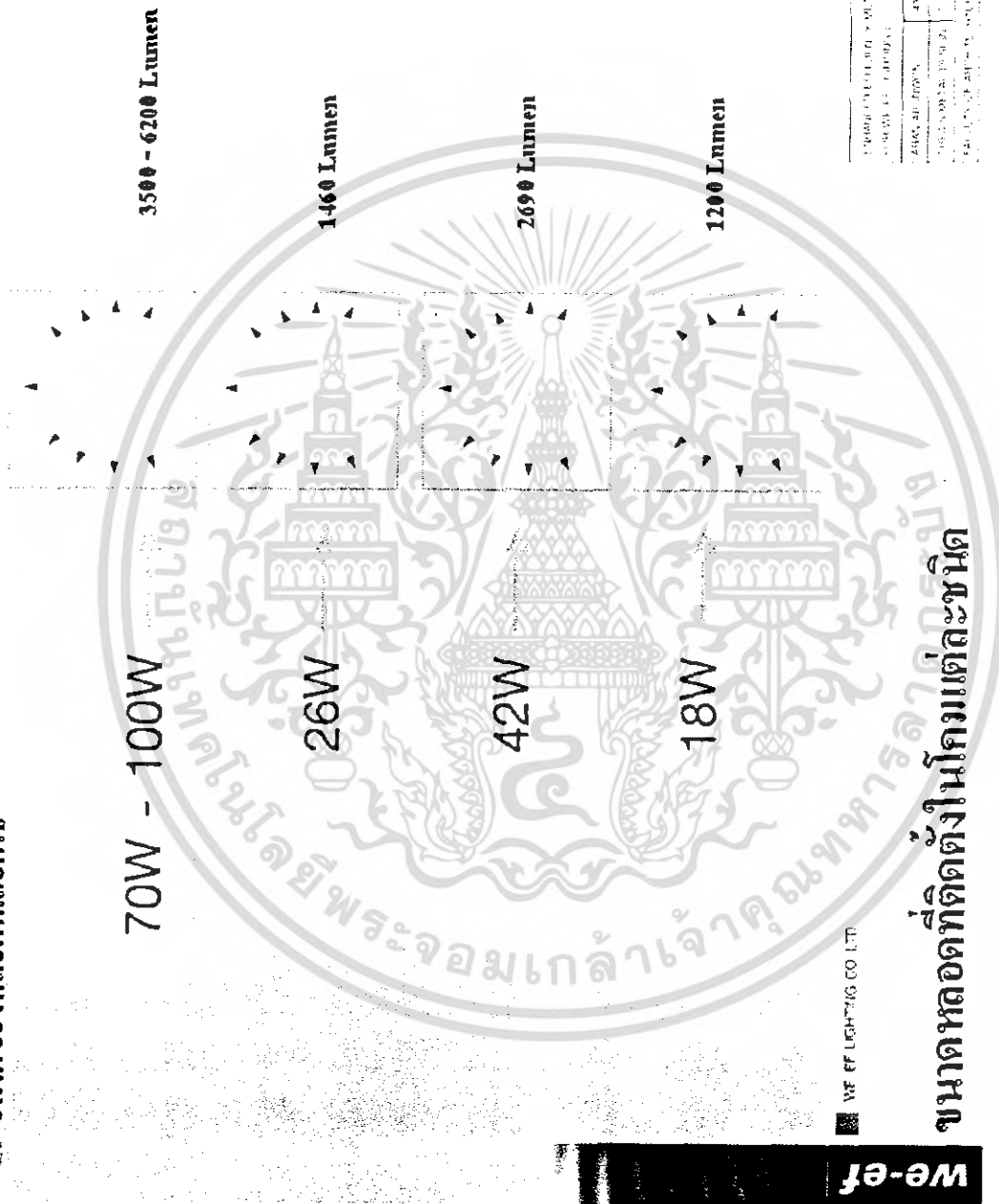
WE FF LIGHTING CO. LTD 41/10 หมู่ 10 ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000	
รหัส: 41100-14	41100-14
WE FF LIGHTING CO. LTD 41/10 หมู่ 10 ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000	

ภาพที่ 132 แสดงแผ่นนำเสนอขนาดหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

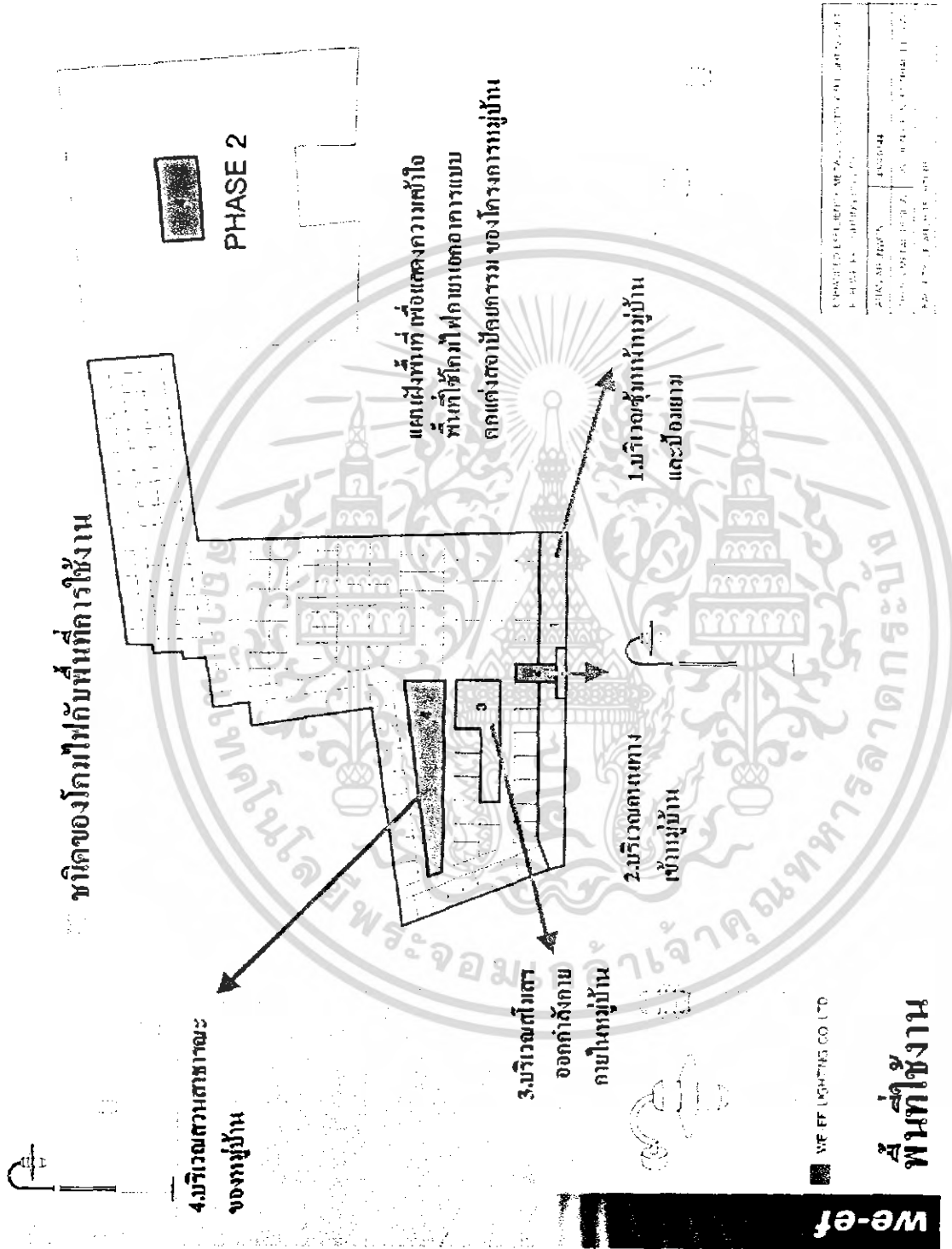
we-ff

ขนาดของหลอดที่เลือกใช้



ภาพที่ 133 แสดงแผ่นนำเสนองานแสงสว่างจากหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 134 แสดงแผนนำเสนองานสรุปพื้นที่การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงรูปแบบของโคมไฟที่เลือก

โคมไฟติดหัวเสา (Post top luminaire)
เป็น โคมไฟเสาสูง ใช้ในสถานสาธารณะ
ของหมู่บ้าน และ ถนนภายในหมู่บ้าน
บางต้นให้แสงหลักแก่ระบบ



รูปแบบที่เลือก

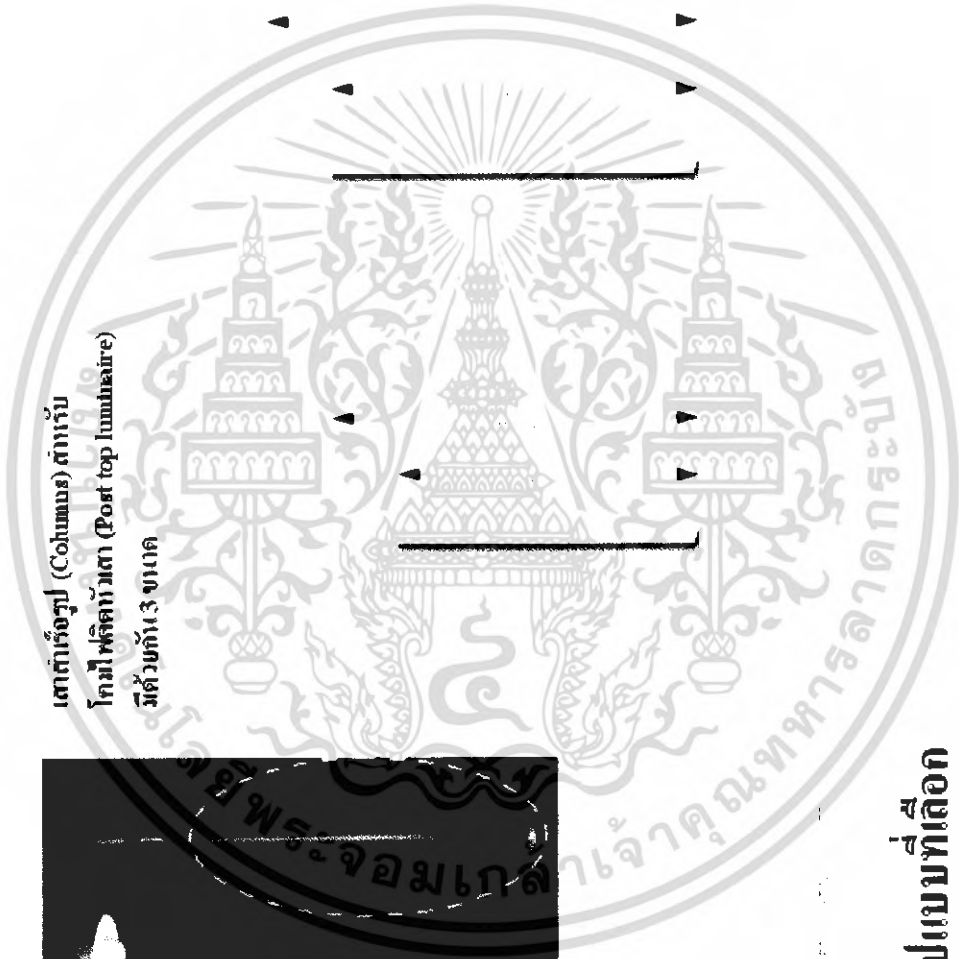
ภาพที่ 135 แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟติดหัวเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

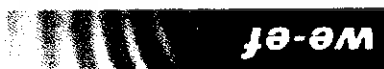
ภาพแสดงรูปแบบของโคมไฟที่เลือก



เสาตั้งรูป (Column) สี่เหลี่ยม
โคมไฟติดที่เสา (Post top luminaire)
มีตัวกันแสง



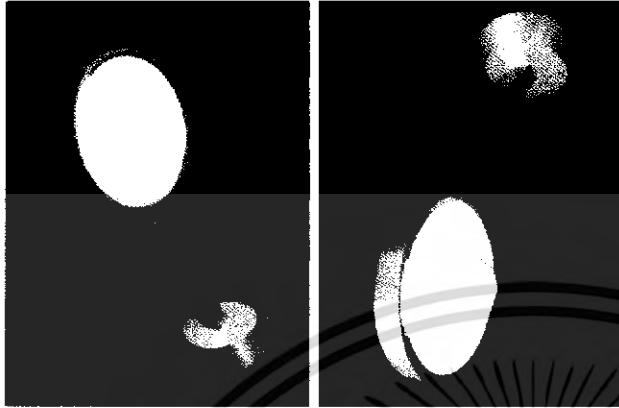
สรุปแบบที่เลือก



ภาพที่ 136 แสดงแผ่นนำเสนอของเสานาคต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงรูปแบบของโคมไฟที่เลือก



โคมไฟติดผนัง (Wall luminaire)
เป็นโคมไฟติดกำแพง ถึงก่อสร้าง
ให้แสงหลักแก่ระบบ



สรุปแบบที่เลือก



ภาพที่ 137 แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงรูปแบบของโคมไฟที่เลือก



โคมไฟเสากลาง (Bolard)
เป็นโคมไฟความสูงระดับกลาง ใช้ตั้งในสวนสาธารณะ และ หน้าหมู่บ้านให้แสงรองในระบบ

โคมไฟสวน และทางเดิน (Gate And Garden light)
เป็นโคมไฟตกแต่งในระดับต่ำ ใช้ในสวนสาธารณะ

we-et

สรุปแบบที่เลือก

ภาพที่ 138 แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบของโคมไฟเสากลาง และ โคมไฟสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

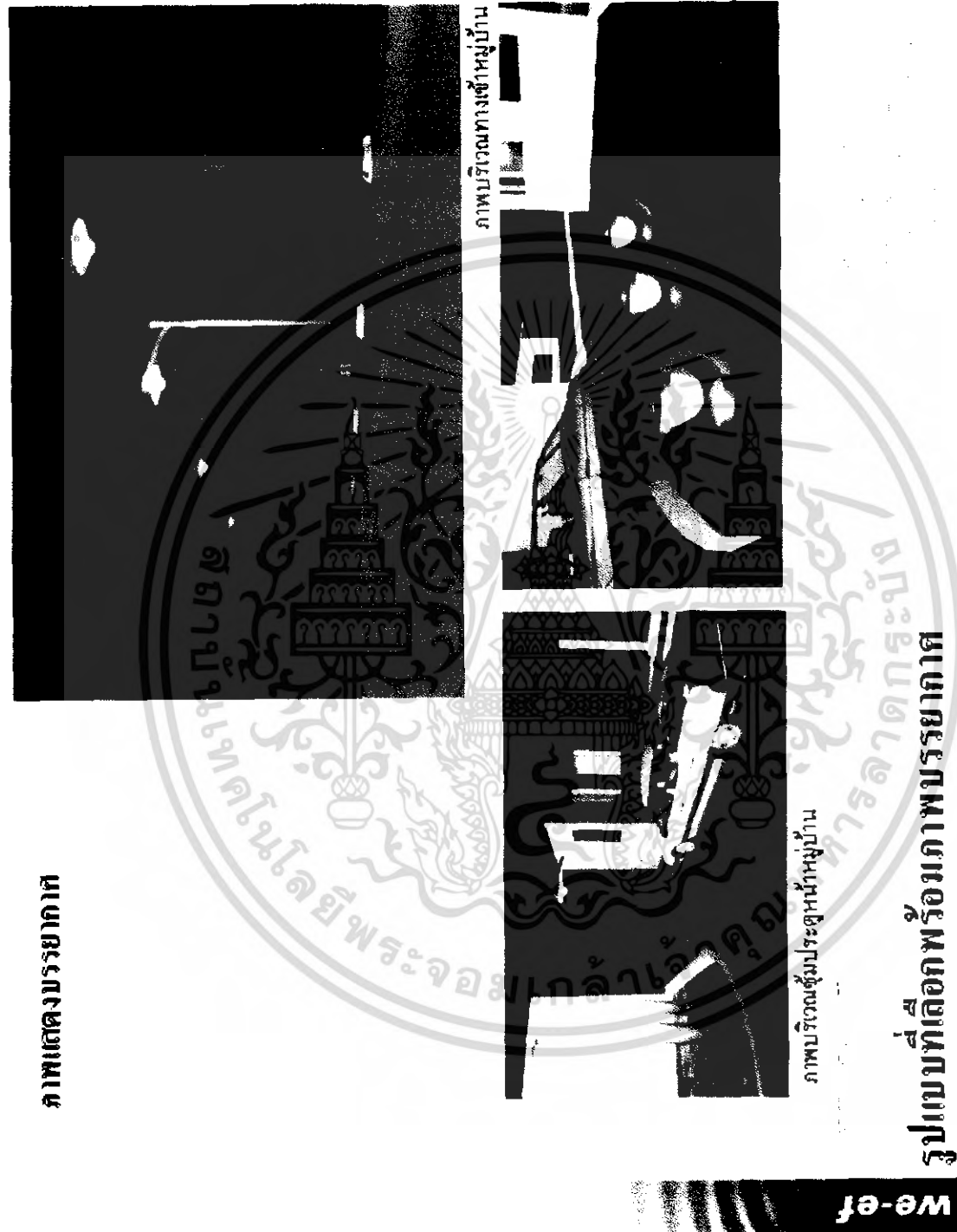
รายละเอียดข้อกำหนดวิทยานิพนธ์

1. ออกแบบชุดโคมไฟโตะกะเขาของอาคารแบบเพื่อประสิทธิภาพ สัมพันธ์ส่วนที่เป็นอาคารณะของโครงการอยู่บ้านพักอาศัยรูปแบบสมัยใหม่ที่เรียบง่าย
2. ออกแบบที่ใช้ในเวลากลางคืน
3. ออกแบบเป็นส่วนสาธารณะที่คนในหมู่บ้านใช้ประโยชน์ร่วมกัน
4. ออกแบบเป็นชุดโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพของโคมไฟที่อยู่เบื้องบน โดยกรรมวิธีที่ขึ้นอยู่กับทรง วัสดุ ประโยชน์ใช้สอย เพื่อให้สามารถใส่โตะกะเขาแสงไฟได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากกว่าเดิม
5. ทำการออกแบบโคมไฟดังนี้
 - 5.1 โคมไฟติดหัวเสา (Post top luminaire)
 - 5.2 โคมไฟเสากลาง (Bollard)
 - 5.3 โคมไฟรัศมีผนัง (Wall luminaire)
 - 5.4 โคมไฟสวนและทางเดิน (Gate and Garden light)
6. ศึกษาโคมไฟที่มีอยู่ของทางบริษัทเพื่อนำมาจัดเข้าระบบแสงสว่าง
 - 6.1 โคมไฟตกแต่งในสระน้ำ(Underwater Floodlight)
7. ออกแบบให้มีส่วนประกอบโคมไฟ 3 ใน 4 ส่วน
8. ออกแบบให้เหมาะสมระดับการใช้งานในอยู่บ้านในโครงการ ทั้งลักษณะงานและภาพประโยชน์ใช้สอย
9. ออกแบบให้สามารถใช้กับไฟเทคโนโลยีประเทศไทยได้
10. ส่วนที่ออกแบบ สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมของทางบริษัท วี – ออฟ โดลิ้ง ประเทศไทยจำกัด

รายละเอียดข้อกำหนด

ภาพที่ 139 แสดงแผ่นนำเสนองานรายละเอียดการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงบรรยากาศ

ภาพที่ 140 แสดงแผ่นนำเสนองานรูปแบบพร้อมบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายชิ้นงานจริง และหุ่นจำลอง

4.3.1 ภาพถ่ายชิ้นงานจริง

ชิ้นงานจริงได้ทำขึ้นมา 2 ชิ้น คือ โคมไฟติดผนัง (Wall Luminaire) และ โคมไฟเสากลาง (Bollard) ซึ่งได้จัดทำขึ้นมาตรงตามแบบตามขั้นตอนของวิทยานิพนธ์ และสามารถเปิดไฟทดสอบได้จริง

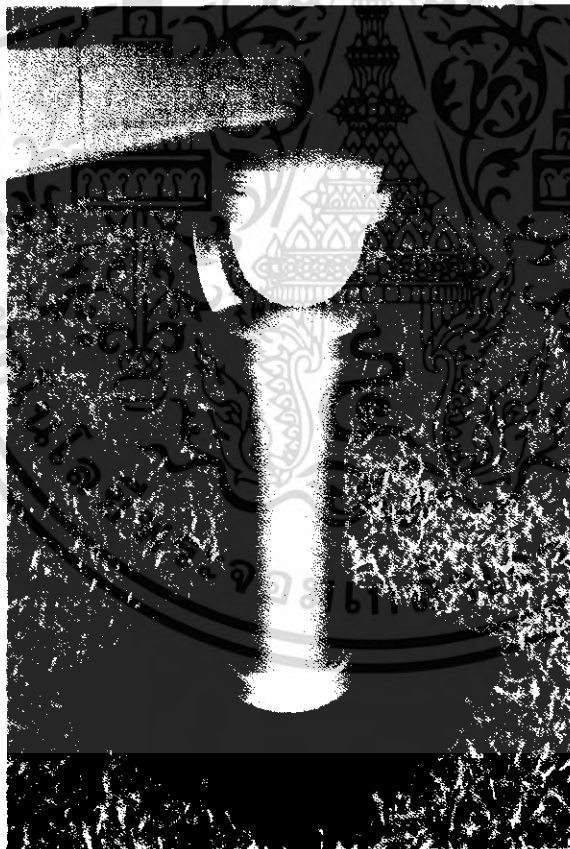


ภาพที่ 141 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 142 แสดงภาพถ่ายคืนแบบโคมไฟติดผนัง



ภาพที่ 143 แสดงภาพถ่ายคืนแบบโคมไฟเสากลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ข้อเสนอแนะหลังการออกแบบ

1. ในการออกแบบโคมไฟภายนอกอาคารจำเป็นต้องมีการทดลองทางวิศวกรรมที่ทันสมัยและจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านควบคุมดูแลเพื่อความปลอดภัย ดังนั้นจำเป็นต้องมีผู้ช่วยหลายคนเข้ามาเกี่ยวข้อง
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ที่ใช้ทดลองการกระจายของแสง ซึ่งมีโปรแกรมเฉพาะด้าน จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญมาทำการทดลองร่วมกับวิทยานิพนธ์นี้
3. ในการจัดทำต้นแบบ จำเป็นต้องมีการควบคุมการทำงานที่ดี มิฉะนั้นจะสามารถเกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนอื่นๆ ของโครงการได้
4. การออกแบบโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการทดสอบจากต้นแบบหลายครั้ง จึงจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากหลายๆ ด้าน

5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ

ข้อเสนอแนะของผู้ตรวจวิทยานิพนธ์

1. การประกอบติดตั้ง โคมไฟติดหัวเสา(Post top luminaire) และ โคมไฟติดผนัง (Wall luminaire) ต้องใช้วัสดุที่แข็งแรงและมีราคาถูก
2. ตัวโคมไฟติดผนัง(Wall luminaire)ต้องใช้ในการติดตั้งที่แข็งแรงกว่านี้ เพราะ ช่วงที่ยื่นออกมาขาวมาก ไม่ควรใช้การยึดติด
3. รายละเอียดการติดตั้ง โคมไฟติดหัวเสา(Post top luminaire) ควรเพิ่มเติม
4. ฐาน โคมไฟติดหัวเสา(Post top luminaire)ควรปรับให้ตั้งตรงได้เมื่อทำการติดตั้ง

ซึ่งรายละเอียดการแก้ไขข้อเสนอแนะต่างๆ ได้ทำการแก้ไขเสร็จสิ้นลงในรายละเอียดประกอบแบบซึ่งบรรจุอยู่ในภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม., มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดวงโคมไฟฟ้าสำหรับให้แสงสว่างบนถนน, 2532
- การไฟฟ้านครหลวง., กฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า, 2538
- ดร. หวิศ สุตะบุตร., หล่อโลหะ : สำนักพิมพ์ดวงกมล, 2520
- พยร เกตุกราย., การหล่อโลหะ ภาคผลิต, 2523
- มนตรี บุญชู., กรรมวิธีผลิตโลหะภัณฑ์: โรงพิมพ์ศรีสยาม, 2535
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์., พลาสติก, 2538
- พิบูลย์ ดิษฐอุคม., การออกแบบระบบแสงสว่าง: ซีเอ็ด, 2545
- ดร.ชำนาญ ห่อเกียรติ., เทคนิคการส่องสว่าง: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์, 2540
- ธนบูรณ์ ศศิگانูเวช., การออกแบบระบบแสงสว่าง: ซีเอ็ด, 2533
- พระชนก สิริโยธิน., วัสดุและการก่อสร้าง... หลอดไฟฟ้า, 2547
- เกรียงศักดิ์ กำลังถิ่นเสริม., พลังแห่งสี, 2538
- นิพนธ์ ทราชเพชร., การดูดาวขั้นต้น, 2544
- น.ศ.สุทธิ ศรีบูรพา., เอร์คอนอมิกส์ วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย, 2546
- วิเชียร สุวรรณรัตน์., ภูมิอากาศวิทยาและการออกแบบสถาปัตยกรรม, 2537
- ชำนาญ ห่อเกียรติ., เทคนิคการส่องสว่าง: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540
- TAN HOCK BENG ., TROPICAL RETREATS, 1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1. ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาวิจัย "โครงการออกแบบเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคารแบบเพิ่มประสิทธิภาพ" ของนักศึกษา ชื่อ นายอรรณู อรุณวร ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงใคร่ขอความกรุณาท่าน ตอบแบบสอบถามเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาและวิจัยผลิตภัณฑ์ โคมไฟภายนอกอาคารต่อไป

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ โคมไฟภายนอกอาคารที่ต้องการศึกษา



ข้อมูลส่วนตัว

- โปรดระบุเครื่องหมายถูก ✓ ลงในคำตอบของสี่เหลี่ยมที่ท่านเลือก □
- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อายุ 15 - 25ปี 26 - 35ปี 36 - 50ปี มากกว่า50ปี
- 3) สถานภาพสมรส โสด สมรส หย่าร้าง
- 4) อาชีพ นักเรียน / นักศึกษา รับราชการ พนักงานเอกชน
 รัฐวิสาหกิจ กิจการส่วนตัว อื่นๆโปรดระบุ.....
- 5) ระดับการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 อนุปริญญา ปริญญาตรี
 สูงกว่าปริญญาตรี
- 6) ที่อยู่อาศัยของท่านอยู่ในเขตจังหวัดใด กรุงเทพมหานคร ต่างจังหวัดโปรดระบุ.....
- 7) จำนวนสมาชิกในครอบครัว 1-2 คน 3-4 คน 5-6 คน
 มากกว่า 6 คน
- 8) ลักษณะที่อยู่อาศัยของท่านเป็นแบบใด บ้านเดี่ยว ทาวเฮาส์
 ตึกแถว คอนโดมิเนียม
 อื่นๆโปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลความคิดเห็น

9) โคมไฟภายในอาคารรูปแบบใดที่ท่านชื่นชอบ

 เรียบง่าย ร่วมสมัย ยุคคลาสสิก

10) ท่านคิดว่าสีใดต่อไปนี้ที่เหมาะสมกับโคมไฟภายนอกอาคาร

 สีประเภทโทนขาวถึงดำ เช่น สีขาว สีเทา สีดำ ที่ดูสง่างาม สีธรรมชาติ เช่น สีเขียวใบไม้ สีน้ำตาล สีล้ำสมัย(ไฮเทค) เช่น สีบลอนด์ สีเทาเกร็ด

11) ท่านต้องการให้โคมไฟภายนอกอาคารบริเวณหน้าหมู่บ้าน มีความสว่างของแสงในปริมาณเท่าใด

 สว่างมาก มองเห็นได้ไกลมากกว่า 10 เมตร สว่างปานกลาง มองเห็นได้ในช่วงระหว่าง 5 - 10 เมตร สว่างน้อย มองเห็นใกล้กว่าระดับ 5 เมตร

12) ท่านต้องการให้โคมไฟภายนอกอาคารบริเวณถนนทางเข้าหมู่บ้าน มีความสว่างของแสงในปริมาณเท่าใด

 สว่างมาก มองเห็นได้ไกลมากกว่า 10 เมตร สว่างปานกลาง มองเห็นได้ในช่วงระหว่าง 5 - 10 เมตร สว่างน้อย มองเห็นใกล้กว่าระดับ 5 เมตร

13) ท่านต้องการให้โคมไฟภายนอกอาคารบริเวณสวนสาธารณะ มีความสว่างของแสงในปริมาณเท่าใด

 สว่างมาก มองเห็นได้ไกลมากกว่า 10 เมตร สว่างปานกลาง มองเห็นได้ในช่วงระหว่าง 5 - 10 เมตร สว่างน้อย มองเห็นใกล้กว่าระดับ 5 เมตร

14) กิจกรรมที่ท่านนิยมทำในสวนสาธารณะในช่วงเวลา 17.30 - 20.00 น. มีกิจกรรมใดบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

 เดินเล่น เล่นเครื่องเล่นเครื่องออกกำลังกาย เล่นกีฬา ริ้งออกกำลังกาย นั่งพักผ่อน

15) ท่านต้องการให้โคมไฟภายนอกอาคารบริเวณด้านหน้าสปอร์ตคลับ(ศูนย์ออกกำลังกาย) มีความสว่างของแสงในปริมาณเท่าใด

 สว่างมาก มองเห็นได้ไกลมากกว่า 10 เมตร สว่างปานกลาง มองเห็นได้ในช่วงระหว่าง 5 - 10 เมตร สว่างน้อย มองเห็นใกล้กว่าระดับ 5 เมตร

16) ข้อเสนอแนะสำหรับผลิตภัณฑ์โคมไฟภายนอกอาคาร.....

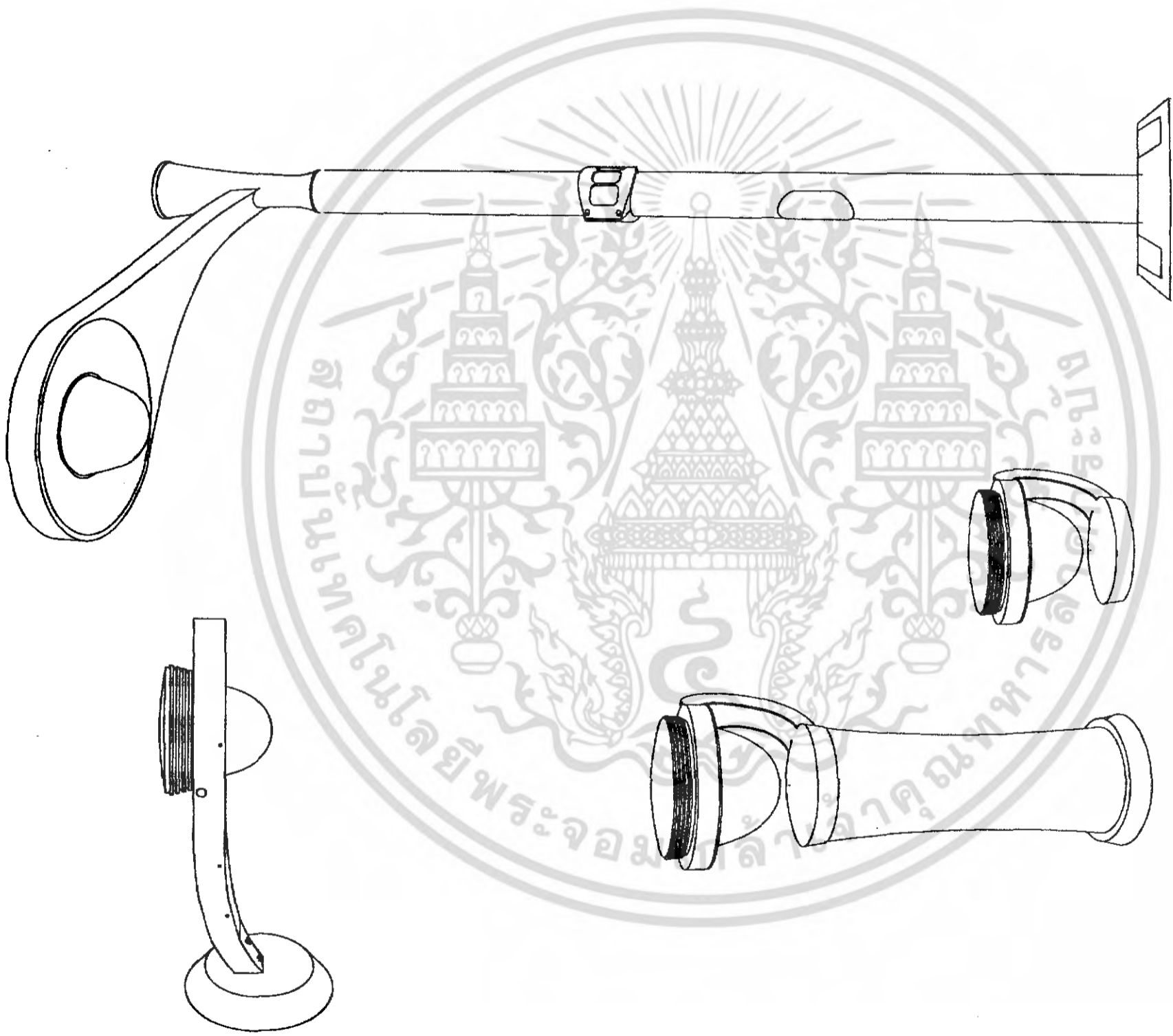
.....

2. รายละเอียดประกอบแบบ

รายละเอียดประกอบแบบต่างๆได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยละเอียดในหน้าถัดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MAY 27 2005

โครงการพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ แลตติ้ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ปัทมา อสมประสค์ ปุ่งเรือ

นายธัญ อุณว รหัส 43020144

Unit : mm. Scale

แผ่นที่

1

Working Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Content

Content	Page No.	Page No.
Side view all luminaire	3	39
Working drawing post top luminaire	4	40
Multiview	5	41
Assembly	6	42
Specification	7	43
Equipment layout	8	44
Part 1	9	45
Part 2	10	46
Part 3	11	47
Part 4	13	48
Part 5	14	49
Part 6	15	50
Part 7	16	51
Part 8	17	52
Part 9	18	53
Part 10	19	54
Part 11	20	55
Part 12/1	21	56
Part 12/2	22	57
Part 13	23	58
Part 14	24	59
Working drawing wall luminaire	25	60
Multiview	26	61
Assembly	27	62
Specification	28	63
Equipment layout	29	64
Part 1	30	65
Part 2	31	66
Part 3	32	67
Part 4	34	68
Part 5	36	69
Part 6	37	70
Part 7	38	71
Standart part 1	72	72

May 31 2008

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท เอฟ - เอฟ แอลทีน จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

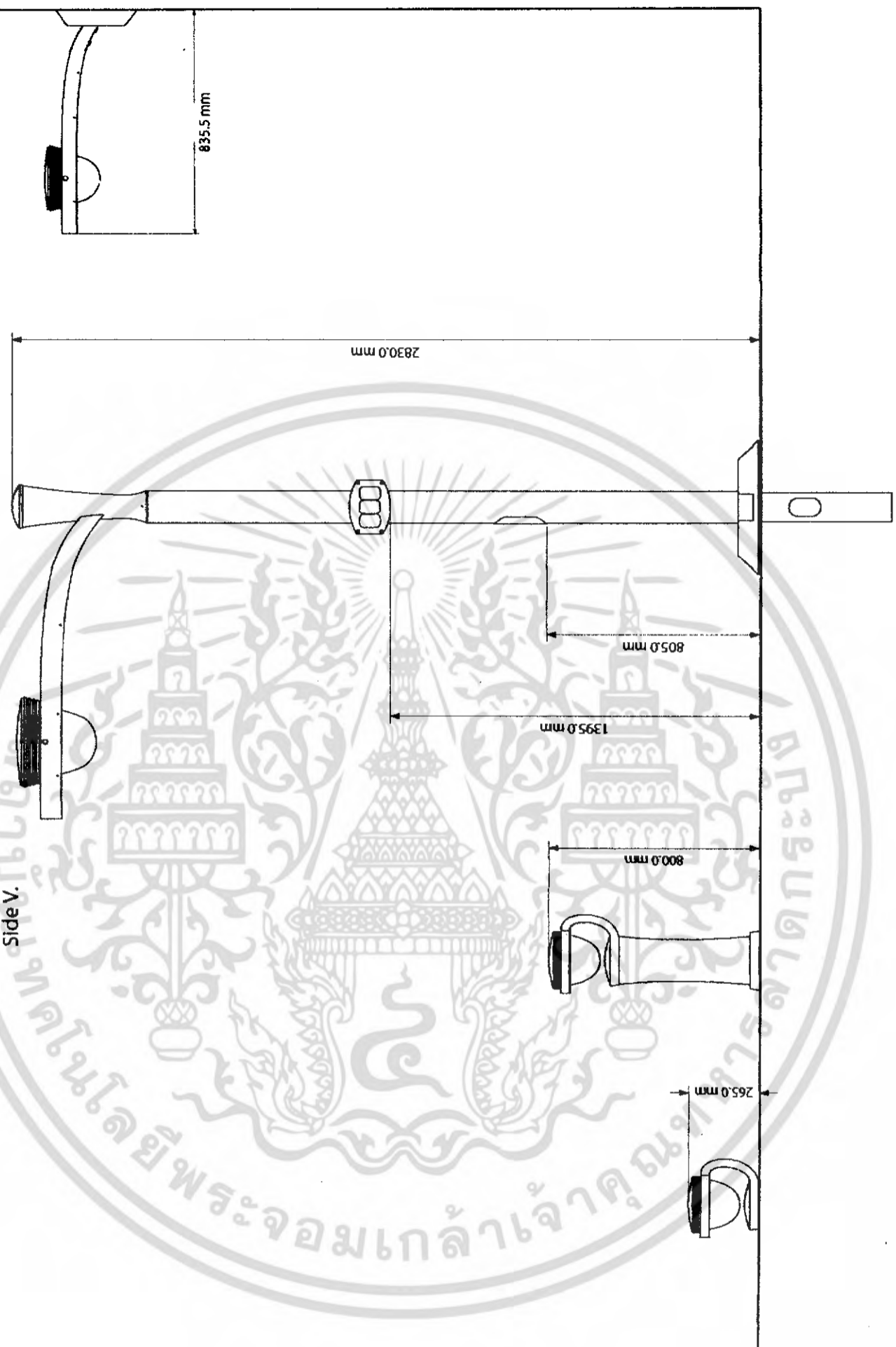
แผ่นที่

Content

2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Side V.



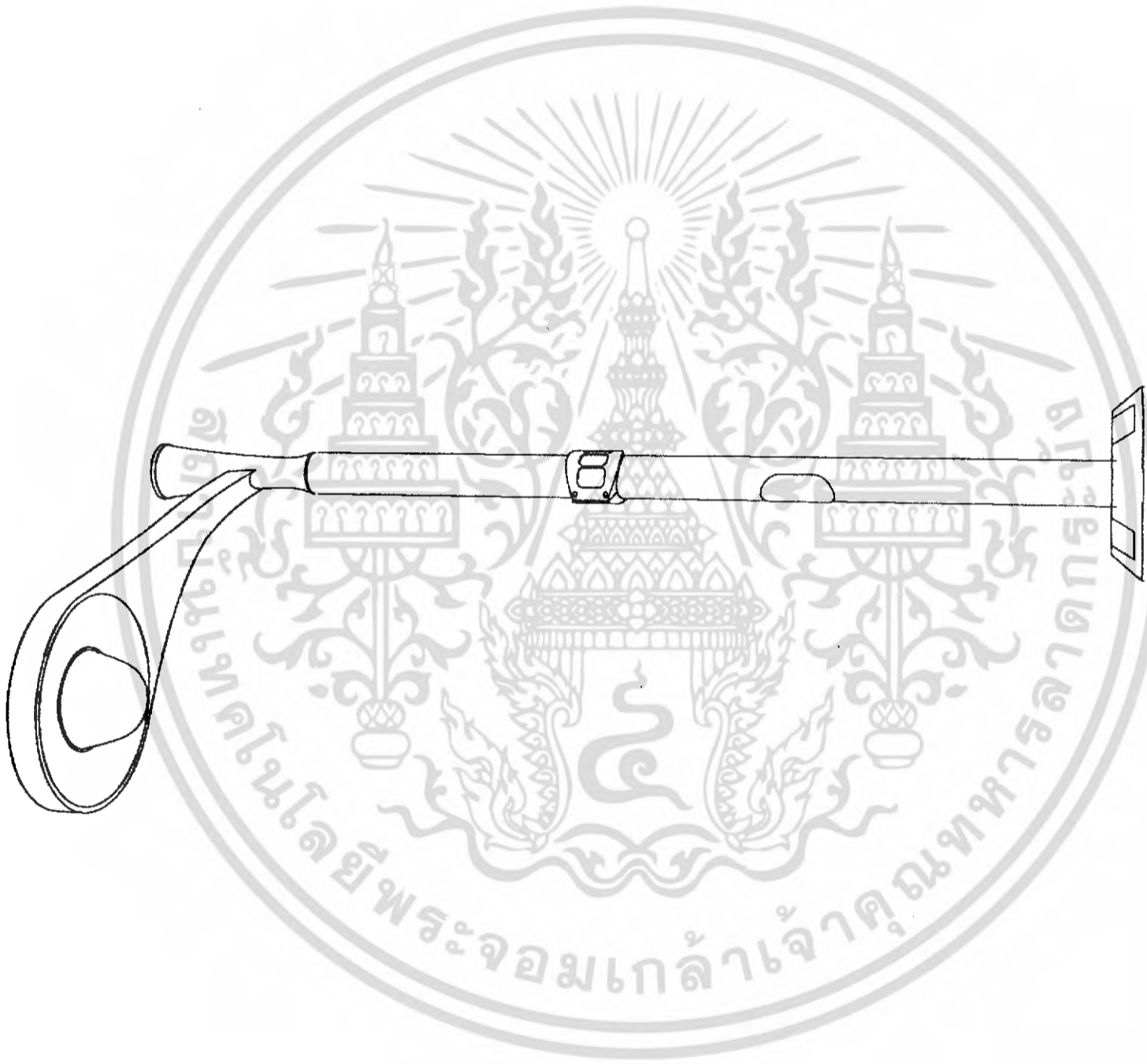
MAY 27 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
นักศึกษาวิชา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอภัย อุดนวิ	รหัส 49020144
Unit : mm.	Scale 1:20

แผ่นที่ 3

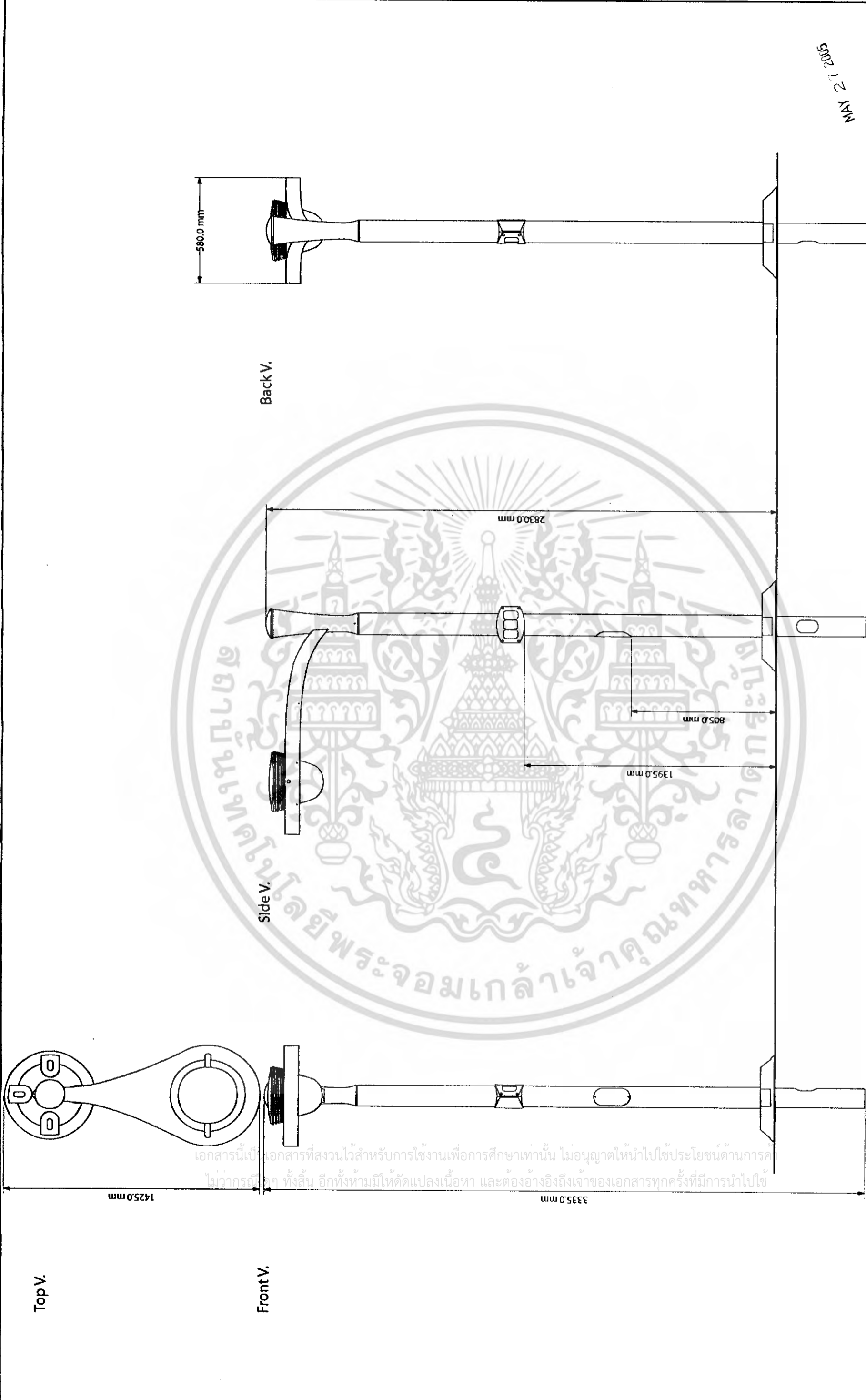
Side View



MAX 2/1/2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่ 4		Working Drawing Post Top Luminaire	
โครงการวิจัยพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอฟ โลติง จำกัด			
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา 2547		อาจารย์ปัทมา อสมประสงค์ ใจรุ่งเรือง	
นามสกุล อรุณาว		รหัส 43020144	
		Unit : mm. Scale	



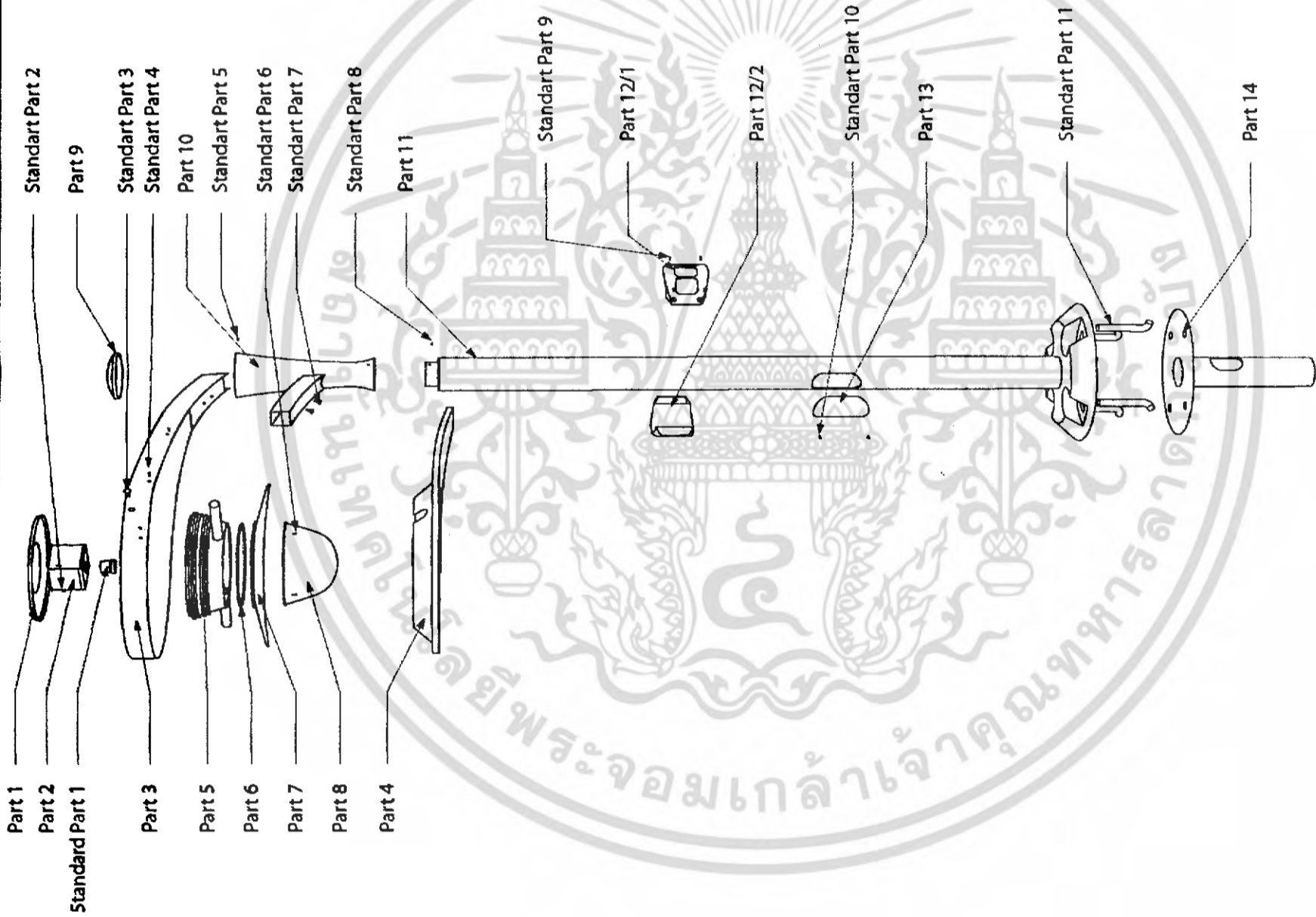
MY 2 1 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่เน้นประสิทธิภาพ ของบริษัท ี - เอฟ โลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ใจเรือง
นายอริชัย อรุณาว	รหัส 4320144
Unit : mm.	Scale 1:20

แผ่นที่ 5

Multiview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

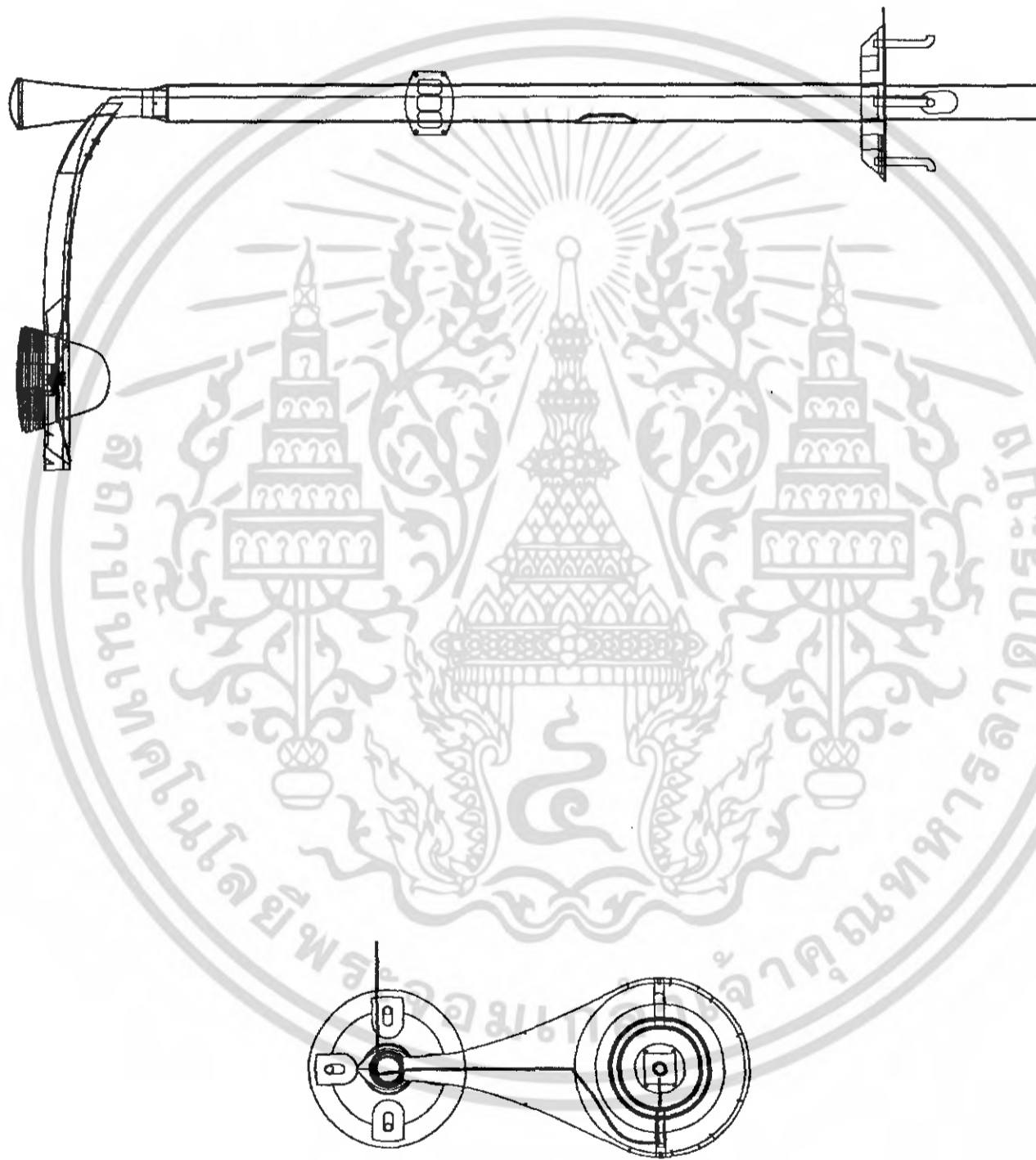
โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ที - เอฟ โลทิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ปริญญา อสมประเสริฐ รุ่งเรือง
นายธัญญ์ สุวรรณ	รหัส 43020144
Unit : mm. Scale 1:20	

แผ่นที่ 6

Assembly

Top V.

Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

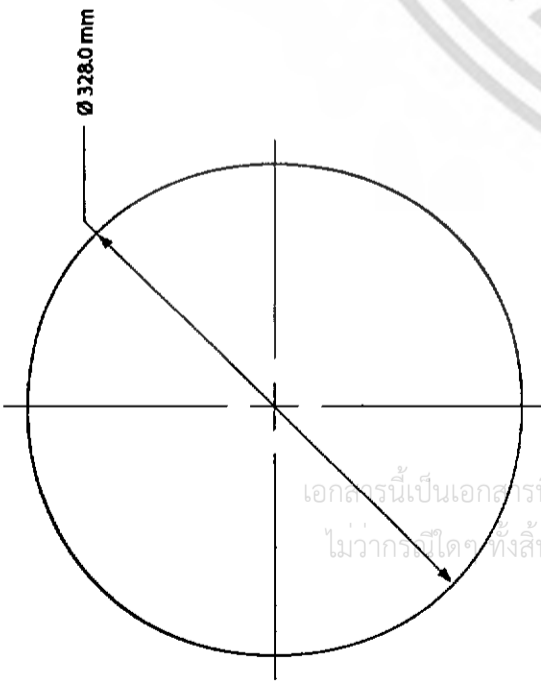
MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบให้ประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โคมไฟตั้ง ยักษ์	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ใจสิงห์
นายอชิษฐ์ อุดมวิท	รหัส 43020144
	Unit : mm
	Scale

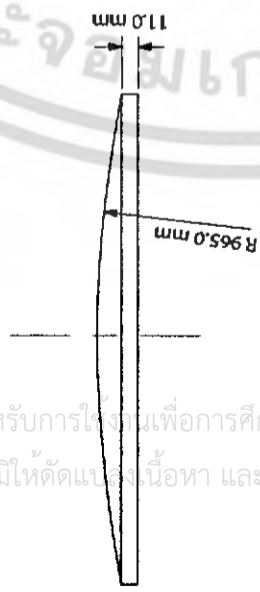
แผ่นที่	8
---------	---

Equipment layout

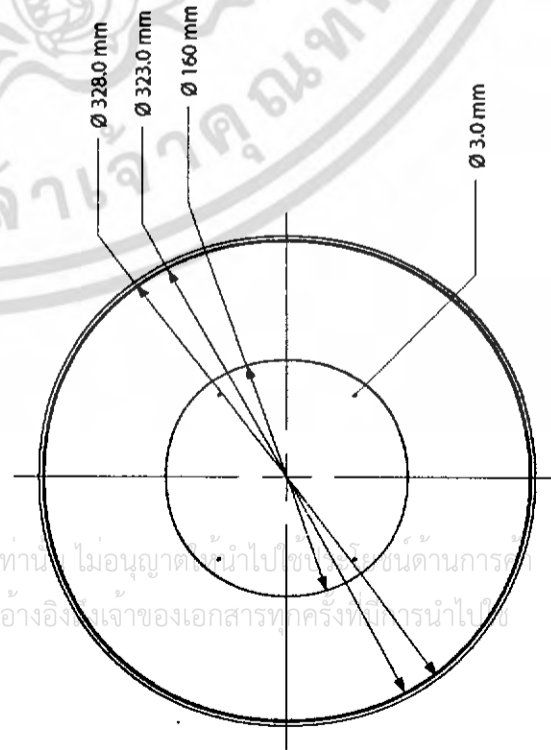
Top V.



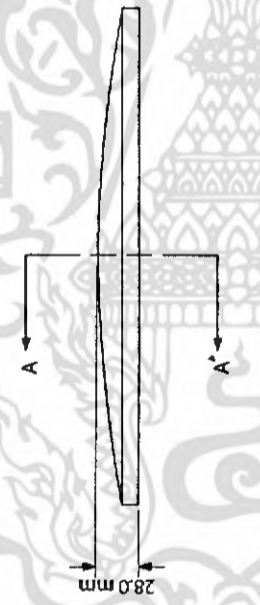
Front V.



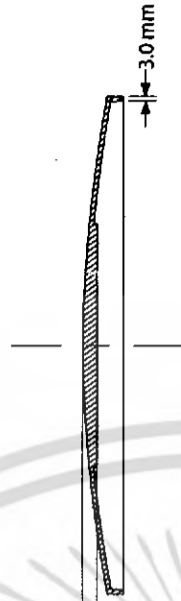
Bottom V.



Side V.



Section A-A'



Part 1

แผ่นที่

9

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและระบุโดยไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ซี - เอฟ โอลิทีน จำกัด
 ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์และการตกแต่งภายใน

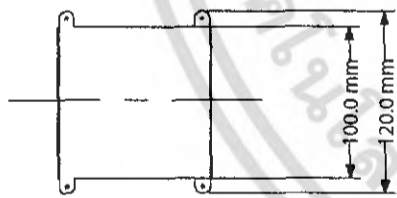
ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

นายชัย อรุณาวร รหัส 4320144

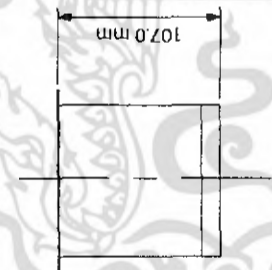
Unit : mm.

Scale 1:5

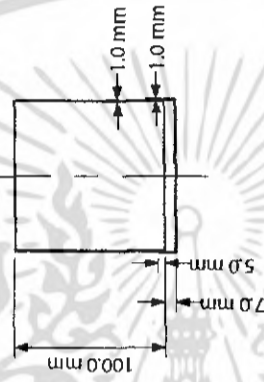
Top V.



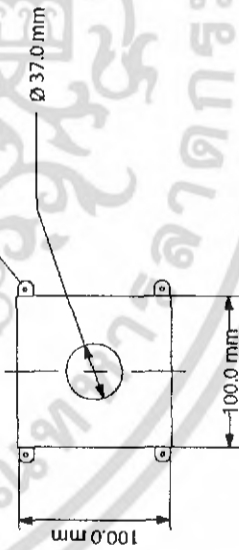
Front V.



Side V.



Bottom V.



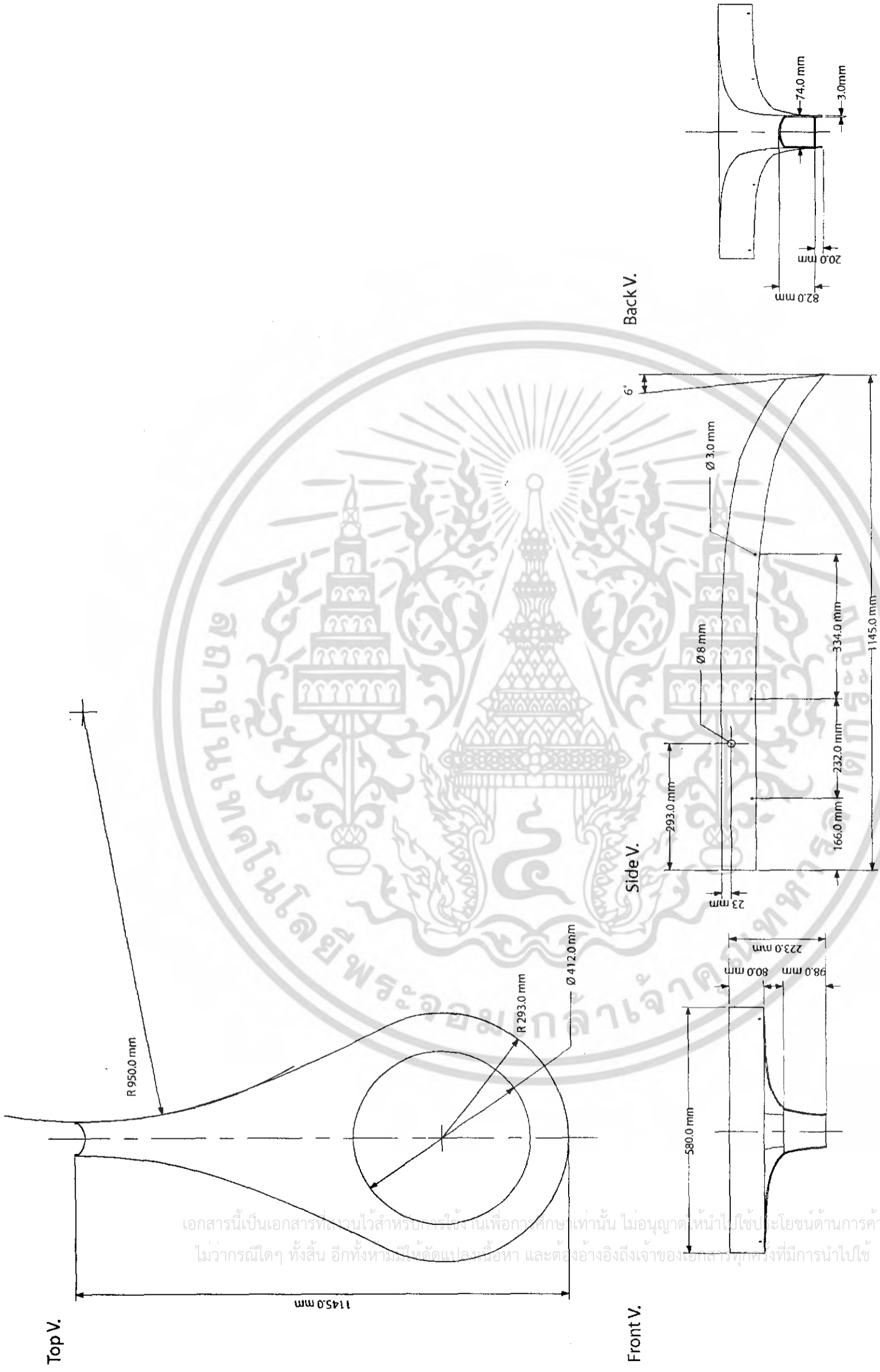
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอฟ โอลด์ซิง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะศึกษาศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอรุณ อรุณวรรณ	รหัส 43020144
Unit . mm.	Scale 1:5

แผ่นที่	10
---------	----

Part 2



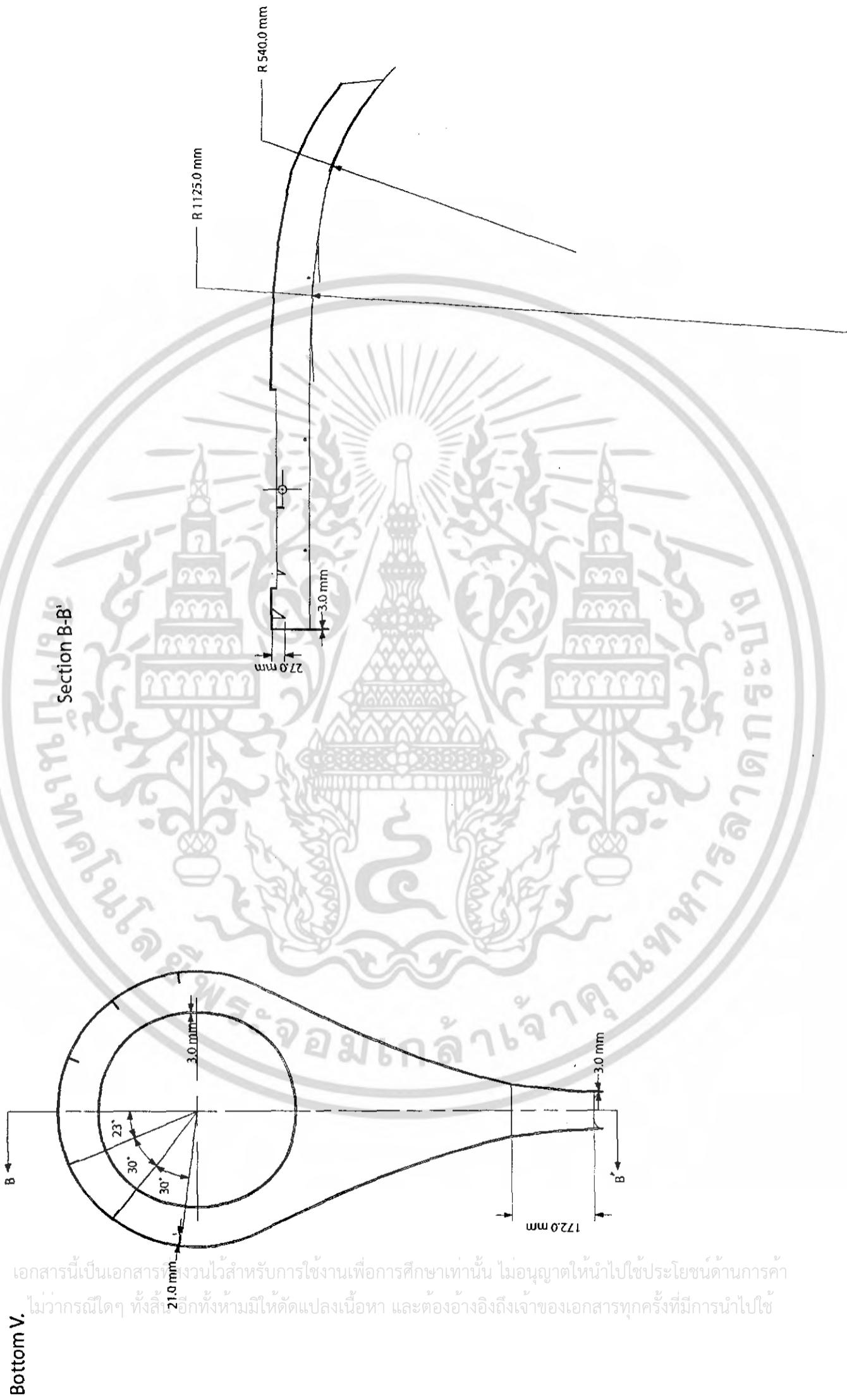
MAY 27 2005

โครงการวิทยานวัตกรรมทางออกรอกแบบเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท บี - เอฟ โอลิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอรุณ อุดมวร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:10

แผ่นที่ 11

Part 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับครูใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีข้อคัดค้านเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

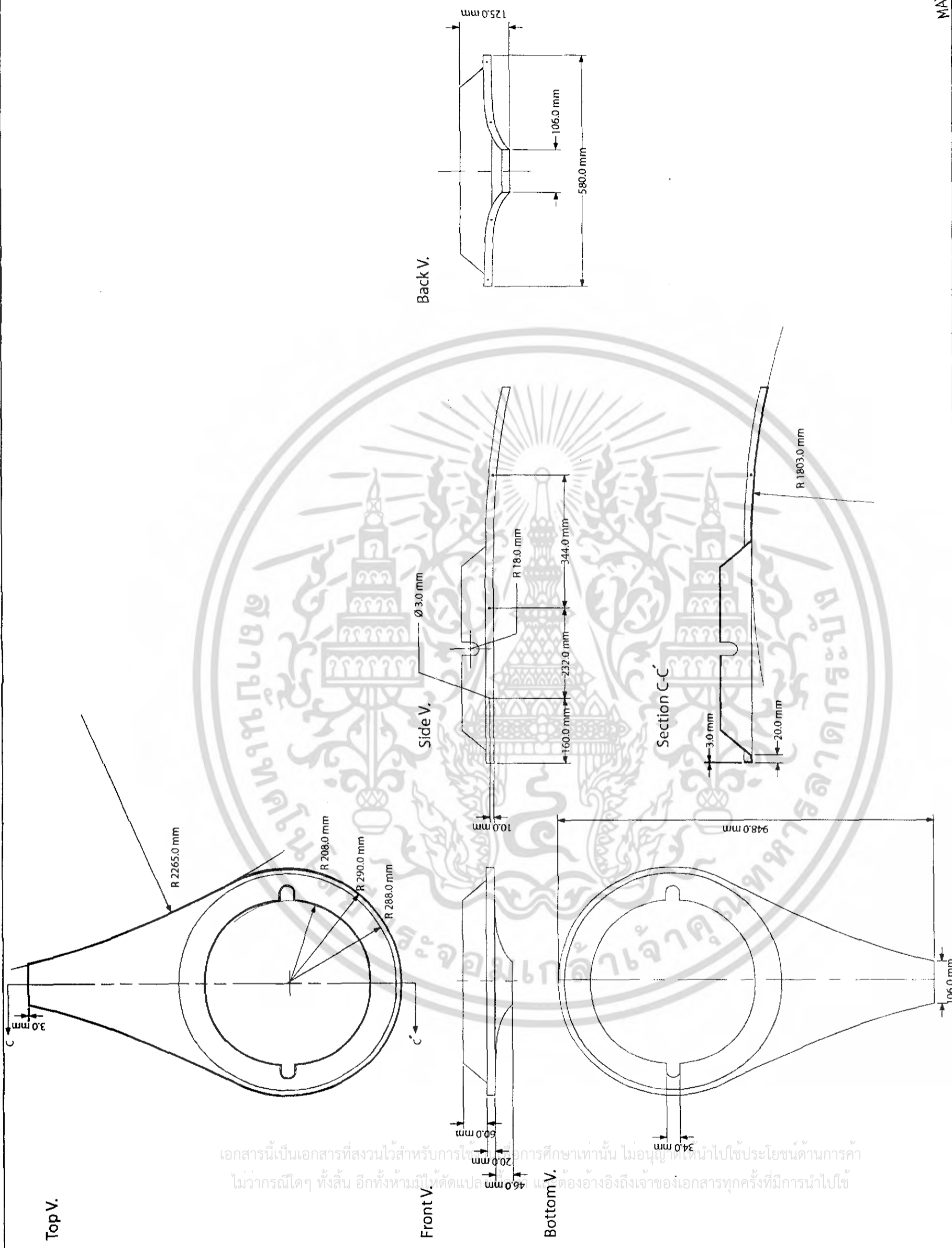


Bottom V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

แผ่นที่		12
Part 3		
โครงการวิจัยพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบทันสมัยประสิทธิภาพ ของบริษัท อี - เอฟ แอลทีน จำกัด		
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์		
ภาควิชาสถาปัตยกรรม		
ปีการศึกษา 2547		
นายอัญญา อรุณวรรณ		
อาจารย์พิเศษ อสมประเสริฐ รุ่งเรือง		
รหัส 43020144		
Unit : mm.		Scale 1:10



MAY 21 2000

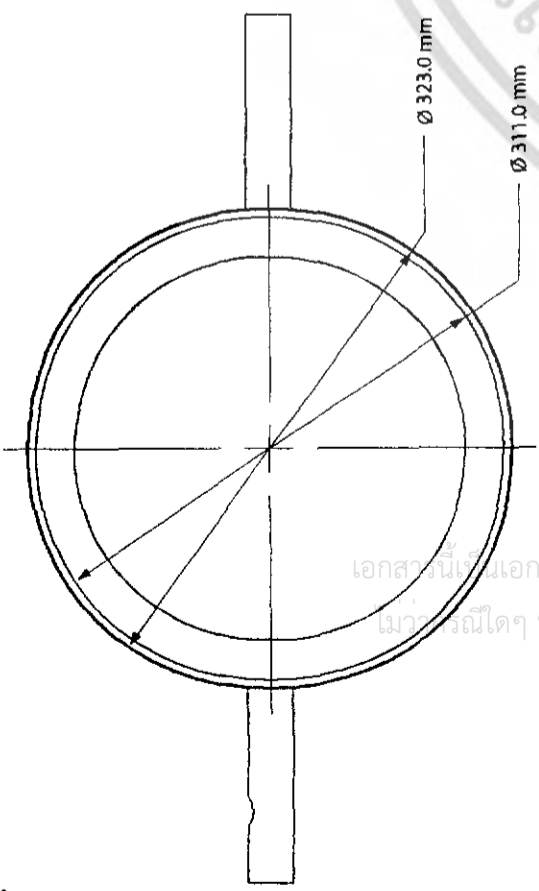
โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบระบบแสงสว่างและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลดิง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอรรถ อรุณวร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:10

แผ่นที่ 13

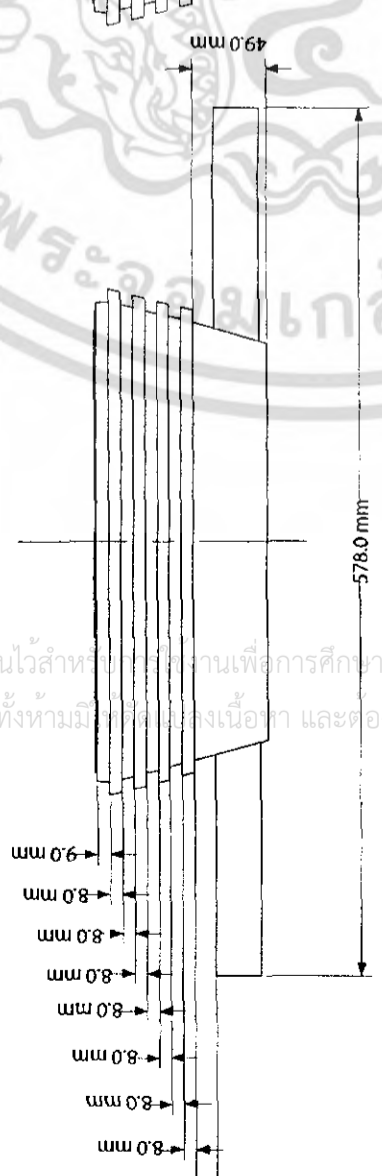
Part 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

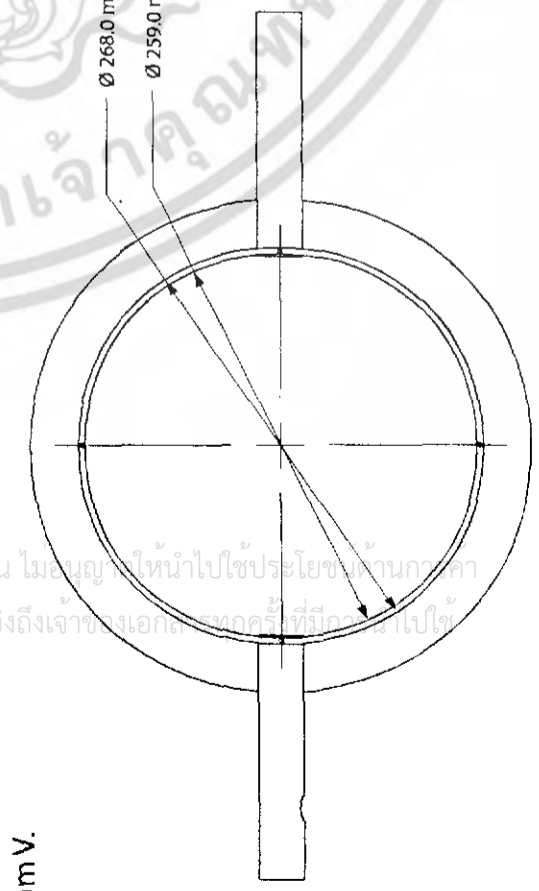
Top V.



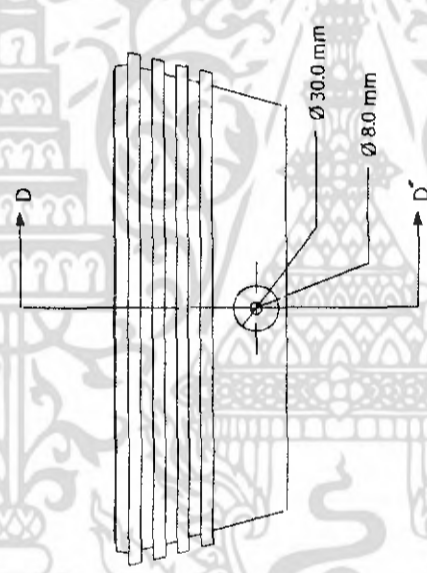
Front V.



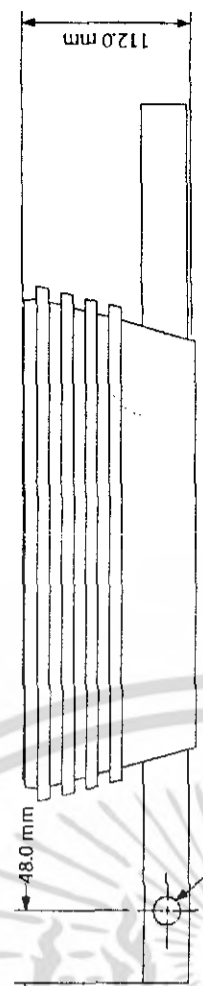
Bottom V.



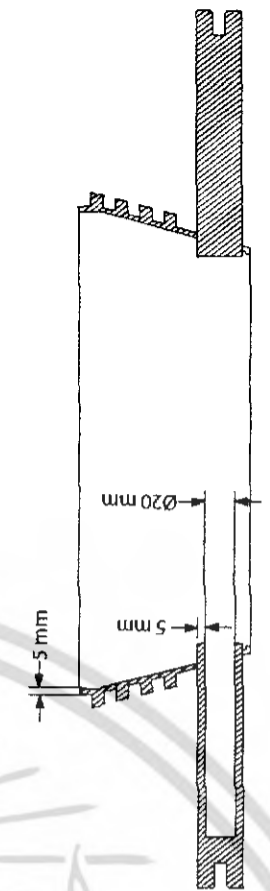
Side V.



Back V.



Section D-D'



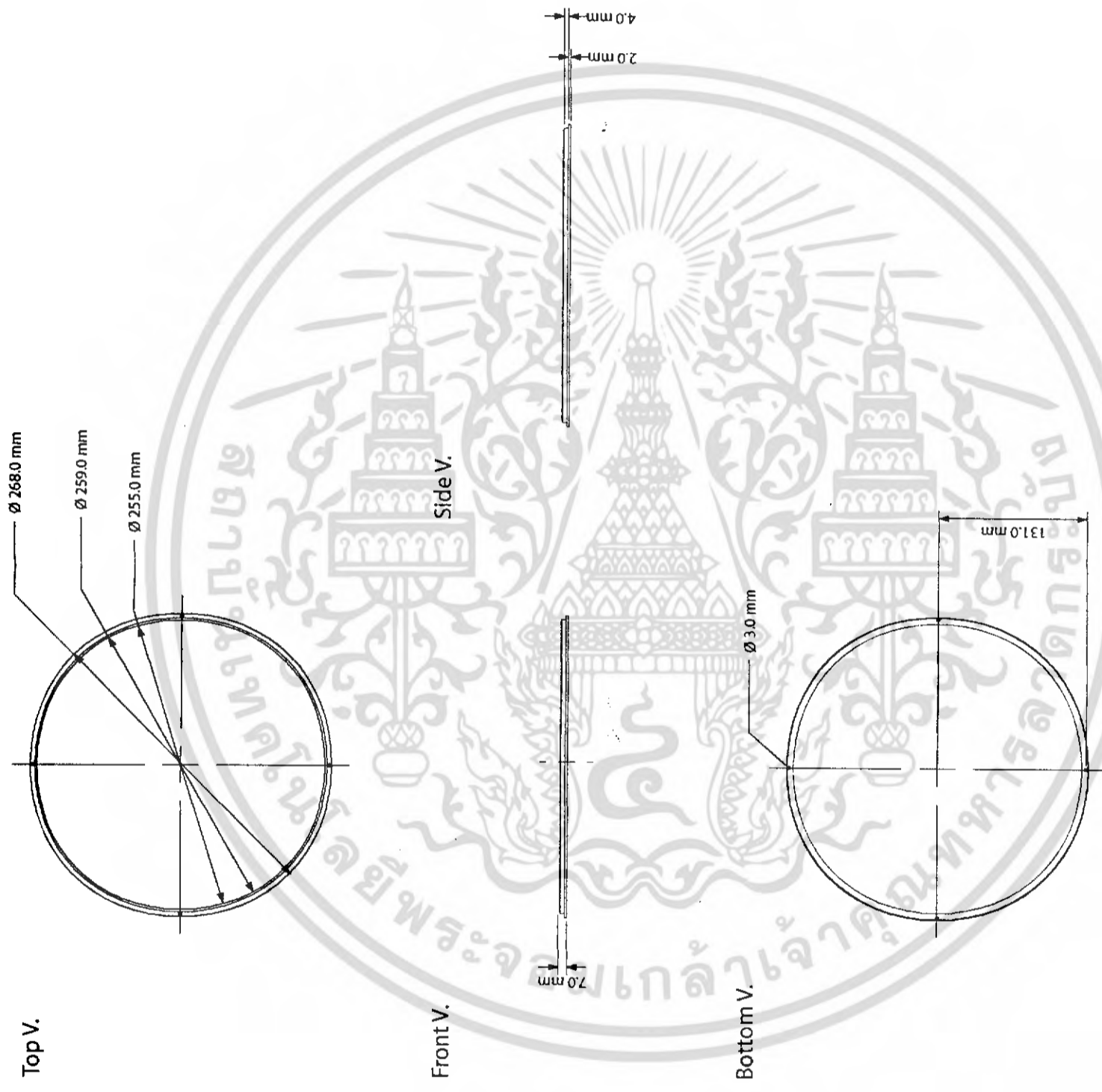
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทาง
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลนี้ออก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ใช้

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบเสนอและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไทลิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอรุณ อรุณาร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่
14

Part 5



MAY 27 2005

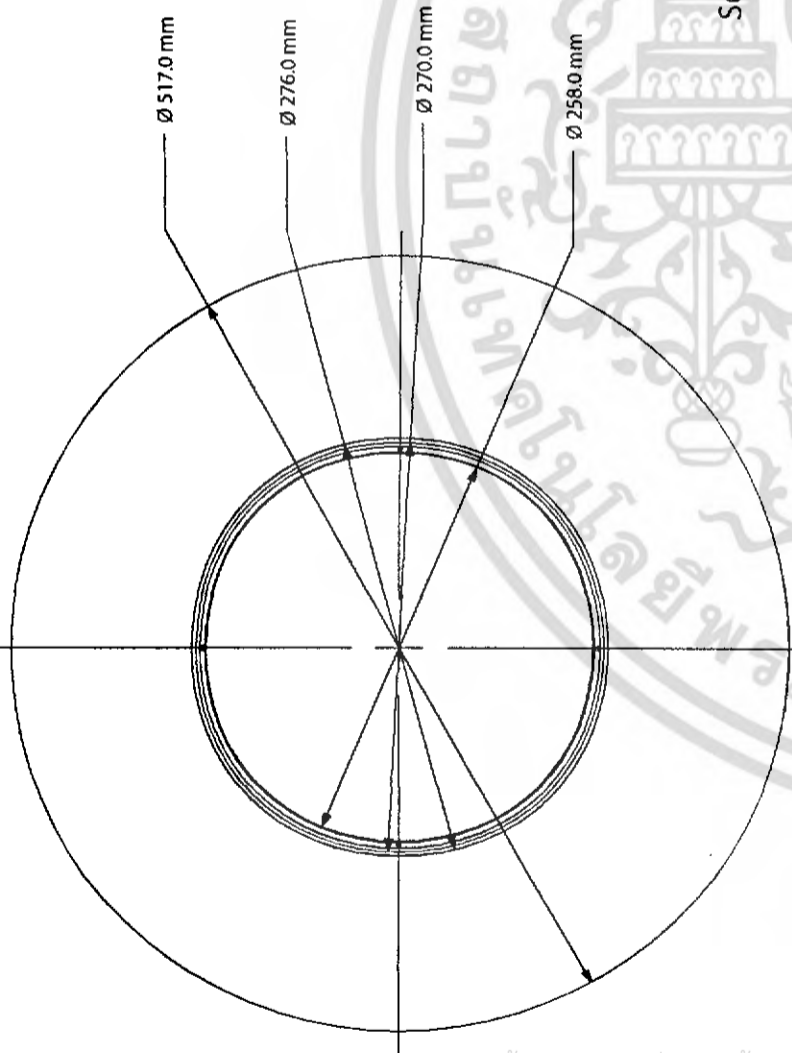
โครงการวิจัยงานโครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ โอลิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา ออมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอภัย สุเมศวร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่ 15

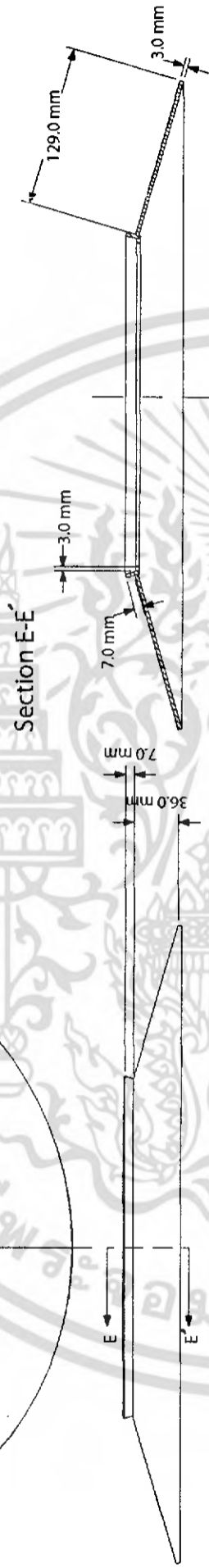
Part 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

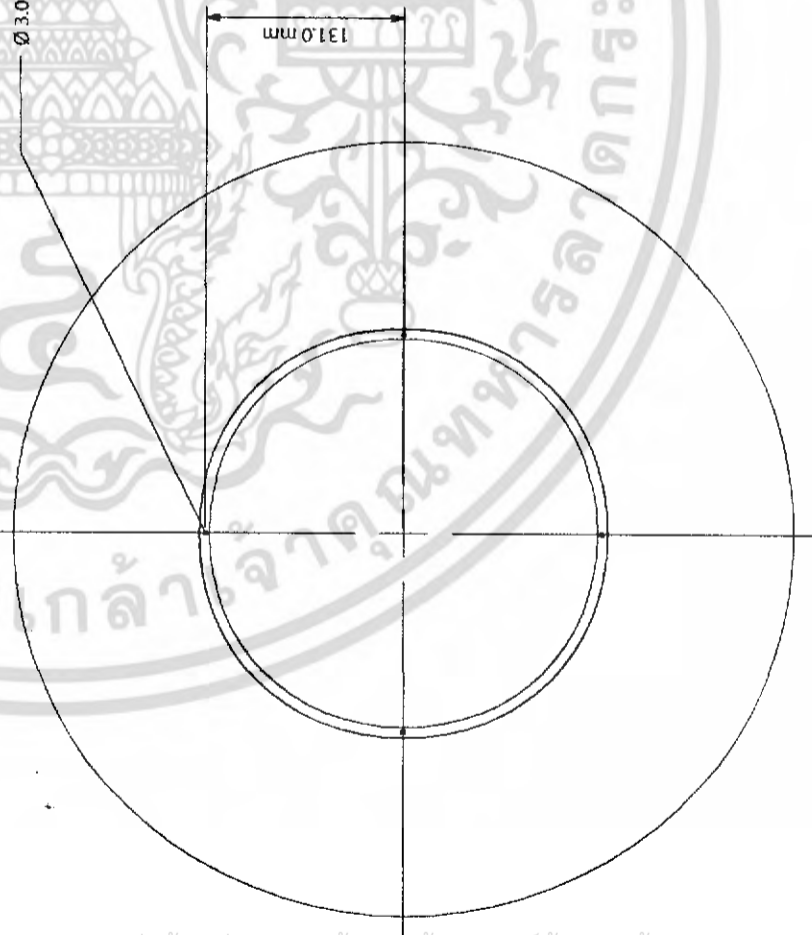
Top V.



Front V.



Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

แผ่นที่

16

Part 7

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โลติ้ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

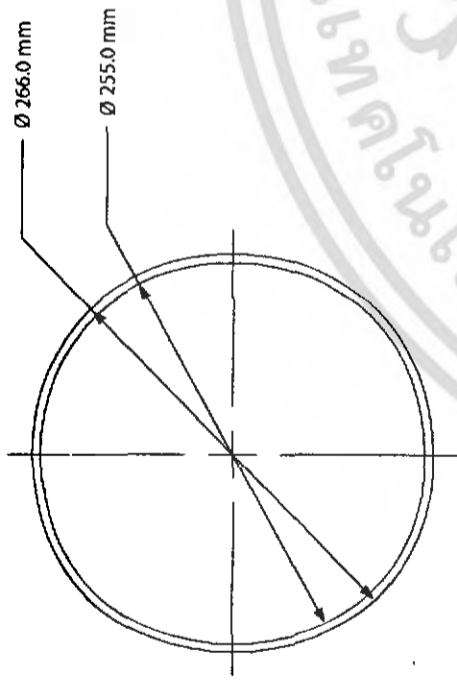
ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสพต์ ทุ่งเรือง

นายอภัย อุ่นนาร รหัส 43020144

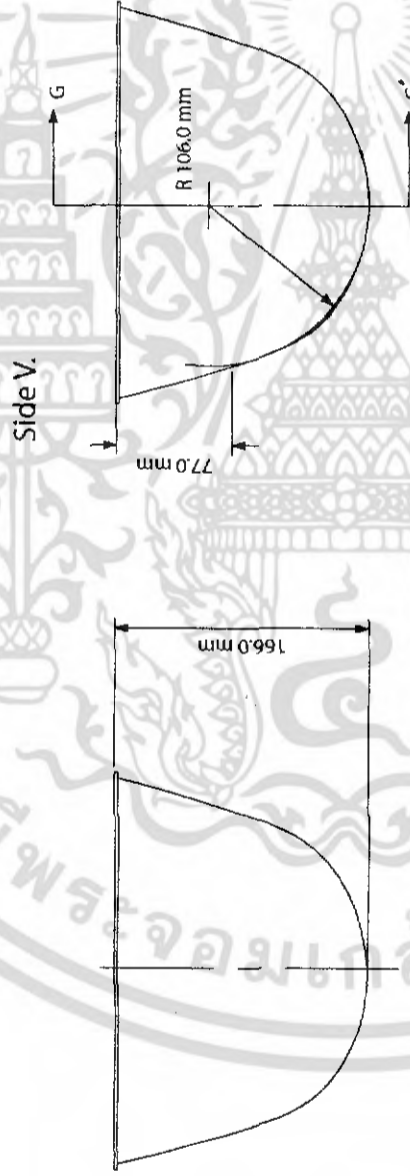
Unit : mm.

Scale 1:5

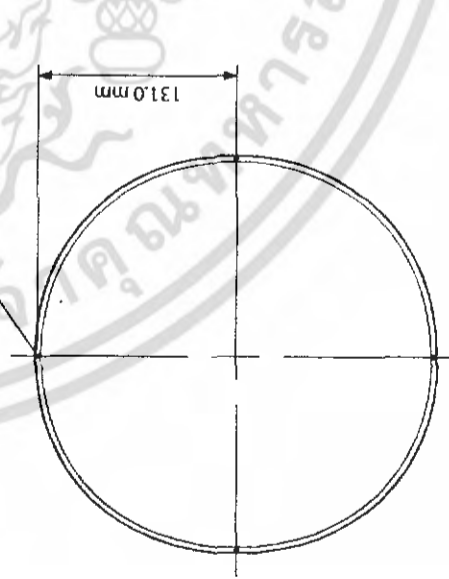
Top V.



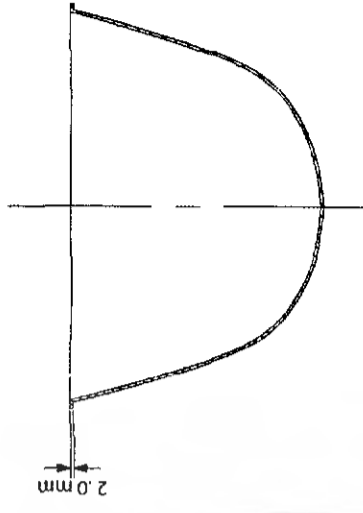
Front V.



Bottom V.



Section G-G



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

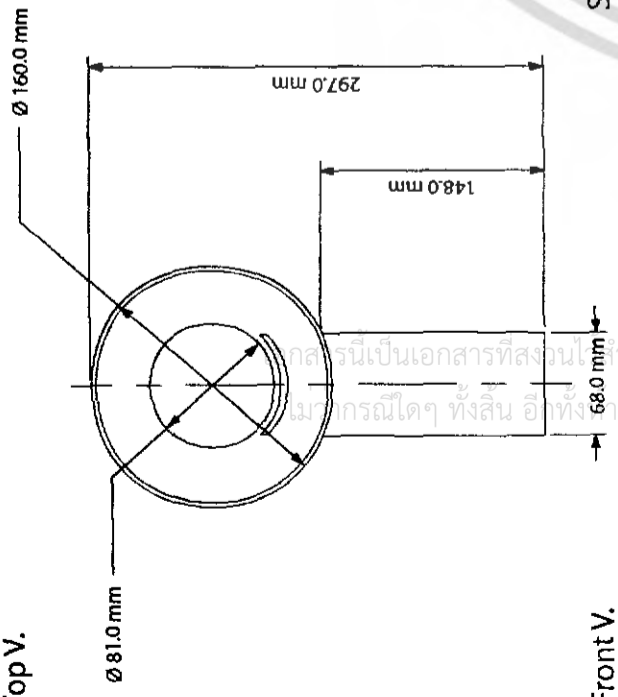
MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอฟ โอลิติก จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ทุ่งสิง
นายอัญญ์ อำนวย	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

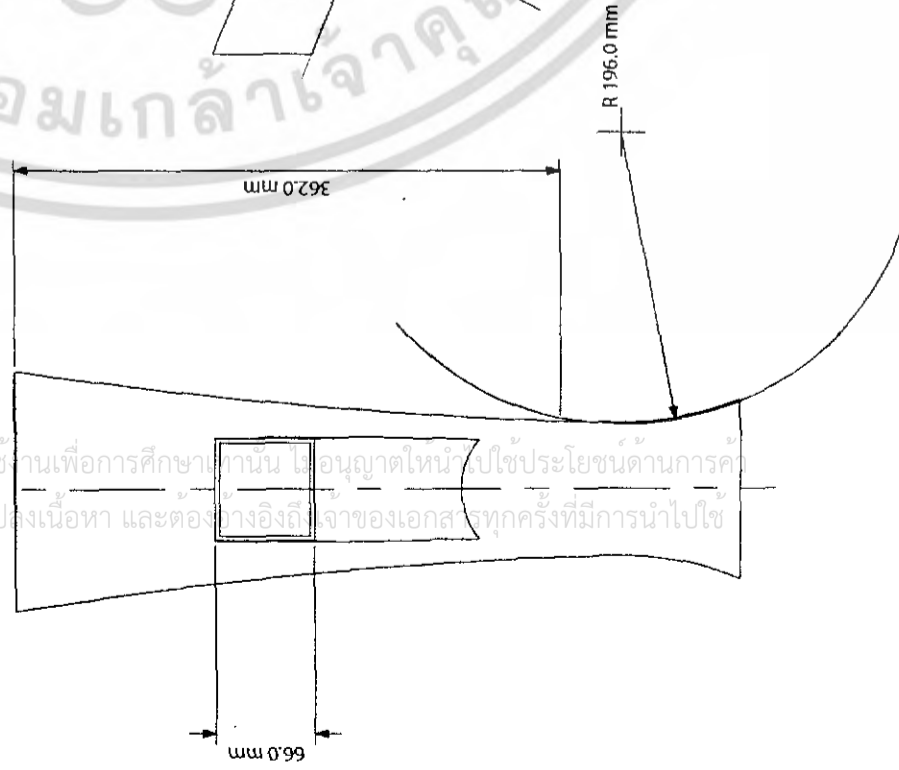
แผ่นที่ 18

Part 9

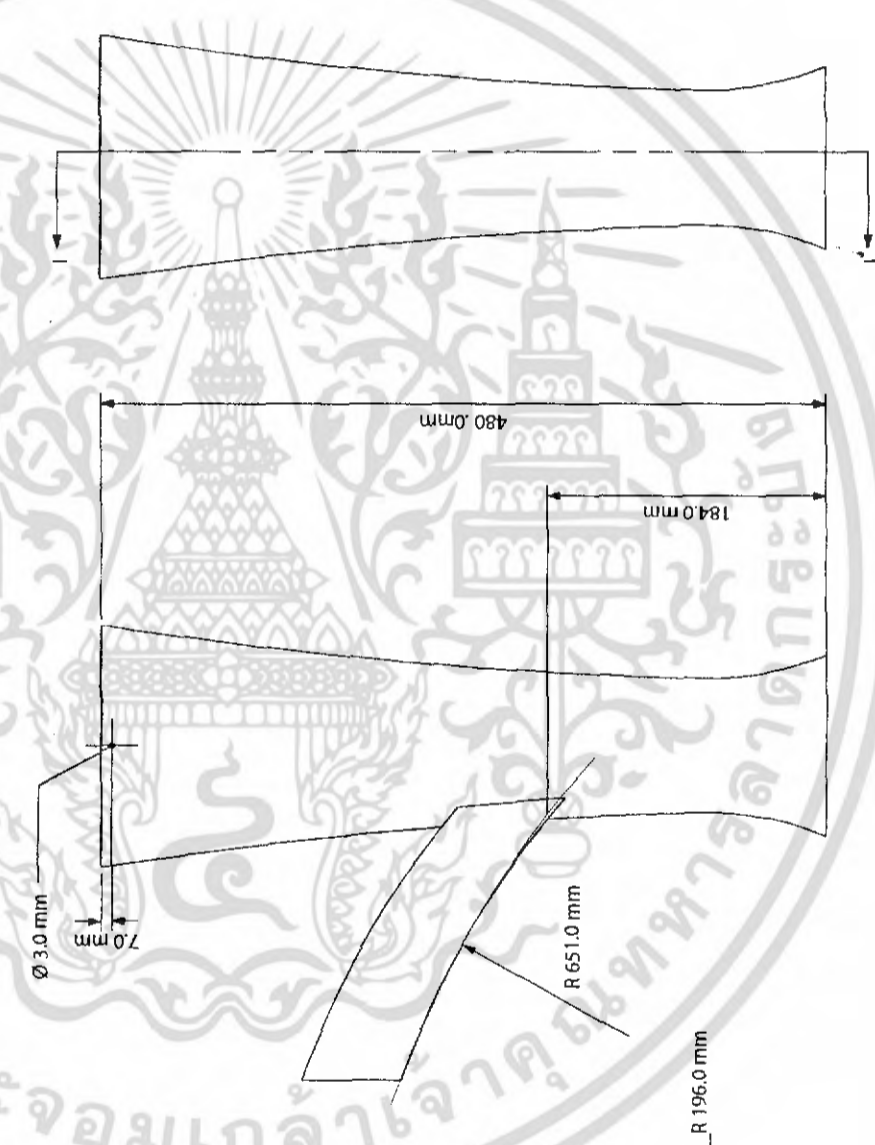
Top V.



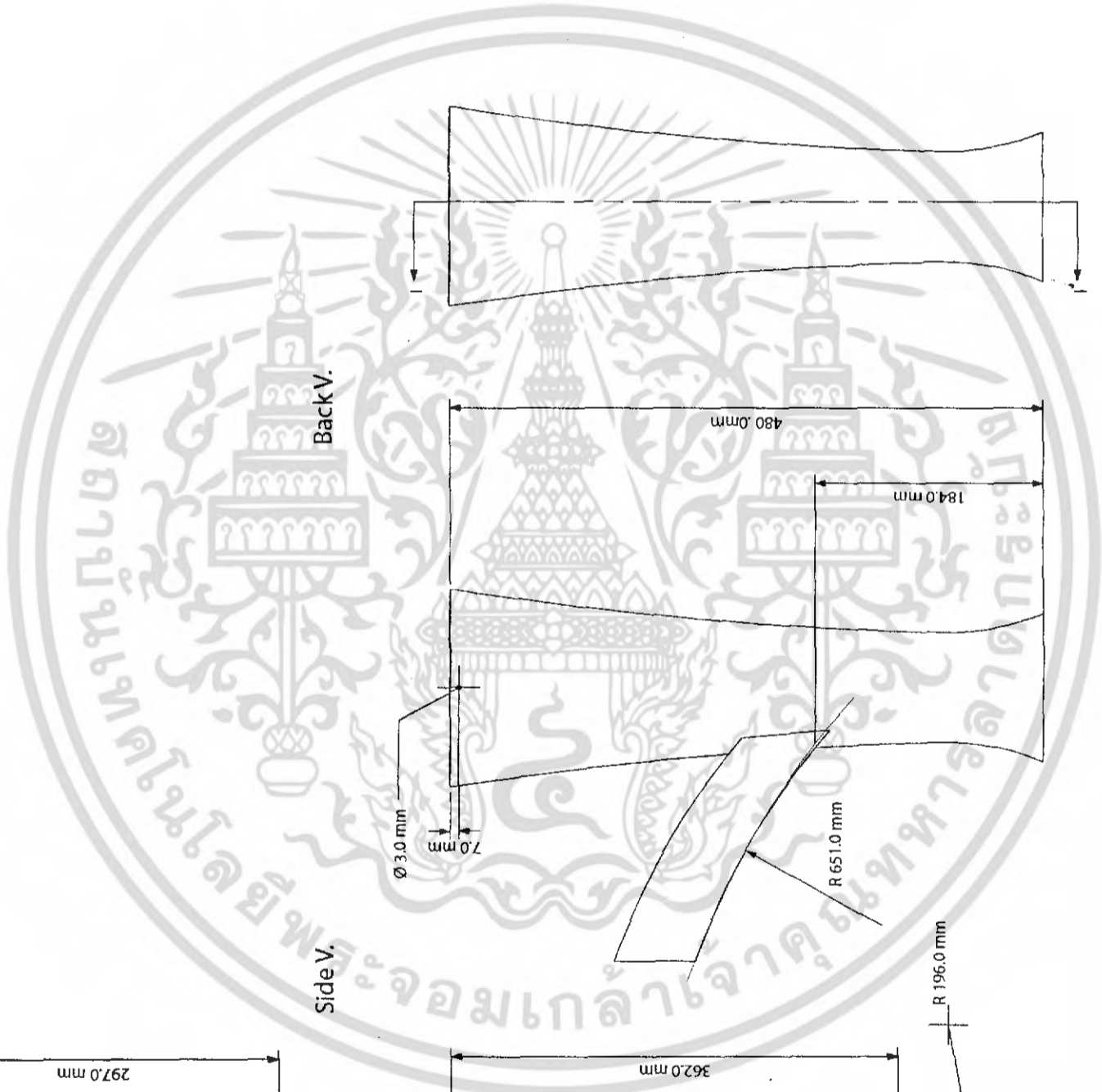
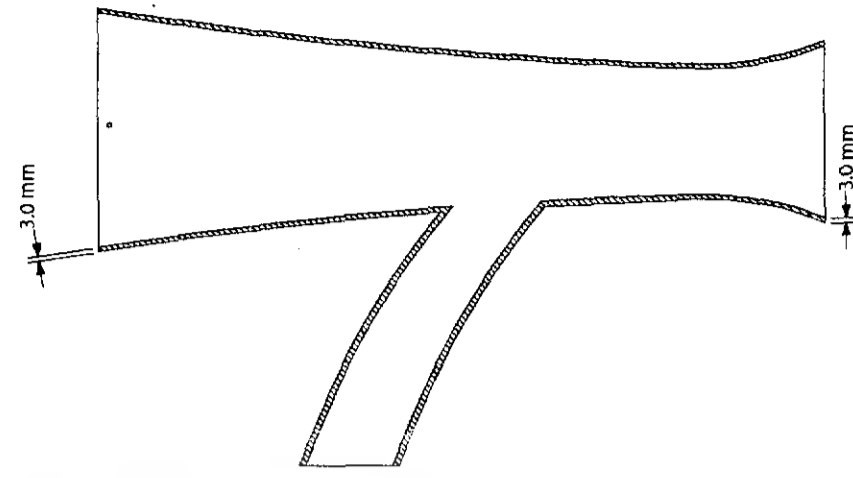
Front V.



Side V.



Section I-I'



MAY 27 2005

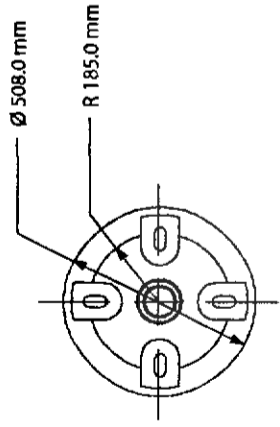
โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ซี - เอฟ โอลด์ดิง จำกัด
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547
นายอภัย อรุณวรรณ
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ จุงวิง
รหัส 4:020144
Unit : mm. Scale 1:5

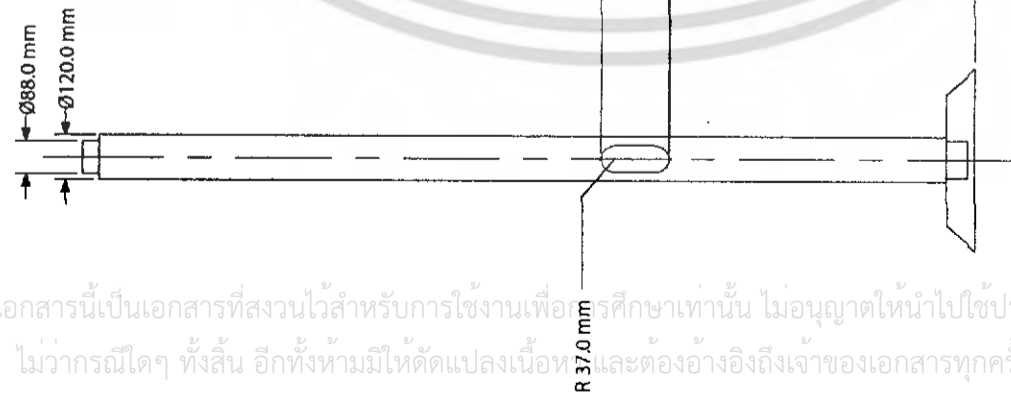
แผ่นที่ 19

Part 10

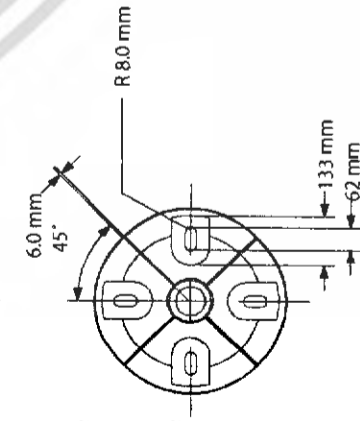
Top V.



Front V.

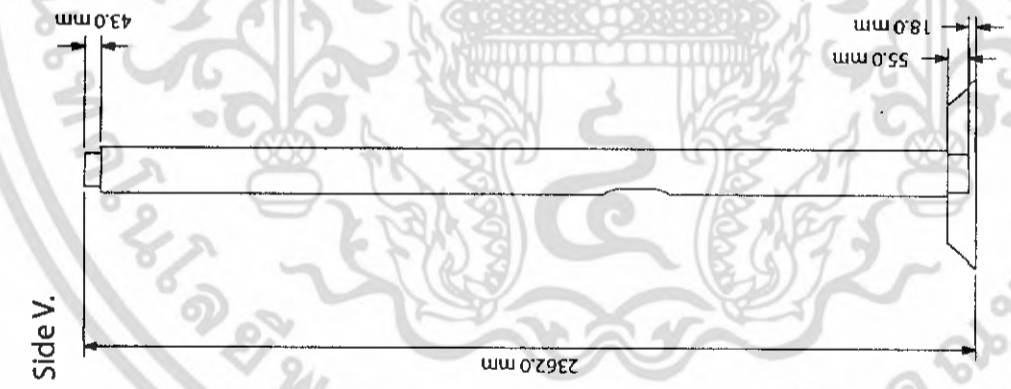


Bottom V.

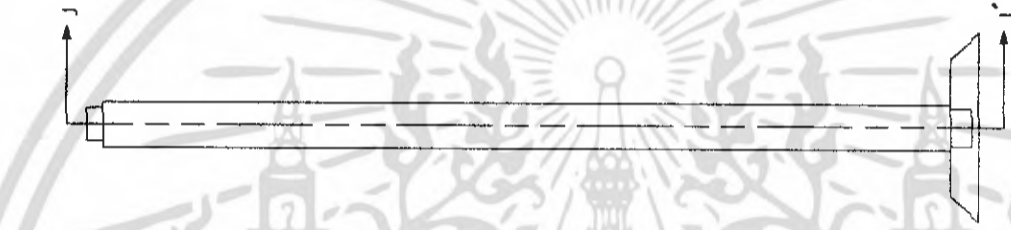


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

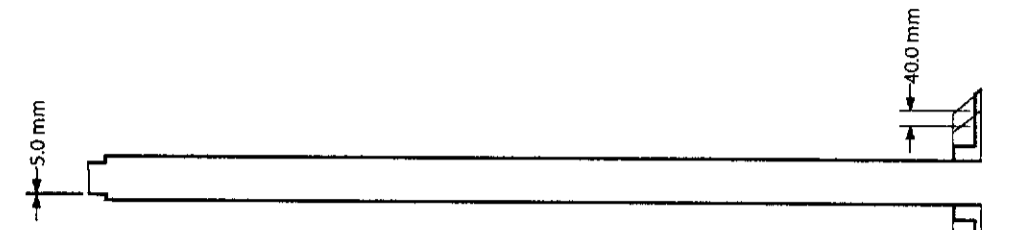
Side V.



Back V.



Section J-J'

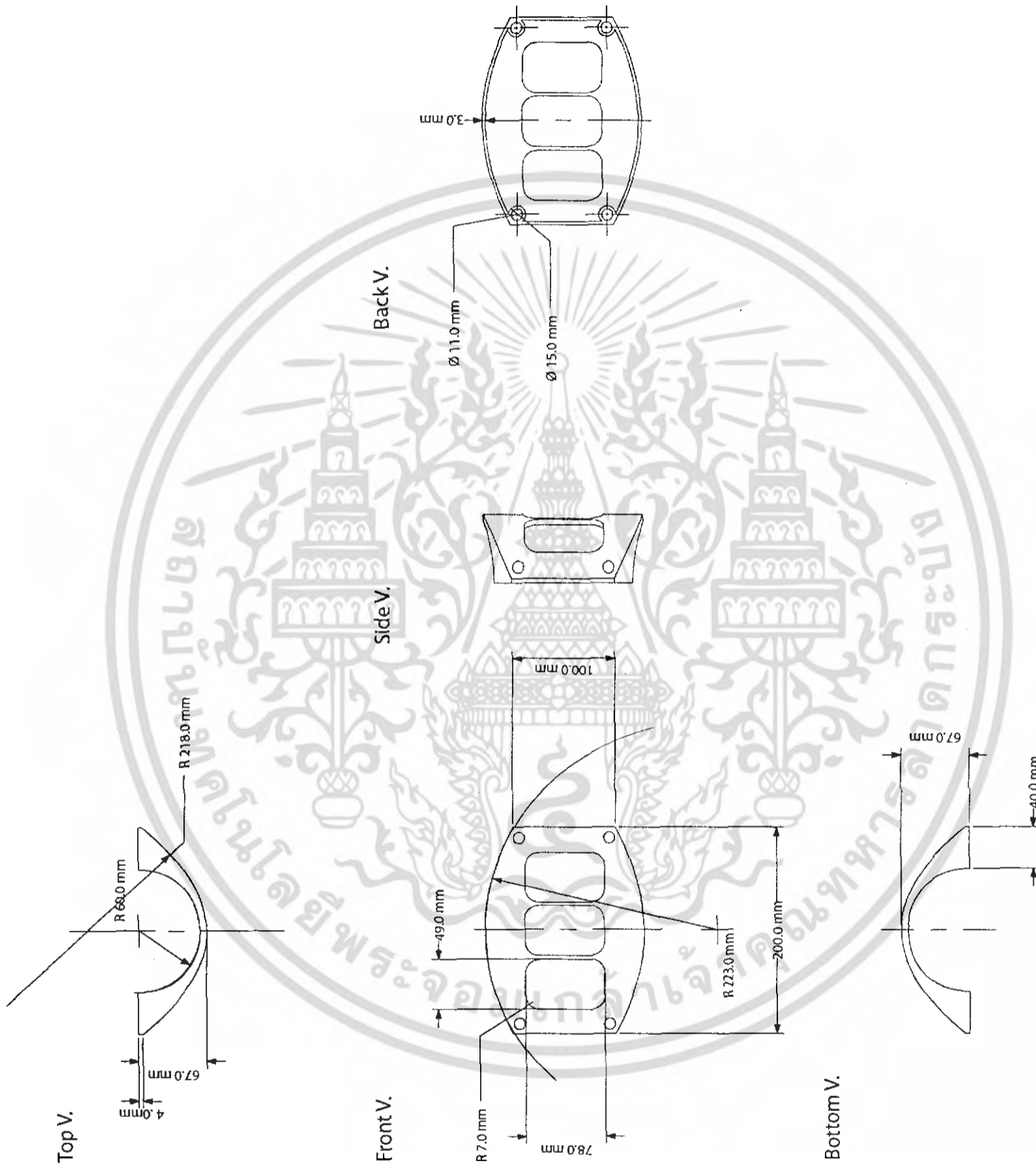


MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท อี - เอฟ โดทิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อสมประสดี รุ่งเรือง
นายอภัย อุฉนวน	รหัส 49120144
Unit : mm.	Scale 1:20

แผ่นที่ 20

Part 11



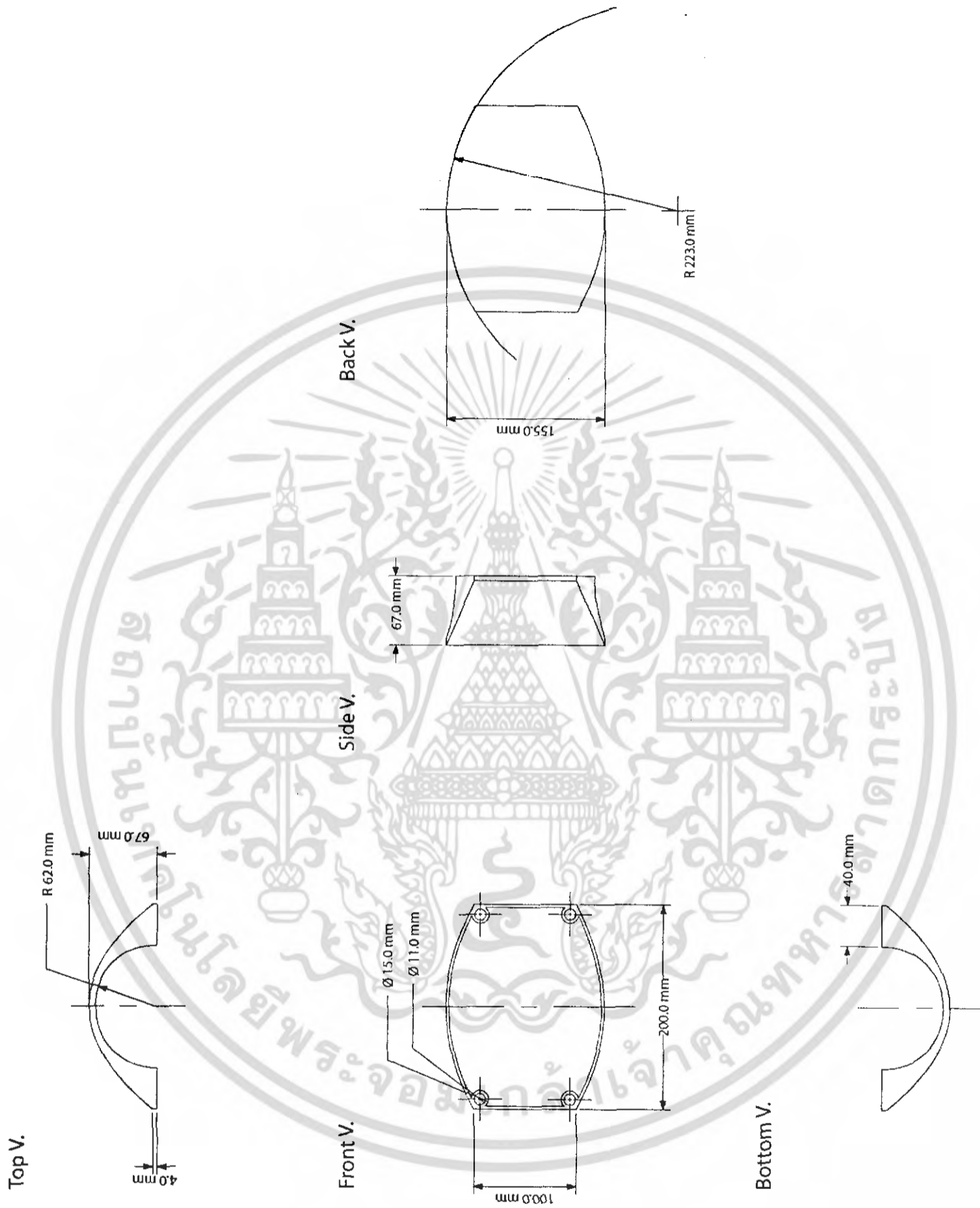
MAY 27 2005

โครงการวิจัยการพัฒนาระบบการออกแบบแสงและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ แลตติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์สุวิภา อสมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอรุณ อรุณาว	รหัส 45020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่	21
---------	----

Part 12/1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



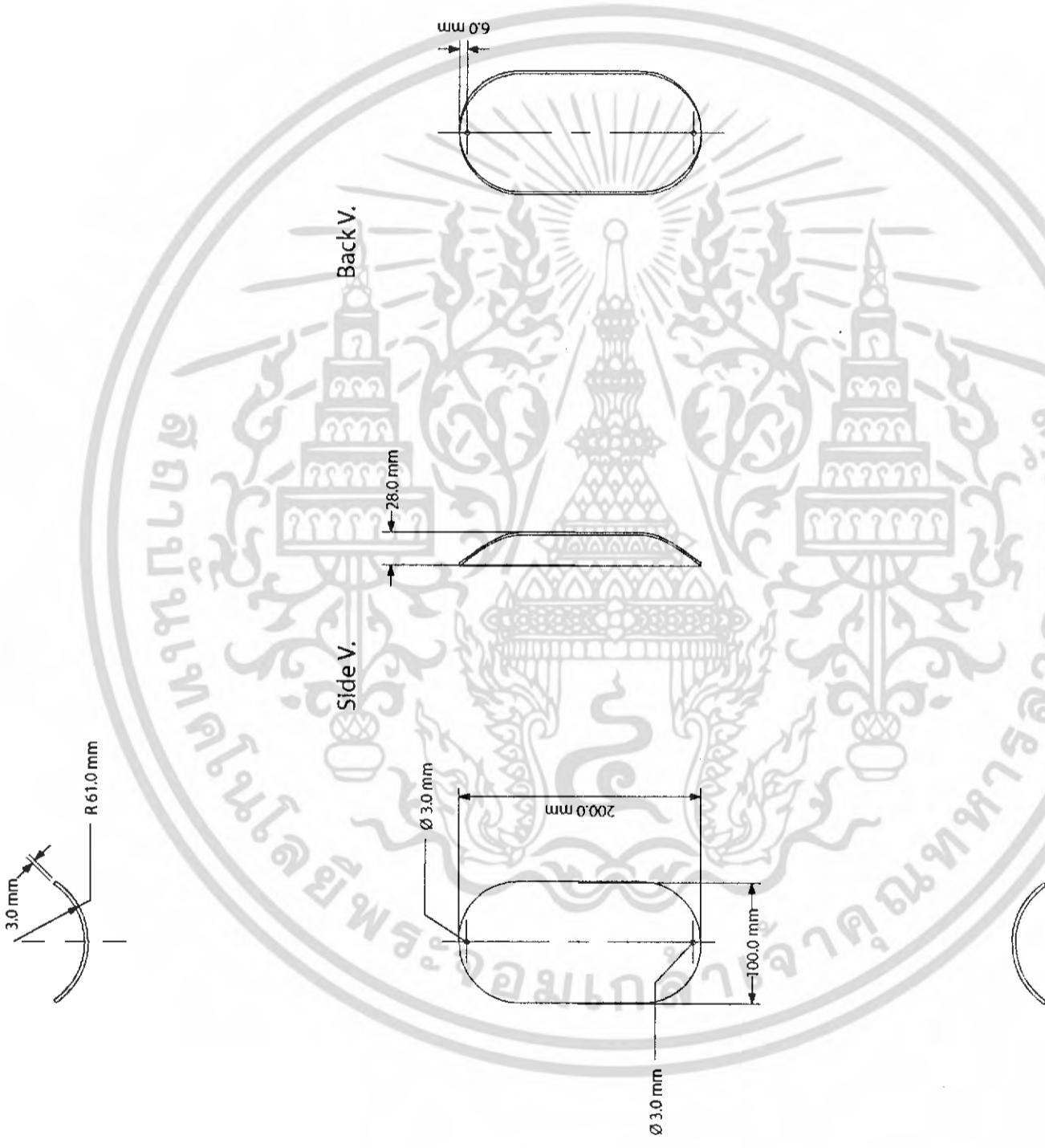
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โลติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.อมระสงค์ ทุ่งเรือง
นายรัฐ อรุณาร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่ 22

Part 12/2



Top V.

Front V.

Bottom V.

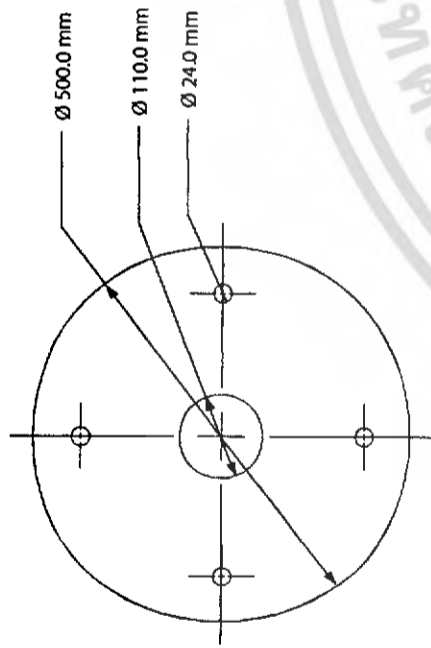
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลด์ คิง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญ์ อรุณาว	รหัส 43020144
	Unit : mm.
	Scale 1:5

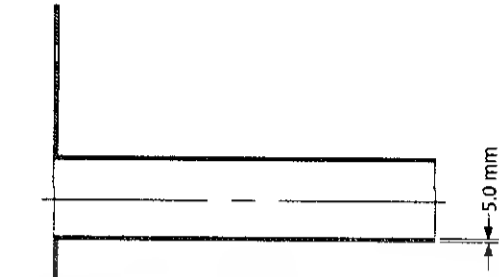
แผ่นที่ 23

Part 13

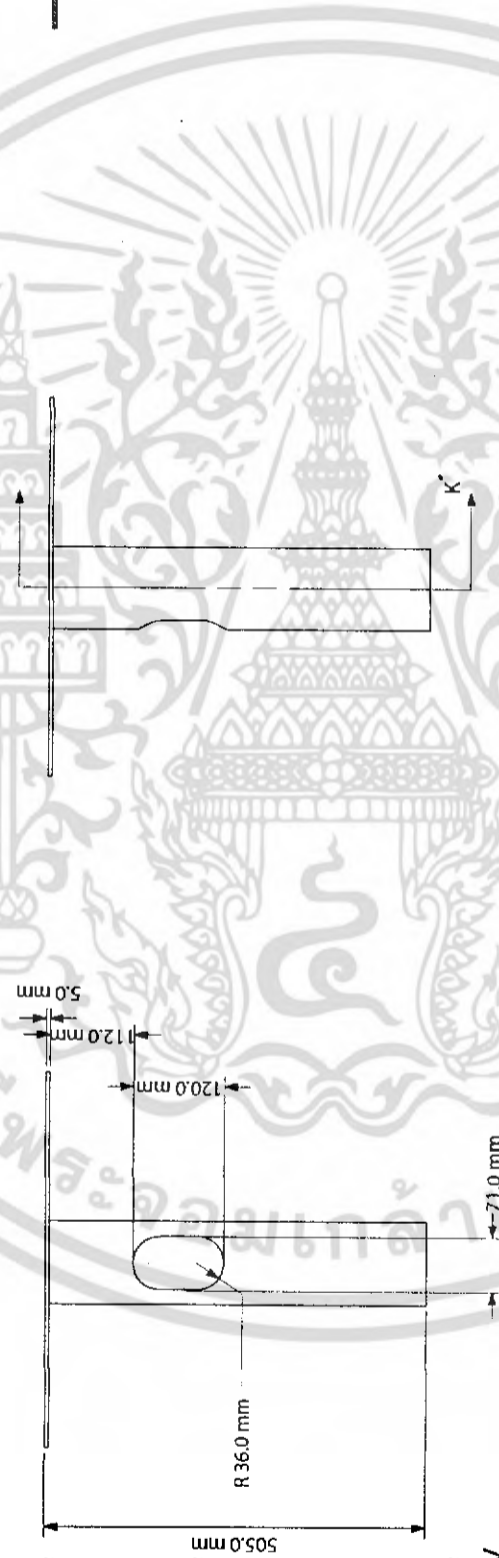


Top V.

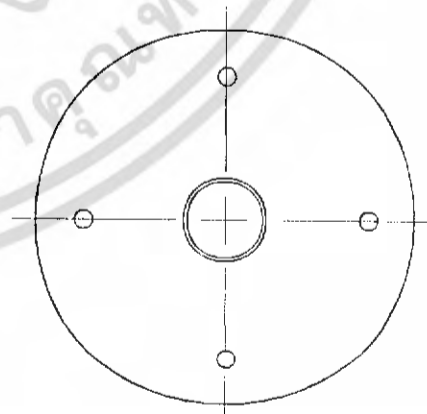
Side V.



Section K-K'



Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยนำเทคโนโลยีการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบทันสมัยประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลดิง จำกัด
 ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอภัย อุ่มวารี รหัส 49020144 Unit : mm. Scale 1:5

แผ่นที่

24

Part 14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

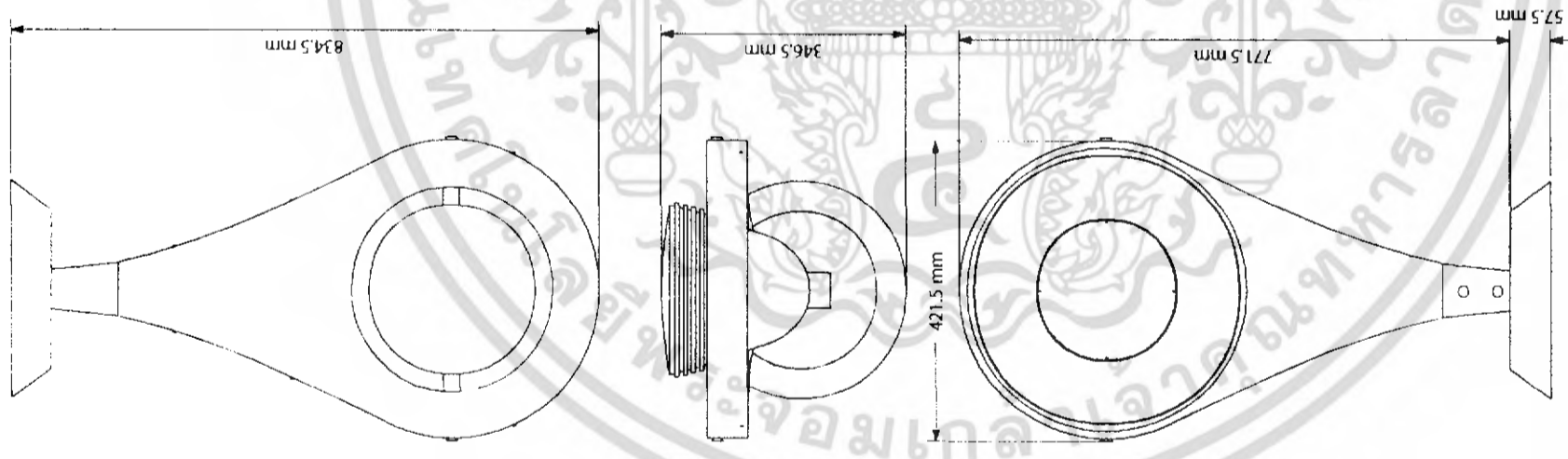
MAY 21 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอช ไลท์ติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอริย์ อุดมว	รหัส 43020144
	Unit : mm. Scale

แผ่นที่	25
---------	----

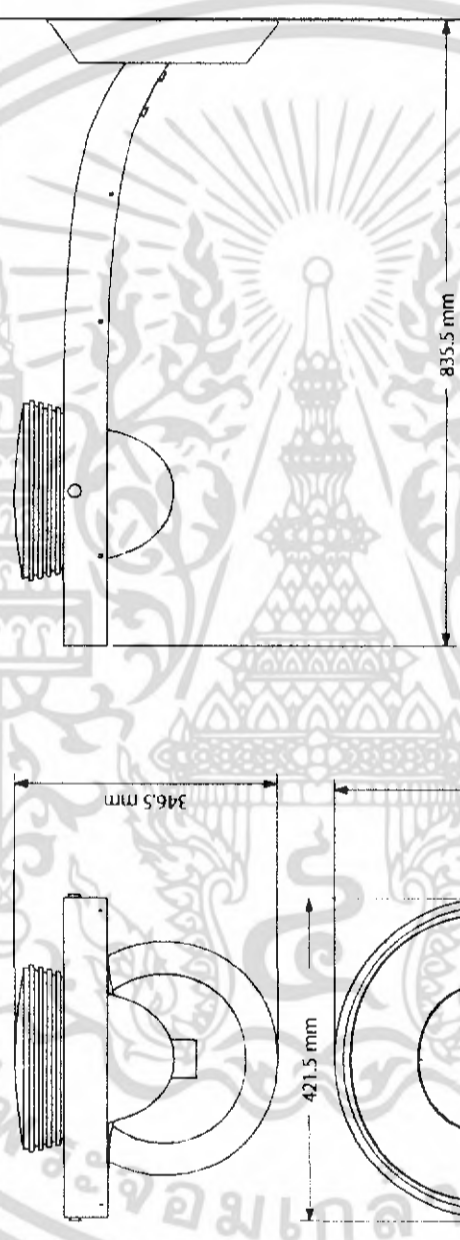
Wall Luminaire

Top V.

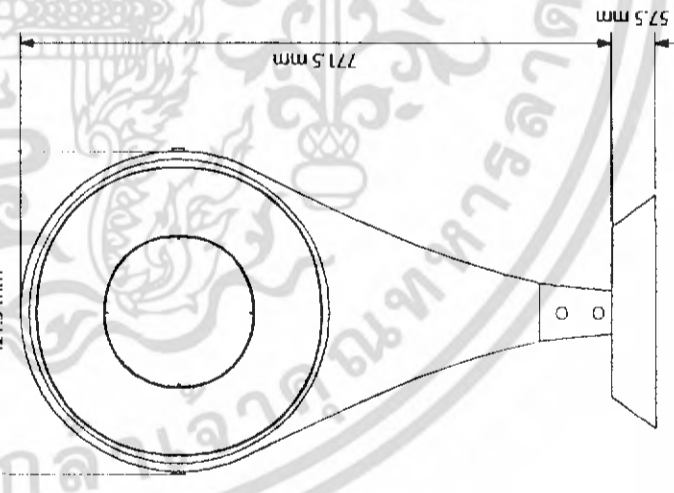


Front V.

Side V.



Bottom V.



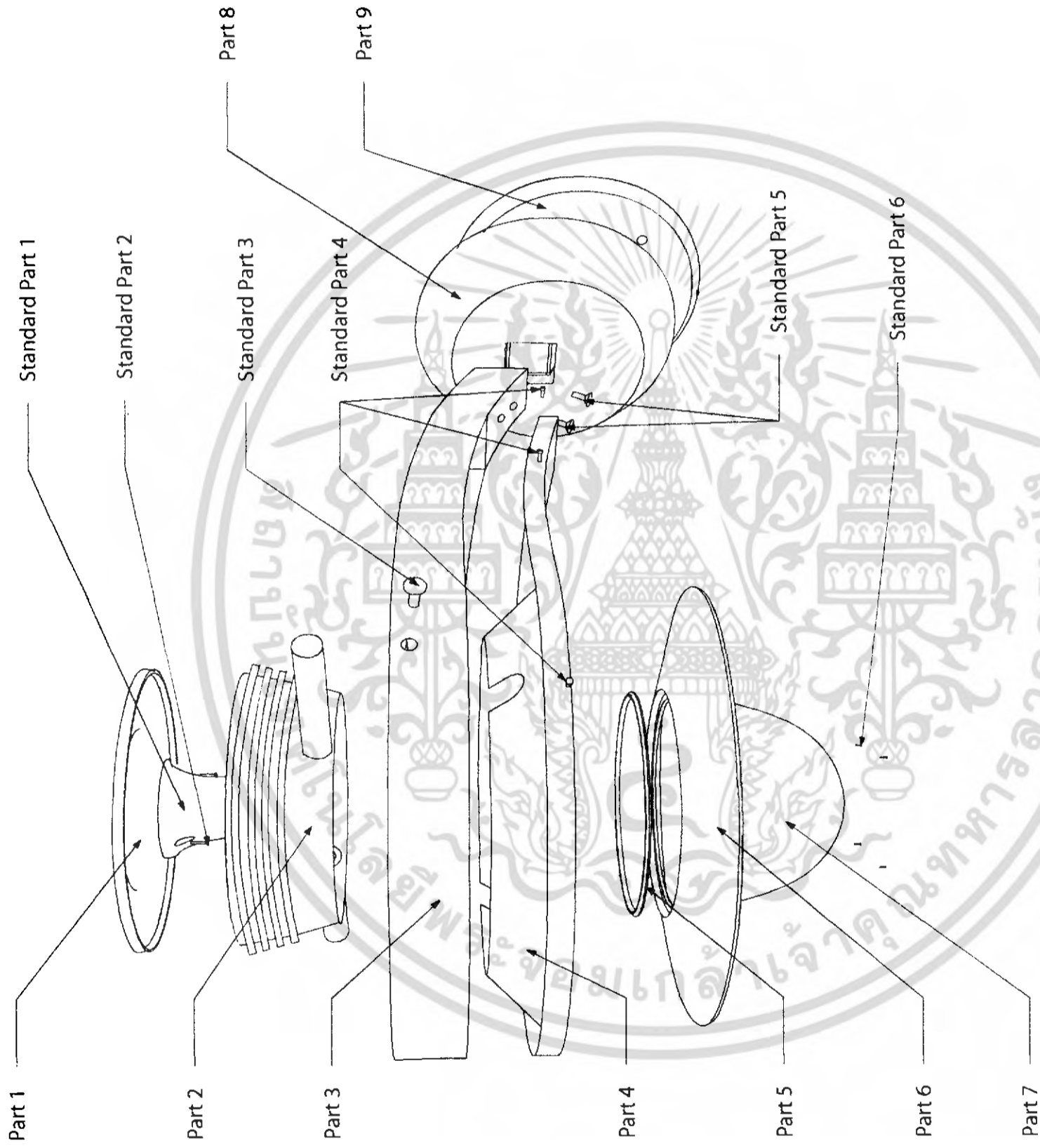
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 2 / 2015

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอฟ โลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสัด ขุนเรือง
นายอัญญ์ อ้วนว	รหัส 43020144
Unit mm.	Scale 1:10

แผ่นที่ 26

Multiview



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 3 05

แผ่นที่

27

Assembly

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์โครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท อี - เอ็ม โอลด์ จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547

นายอริย์ อุทเวร

Unit : mm.

Scale

No.	Name	Material	Procees	Finishing	Color	Quantity	Mark
1	Part 1	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
2	Part 2	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
3	Part 3	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
4	Part 4	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
5	Part 5	Silicone	Casting	PNatural	-	1	-
6	Part 6	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver+White	1	-
7	Part 7	Polycarbonate	Injection	Natural	-	1	-
8	Part 8	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
9	Part 9	Glavanized Steel	Gravity	Natural	-	1	-
10	Standart Part 1	Plastic Holder	-	-	-	1	1
11	Standart Part 2	Stainless Steel	-	-	-	4	M3x10
12	Standart Part 3	Stainless Steel	-	-	-	2	M6x15
13	Standart Part 4	Stainless Steel	-	-	-	6	M3x15
14	Standart Part 5	Stainless Steel	-	-	-	2	M6x20
15	Standart Part 6	Stainless Steel	-	-	-	4	M3x20

MAY 11 / 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลิศัง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา: 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอริญ อุดมรว	รหัส: 43020144
Unit : mm.	Scale

แผ่นที่ 28

Specification

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเอกสารนี้อีกในชื่อของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Side V.

Top V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิจัยที่พัฒนาโครงการออกแบบและชุดโมเดลโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โลทีซิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547

นายอรุณี อรุณาร

รหัส 43020144

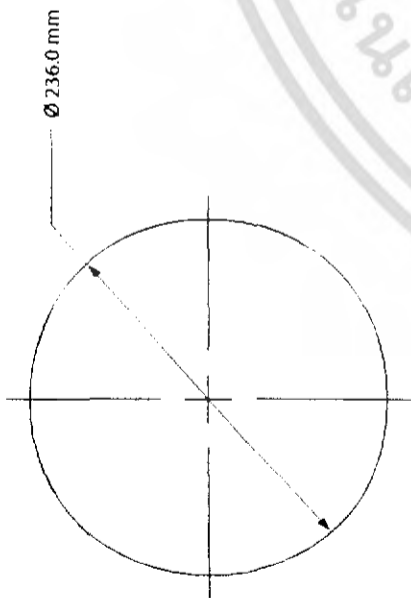
Unit : mm. Scale 1:5

แผ่นที่

29

Equipment layout

Top V.

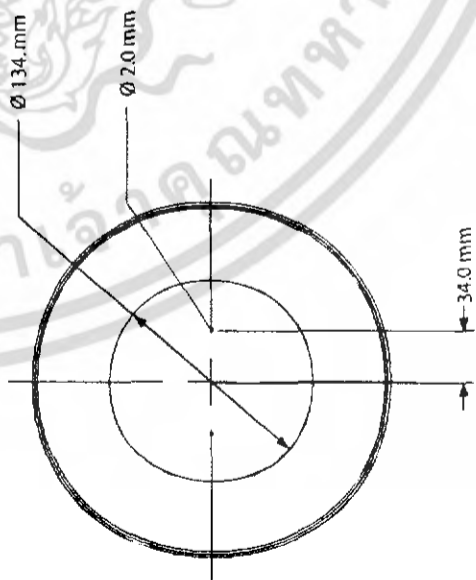


Front V.



Section A-A'

Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา-ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอภัย อุดมว

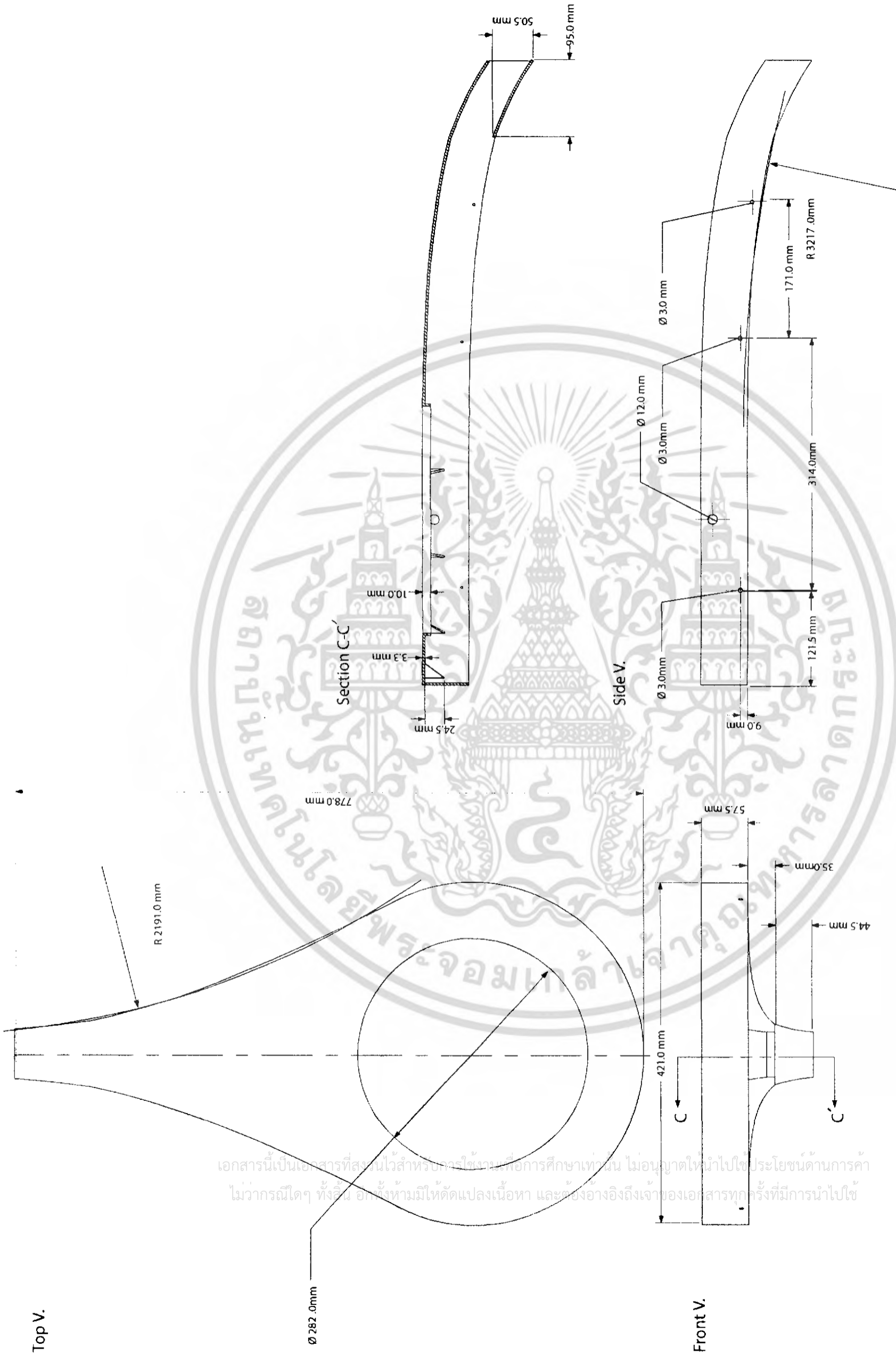
รหัส 4320144

Unit mm

Scale 1:5

แผ่นที่ 30

Part 1



MAY 2015 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอเสนอชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โคมไฟตั้ง จ้าก๊ต	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ภาควิชา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสิทธิ์ ทุ่งเรือง
นายอัญญ์ อรุณาว	รหัส 43020144
Unit mm.	Scale 1:5

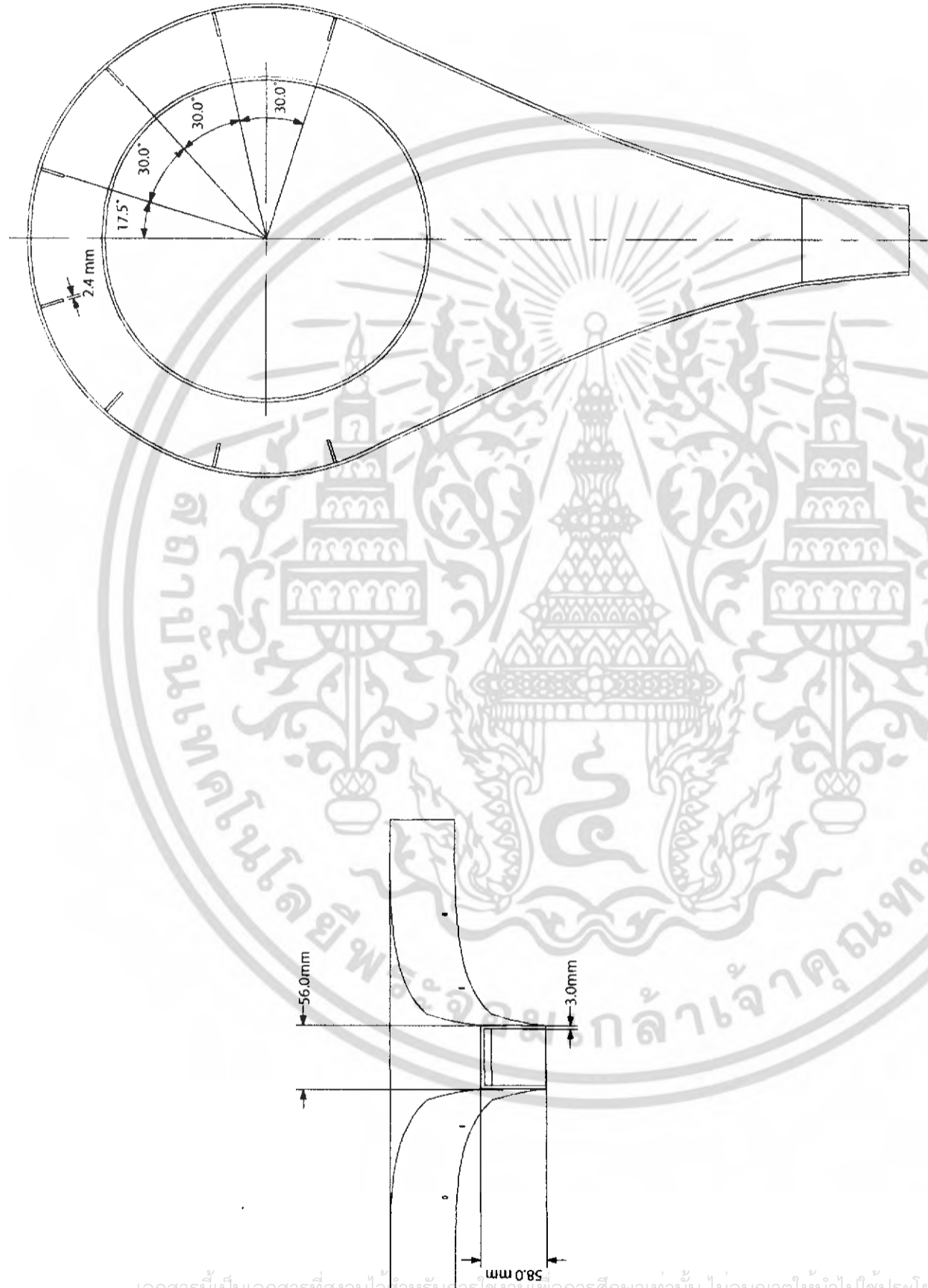
แผ่นที่ 32

Part 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Back V.

Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2015

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ซี - เอฟ โอลด์ดิง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประเสริฐ ทุ่งเรือง

นายอภัย อรุณาว

รหัส 4.3020144

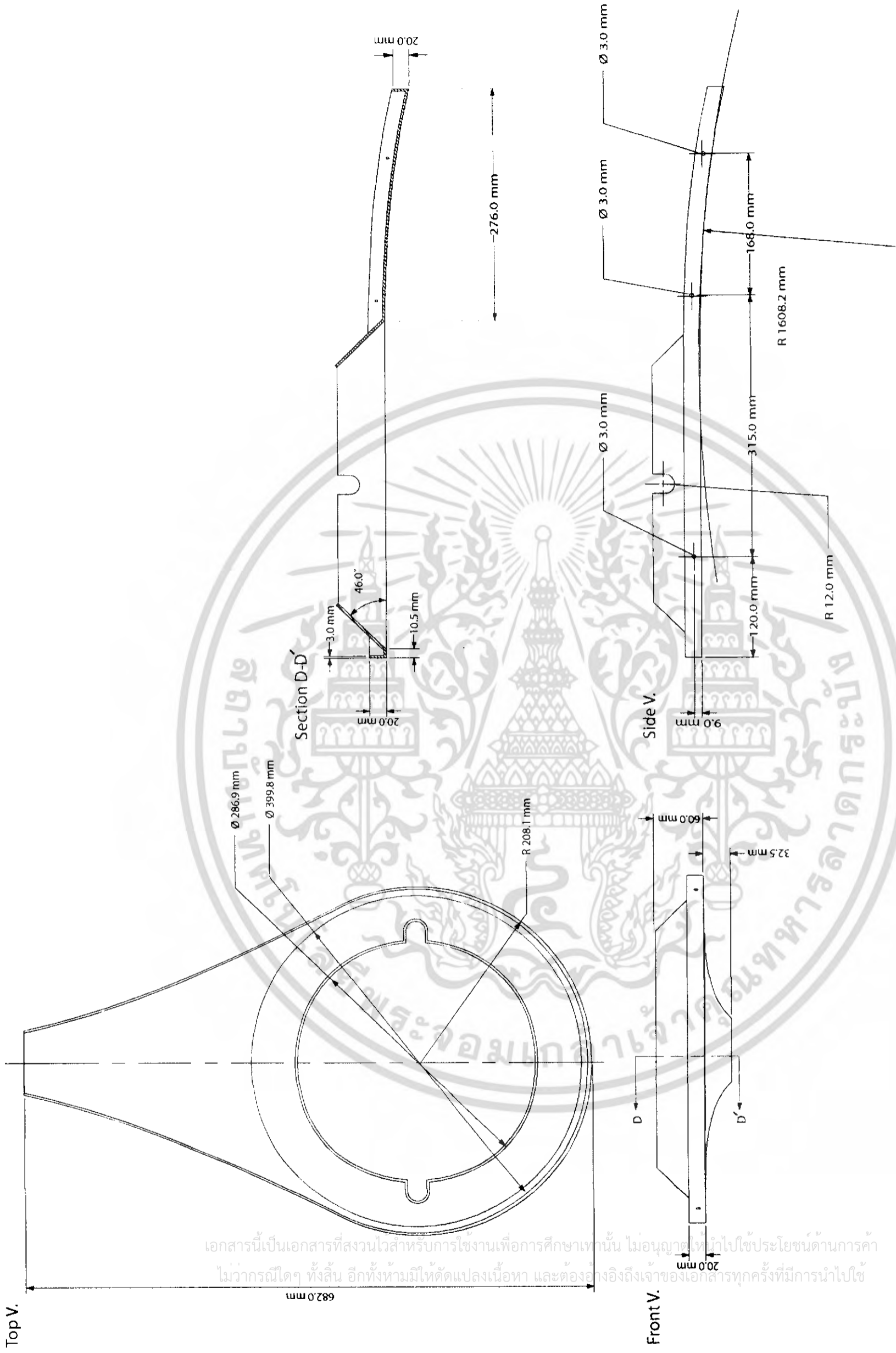
Unit mm.

Scale 1:5

แผ่นที่

33

Part 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์วิศวกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ชูรุ่งเรือง

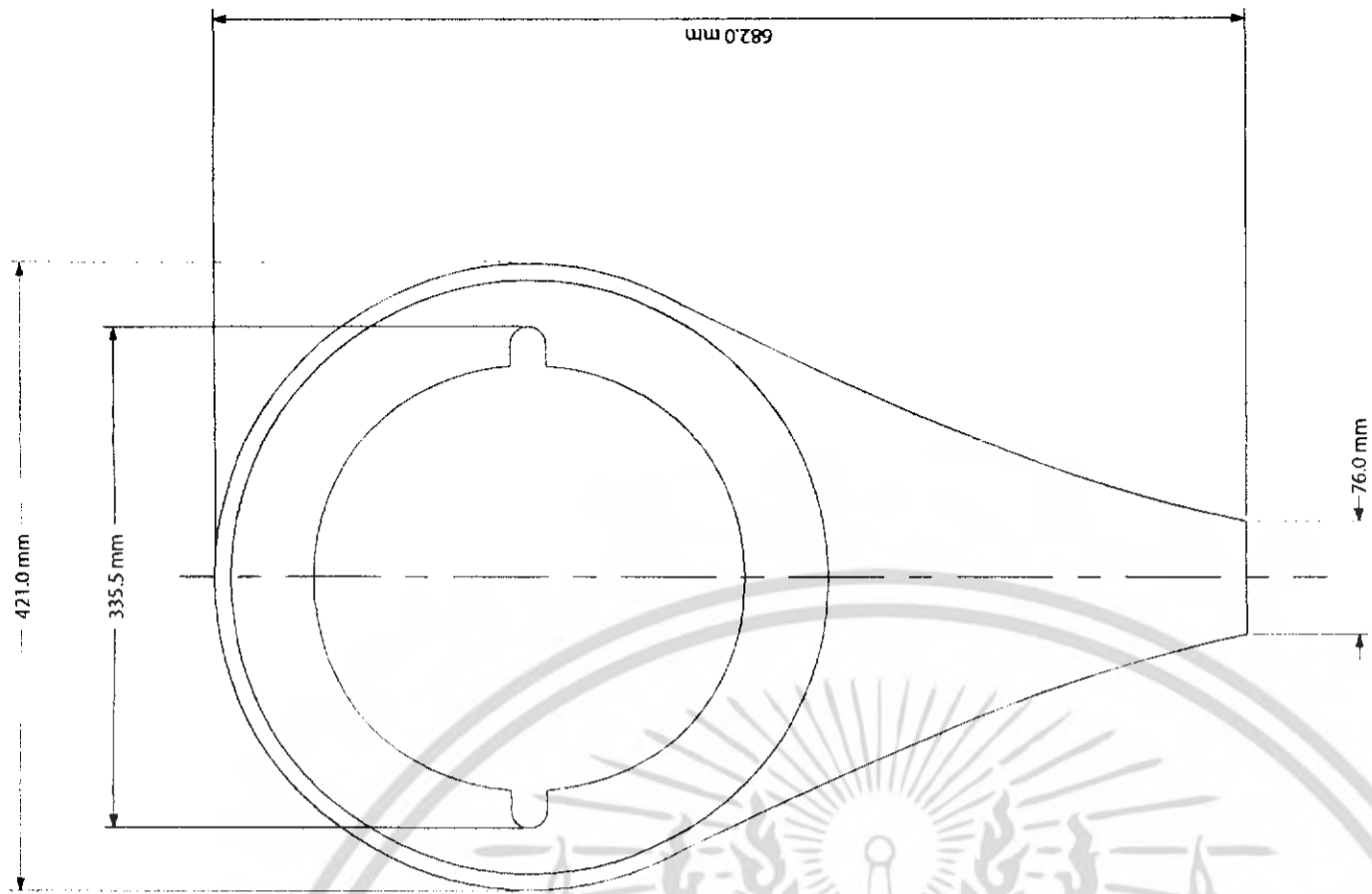
นายอริย์ อุดมเวร รหัส 43020144

Scale 1:5

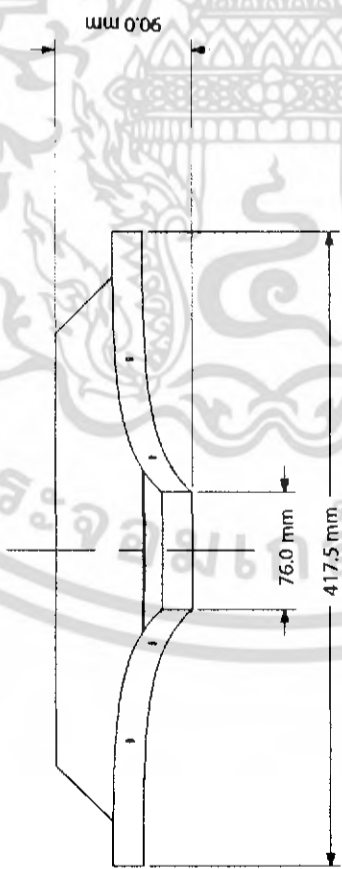
แผ่นที่

34

Part 4



Bottom V.



Back V. เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยด้านโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่มีประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ แอลทีซิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสพ รุ่งเรือง
นายอัญญ อรุณาว	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่	35
---------	----

Part 4

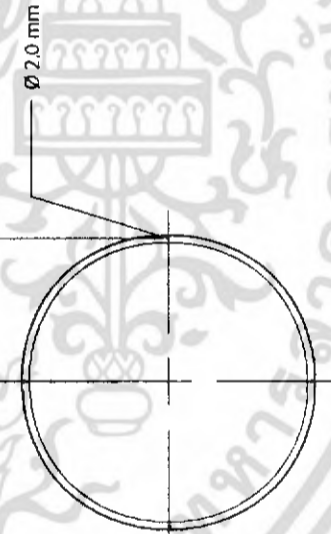
Top V.



Front V.



Bottom V.



Side V.



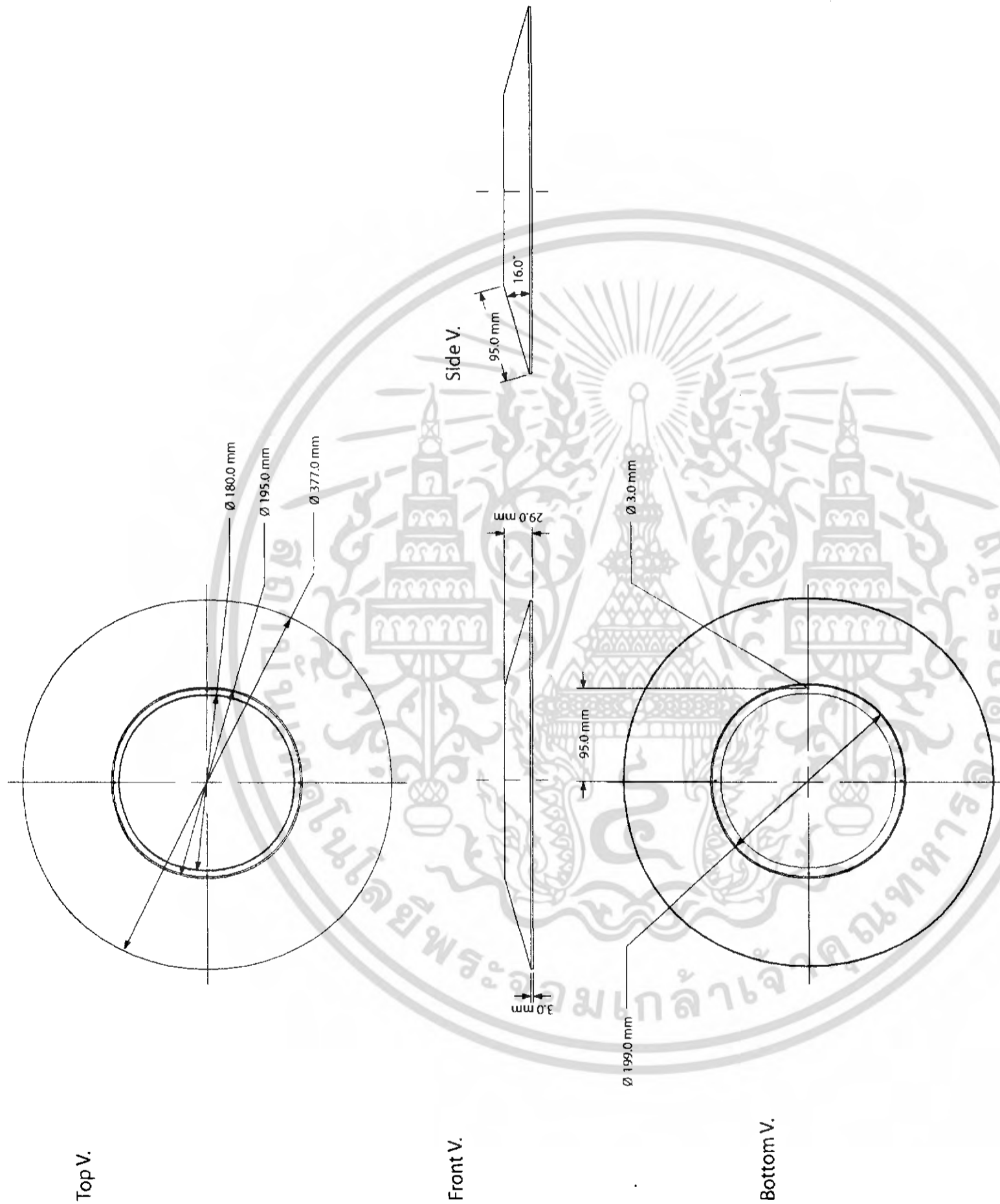
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการพัฒนาโครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลิศิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญา อุบลวรรณ	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่	36
---------	----

Part 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2015

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบเสนอแนะและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลิฟิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

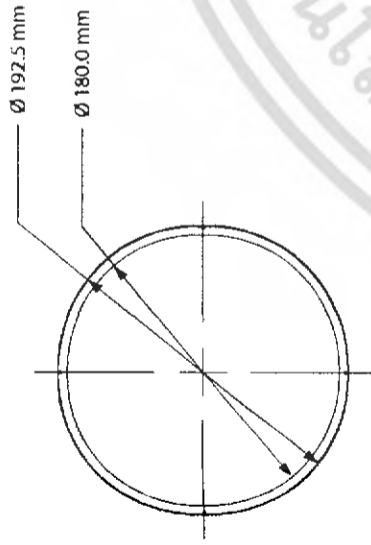
ปีการศึกษา 2547 อาจารย์พิเศษ อสมประสพต์ จุ่งเรือง

นายอัฐย์ อุตุนวร รหัส 43020144 Unit mm Scale 1:5

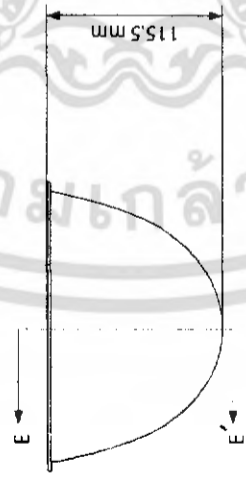
แผ่นที่ 37

Part 6

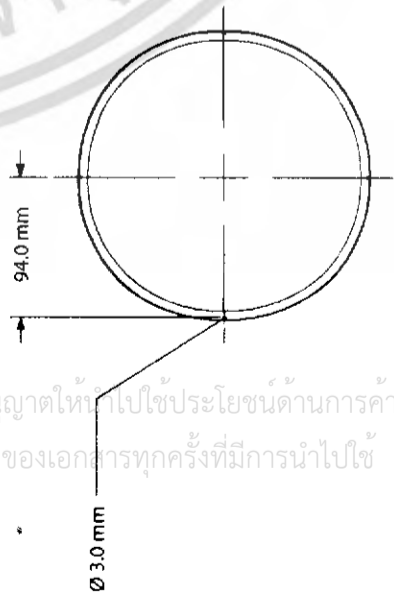
Top V.



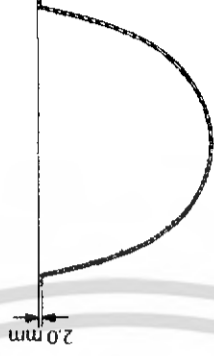
Front V.



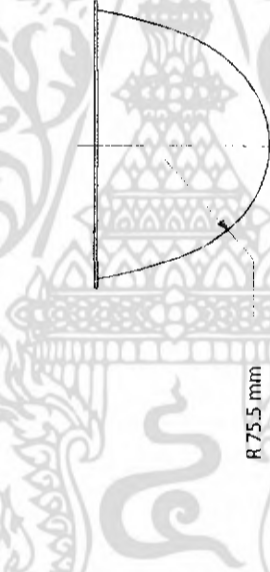
Bottom V.



Section E-E'



Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ที - เอฟ โลติง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสงค์ ใจรุ่งเรือง

นายอรรณู อุดมวาร รหัส 40020144

Unit mm

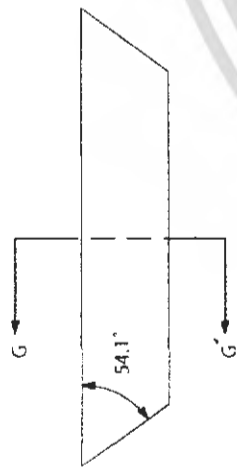
Scale 1:5

แผ่นที่

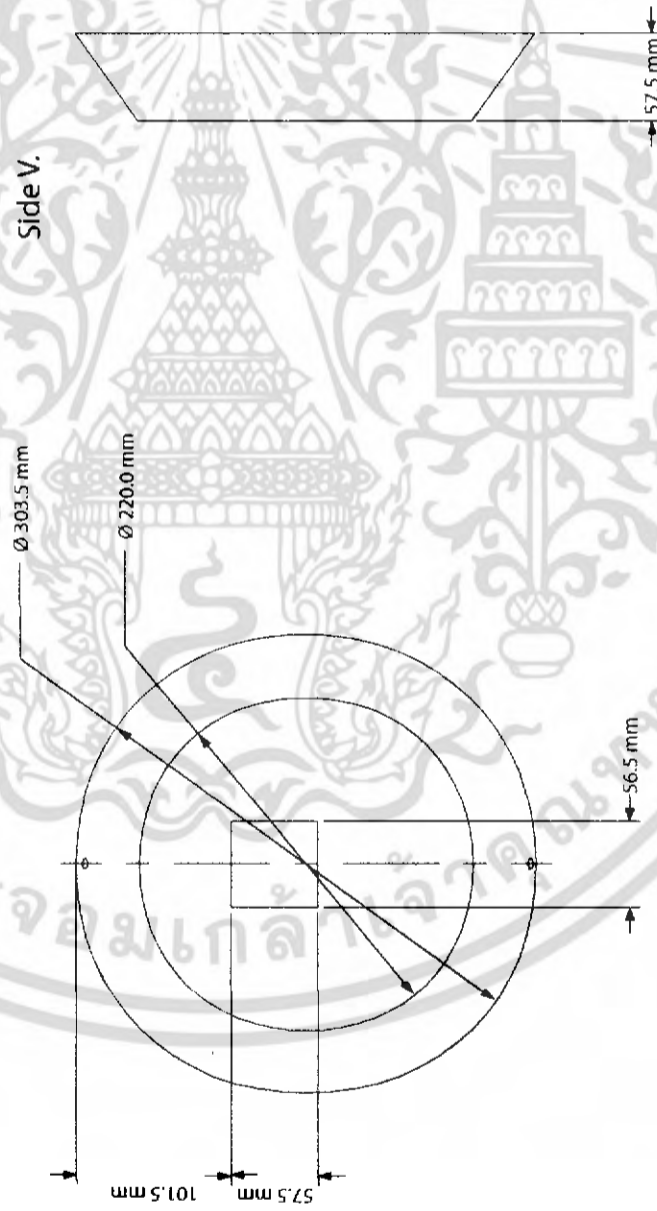
38

Part 7

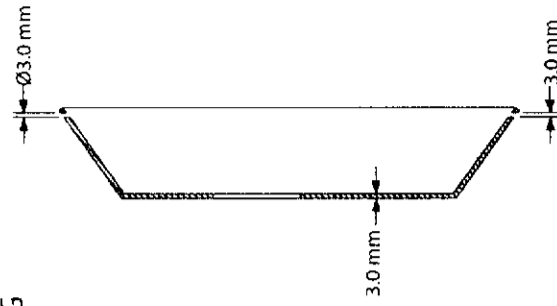
Top V.



Front V.



Section G-G



Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในโรงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

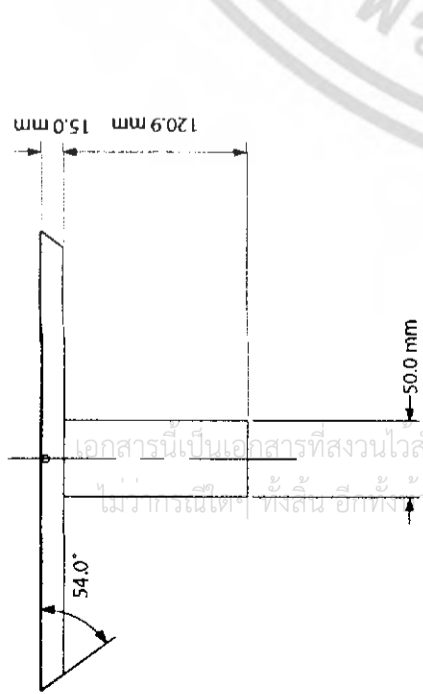
MAY 27 2005

โครงการพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ปรึกษา อ.อมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอภัย อุดมรว	รหัส 43020144
Unit : mm	Scale 1:5

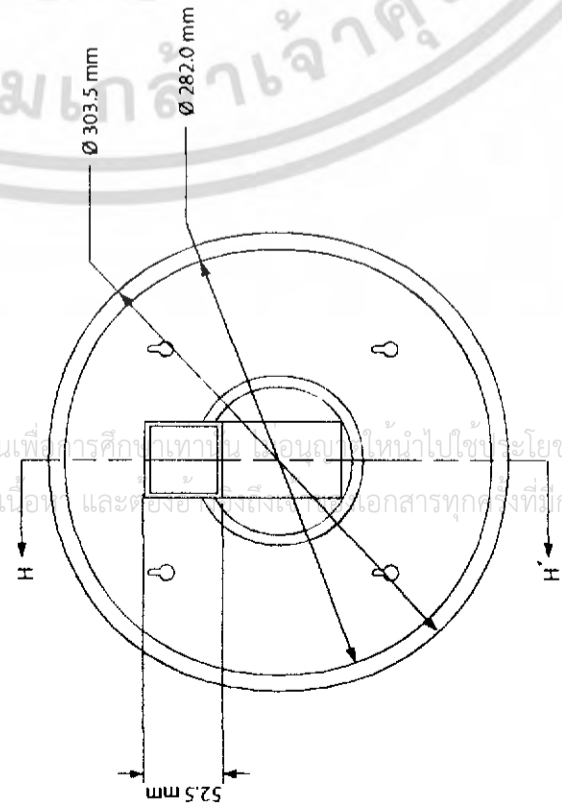
แผ่นที่	39
---------	----

Part 8

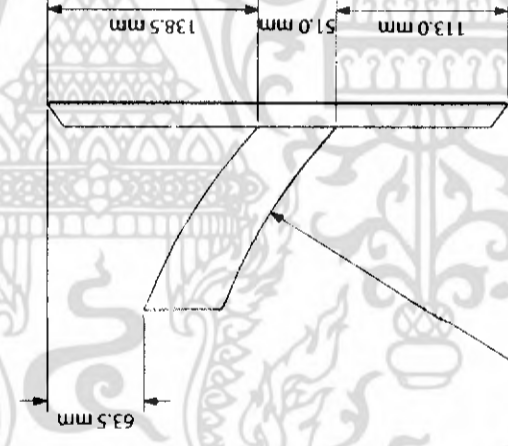
Top V.



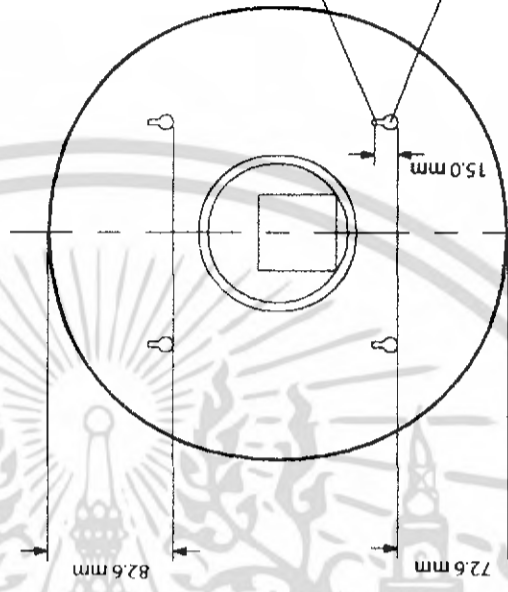
Front V.



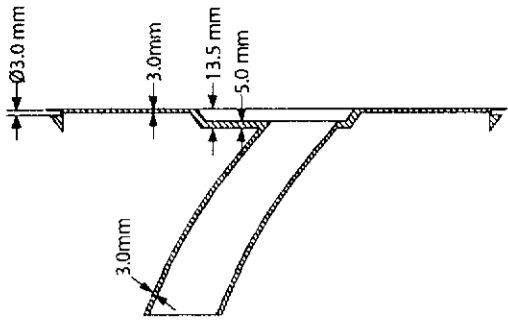
Side V.



Back V.



Section H-H'



MAY 21 2009

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท เอ.เอฟ.ไลท์ติ้ง จำกัด
 ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา ออมประเสริฐ รุ่งเรือง

นายอัญญ์ อรุณวาร
 รหัส 43020144

Unit mm
 Scale 1:5

แผ่นที่ 40

Part 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และข้ออื่น ๆ ในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

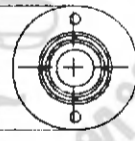
Top V.



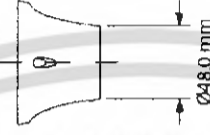
Front V.



Bottom V.



Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

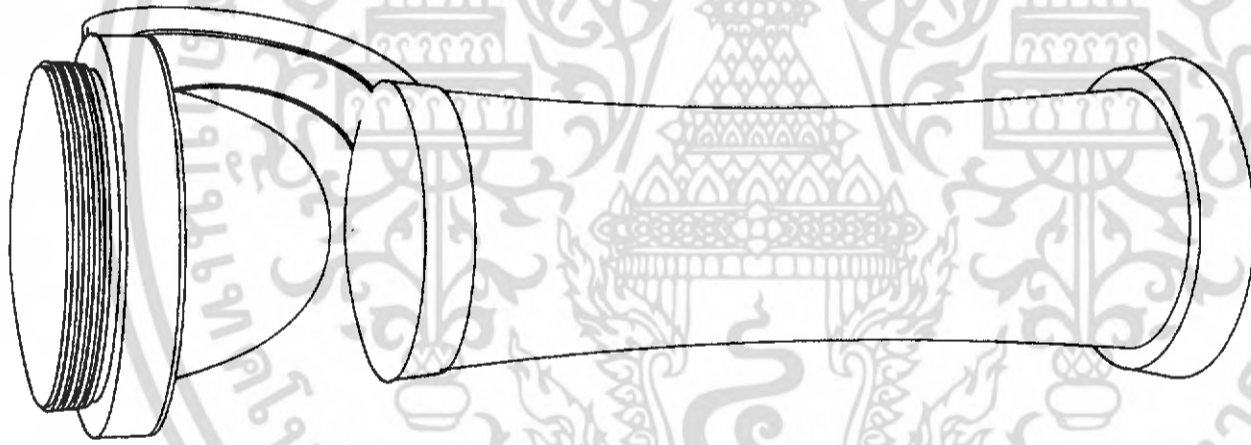
MAY 27 2025

แผ่นที่

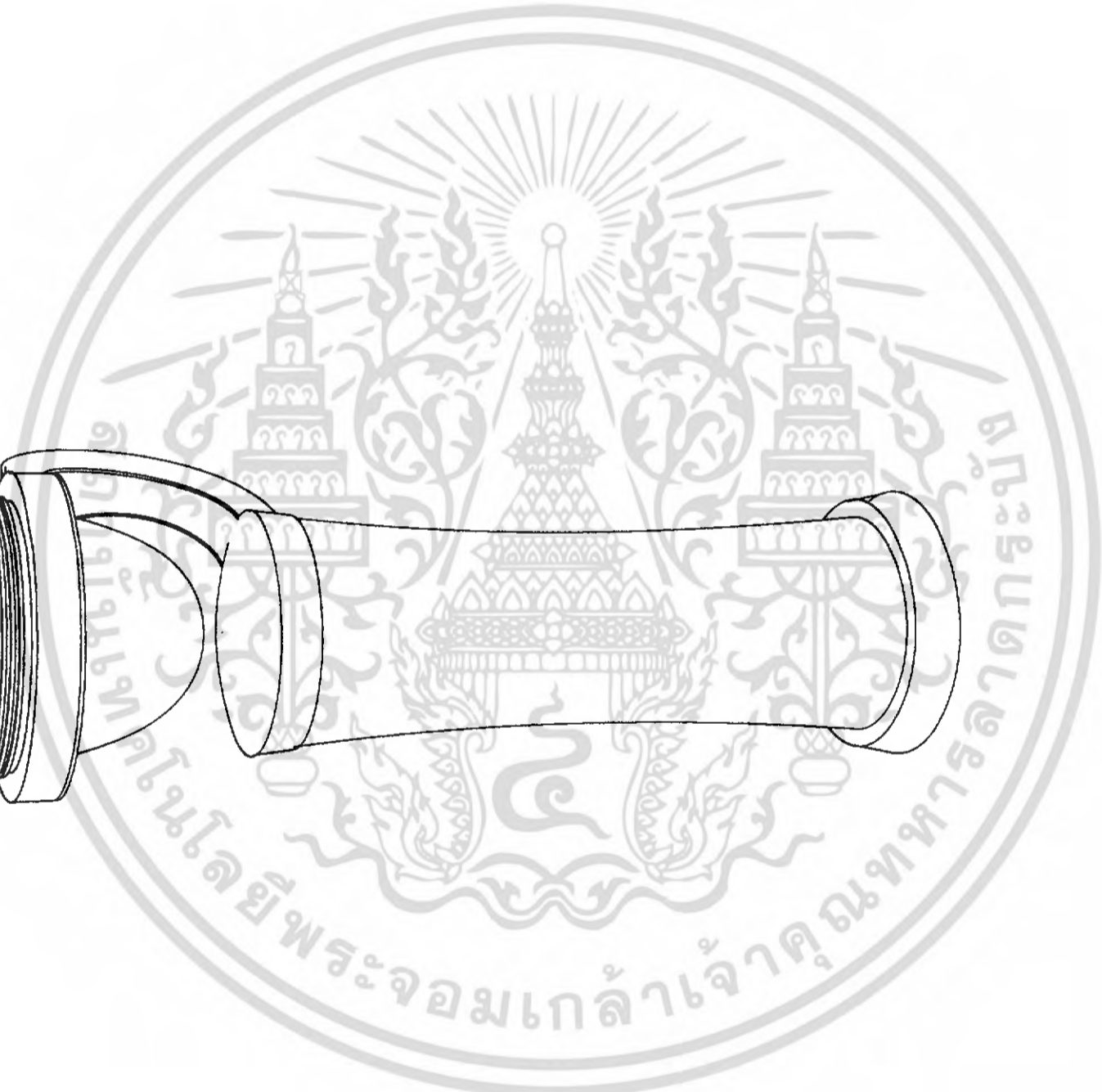
41

Standart Part 1

โครงการวิจัยด้านนวัตกรรมออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โดทิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์พิเศษ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญ์ อุษณวี	รหัส 43020144
Unit mm.	Scale 1:5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



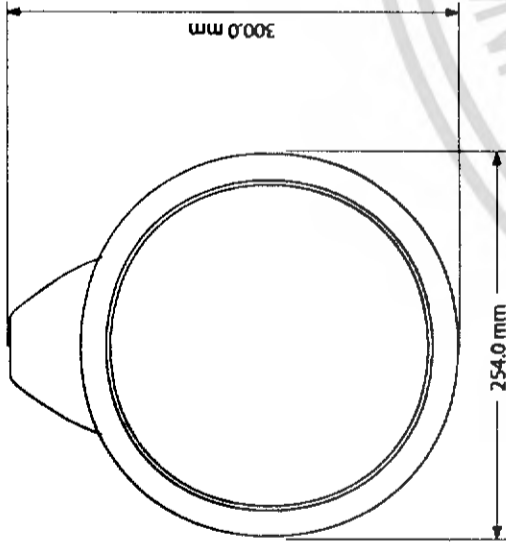
MAY 2 / 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ของบริษัท วี - เอฟ โอลิฟิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมเกียรติ รุ่งเรือง
นายอรุณ อุตุนว	รหัส 43020144
	Unit : mm. Scale

แผ่นที่ 42

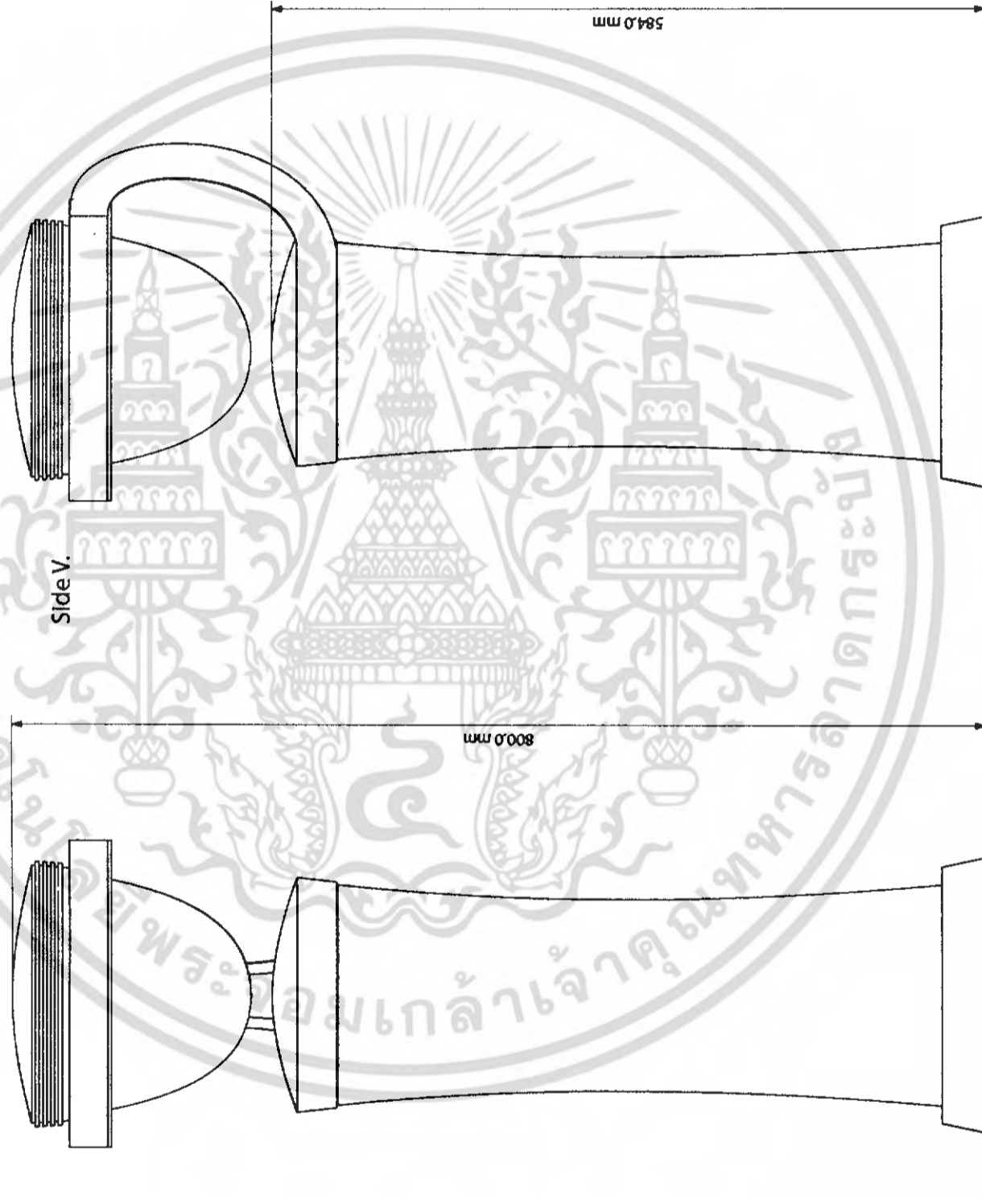
Working Drawing Bollard

Top V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Front V.

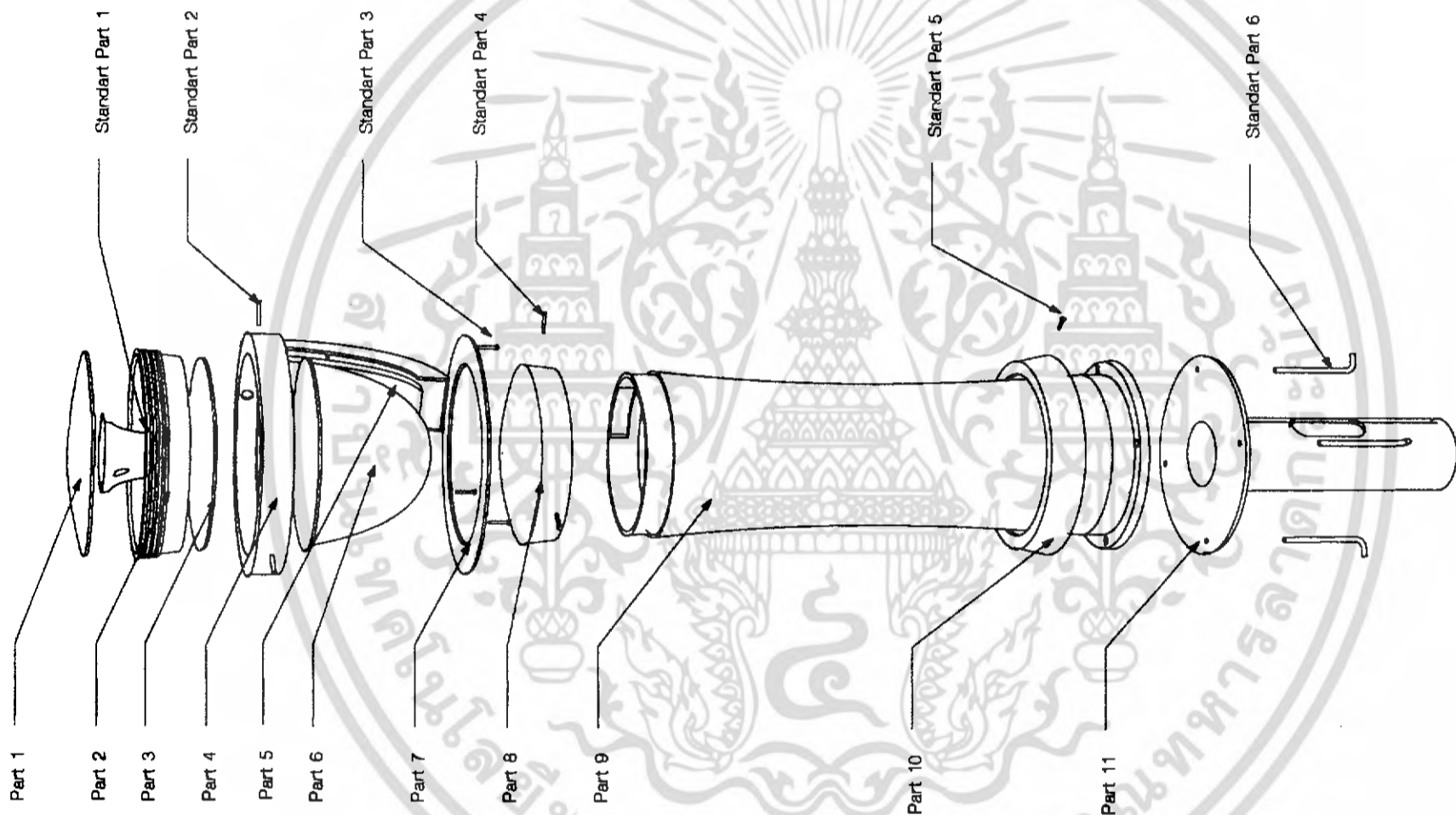


MAY 21 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถานที่พบปะได้พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอภัย อุดมวร	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่ 43

Multiview



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 / 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ โอลิฟิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

นายสุวิญ อุนนาร ທີ 43020144

Unit : mm Scale

แผ่นที่

44

Assembly

No.	Name	Material	Procees	Finishing	Color	Quantity	Mark
1	Part 1	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
2	Part 2	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
3	Part 3	Silicone	Casting	Natural	-	1	-
4	Part 4	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
5	Part 5	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
6	Part 6	Polycarbonate	Injection	-	-	1	-
7	Part 7	Aluminium	Die Casting	Poder coat	White	1	-
8	Part 8	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
9	Part 9	Aluminium	Gravity	Poder coat	Classic silver	1	-
10	Part 10	Aluminium	Die Casting	Poder coat	Classic silver	1	-
11	Part 11	Glvanized Steel	Gravity	Natural	-	1	-
12	Standart Part 1	Plastic Holder	-	-	-	1	-
13	Standart Part 2	Stainless Steel	-	-	-	3	M6x20
14	Standart Part 3	Stainless Steel	-	-	-	3	M3x20
15	Standart Part 4	Stainless Steel	-	-	-	3	M3x15
16	Standart Part 5	Stainless Steel	-	-	-	2	M3x10
17	Standart Part 6	Stainless Steel	-	-	-	4	M6x100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไข ทั่วสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

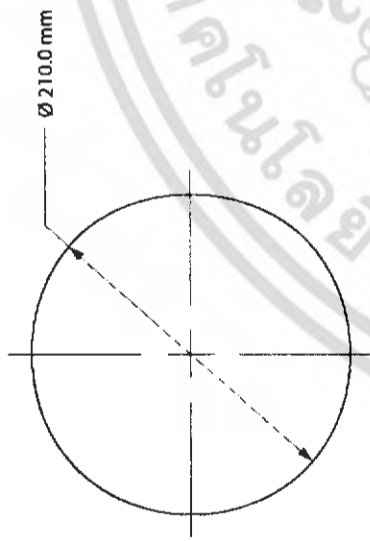
MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบต้นแบบประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โคมไฟตั้ง อาร์ท	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
นิเทศศา 2547	สาขาวิชาศิลปกรรม อสมบรสสศ. กรุงเทพฯ
นายอภัย อุบลว	รหัส 49020144
Unit : mm.	Scale

แผ่นที่	45
---------	----

Specification

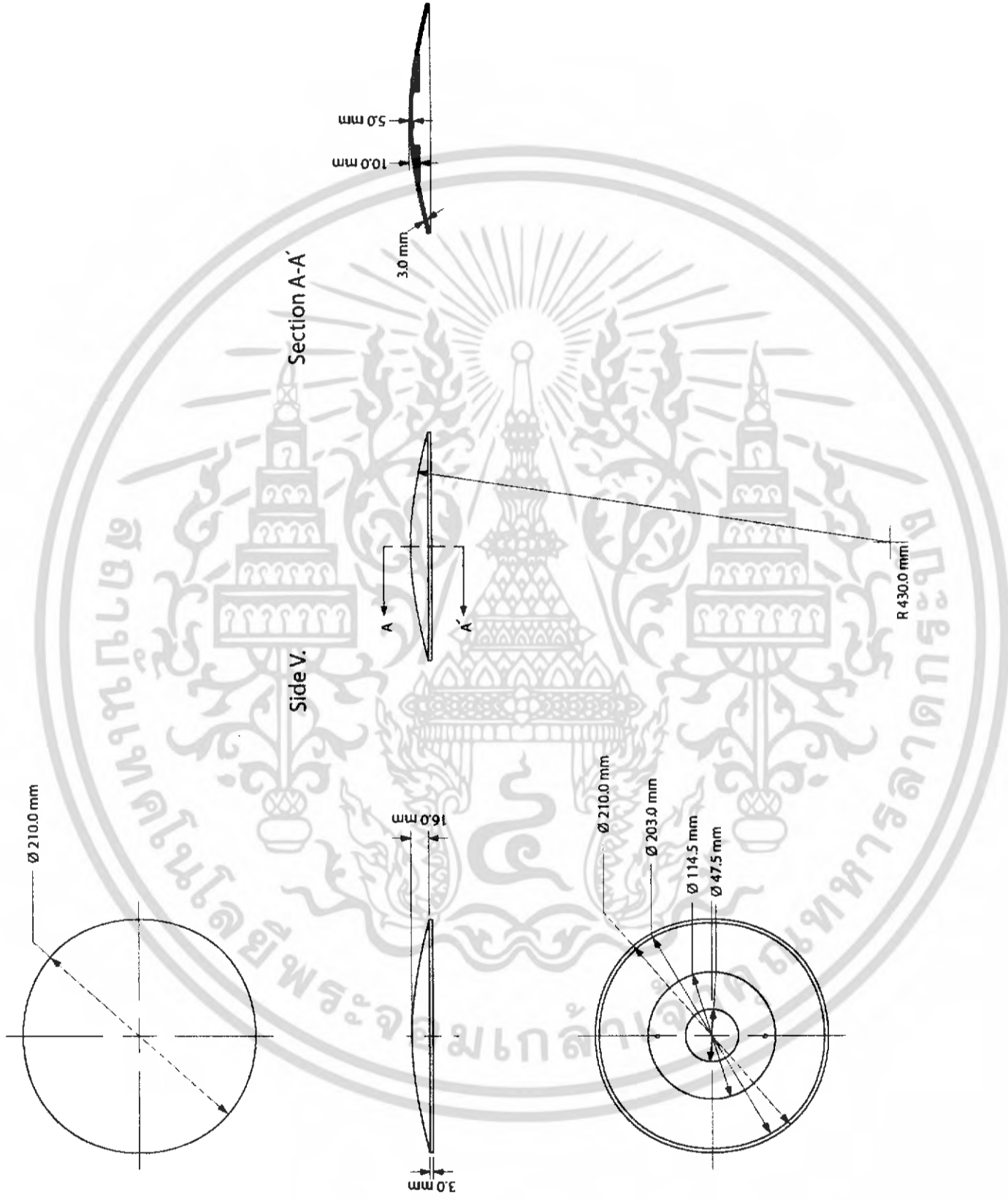
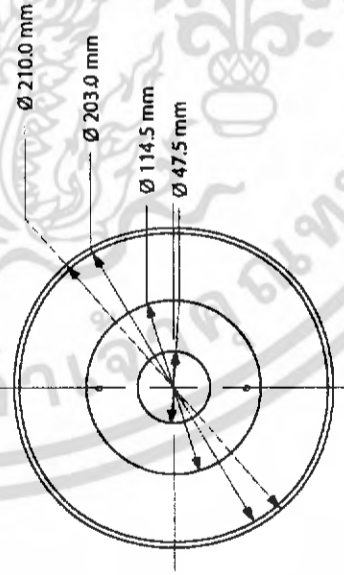
Top V.



Front V.



Bottom V.



MAY 2005

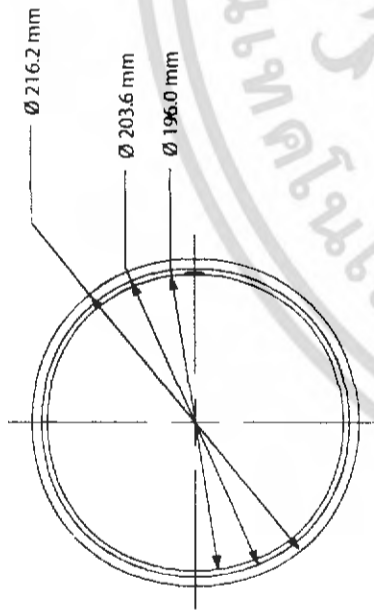
โครงการวิจัยเพื่อโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบประหยัดพลังงาน ชนิดที่ 1 - แสง โคมไฟตั้ง จุ่มไฟ	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญ์ อุตุนาว	รหัส 43020144
Unit : mm	Scale 1:5

แผ่นที่ 46

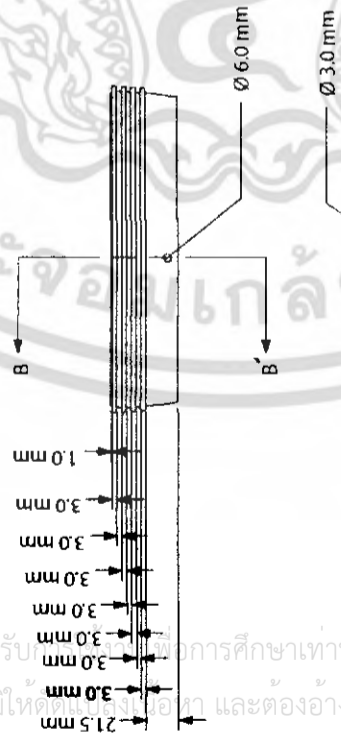
Part 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

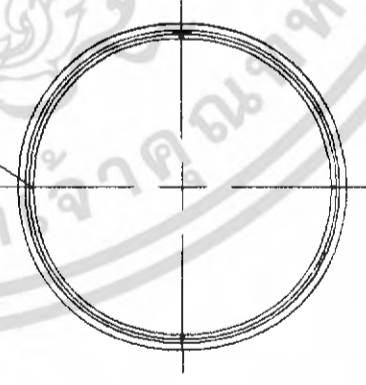
Top V.



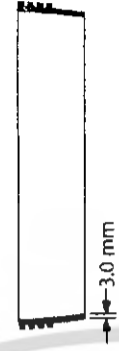
Front V.



Bottom V.



Section B-B'



Back V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

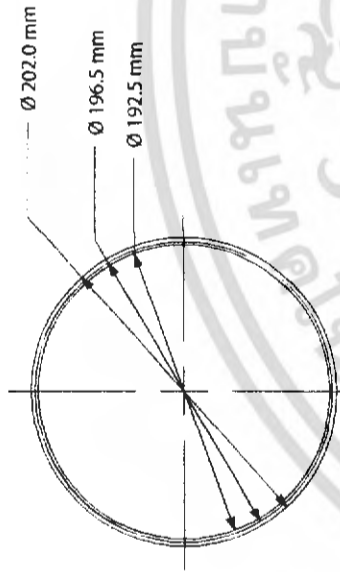
MAI 2 / 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของวิรัช วิ - เอฟ โสพิ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD	
สถานที่เพื่อประกอบเอกสาร	ภาคใต้ ภูเก็ต
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	สาขาวิชา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญา อรุณว	รหัส 43020144
Unit : mm	Scale 1:5

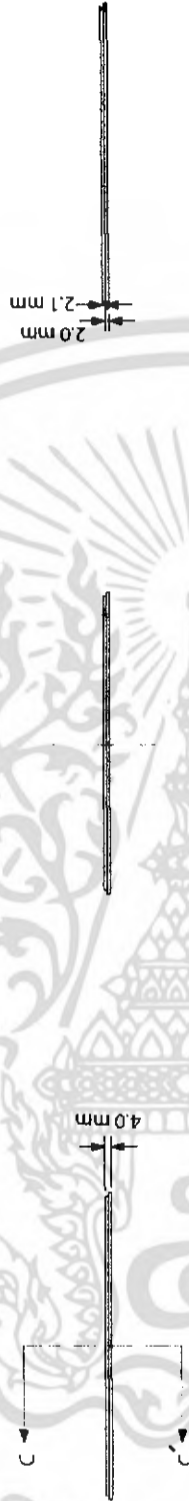
แผ่นที่ 47

Part 2

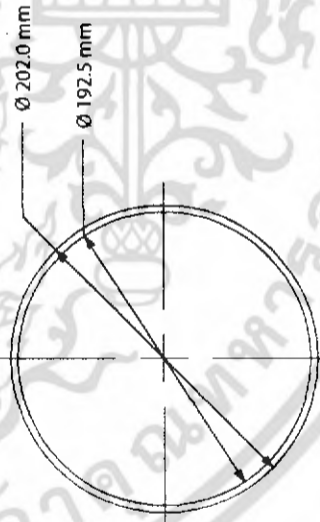
Top V.



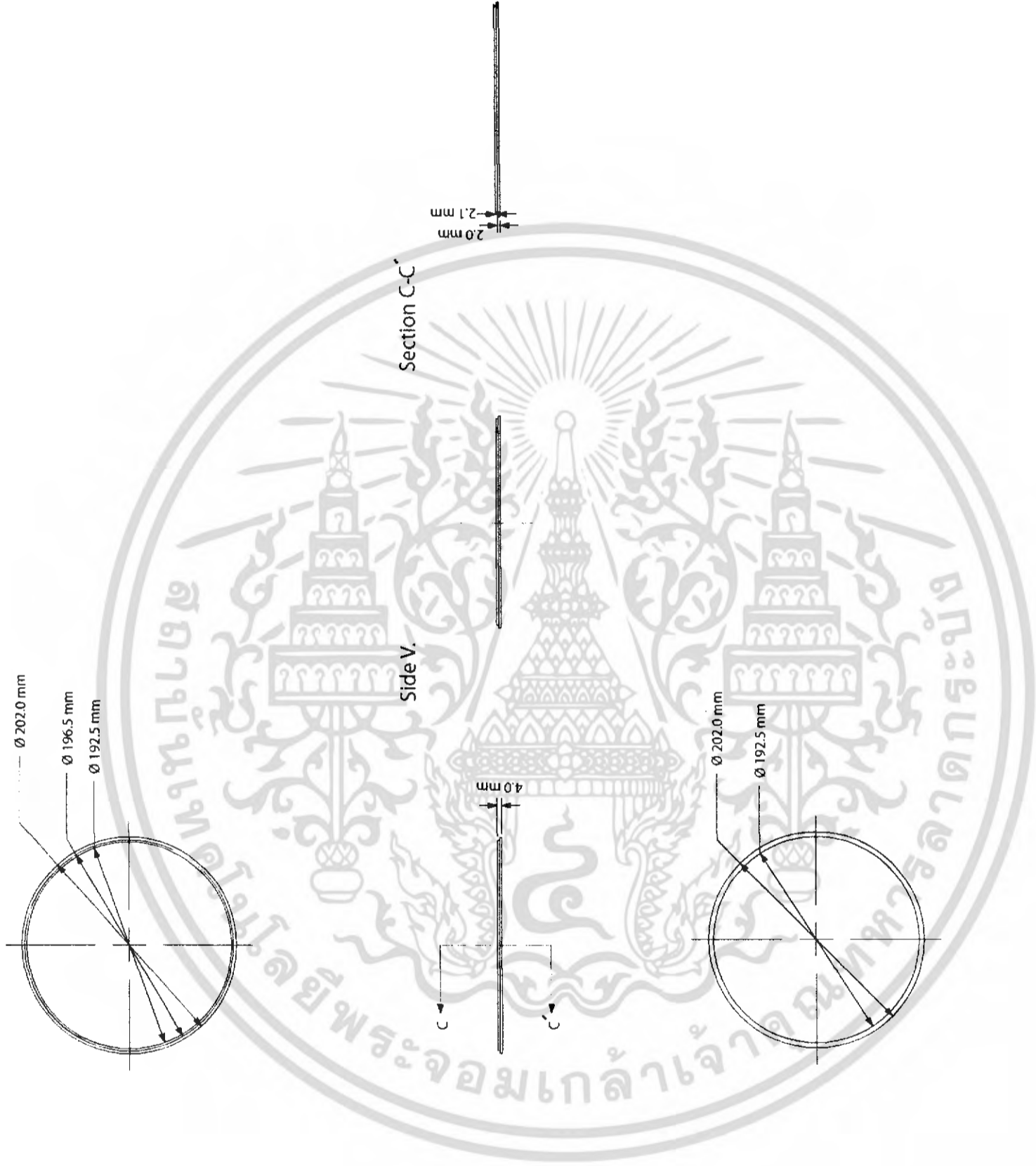
Front V.



Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

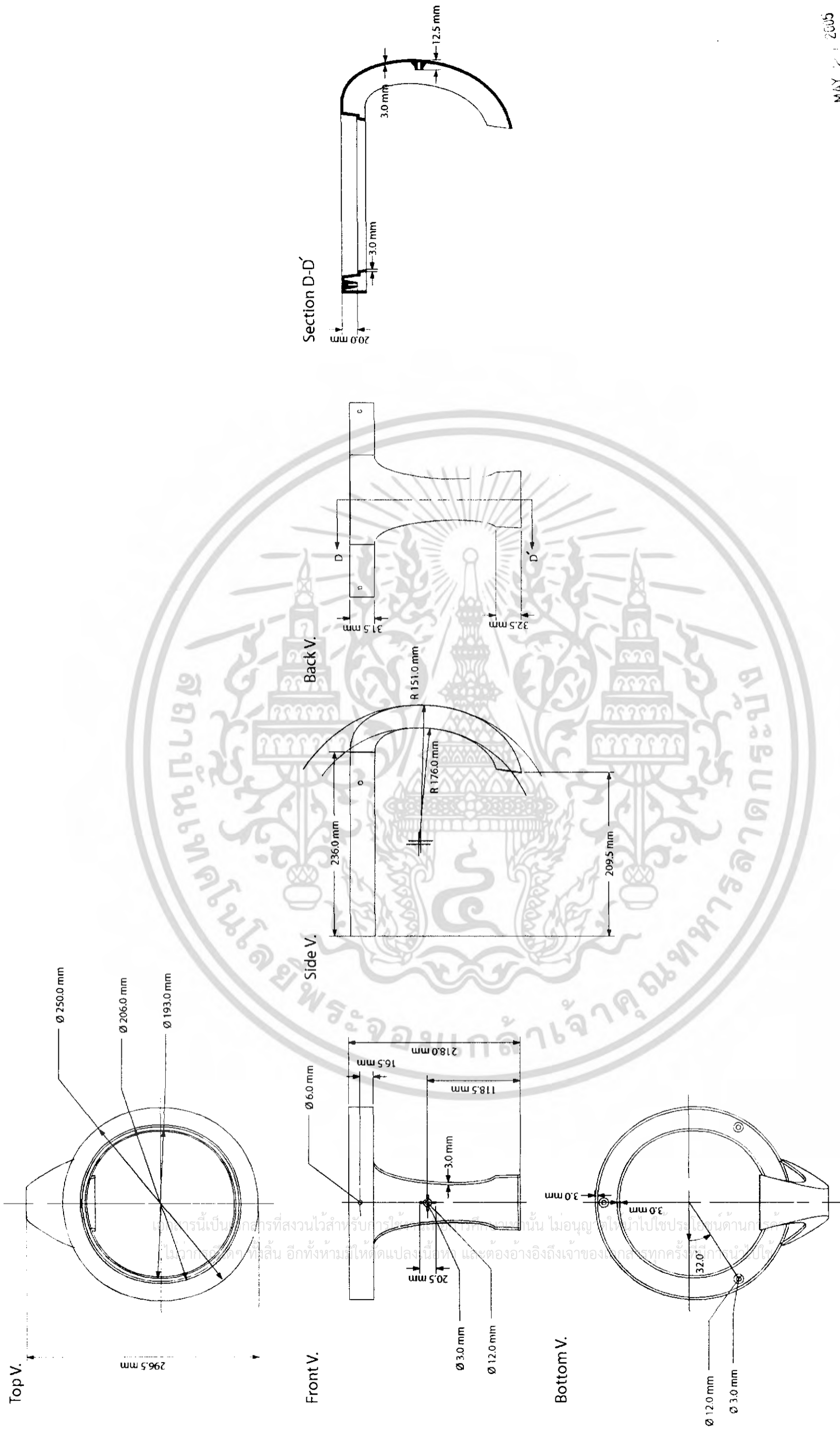


MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ซี - เอฟ แลइटติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ปริญญา อ.สมประสงค์ ขึ้งเรือง
นายอัฐย์ อรุณาว	รหัส 49020144
Unit mm	Scale 1:5

แผ่นที่ 48

Part 3



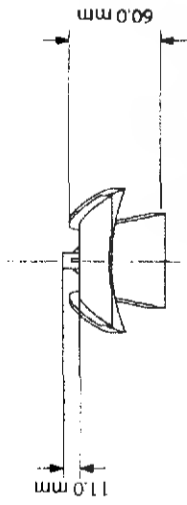
MAY 21 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ซี - เอฟ โอลิฟิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถานที่เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตย์และการตกแต่งภายใน
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญ อุตวรร	รหัส 43020144
Unit mm.	Scale 1:5

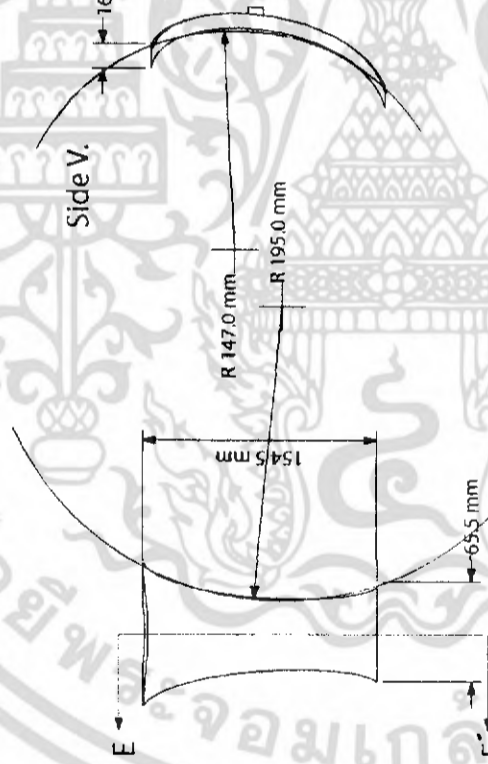
แผ่นที่ 49

Part 4

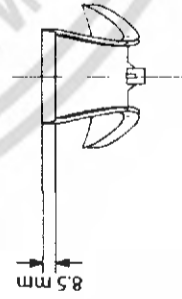
Top V.



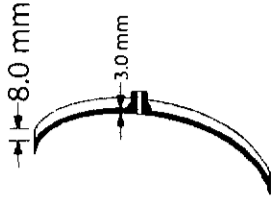
Front V.



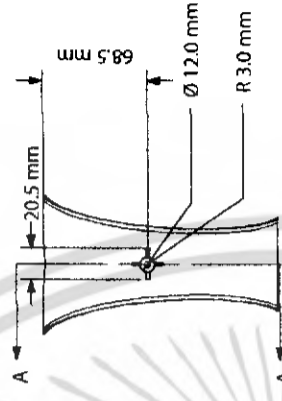
Bottom V.



Section E-E'



Back V.



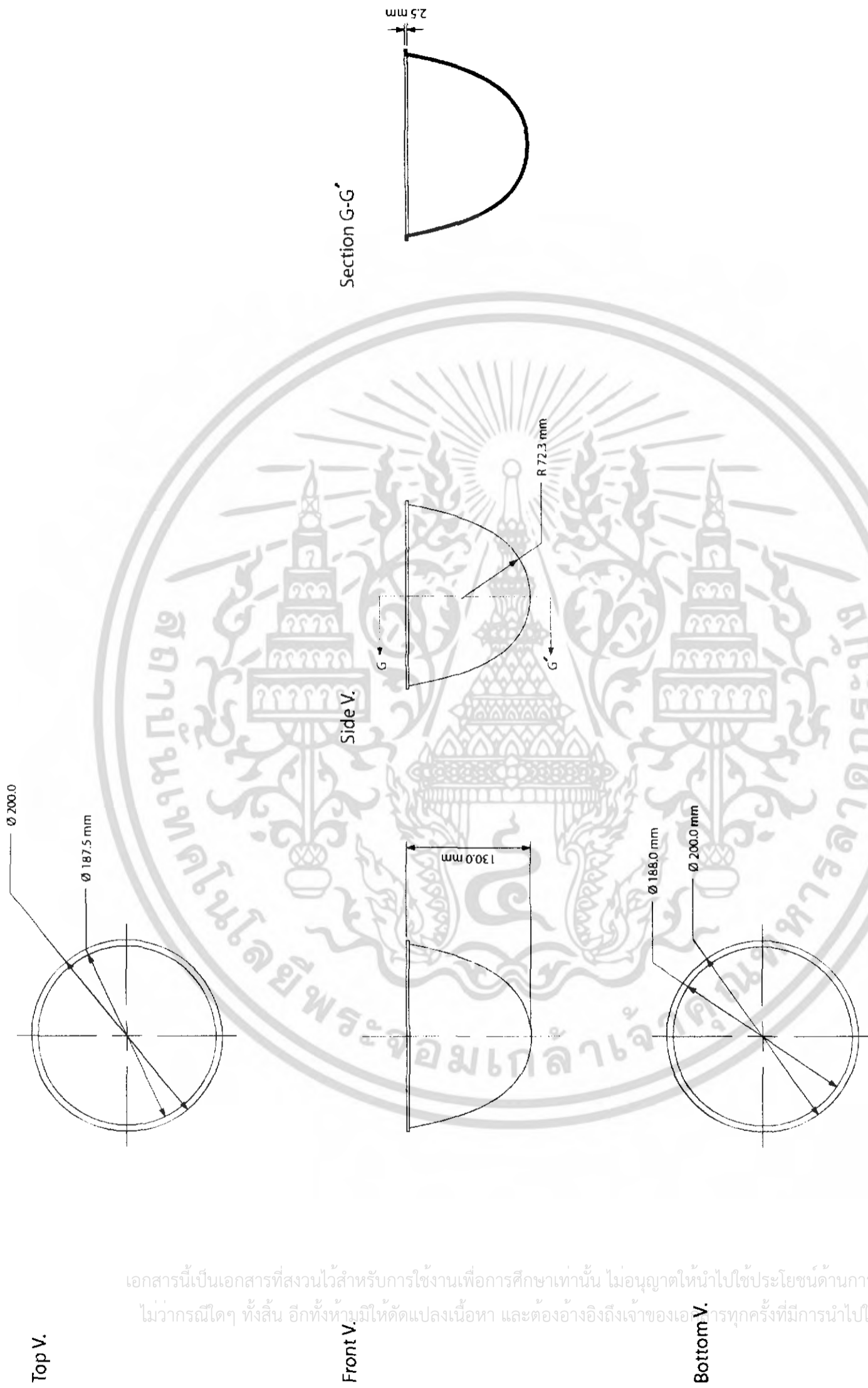
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 2 / 2005

โครงการวิทยานวัตกรรมโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โคมไฟตั้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
นายอภัย อรุณาว	รหัส 43020144
Unit	mm
Scale 1:5	

แผ่นที่	50
---------	----

Part 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท ที - เอฟ แอลทีจิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอัญญา อรุณวรรณ รหัส 43020144

Unit mm.

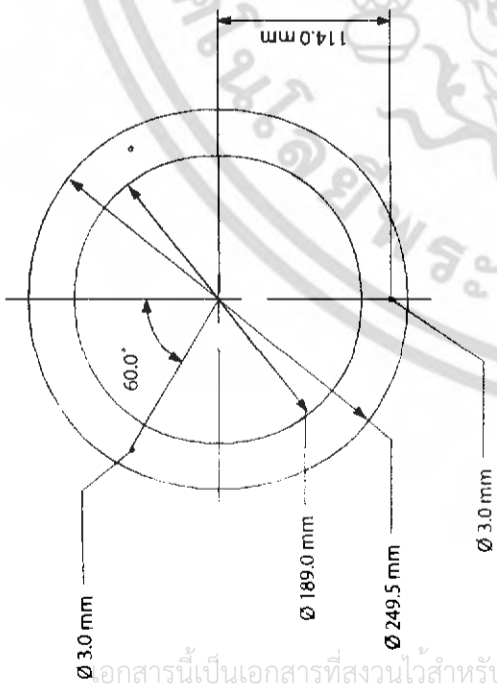
Scale 1:5

แผ่นที่

51

Part 6

Top V.



Front V.



Side V.



MAY 21 10:05

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและเสนอแบบเสนอชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบแท่งทรงสี่เหลี่ยม ของบริษัท 3 - เอฟ โอลิซิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WL - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

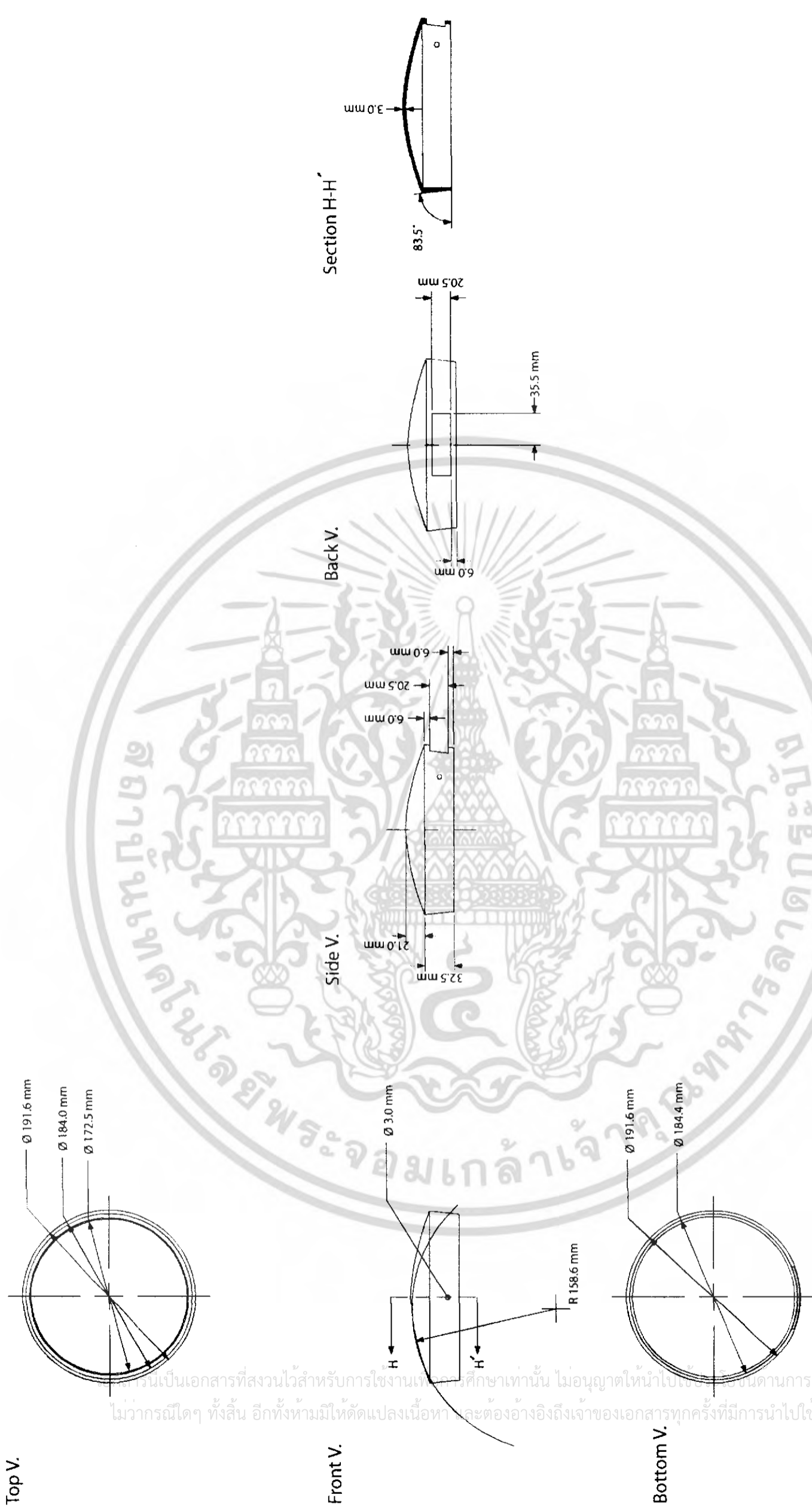
ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอริย์ อุณาวร รหัส 43020144 Unit mm. Scale 1:5

แผ่นที่

52

Part 7



Top V.

Front V.

Bottom V.

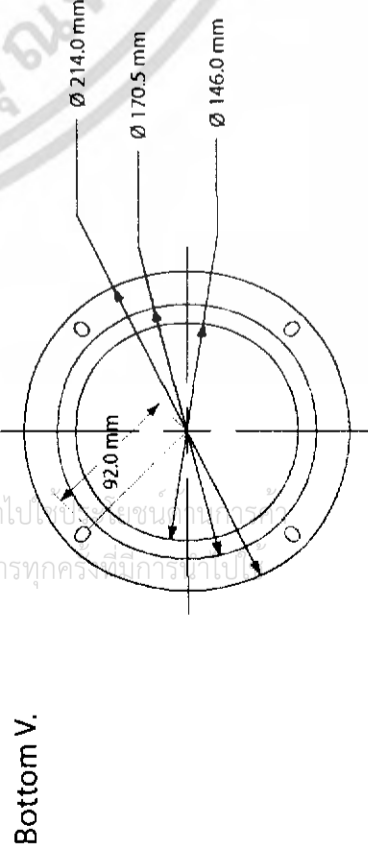
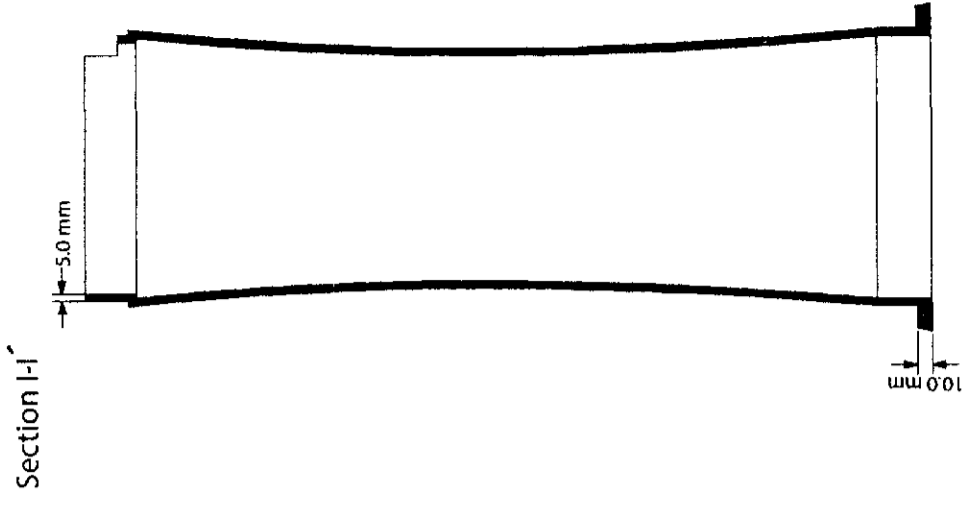
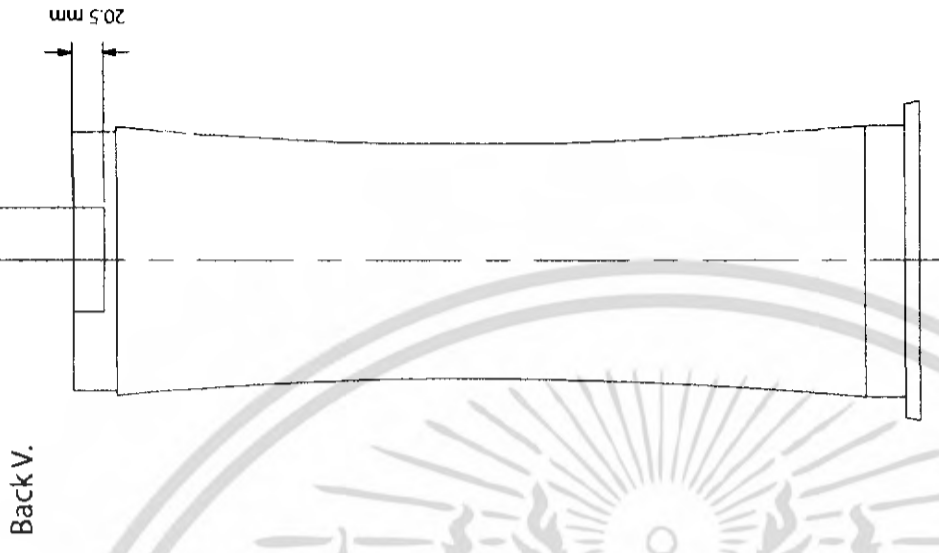
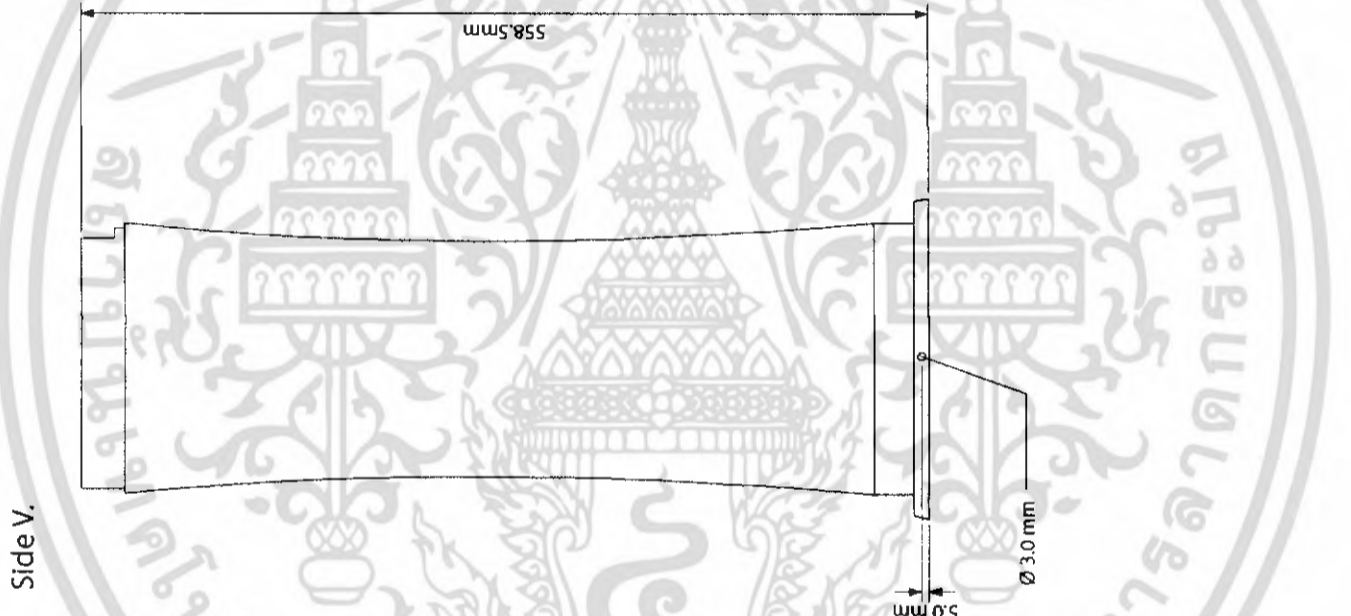
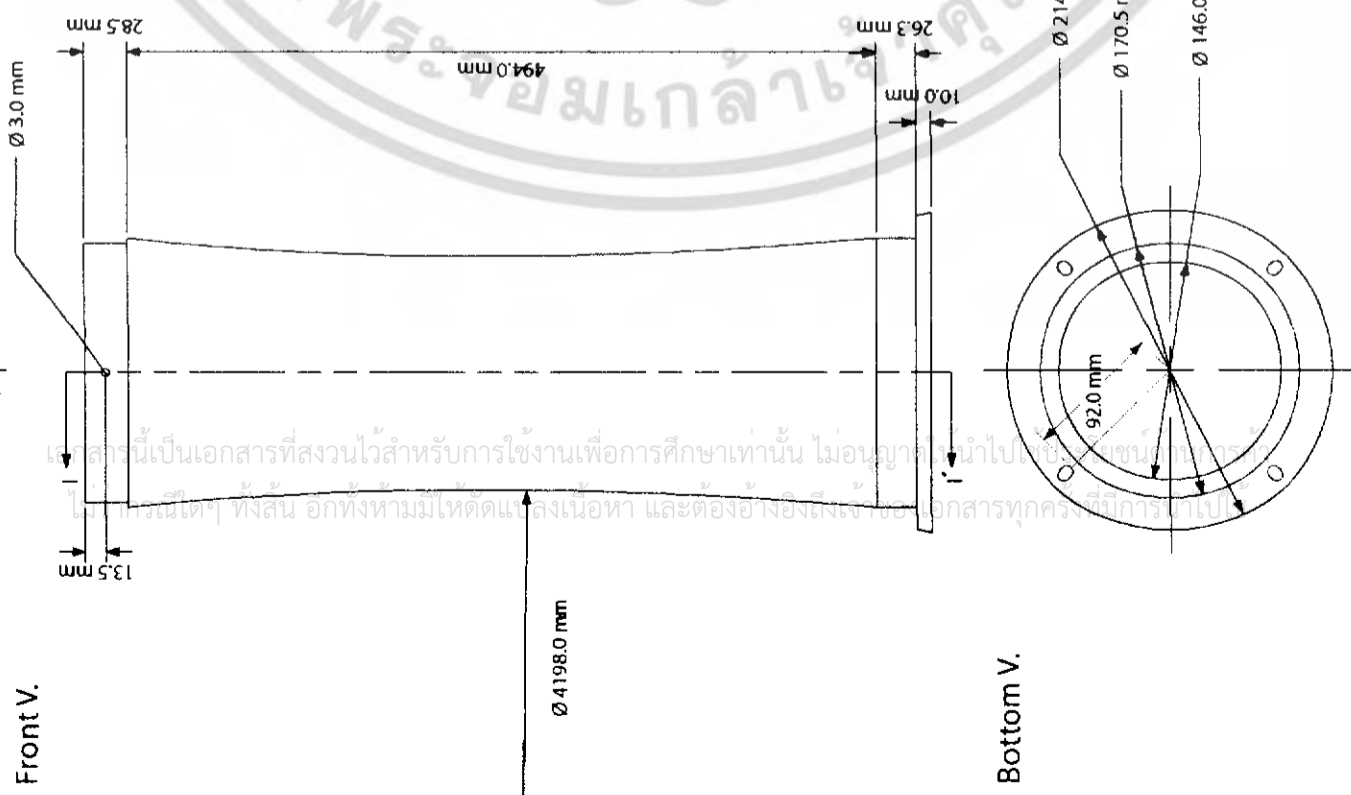
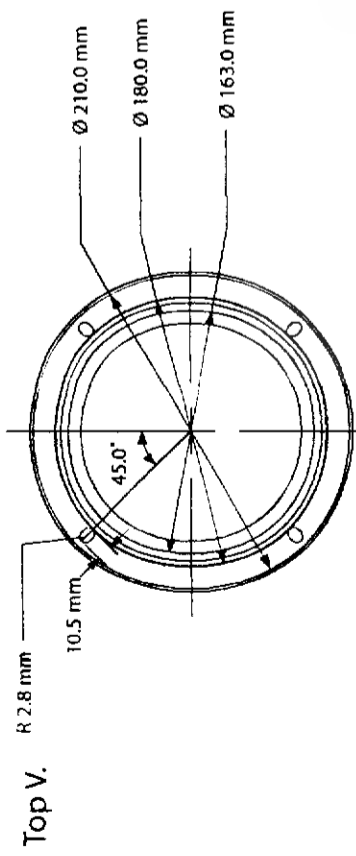
MAY 21 2005

โครงการพัฒนาพิเศษโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบทันสมัยประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลิศิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสงค์ รุ่งเรือง
ปีการศึกษา 2547	รหัส 43020144
นายอริย์ อรุณว	Unit mm. Scale 1:5

แผ่นที่ 53

Part 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือในทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MAY 31 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โดทิ่ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายอัญญา อรุณาว	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่ 54

Part 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต ทั้งนี้ ออกทั้งหมดมีให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

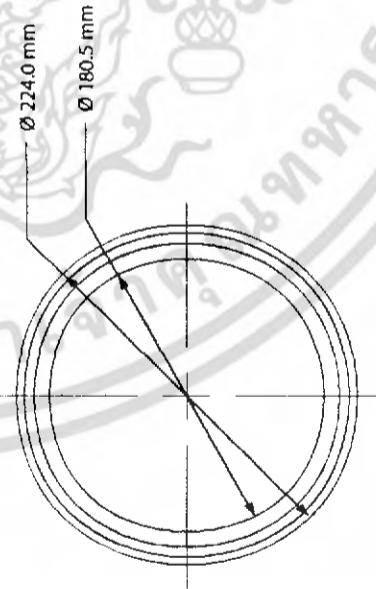
Top V.



Front V.



Bottom V.



Section J-J'



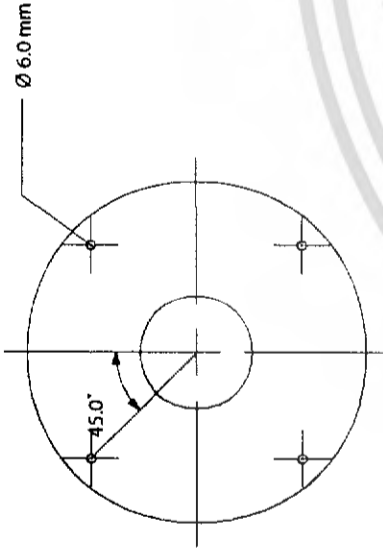
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

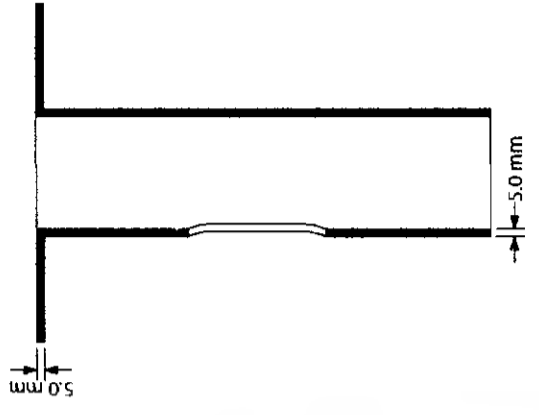
โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์โครงการออกแบบระบบแสงสว่างโดยไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โอลด์ซิง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ใจเรียง
นายอรุณ อรุณาว	รหัส 43020144
Unit : mm	Scale 1:5

แผ่นที่ 55

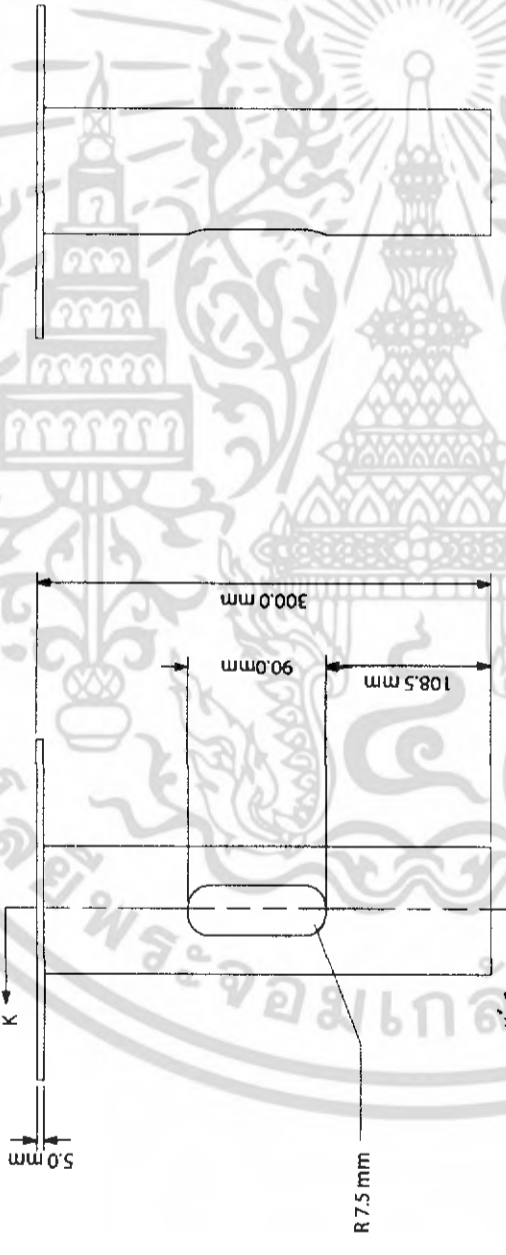
Part 10



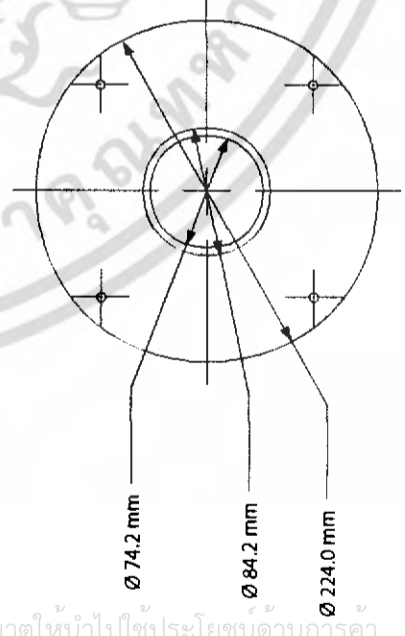
Section K-K



Side V.



Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถานที่เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายธัญ อนุทวี	รหัส 43020144
Unit mm	Scale 1:5

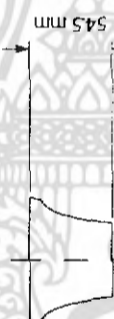
แผ่นที่ 56

Part 11

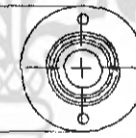
Top V.



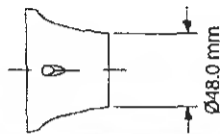
Front V.



Bottom V.



Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอฟ โลติง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ปัทมา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอภัย อุดมวรางกูร รหัส 45020144

Unit : mm.

Scale 1:5

แผ่นที่

57

Standart Part 1



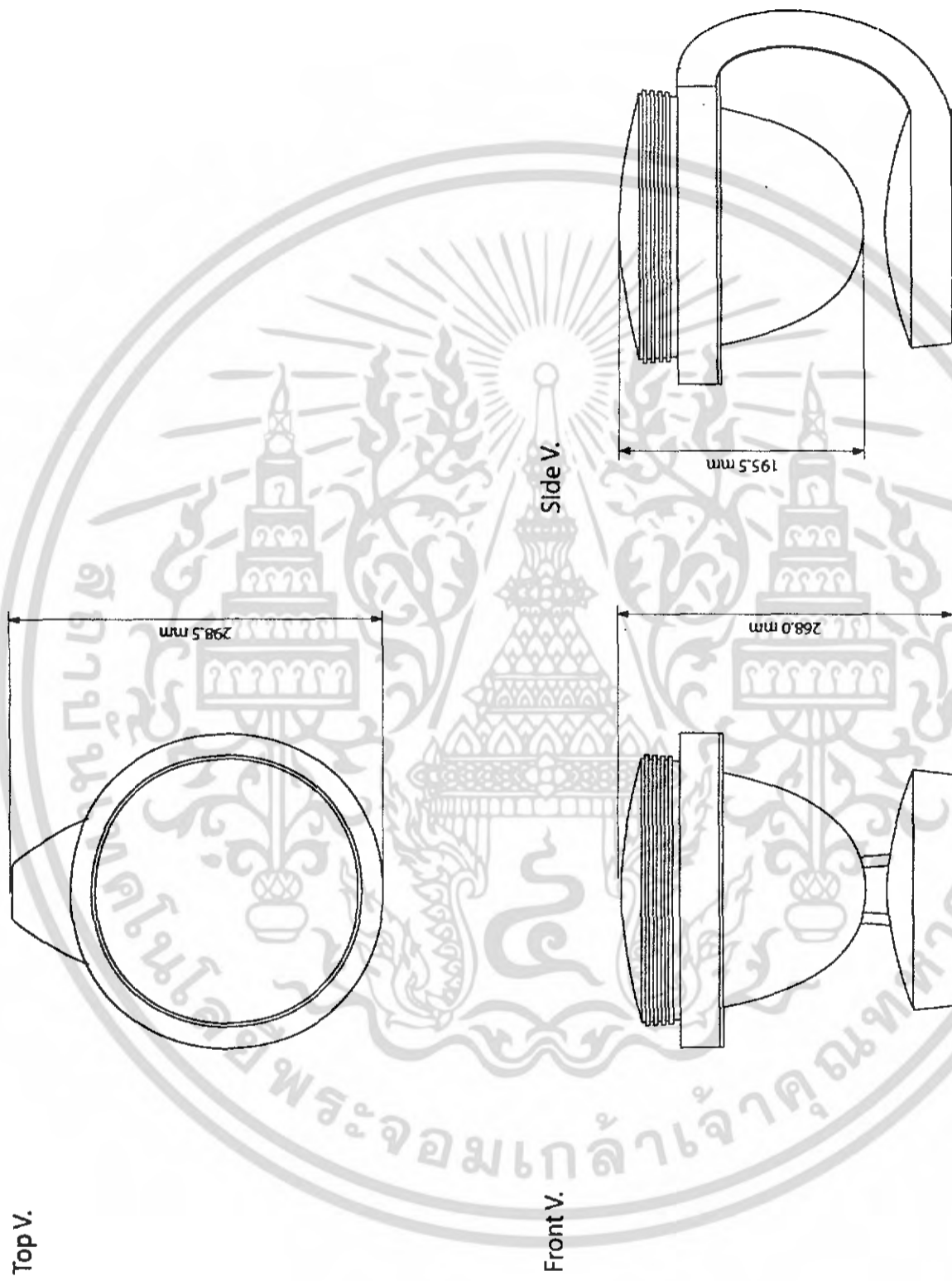
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ - ไลท์ จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาชาวนัทปรีชา อสมประสัด ฐิ่งเรือง
นายอภัย อรุณาว	รหัส 43020144
	Unit : mm. Scale

แผ่นที่	58
---------	----

Working Drawing Garden light



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

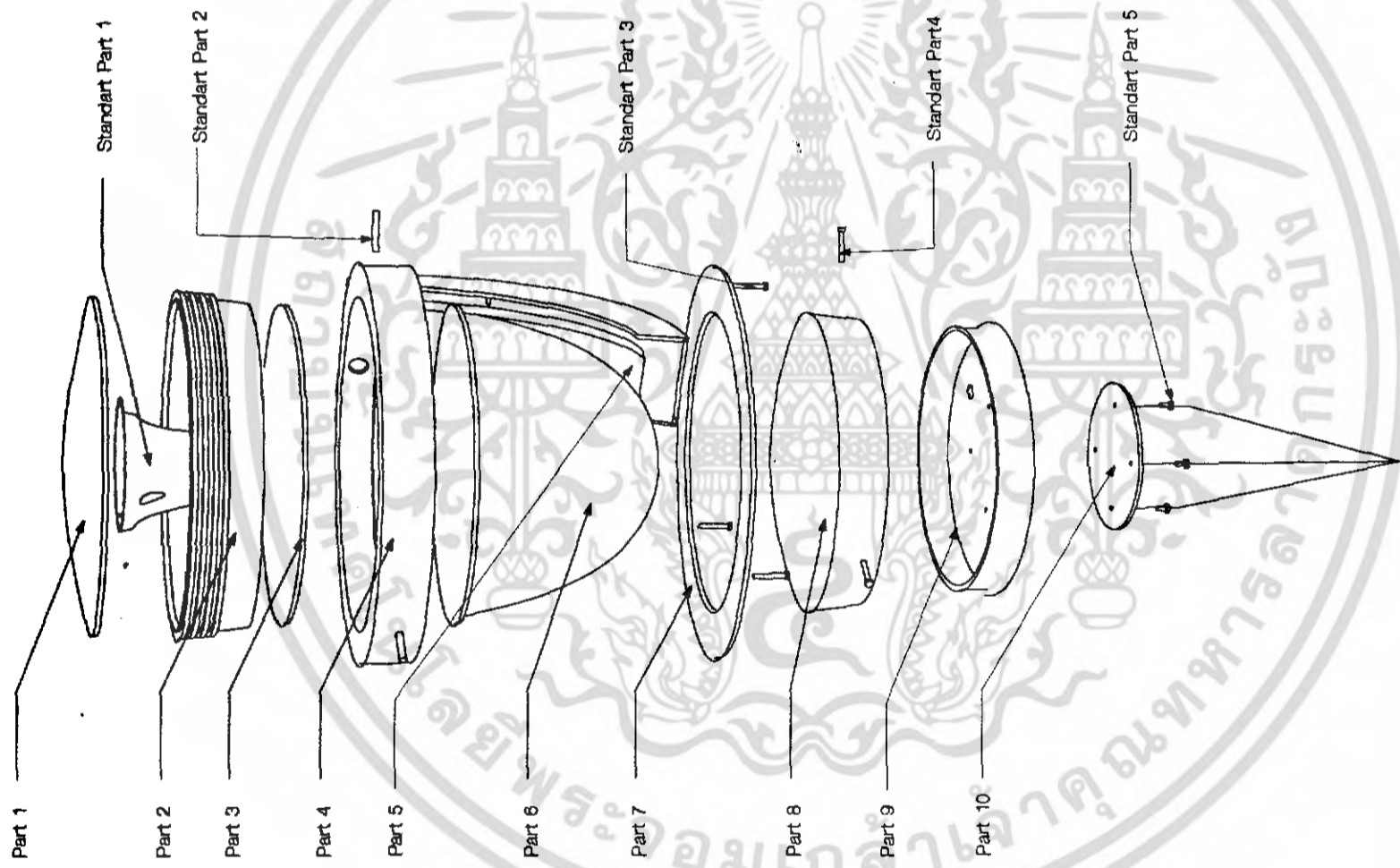
MAY 31 2005

โครงการวิจัยด้านนวัตกรรมออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ แลइटติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2547	สาขาวิชาที่ปรึกษา อ.สมประสค์ รุ่งเรือง
นายอริย์ สุขาว	รหัส 4320144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่

59

Multiview



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 3 - เอช โลติง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ทุ่งโง้ง

นายอภัย อุซุวา รหัส 43020144

Unit : mm.

Scale

แผ่นที่

60

Assembly

No.	Name	Material	Process	Finishing	Color	Quantity	Mark
1	Part 1	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
2	Part 2	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
3	Part 3	Aluminium Silicone	Casting	Natural	-	1	-
4	Part 4	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
5	Part 5	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
6	Part 6	Polycarbonate	Injection	-	-	1	-
7	Part 7	Aluminium	Die Casting	Powder coat	White	1	-
8	Part 8	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
9	Part 9	Aluminium	Die Casting	Powder coat	Classic silver	1	-
10	Part 10	Stainless	Cuting, Bending	Natural	-	1	-
11	Standart Part 1	Plastic Holder	-	-	-	1	M6X20
12	Standart Part 2	Stainless Steel	-	-	-	3	M3X20
13	Standart Part 3	Stainless Steel	-	-	-	3	M3X20
14	Standart Part 4	Stainless Steel	-	-	-	3	M3X20
15	Standart Part 5	Stainless Steel	-	-	-	4	M3X15

MAY 21 2005

โครงการวิทยานิพนธ์โครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ แลฟิ่ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

นายอภัย อุดมเว

Unit : mm. Scale

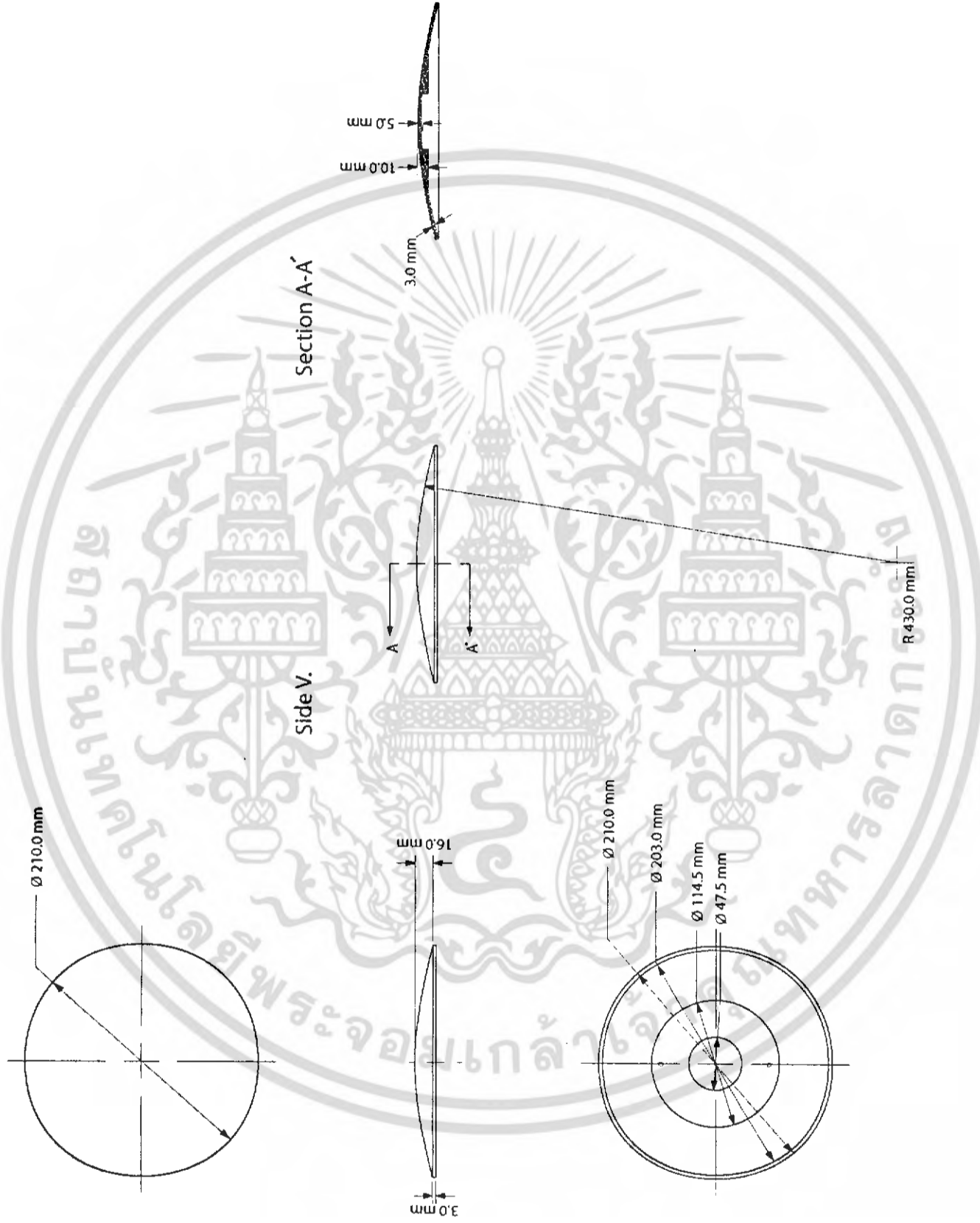
แผ่นที่

61

Specification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Top V.



Front V.

Bottom V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่

62

Part 1

MAY 2015

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วิ - เอฟ โอลิศิ่ง จำกัด
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

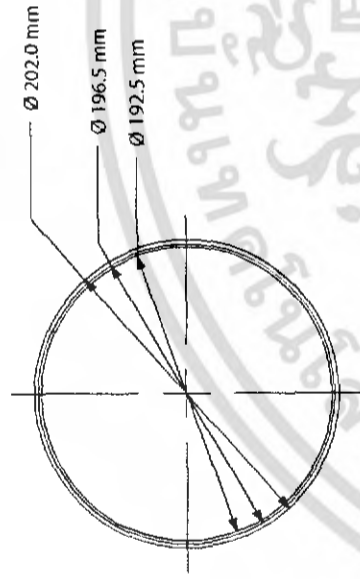
ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสพ ทุ่งเรือง

นายอัญญา สุวรรณ รหัส 43020144

Unit : mm.

Scale 1:5

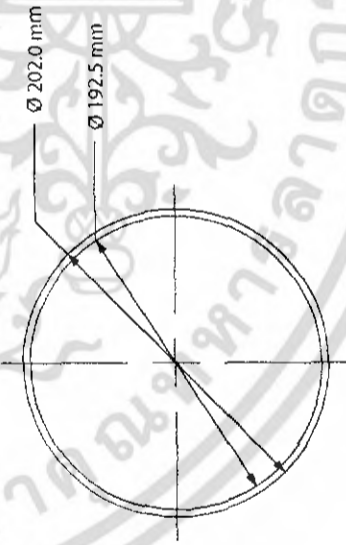
Top V.



Front V.



Bottom V.



Section C-C



Side V.

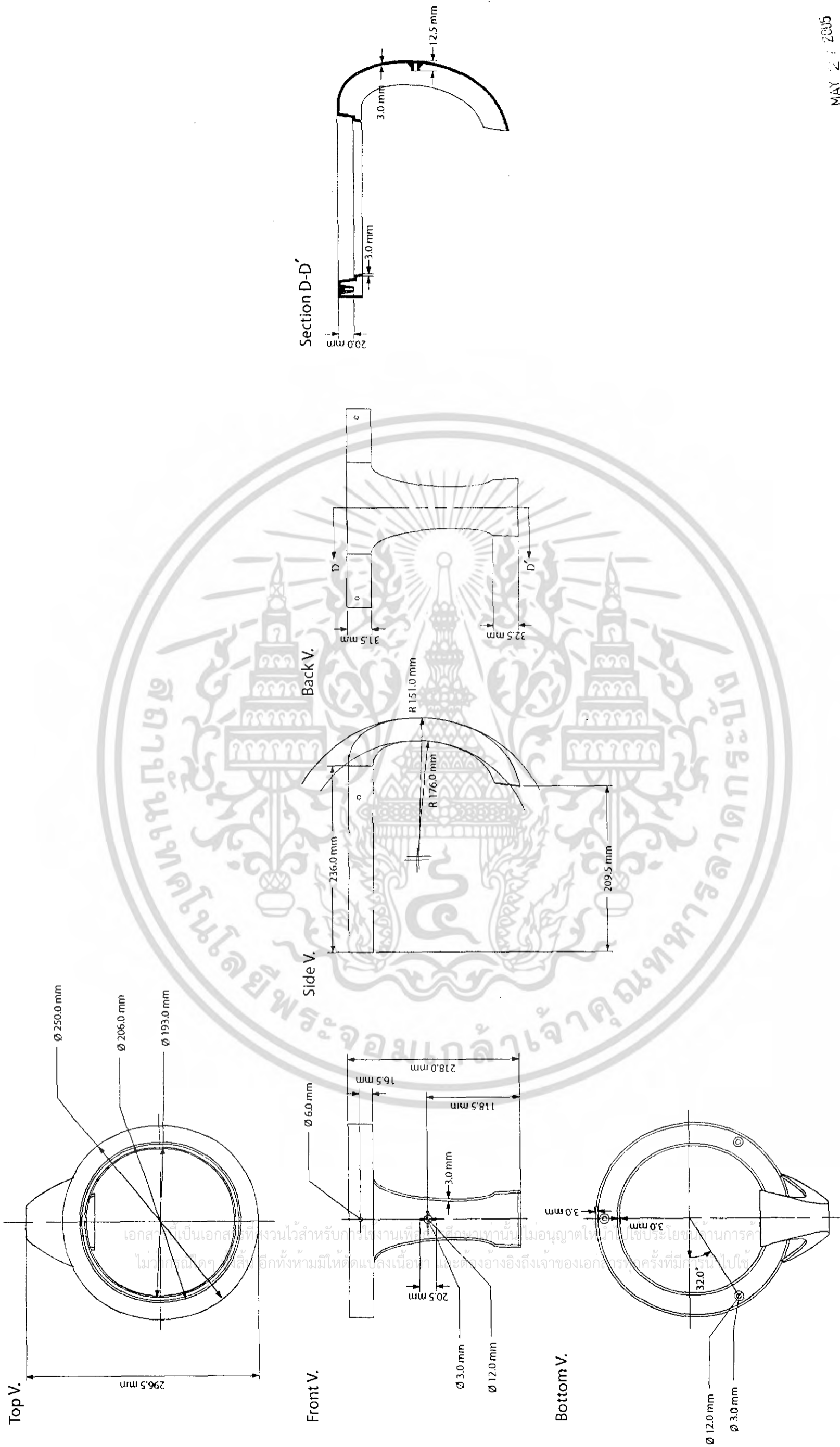
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 21 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบที่ประสิทธิภาพ ของบริษัท จี - เอฟ โลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อสมการะสงค์ รุ่งเรือง
นายอรุณ อรุณวร	รหัส 43020144
Unit : mm	Scale 1:5

แผ่นที่ 64

Part 3

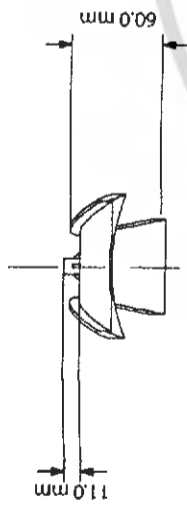


MAY 21 2005

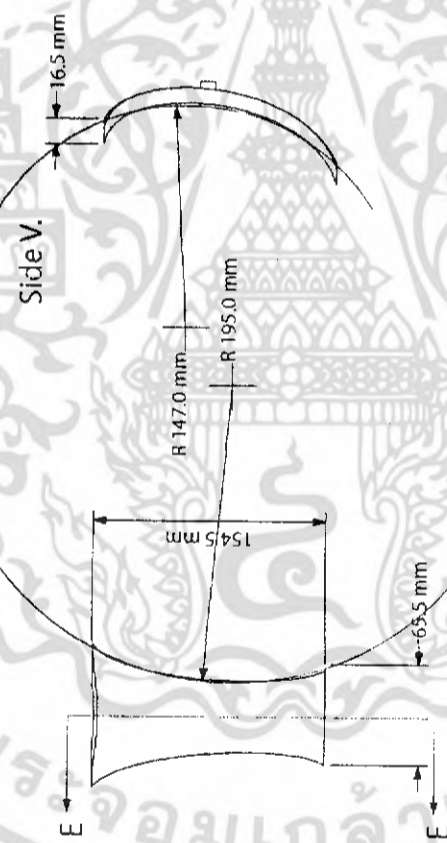
โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท เอฟ - เอฟ ลایتติ้ง จำกัด		แผ่นที่	65
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		นายอรรถ อรุณวร	Unit : mm
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์			
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง		Scale 1:5
		รหัส 43020144	

Part 4

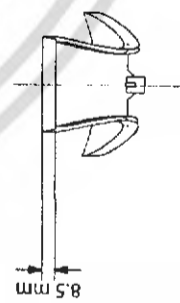
Top V.



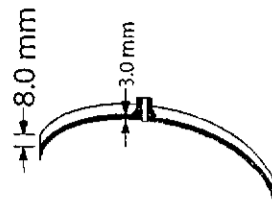
Front V.



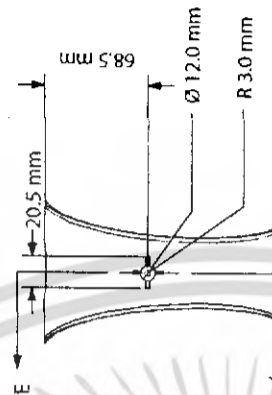
Bottom V.



Section E-E'



Back V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่

66

Part 5

MAY 21 2005

โครงการวิทยานวัตกรรมออกงานแสงและชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โคมไฟตั้ง จ้ากิด
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

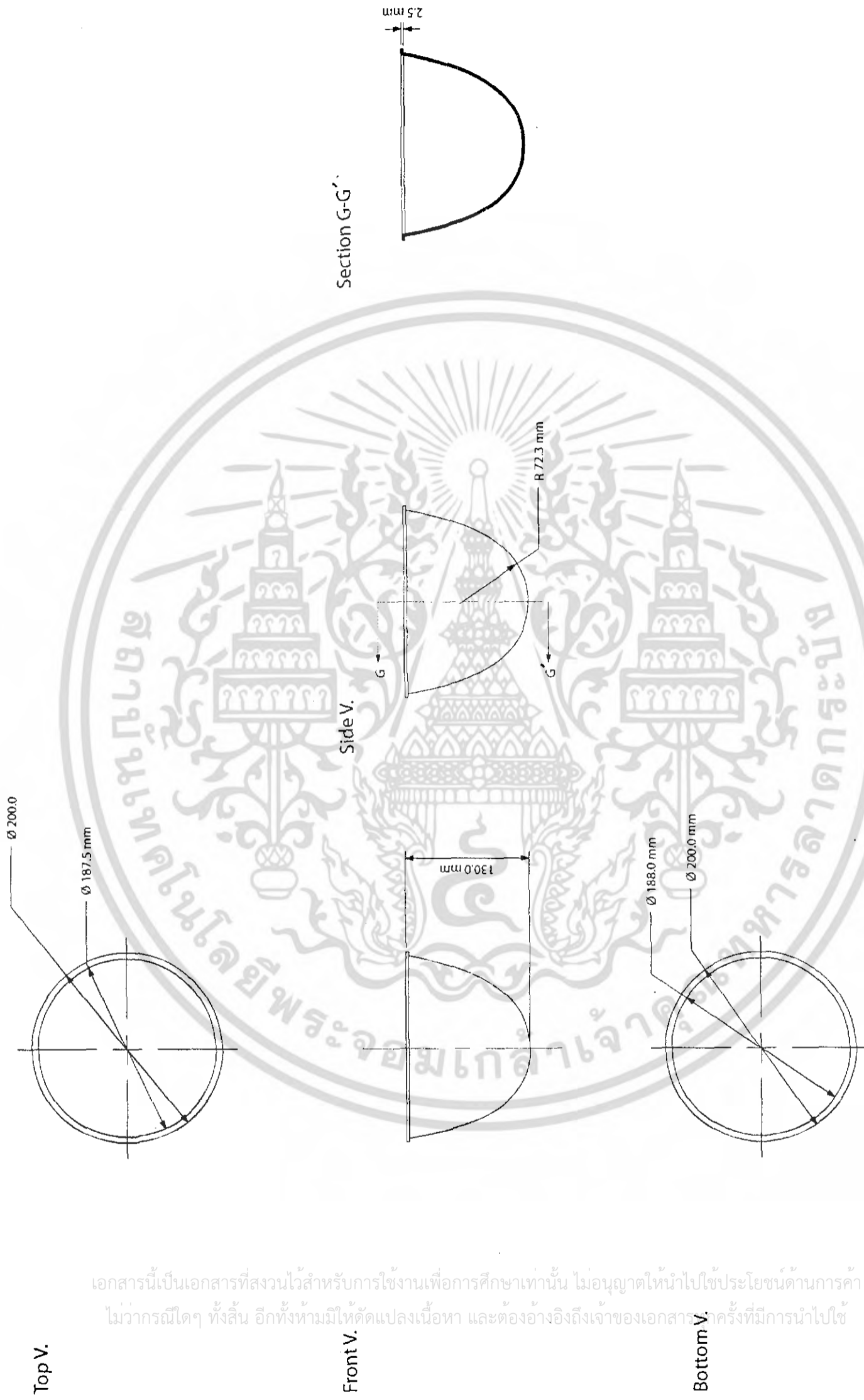
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.อมรประสงค์ รุ่งเรือง

นายอัญญ์ สุภาวรา รหัส 43020144

Unit : mm.

Scale 1:5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ โลติง จำกัด
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสค์ รุ่งเรือง

นายอัญ อรุณวรรณ รหัส 43020144

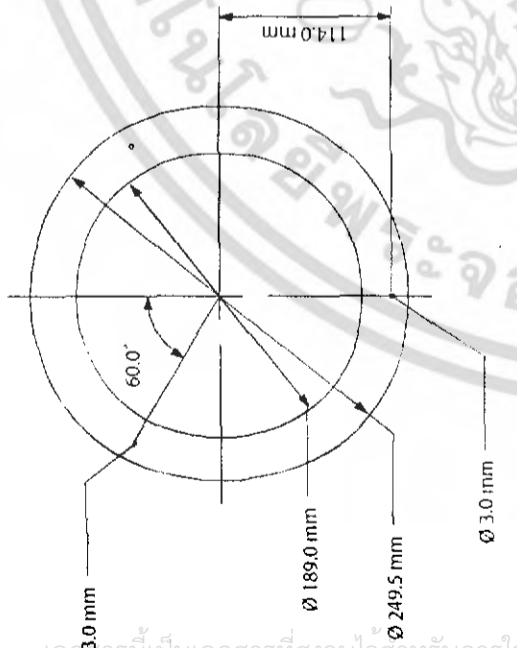
Unit : mm Scale 1:5

แผ่นที่

67

Part 6

Top V.



Front V.



Side V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นที่

68

Part 7

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด

ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

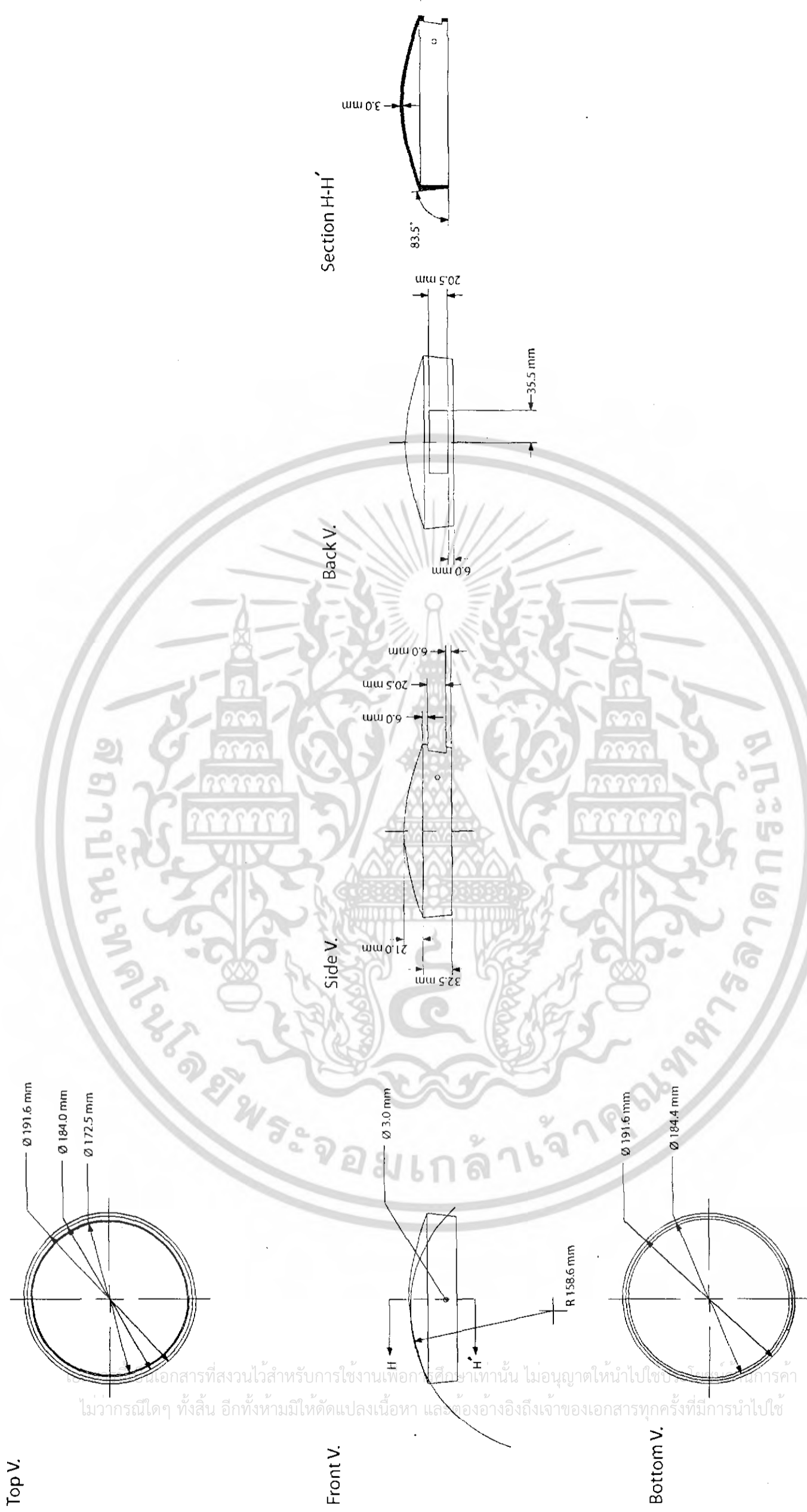
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อสมประสงค์ รุ่งเรือง

นายอริย์ อรุณาวร รหัส 43020144

Unit : mm

Scale 1:5



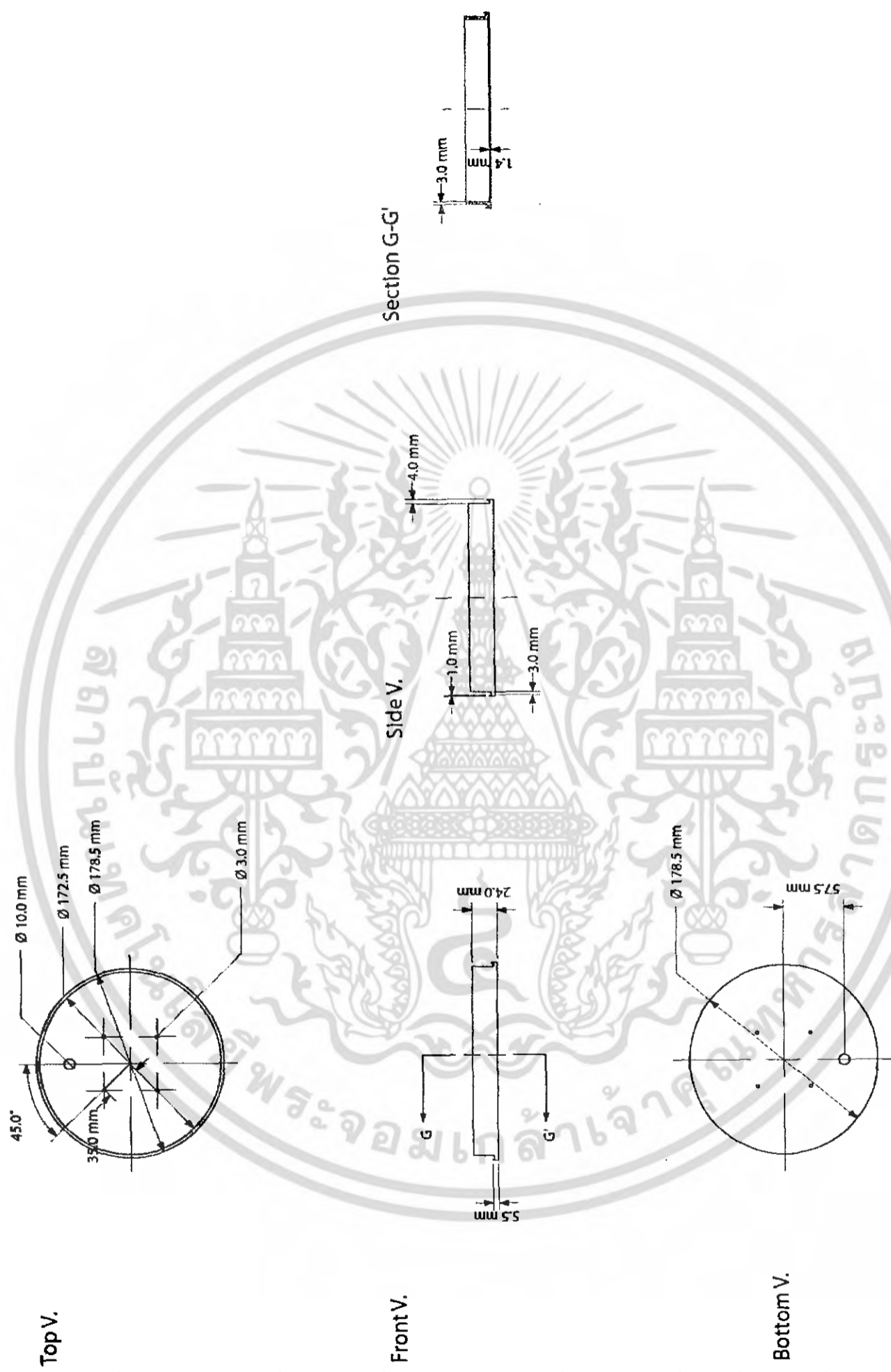
MAY 21 2005

โครงการวิทยานวัตกรรมโครงการออกแบบและเสนอแนะชุดโคมไฟภายนอกอาคาร แบบประสิทธิภาพ ของบริษัท วี - เอฟ ไลท์ติ้ง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษา ออมประสัด รุ่งเรือง
นายอัญญ์ อรรถว	รหัส 43020144
Unit : mm.	Scale 1:5

แผ่นที่ 69

Part 8

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เชิงพาณิชย์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MAY 31 2005

โครงการพัฒนาโครงการออกแบบและติดตั้งโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอฟ โลติง จำกัด	
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.	
สถานภาพ: ใ้โดยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ประจำ อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
นายวิญญู อรุณาว	รหัส 43020144

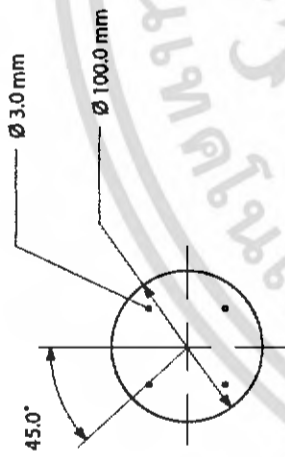
แผ่นที่ 70

Part 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit : mm. Scale 1:5

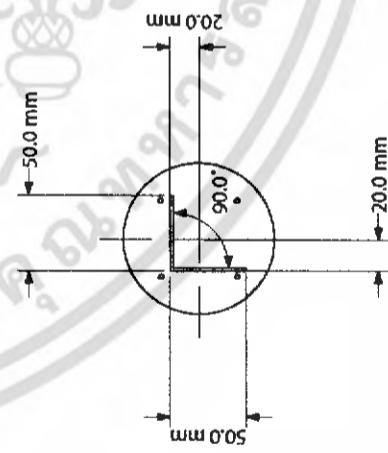
Top V.



Front V.



Bottom V.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAY 27 2005

โครงการวิจัยและพัฒนาโครงการออกแบบและผลิตโคมไฟภายนอกอาคาร แบบเพิ่มประสิทธิภาพ ของบริษัท 1 - เอช โอลดี้ง จำกัด
ENHANCED EFFICIENCY METALLIC OUTDOOR LIGHTING SET FOR WE - EF LIGHTING CO.,LTD.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ภาควิชา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ ทุ่งเรือง

นายอริย์ อรุณาวร รหัส 43020144

Unit : mm. Scale 1:5

แผ่นที่

71

Part 10

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายอรรณู อรุณวร

วุฒิการศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลายจบจาก โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม ปี 2536

มัธยมศึกษาตอนต้น จบจาก โรงเรียนถาวรานุกูลจังหวัดสมุทรสงคราม ปี 2539

มัธยมศึกษาตอนปลาย จบจาก โรงเรียนถาวรานุกูลจังหวัดสมุทรสงคราม ปี 2542

ปริญญาตรีภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้