



## บทที่ 6

### วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคาร

#### 6.1 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติภายในอาคาร"

เนื่องจากการใช้วิธี DF เป็นวิธีที่เหมาะสมกับสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky และเพื่อให้ได้ทราบถึงปัญหาในเรื่องของระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับโบราณวัตถุและประเภทการใช้งานอาคาร ในทุกสภาพท้องฟ้า จึงทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี DF และวิธีที่ใช้การตรวจสอบระดับความส่องสว่างภายในอาคารที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละสภาพท้องฟ้า ซึ่งได้จากการสำรวจอาคารในช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาที่ใช้ในการวิจัย

##### ● เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เรื่องระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติ

1. ระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับโบราณวัตถุชนิดต่างๆเพื่อการอนุรักษ์ (CIBSE Lighting guide: Art galleries&museums, 1993:26-28)
  - วัตถุประเภทที่ไวต่อแสงมาก เช่น กระจก ภาพสีน้ำ ภาพวาด ขนสัตว์ ควรอยู่ในระดับความส่องสว่างไม่เกิน 50 lux
  - วัตถุประเภทที่ไวต่อแสงปานกลางงาน เช่น ภาพเขียนสีน้ำมัน เขากระดุก งา ไม้ ควรอยู่ในระดับความส่องสว่างไม่เกิน 200 lux
  - วัตถุประเภทที่ไม่ไวต่อแสง เช่น เครื่องปั้นดินเผา แก้ว ปูนปั้น โลหะ ควรอยู่ในระดับความส่องสว่างไม่เกิน 300 lux
2. ระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานประเภทต่างๆตามมาตรฐานการส่องสว่างของ CIE และ IES (USA) (ขานาญ ห่อเกียรติ, 2540 : 1-6 และ IES Lighting handbook : Reference Volume, 1981 : A3)
  - ทางเดิน ระดับความส่องสว่าง 75 lux
  - บริเวณที่ใช้สายตาไม่มาก ระดับความส่องสว่าง 300 lux
3. ระดับ DF ที่เหมาะสมกับโบราณวัตถุชนิดต่างๆ
  - 3.1 การคำนวณค่า DF ของระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติที่เหมาะสมกับการจัดแสดงงานภายในอาคารพิพิธภัณฑ์

จากการพิจารณาค่า solar radiation ของจังหวัดนครสวรรค์ ของปี พ.ศ. 2541 ที่ได้จากกองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา มาเข้าสมการหาความสัมพันธ์ของปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์กับปริมาณความสว่างจากดวงอาทิตย์ (Hopkinson, 1996)

$$E = 104.8 * 31.007 * I$$

โดย E = ปริมาณความสว่างจากแสงสว่างของดวงอาทิตย์ หน่วยเป็น footcandle

I = ปริมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดบนระนาบ หน่วยเป็น BTU/Hr.SQ.FT

จากนั้นนำค่าที่ได้มาแปลงหน่วยจาก footcandle เป็น lux ได้ตารางค่า solar radiation ของดวงอาทิตย์มีหน่วยเป็น lux ดังตารางภาคผนวกที่ จ-1 นำค่าเฉลี่ย(Mean)ของทุกเดือนและของทุกชั่วโมงที่ได้จากตารางมาสรุปทำให้ได้ดังตารางภาคผนวกที่ จ-2

นำค่าที่ได้จากตารางภาคผนวกที่ จ-2 มาพิจารณา DF ที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสดงโดยนำค่าเฉลี่ย (mean) ของสภาพท้องฟ้า overcast sky มาพิจารณาเข้าสมการ

$$DF (\%) = \frac{\text{ความส่องสว่างภายใน} \times 100}{\text{ความส่องสว่างภายนอก}}$$

ได้ดังตารางที่ 6.1

สภาพท้องฟ้า	DF	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
overcast sky	*average maximum overcast 82,275.38 lux	82	165	247	329	411	494	576	658	740	823
	maximum overcast 86,159.06 lux (June)	86	172	258	345	431	517	603	689	775	862
	minimum overcast 77,547.74 lux (October)	78	155	233	310	388	465	543	620	698	775
	*average minimum overcast 1809.33 lux	1.8	3.6	5.4	7.2	9	11	13	14.5	16	18.1
	maximum overcast 3,256.1 lux (October)	3.3	6.5	9.8	13	16	20	23	26	29	32.6
	minimum overcast 1,204.09 lux (May)	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4	9.63	11	12
	<b>average overcast 42,042.36 lux</b>	<b>42</b>	<b>84</b>	<b>126</b>	<b>168</b>	<b>210</b>	<b>252</b>	<b>294</b>	<b>336</b>	<b>378</b>	<b>420</b>

ตารางที่ 6.1 สรุปค่า DF ของระดับความส่องสว่าง (illuminance) ของแสงธรรมชาติที่คิดได้จากค่า solar radiation ตลอดทั้งวันของ จังหวัด นครสวรรค์ ปี พ.ศ. 2541

จากตารางพบว่า หากนำค่า DF ของค่า average overcast มีค่าระดับความส่องสว่างภายนอกอาคาร เป็น 42,042.36 lux ที่ได้จากตารางมาตรวจสอบกับอาคารจริง จะได้ผลดังตารางที่ 6.2

DF	ค่าระดับความส่องสว่างระนาบนอนภายในอาคาร(lux)	
	อาคารจริง	จากการคำนวณ
0.10	43.5	42
0.28	124	117.71

ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความส่องสว่างภายในที่ได้จากการคำนวณและจากการวัดอาคารจริง โดยใช้ DF ค่าเดียวกัน

จากตารางที่ 6.2 พบว่า ค่าระดับความส่องสว่างระนาบนอนภายในอาคาร ที่ได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับที่วัดได้จากอาคารจริง ดังนั้นจึงนำค่า DF ที่ได้จากตาราง 6.1 มาใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาต่อไป

เนื่องจาก การจัดแสดงโบราณวัตถุจำเป็นต้องมีเรื่องของการควบคุมปริมาณความส่องสว่างไม่ให้มากเกินไปแล้วแต่ความไวแสงของวัตถุ ในขณะเดียวกัน ต้องไม่น้อยเกินไปจนมีผลต่อความชัดเจนในการรับรู้รายละเอียด

ละเอียดของวัตถุที่จัดแสดง ดังนั้นจึงต้องทำการพิจารณาค่า DF ทุกค่าในสภาพท้องฟ้า overcast sky ไม่ว่าจะ เป็น average maximum overcast , average minimum overcast ฯลฯ ไม่ให้มีค่า DF โดดๆที่ทำให้มีระดับความส่องสว่างภายในอาคารเกินกว่าค่าที่กำหนด เช่น ในการพิจารณาค่า DF ที่เหมาะสมสำหรับวัตถุที่ไวแสงมาก ซึ่งค่าระดับความส่องสว่างภายในบริเวณที่จัดแสดงไม่ควรเกิน 50 lux ดังนั้น จะต้องตรวจสอบว่าที่ระดับ DF ที่เท่าใดที่ทำให้ระดับความส่องสว่างภายในอาคารมีค่าไม่เกินและใกล้เคียงกับ 50 lux มากที่สุด จากตารางที่ 6.1 จะพบว่า หาก DF มีค่า 0.10 ที่ average overcast จะมีระดับความส่องสว่างภายในอาคารเป็น 42 lux ซึ่งใกล้เคียงกับ 50 lux แต่เราไม่สามารถนำค่านี้มาใช้ได้ เนื่องจาก หากพิจารณาดูที่ average maximum overcast จะมีค่าระดับความส่องสว่างภายในถึง 82.3 lux ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ DF ที่ 0.1 เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ จึงต้องพิจารณาค่า DF ที่น้อยกว่า 0.1 แทนดังตารางที่ 6.3

สภาพท้องฟ้า	DF	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.2	0.24	0.3	0.36	0.4	0.5
overcast sky	*average maximum overcast 82,275.38lux	32.9	41	49	58	66	74	82	165	197	247	296	329	411
	maximum overcast 86,159.06lux (June)	34	43	52	60	69	78	86	172	207	258	310	345	431
	minimum overcast 77,547.74 lux (October)	31	39	47	54	62	70	78	155	186	233	279	310	388
	*average minimum overcast 1809.33lux	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	3.6	4.3	5.43	6.51	7.2	9
	maximum overcast 3,256.1lux (October)	1.3	1.6	2	2.3	2.6	2.9	3.3	6.5	7.8	9.77	11.7	13	16
	minimum overcast 1,204.09lux (May)	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.1	1.2	2.4	2.9	3.61	4.33	4.8	6
	average overcast 42,042.36lux	17	21	25	29	34	38	42	84	101	126	151	168	210
		วัตถุไวแสง						วัตถุไวแสง	วัตถุไม่ไวแสง					
								ปานกลาง						

ตารางที่ 6.3 สรุปค่า DF ของระดับความส่องสว่าง (illuminance) ของแสงธรรมชาติที่เหมาะสมกับการจัดแสดงงานภายในพิพิธภัณฑ์ จันเสนจังหวัด นครสวรรค์

จากตารางที่ 6.3 จะพบว่าหากค่า DF เป็น 0.06 จะทำให้ค่าระดับความส่องสว่างภายในอาคารทุกค่ามีใกล้เคียงและไม่เกิน 50 lux ยกเว้น ที่ maximum overcast ของ average maximum overcast ซึ่งมีค่าระดับความส่องสว่างภายนอก 86,159.06 lux จะมีระดับความส่องสว่างภายในเป็น 52 lux เกินจาก 50 lux เพียง 2 lux เท่านั้น จึงสามารถใช้ค่า DF ที่ 0.06 เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสดงงานภายในอาคาร สำหรับวัตถุที่ไวแสงมาก และเพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน จึงต้องหาช่วง DF ที่ใกล้เคียงด้วย และสำหรับการหาระดับ DF ที่เหมาะสมสำหรับวัตถุไวแสงปานกลางและวัตถุไม่ไวแสง ก็กระทำได้ด้วยวิธีเดียวกัน สรุปได้เป็นดังนี้

- วัตถุที่ไวแสง ระดับ DF ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 0.06 และไม่ควรต่ำกว่า 0.04
- วัตถุที่ไวแสงปานกลาง ระดับ DF ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 0.20 และไม่ควรต่ำกว่า 0.24
- วัตถุที่ไม่ไวแสง ระดับ DF ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 0.30 และไม่ควรต่ำกว่า 0.36

### 6.1.1 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง “ระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร”

- การวิเคราะห์โดยใช้วิธี DF

เนื่องจากวัตถุที่จัดแสดงภายในส่วนใหญ่ เป็นโบราณวัตถุไม่ไวแสง ควรจัดแสดงในบริเวณที่มีระดับความส่องสว่างไม่เกิน 300 lux หรือ DF ประมาณ 0.30 – 0.36 แต่จากการสำรวจอาคารในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast sky พบว่า ระดับ daylight factor ภายในอาคารมีระดับต่ำกว่า 0.30 มาก ยกเว้นบริเวณประตูทางเข้าอาคารทั้ง 4 ด้าน โดยบริเวณประตูทางเข้าหลักจะมีระดับ DF สูงถึง 7.59 และประตูอื่นๆมีค่า DF 1.2, 1.75 ดังรูปที่ 6.1 ก และ ค และเมื่อพิจารณาร่วมกับชนิดของวัตถุที่จัดแสดงภายในอาคารแล้วพบว่า วัตถุที่จัดแสดงบริเวณใกล้ทางเข้าอาคารหมายเลข 37 เป็นโบราณวัตถุไวแสงปานกลาง ควรอยู่ในบริเวณที่มีระดับ DF 0.2 – 0.24 แต่จากการสำรวจอาคาร พบว่าบริเวณดังกล่าวมีระดับ DF เกินคือ 0.29 และวัตถุหมายเลข 11 และ 16 เป็นโบราณวัตถุไวแสงมาก ควรอยู่ในระดับ DF 0.04-0.06 แต่พบว่า บริเวณนี้มีค่า DF 0.07 จะทำให้วัตถุเกิดความเสียหายในอนาคตได้ (รูป 6.1 ค)

- การวิเคราะห์โดยใช้ระดับความส่องสว่างภายในอาคารที่เกิดขึ้นจริง

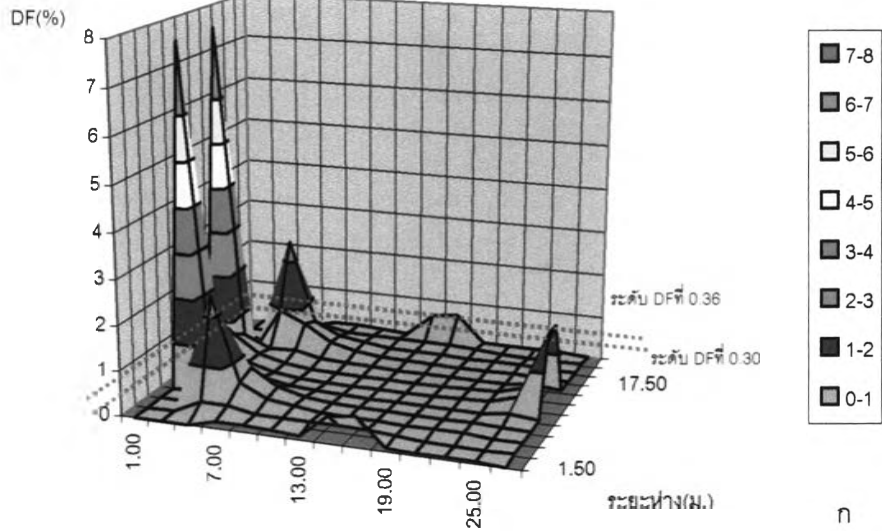
จากการสำรวจพบว่า ในสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky ส่วนใหญ่ระดับความส่องสว่างบริเวณทั่วไปภายในอาคารมีระดับความส่องสว่างต่ำกว่า 300 lux แต่บริเวณประตูทางเข้าหลัก(ทิศตะวันออก)จะมีระดับความส่องสว่างระนาบนอนสูงมาก(รูปที่ 6.2) และพบว่า บริเวณวัตถุหมายเลข 40ซึ่งเป็นโบราณวัตถุที่ไม่ไวแสง มีระดับความส่องสว่างเกิน 300 lux และในสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาเช้า(รูปที่ 6.3) บริเวณทั่วไปมีระดับความส่องสว่างต่ำกว่า 300 lux เช่นเดียวกันแต่บริเวณวัตถุหมายเลข 40,39 ซึ่งเป็นโบราณวัตถุที่ไม่ไวแสงมีระดับความส่องสว่างเกิน 300 lux และบริเวณวัตถุหมายเลข 37 ซึ่งเป็นโบราณวัตถุที่ไวแสงปานกลางมีระดับความส่องสว่างเกิน 200 lux และสำหรับในสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาบ่าย บริเวณทั่วไปภายในอาคารมีระดับความส่องสว่างระนาบนอนต่ำกว่า 300 lux เช่นเดียวกับสภาพท้องฟ้าแบบอื่นและบริเวณโบราณวัตถุแต่ละชนิดก็มีระดับความส่องสว่างไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ในขณะนั้นอยู่ทางด้านทิศตะวันตก สังเกตได้จากระดับความส่องสว่างภายในอาคารที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกมีค่าสูงกว่าในสภาพท้องฟ้าแบบอื่น จึงทำให้บริเวณด้านหน้าของอาคารซึ่งมีโบราณวัตถุหมายเลข 40,39 และ 37 มีระดับความส่องสว่างไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้เหมือนกับสภาพท้องฟ้าแบบอื่น และหากพิจารณาโดยการให้ระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆเป็นเกณฑ์ จะพบว่า บริเวณทั่วไปภายในอาคารที่มีวัตถุจัดแสดงอยู่นั้น มีระดับความส่องสว่างไม่เพียงพอต่อการมองเห็น คือต่ำกว่า 300 lux แต่ในบริเวณที่ไม่มีวัตถุตั้งอยู่ ซึ่งใช้เป็นทางเดินภายในอาคารมีระดับความส่องสว่างต่ำกว่า 75 lux ที่บริเวณภายในอาคารด้านทิศตะวันตกเป็นส่วนใหญ่ ในทุกสภาพท้องฟ้า

#### สรุปผลการวิเคราะห์

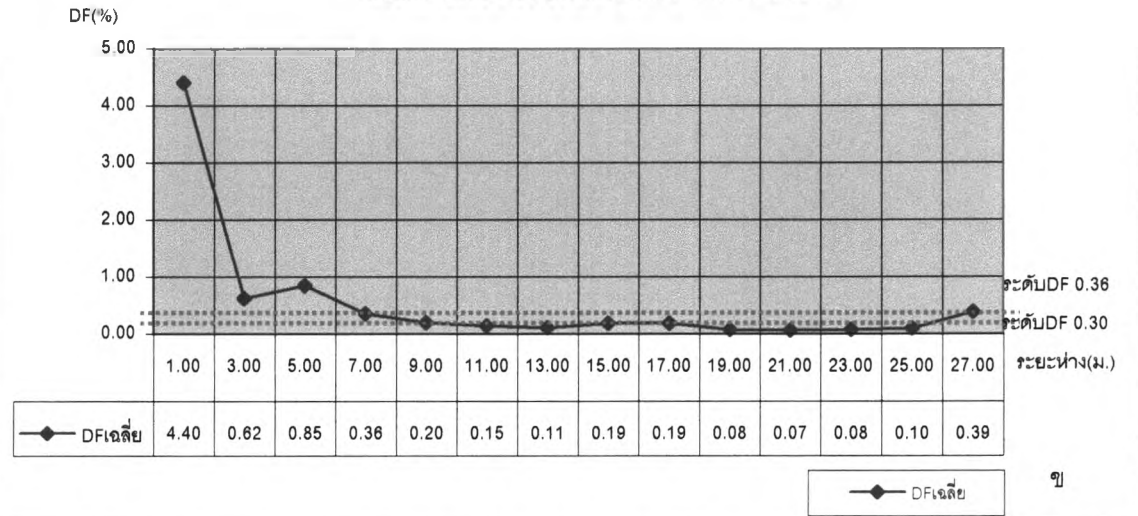
จากการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาต่างๆ สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาส่วนใหญ่มักเกิดบริเวณวัตถุที่จัดแสดงใกล้ประตูทางเข้าด้านหน้าอาคาร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับความส่องสว่างระนาบนอนเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแสงธรรมชาติที่ส่องผ่านเข้ามาทางประตูเป็นส่วนใหญ่ และระดับความส่องสว่างระนาบนอนในบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปภายในอาคารทางด้านทิศตะวันตกทั้งในบริเวณทั่วไปที่ให้เป็นทางเดินและบริเวณที่มี

วัตถุจัดแสดง มีระดับความส่องสว่างต่ำมากจนเกินไป ทำให้ผู้เข้าชมอาจมองเห็นวัตถุที่จัดแสดงไม่ชัดเจนหรือต้อง  
ใช้สายตาเพื่อเพ่งมองวัตถุ ทำให้เกิดความไม่สบายตา

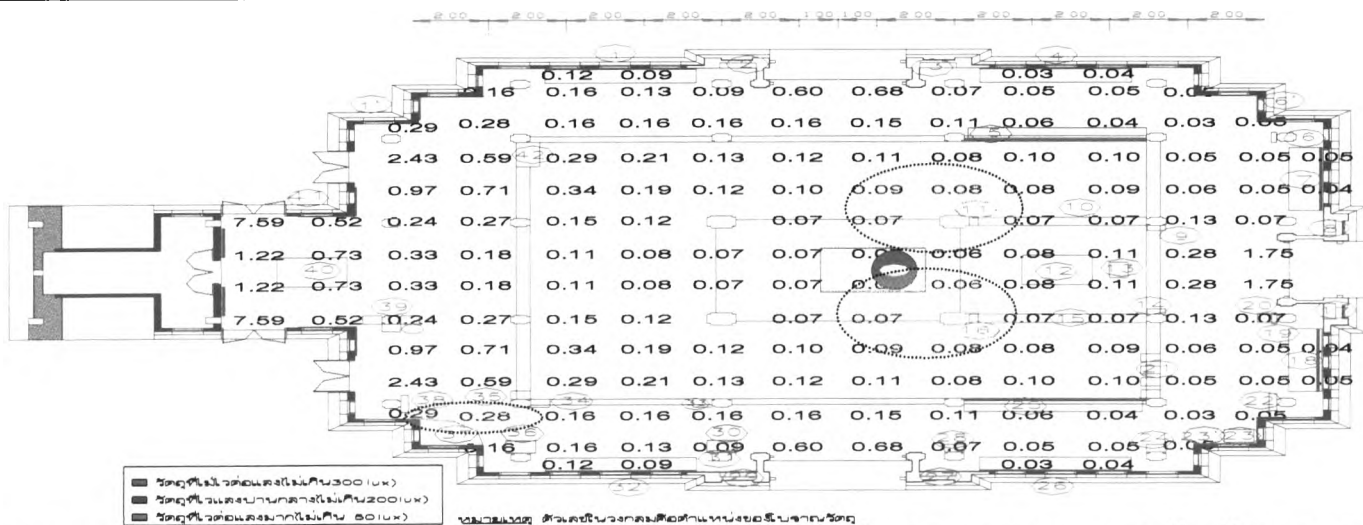
กราฟ DF ระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร  
สภาพห้องฟ้ามี่เมฆมาก



กราฟ DF เฉลี่ยของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร สภาพห้องฟ้ามี่เมฆมาก



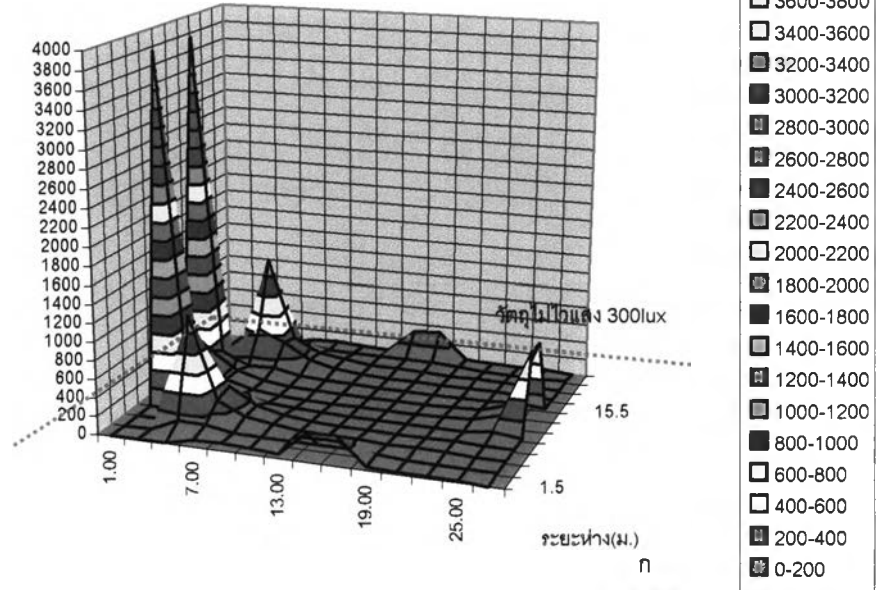
รูปที่ 6.1ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพห้องฟ้ามี่เมฆมาก



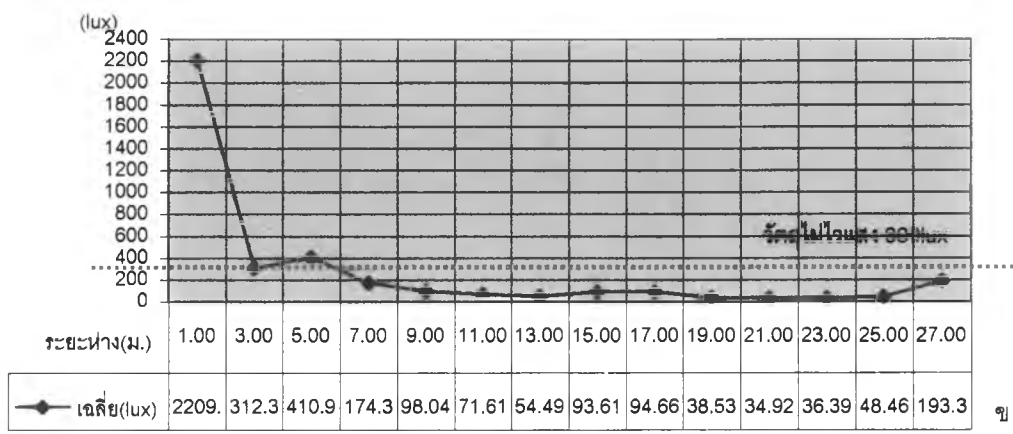
ผังแสดง DF ระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติบริเวณลิ้นจี่แสดงงาน สภาพห้องฟ้ามี่เมฆมาก

(lux)

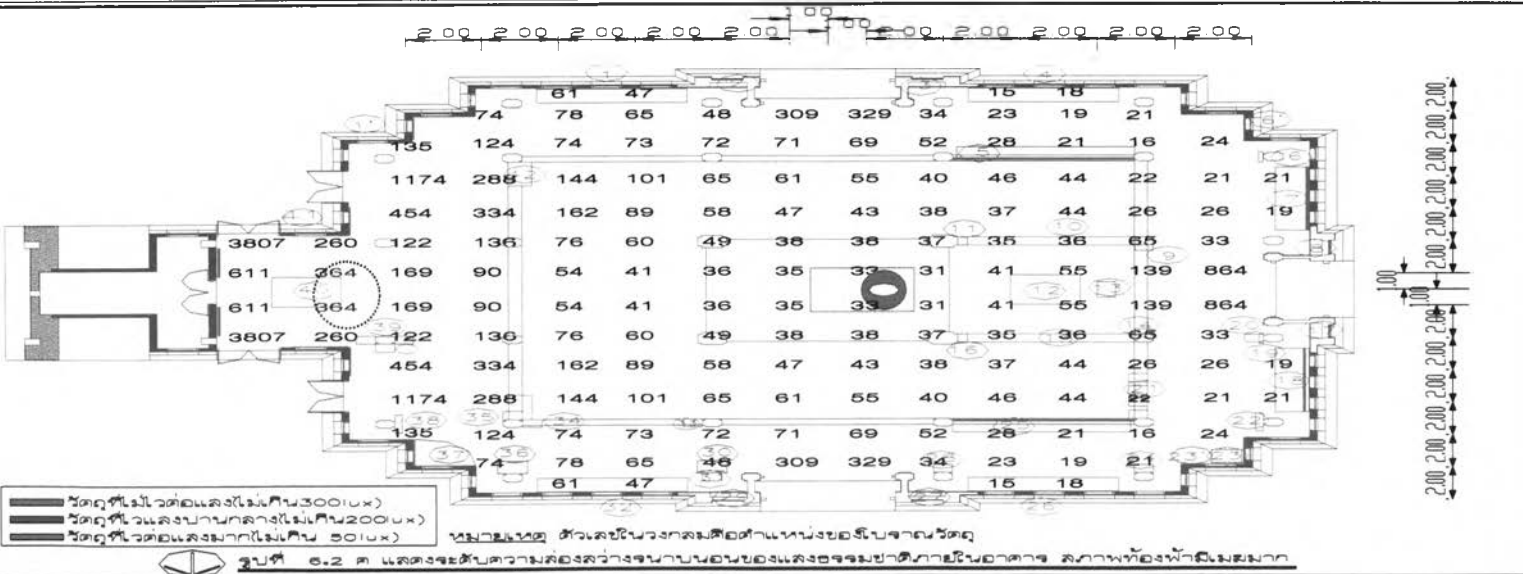
กราฟระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



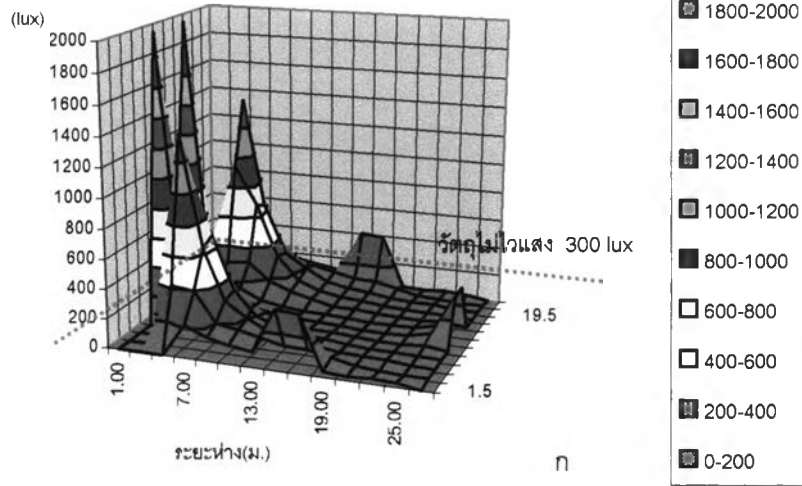
กราฟระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



รูปที่ 6.2ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

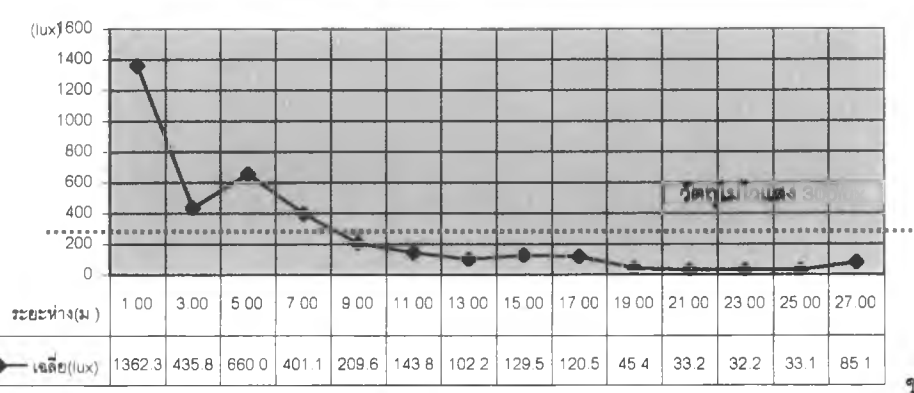


กราฟระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติ สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า

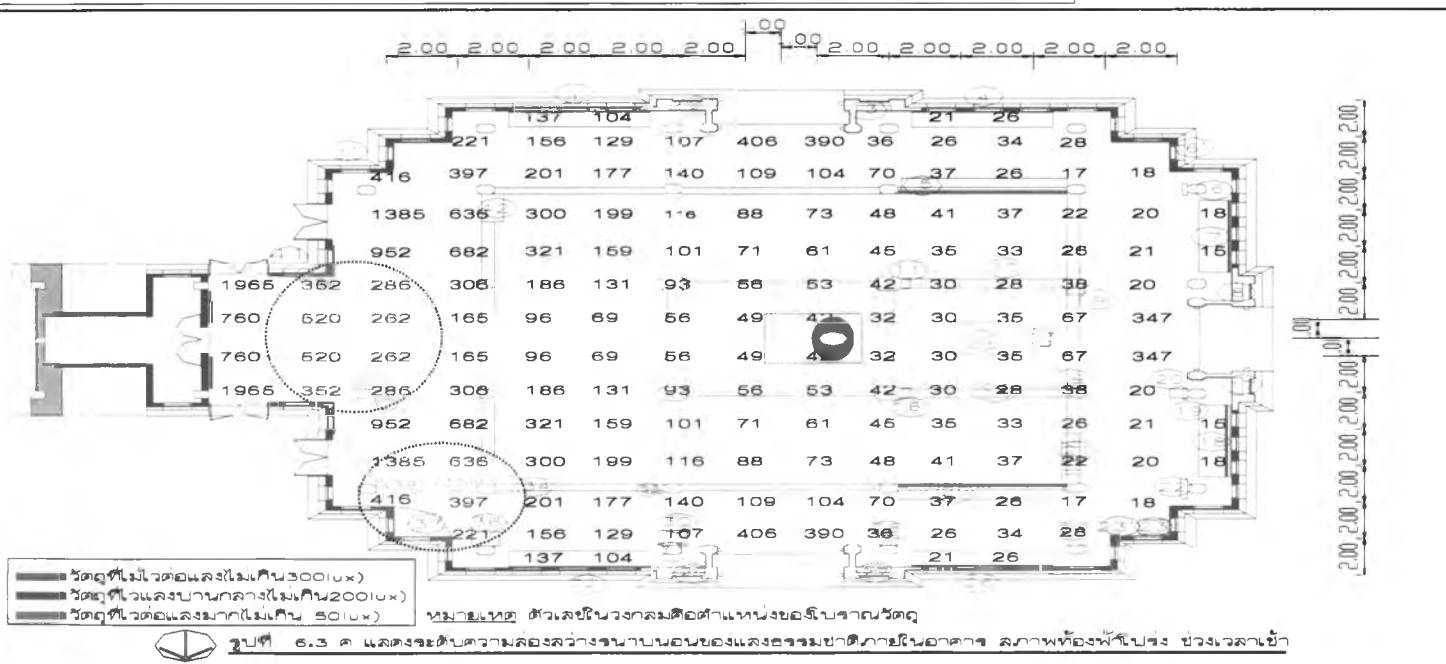


- 1800-2000
- 1600-1800
- 1400-1600
- 1200-1400
- 1000-1200
- 800-1000
- 600-800
- 400-600
- 200-400
- 0-200

กราฟระดับความส่องสว่างระนาบนอนเฉลี่ยของแสงธรรมชาติ ภายในอาคาร สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า

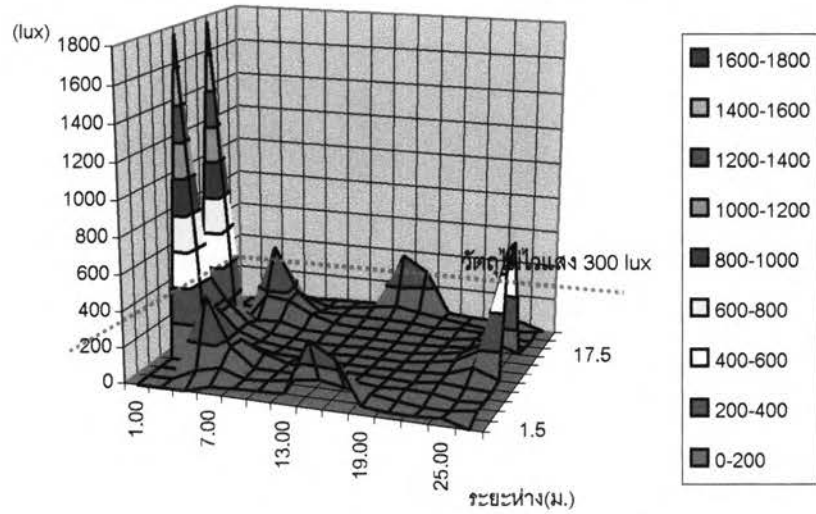


รูปที่ 6.3ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า



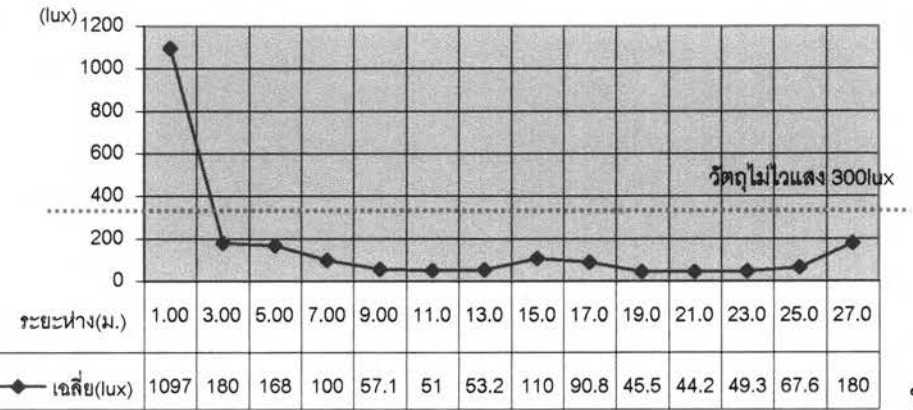


กราฟระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



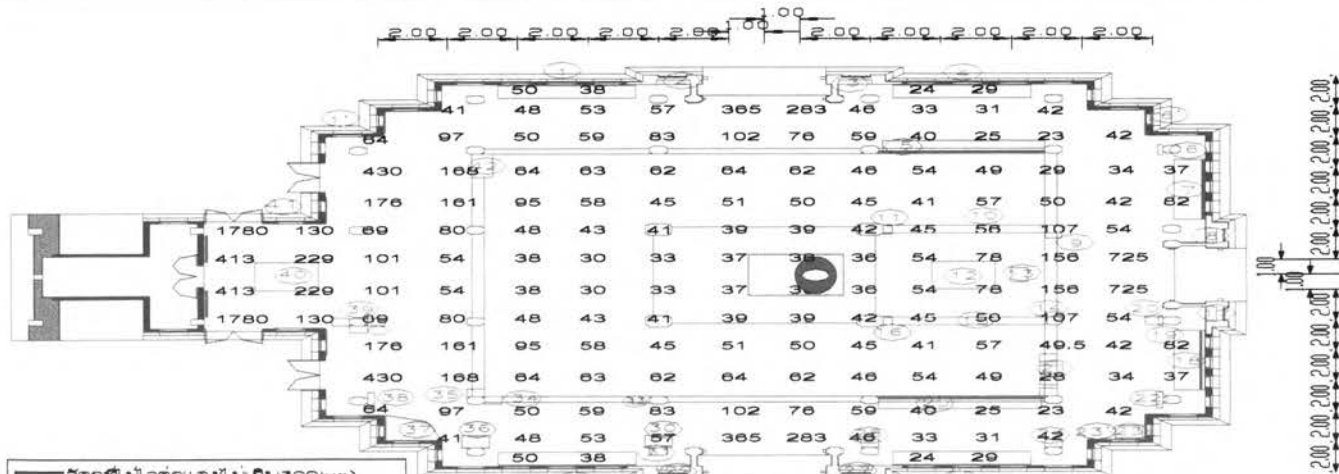
ก

กราฟระดับความส่องสว่างระนาบนอนเฉลี่ยของแสงธรรมชาติ ภายในอาคาร สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



ข

รูปที่ 6.4-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



รูปที่ 6.4 ค แสดงระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย

## 6.1.2 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง “ระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร บริเวณผนังจัดแสดงงาน”

- การวิเคราะห์โดยใช้วิธี DF

เนื่องจากวัตถุที่จัดแสดงที่ผนังเป็นภาพถ่ายวัตถุในตู้จัดแสดงซึ่งทางพิพิธภัณฑ์ฯ จัดทำขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชม ดังนั้นจึงถือเป็นวัตถุที่เมื่อเกิดความเสียหายแล้วสามารถจัดทำขึ้นใหม่ได้ เนื่องจากเป็นวัตถุที่มีกระดาษเป็นองค์ประกอบ ระดับ DF ที่เหมาะสมจึงอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.36 ซึ่งเหมาะสมกับโบราณวัตถุชนิดไม่วาง และจากการสำรวจพบว่าบริเวณทางเข้าหลักด้านหน้าอาคารในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast sky มีระดับ DF 0.70 – 1.30 (ดูจากรูปที่ 6.5) สูงกว่าระดับ DF ที่เหมาะสมมาก และตั้งแต่บริเวณจุดที่ 4 เป็นต้นไปเริ่มมีระดับ DF ลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งจุดที่ 14 เริ่มมีระดับ DF ที่ 0.03 ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำมากจนไม่อาจทำให้สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน

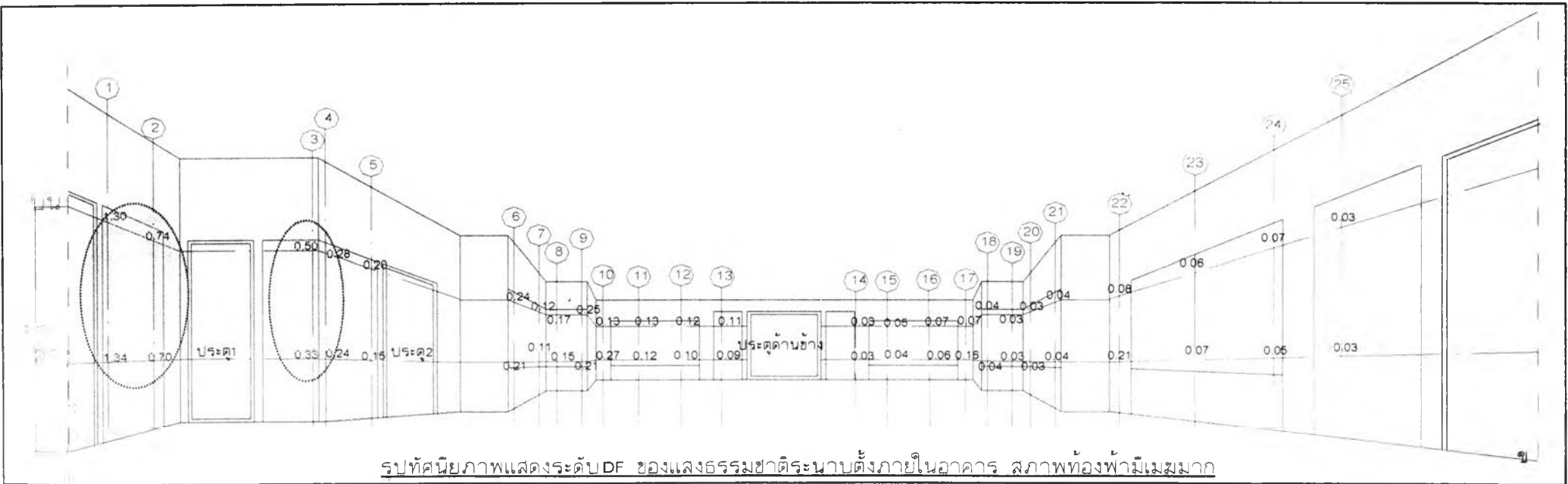
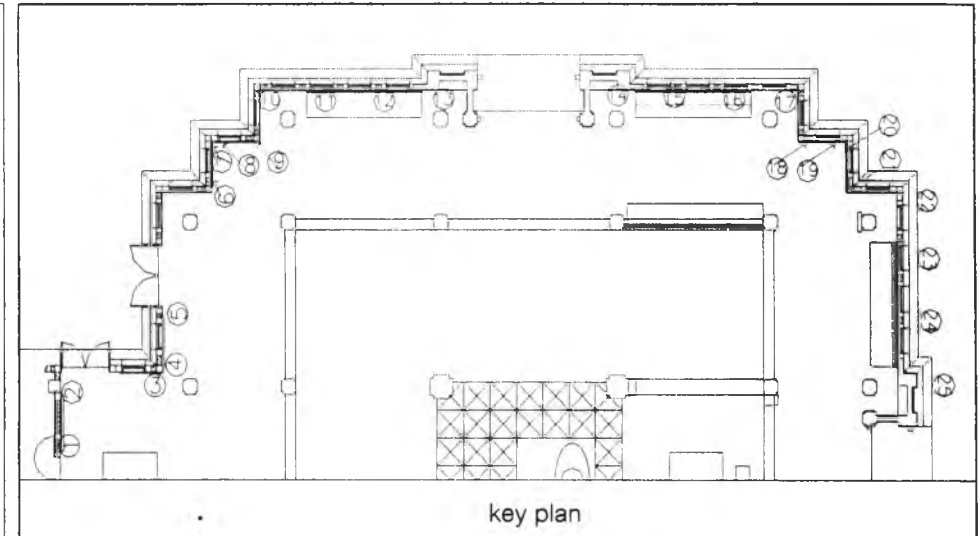
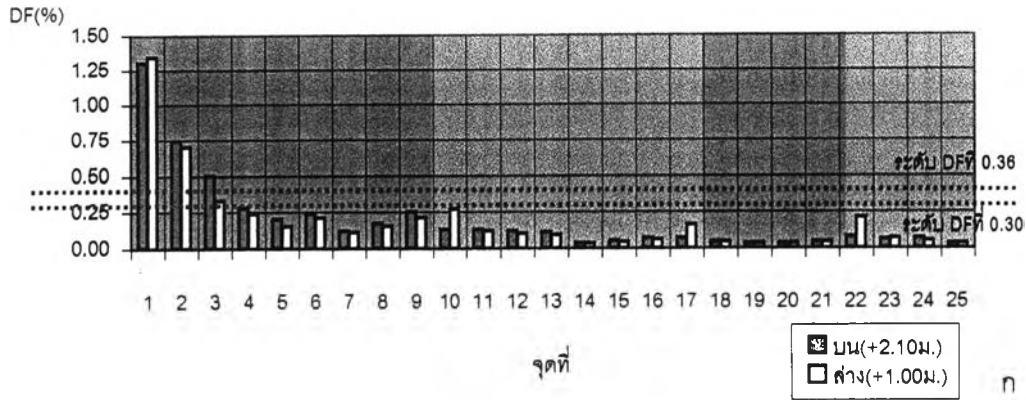
- การวิเคราะห์โดยใช้ระดับความส่องสว่างภายในอาคารที่เกิดขึ้นจริง

ในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky บริเวณผนังจัดแสดงงาน ส่วนใหญ่มีระดับความส่องสว่างต่ำมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตั้งแต่จุดที่ 14 เป็นต้นไป มีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งไม่ถึง 30 lux อาจทำให้มองเห็นวัตถุไม่ชัดเจน หากพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานทั่วไป แต่หากใช้เกณฑ์ของระดับความส่องสว่างที่เหมาะสมกับโบราณวัตถุเพื่อการอนุรักษ์แล้วจะพบว่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด คือ 300 lux ทั้งนี้เนื่องจากภายนอกอาคารบริเวณนั้นเป็นต้นไม้ใหญ่ มีผลทำให้มีระดับความส่องสว่างต่ำ และสำหรับบริเวณจุดที่ 1-2 เป็นจุดที่ใกล้กับประตูทางเข้าด้านหน้าอาคาร ซึ่งสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารเป็นที่โล่ง มีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งมากกว่า 300 lux เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกันกับในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาเช้า แต่สำหรับในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาบ่าย พบว่า ส่วนใหญ่มีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งเช่นเดียวกับสภาพท้องฟ้าแบบอื่น ยกเว้นบริเวณประตูทางเข้าด้านหน้าอาคารมีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งไม่เกิน 300 lux ทั้งนี้เนื่องจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณดังกล่าวมีระดับความส่องสว่างต่ำกว่าในสภาพท้องฟ้าแบบอื่น

### สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาส่วนใหญ่เกิดที่บริเวณใกล้ประตูทางเข้าด้านหน้าอาคารเนื่องจากมีระดับความส่องสว่างสูงเกินไป ไม่เหมาะสมกับวัตถุที่จัดแสดงงาน ถึงแม้ว่า ส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุที่สามารถจัดทำขึ้นใหม่ได้ แต่ก็ไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีระดับความส่องสว่างเกิน 300 lux หากต้องการลดโอกาสการเกิดความเสียหายจากแสงธรรมชาติ และบริเวณที่ลึกเข้าไปภายในอาคารมีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งต่ำจนเกินไป ผู้เข้าชมต้องใช้เวลาในการจ้องมองวัตถุ เป็นเหตุให้เกิดความไม่สบายตา ก็จะเป็นปัญหาดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการวิเคราะห์เรื่องระดับความส่องสว่างระนาบนอน

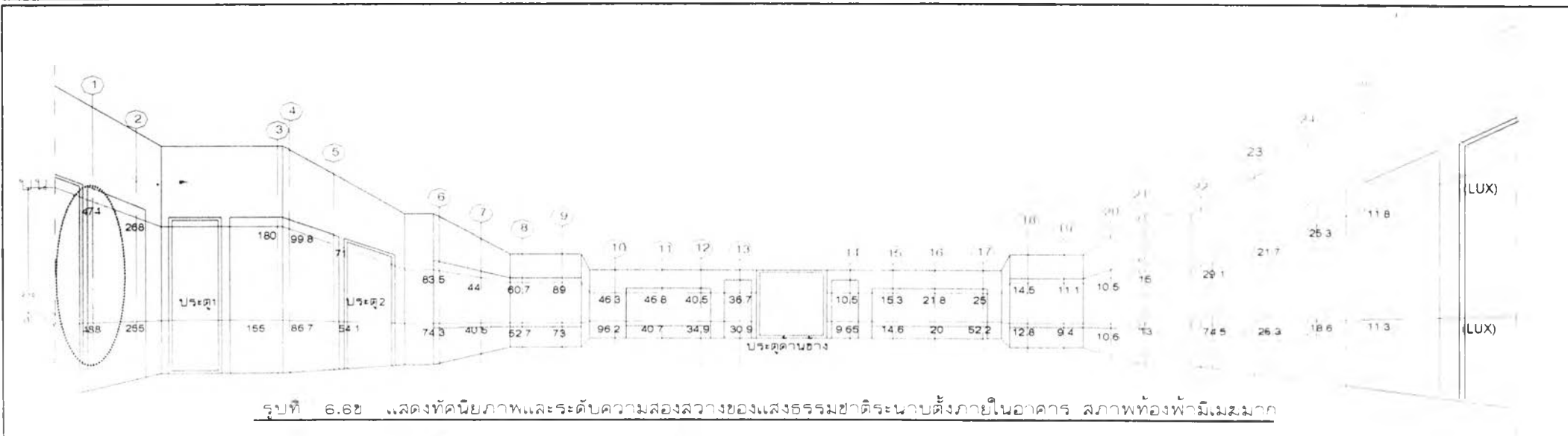
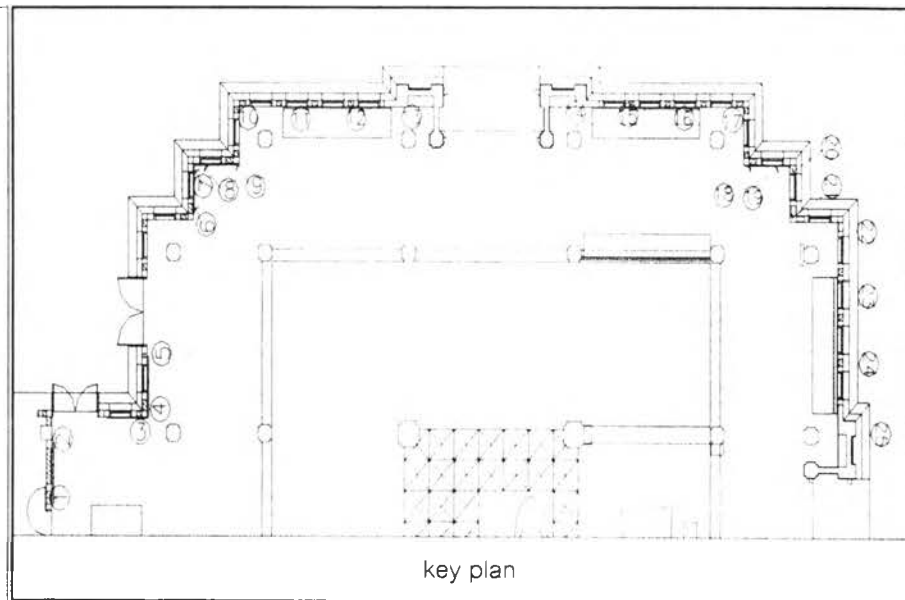
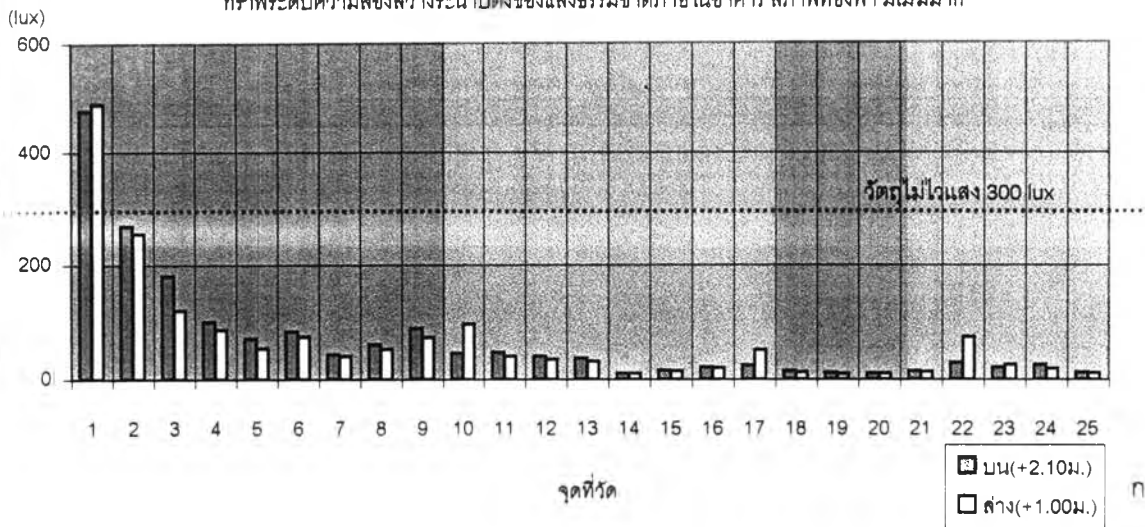
กราฟแสดงค่าDFของระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร  
สภาพห้องฟ้ามีเมฆมาก



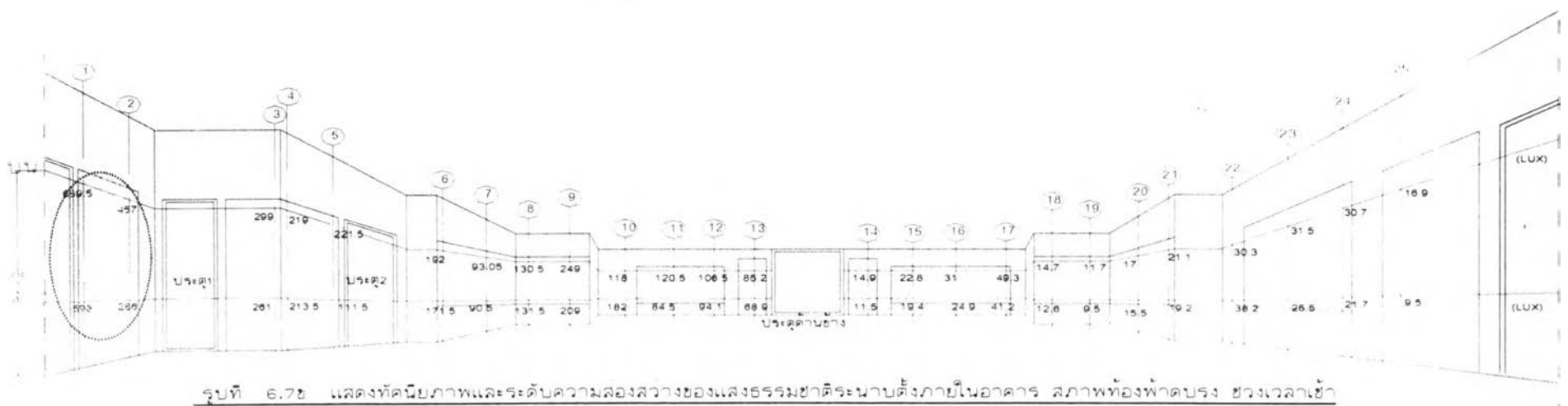
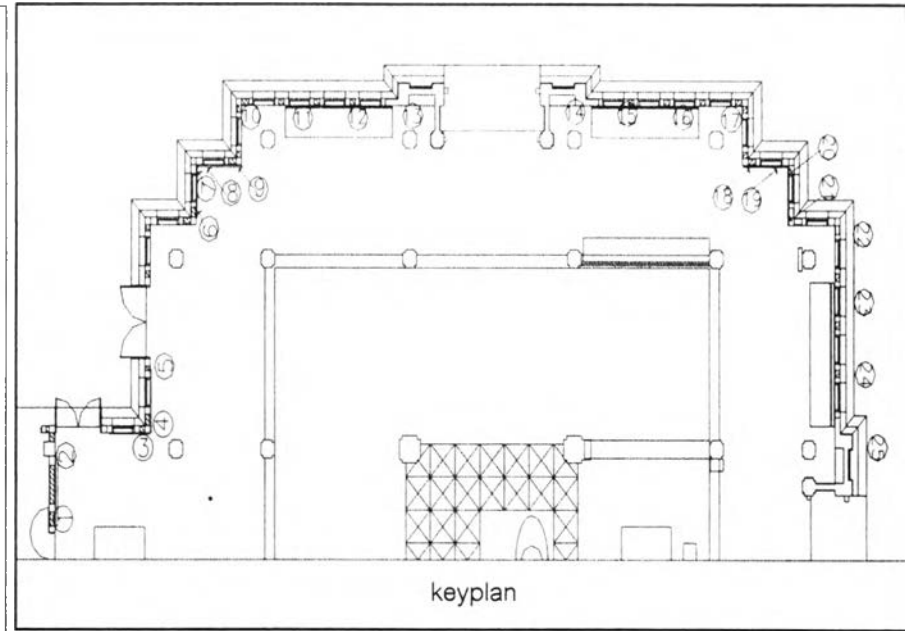
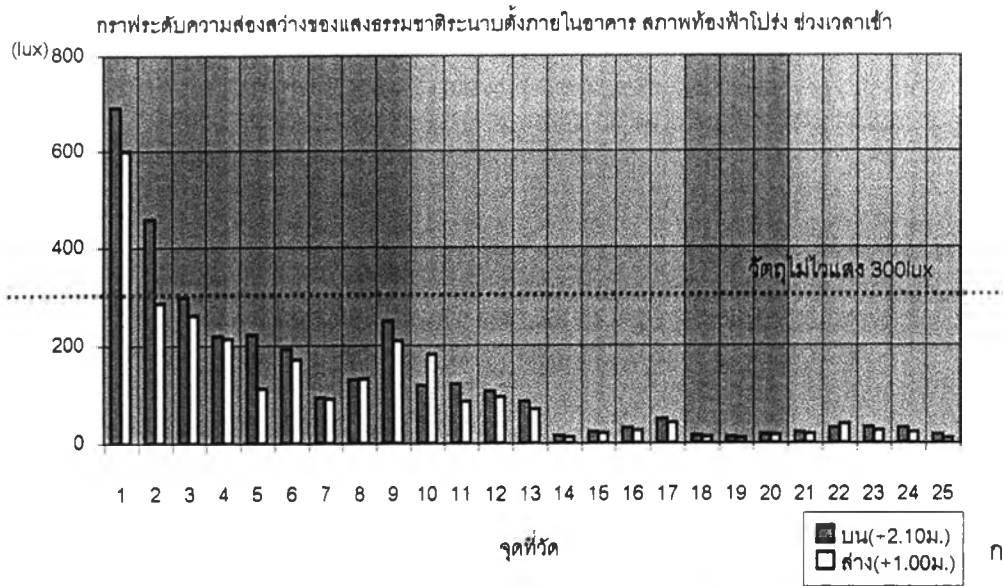
รูปทัศนียภาพแสดงระดับDF ของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพห้องฟ้ามีเมฆมาก

รูปที่ 6.5ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพห้องฟ้ามีเมฆมาก

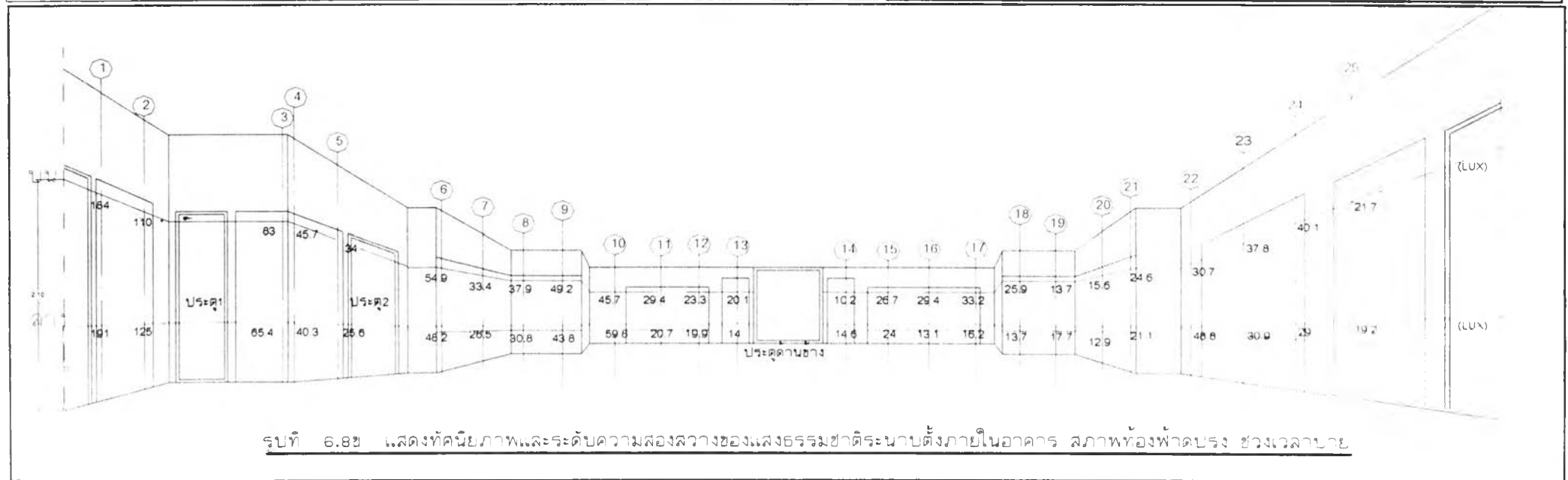
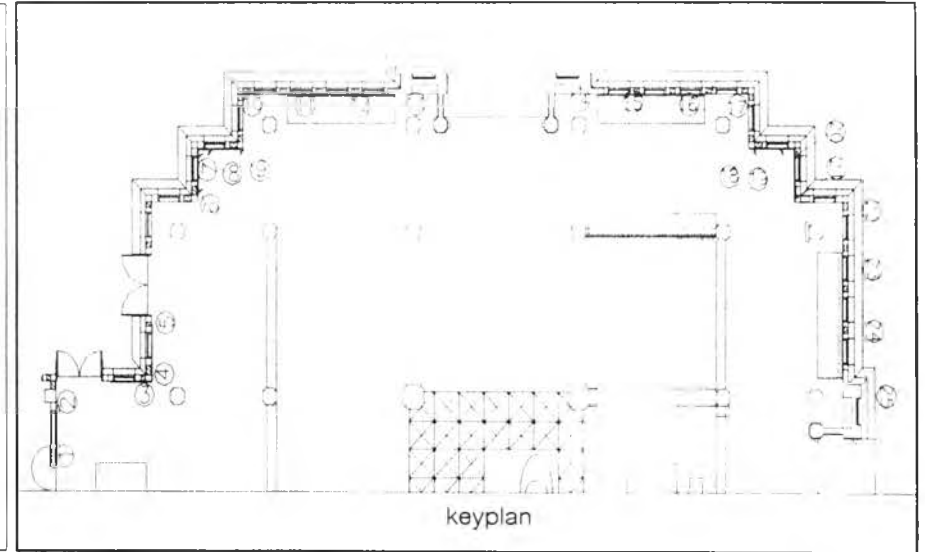
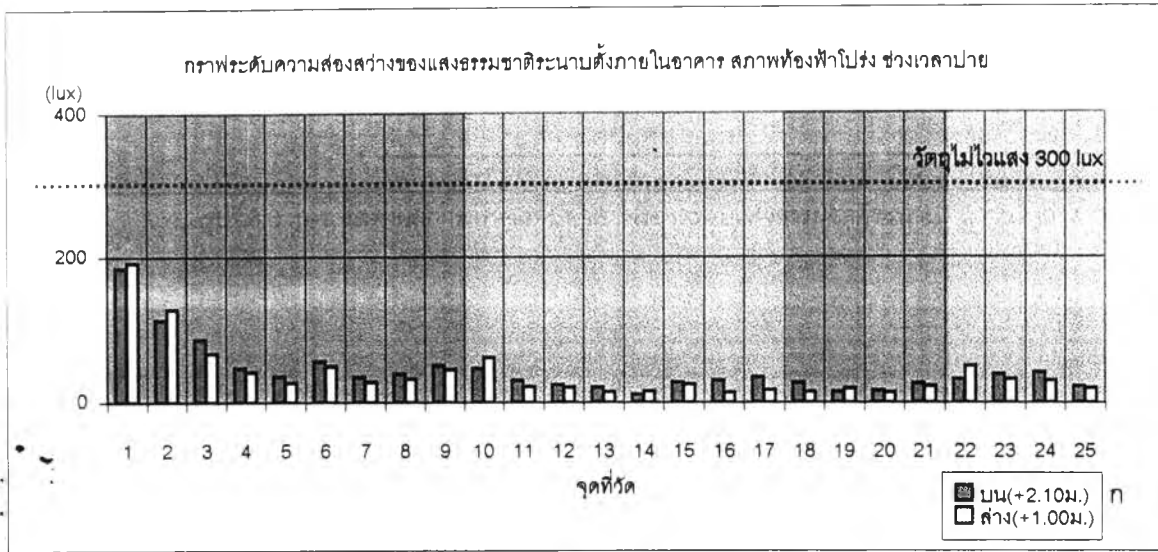
กราฟระดับความส่องสว่างระนาบตั้งของแสงธรรมชาติภายในอาคาร สภาพห้องฟ้า มีเมฆมาก



รูปที่ 6.6 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพห้องฟ้ามีเมฆมาก



รูปที่ 6.7 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า



รูปที่ 6.8 ข แสดงทัศนียภาพและระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย

รูปที่ 6.8 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย

### 6.1.3 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง 'ค่าระดับความสว่างระนาบตั้งที่ภาพจิตรกรรม'

ภาพจิตรกรรมที่อยู่บริเวณใกล้ฝ้าเพดานของอาคาร เป็นภาพที่เขียนขึ้นจากสีฝุ่นผสมกับยางกะทินซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุ และบรรยายเรื่องราวเกี่ยวกับพุทธประวัติ โดยอาจารย์และนักศึกษาศาสนาบัณฑิตโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง ภายใต้การแนะนำจากรองศาสตราจารย์ ศรีศักร วัลลิโภคม ซึ่งหากเกิดความเสียหายแล้วยากที่จะทำขึ้นมาใหม่ให้เหมือนเดิมได้ ดังนั้นจึงถือเป็นวัตถุประเภทที่ไวแสง

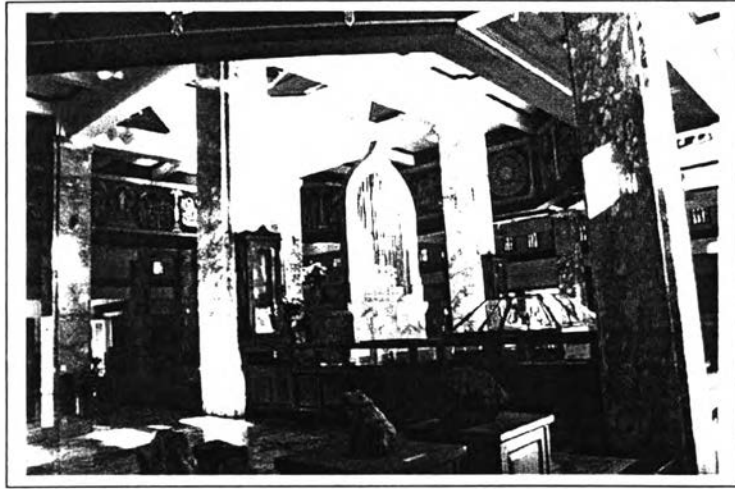
#### • การวิเคราะห์โดยใช้วิธี DF

วัตถุไวแสง ครอบอยู่ในบริเวณที่มีระดับ DF0.04-0.06 และจากการสำรวจค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม ในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast sky ส่วนใหญ่ระดับ DF ของแสงธรรมชาติมีค่าเกิน 0.06 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่จุด 10, 11 และ 13 ซึ่งเป็นจุดที่อยู่ในด้านที่หันหน้าไปทางด้านหน้าของอาคารทิศตะวันออก จะมี DF สูงกว่าจุดอื่นๆ (ดูรูปที่ 6.10)

#### • การวิเคราะห์โดยใช้ระดับความส่องสว่างภายในอาคารที่เกิดขึ้นจริง

จากการสำรวจอาคาร พบว่า ในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky (ดูรูปที่ 6.11) บริเวณผนังจิตรกรรมทุกจุดที่ทำการตรวจสอบมีระดับความส่องสว่างไม่เกิน 50 lux และจุดที่มีระดับความส่องสว่างสูงกว่าจุดอื่นคือจุดที่ 9-11 ถึงแม้ว่า จากการวิเคราะห์ จะพบว่า มีค่าDFเกิน 0.06ทุกจุดก็ตาม เนื่องจาก การหาค่าDF ที่เหมาะสมนั้นได้จากการคำนวณ โดยอาศัยค่าความส่องสว่างระนาบนอนภายนอกอาคาร ในเดือนที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky ที่ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยาตลอดปี พ.ศ. 2541 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ แล้วใช้ค่า DF ที่จะให้มีระดับความส่องสว่างระนาบนอนภายในอาคารที่ใกล้เคียงและไม่เกิน 50 lux มากที่สุด ไม่ว่าจะระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติภายนอกอาคารจะมีค่ามากเท่าใดก็ตาม ดังนั้น จึงทำให้ระดับ DF ที่ได้นั้น เป็นระดับDFที่ทำให้ระดับความส่องสว่างภายในต่ำกว่า 50 lux มาก หากเทียบกับระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติภายนอกอาคารที่ได้จากการวัดจริงคือ 40,000 lux ซึ่งอยู่ในระดับaverage overcast(ดูวิธีการคำนวณค่า daylight factor ที่เหมาะสมกับโบราณวัตถุ หัวข้อ 6.1) และเมื่อพิจารณาในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาบ่าย(ดูรูปที่ 6.13 ) พบว่ามีลักษณะของระดับความส่องสว่างที่บริเวณภาพจิตรกรรมภายในอาคารในทำนองเดียวกันกับวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky แต่สำหรับในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาเช้า(ดูรูปที่ 6.12) เกือบทุกจุดมีระดับความส่องสว่างไม่เกิน 50 lux ยกเว้นจุดที่ 9-11 มีระดับความส่องสว่างเกิน 50 lux ทั้งนี้เนื่องมาจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์ส่งผลให้ระดับความส่องสว่างระนาบตั้งที่บริเวณดังกล่าวสูงกว่าบริเวณอื่น

และจากการสังเกตพบว่าในช่วงเวลาบ่าย แสงธรรมชาติที่เข้ามาจากทางประตูด้านหลัง หรือประตูทางด้านทิศตะวันตก จะสะท้อนแสงจากพื้นชั้นฝ้าเพดานรวมถึงภาพจิตรกรรม ทำให้เกิดระดับความส่องสว่างมากกว่าปกติ และมักจะเป็นในช่วงเวลาเย็นๆ อาจทำให้ภาพจิตรกรรมเกิดความเสียหายได้ (ดูรูปที่ 6.9)



รูปที่ 6.9 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารขณะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ภายในอาคาร และสะท้อนขึ้นสู่ภาพจิตรกรรม

#### • วิเคราะห์โอกาสการเกิดการสะท้อนที่รูปภาพ

จากการศึกษาคูมของดวงอาทิตย์ โดยอาศัยตารางภาคผนวก จ. พบว่าโอกาสที่จะเกิดแสงสะท้อนจากพื้นขึ้นไปสู่ฝ้าเพดาน บริเวณผนังภาพจิตรกรรมจนทำให้เกิดระดับความส่องสว่างระนาบตั้งสูง อันเนื่องมาจากประตูทางทิศตะวันตก จะเกิดในช่วงที่ดวงอาทิตย์ทำมุมโพโลไรระหว่าง  $14.95^\circ - 38.98^\circ$  (ดูรูป 6.14) โดย

เดือนธันวาคม	จะเกิดในช่วง	15.00 – 17.00 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	จะเกิดในช่วง	15.00 – 17.00 น.
เดือนกุมภาพันธ์ และตุลาคม	จะเกิดในช่วง	14.30-17.00 น.
เดือนมีนาคม และกันยายน	จะเกิดในช่วง	14.30 – 17.00 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	จะเกิดในช่วง	15.30 – 18.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	จะเกิดในช่วง	15.30 – 18.00 น.
เดือนมิถุนายน	จะเกิดในช่วง	15.30 – 18.00 น.

และจากช่องแสงเหนือระดับสายตา จะเกิดช่วงมุมโพโลไรระหว่าง  $24.02^\circ - 28.60^\circ$  โดย

เดือนธันวาคม	จะเกิดในช่วง	16.00 – 16.30 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	จะเกิดในช่วง	16.00-16.30 น.
เดือนกุมภาพันธ์ และตุลาคม	จะเกิดในช่วง	16.00 น.
เดือนมีนาคม และกันยายน	จะเกิดในช่วง	15.30-16.00 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	จะเกิดในช่วง	15.30-16.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	จะเกิดในช่วง	15.30-16.00 น.
เดือนมิถุนายน	จะเกิดในช่วง	16.30 น.

จากรูปที่ 6.14 การเกิดแสงธรรมชาติสะท้อนขึ้นสู่ผนังภาพจิตรกรรมที่อยู่ใกล้ฝ้าเพดานนั้น จะเกิดจากแสงธรรมชาติที่ส่องผ่านเข้ามาจากทางช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตาและประตูทางเข้าอาคารด้านทิศตะวันตก เนื่องจากหากตรวจสอบโดยใช้ทฤษฎีของการสะท้อนของแสงแล้ว พบว่า ตำแหน่งและมุมที่แสงจากประตูทาง



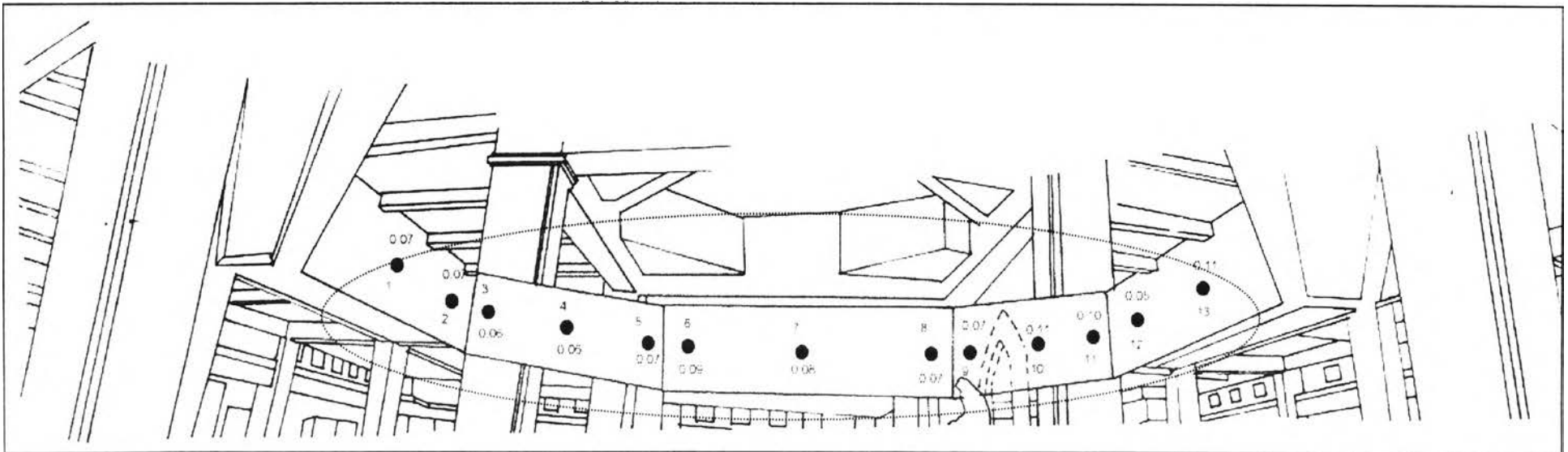
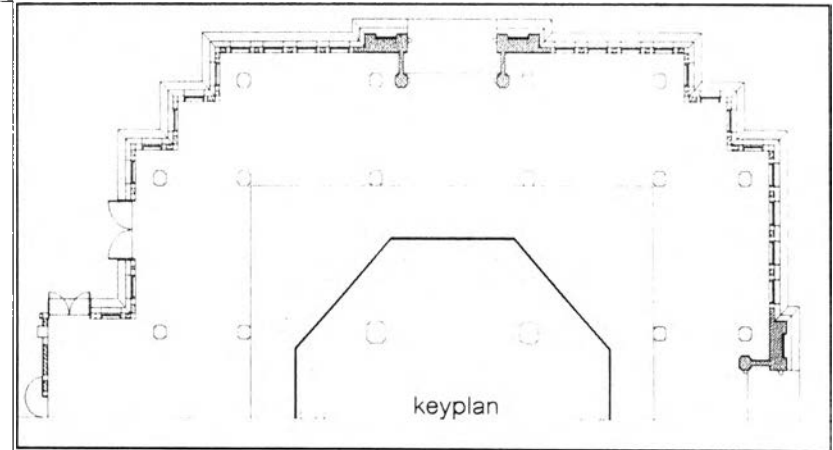
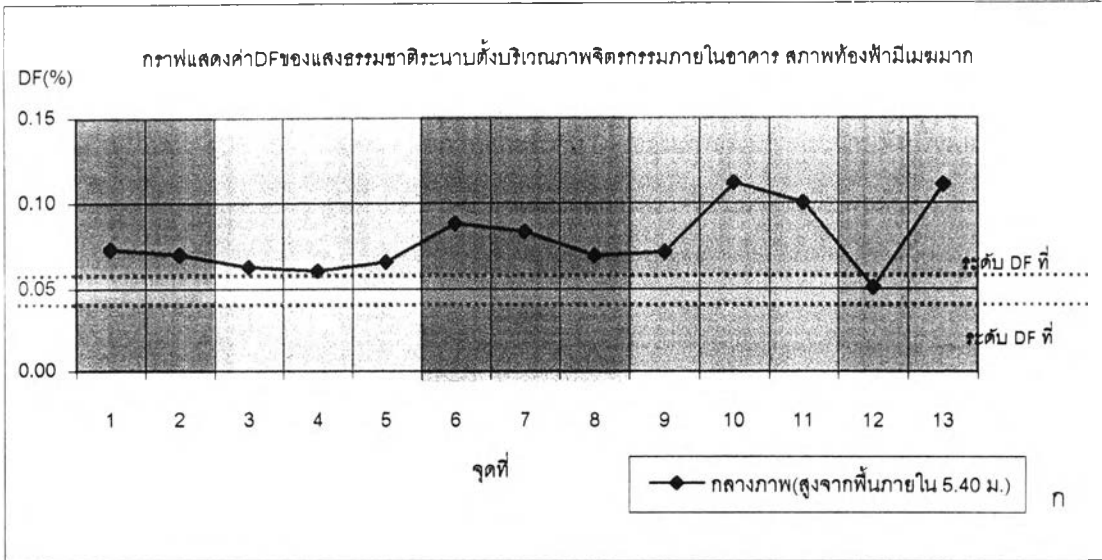
ทิศตะวันตกตกกระทบพื้นภายในอาคาร ในช่วงเวลา 14.30 – 18.00 น. และจากทางช่องแสงเหนือระดับสายตา ในช่วงเวลา 15.30-16.30น. เป็นตำแหน่งที่จะสะท้อนขึ้นสู่ฝ้าเพดานได้

จากรูปที่ 6.15 พบว่าแสงธรรมชาติจากช่องแสงเหนือระดับสายตาทางทิศเหนือหรือทิศใต้ไม่สะท้อนแสงขึ้นสู่ฝ้าเพดานบริเวณภาพจิตรกรรมนั้น เนื่องจากตำแหน่งของตู้จัดแสดงหมายเลขที่ 5 และ 15 เป็นตำแหน่งที่เมื่อแสงธรรมชาติจากช่องแสงตกลงสู่พื้นที่เรียบและมันวาวภายในอาคารแล้ว เกิดการสะท้อนขึ้นสู่ตำแหน่งที่ตู้จัดแสดงถูกจัดวางไว้ ทำให้แสงธรรมชาติไม่สะท้อนขึ้นสู่ภาพจิตรกรรม อีกทั้งภายนอกบางช่วงของอาคารทางด้านดังกล่าว มีอาคารข้างเคียงและต้นไม้ช่วยบังแสงอีกด้วย

ถึงแม้ว่า เวลาทำการของอาคารคือ 10.00 – 16.00น. แต่ช่วงเวลาที่เกิดการสะท้อนแสงจากช่องแสงเหนือระดับสายตา มีช่วงเวลาตั้งแต่ 15.30-16.30 น. แต่ในขณะที่อาคารปิดทำการ ไม่ได้มีการปิดช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตา ทำให้แสงธรรมชาติสามารถส่องผ่านเข้ามาภายในอาคารได้ ดังนั้น จึงทำให้บริเวณผนังภาพจิตรกรรมมีระดับความส่องสว่างสูงไม่ว่าอาคารจะเปิดหรือปิดทำการก็ตาม และหากกล่าวถึงช่วงเวลาที่เกิดการสะท้อนแสงจากประตูทางเข้าทางทิศตะวันตกแล้ว ช่วงที่อาคารเปิดทำการ จะเกิดการสะท้อนในช่วงเวลา 14.30-16.00น. เท่านั้น แต่จากการสำรวจการใช้งานอาคารที่เกิดขึ้นจริงแล้ว บางครั้ง ในช่วงเวลาหลังจาก 16.00น. และยังมีผู้มาเข้าชมงานอย่างต่อเนื่อง ผู้ดูแลอาคารจะยังไม่เปิดประตูทางเข้าด้านดังกล่าว จนกว่าจะไม่มีผู้ประสงค์ขอเข้าชมงาน จึงจะทำการปิดประตู ทำให้โอกาสที่บริเวณผนังภาพจิตรกรรมมีระดับความส่องสว่างสูงจากทางประตูทางทิศตะวันตกจึงมีทั้งในขณะที่อาคารเปิดและปิดทำการ

#### สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า ระดับความส่องสว่างระนาบตั้งที่ผนังภาพจิตรกรรมจะสูงในด้านที่หันหน้าไปด้านหน้าอาคาร ทางทิศตะวันออก ขณะที่เป็นช่วงเวลาเปิดทำการอาคาร คือ 10.00-16.00 น. อันเนื่องมาจากแสงธรรมชาติที่ผ่านเข้ามาจากทางประตูด้านหน้าอาคาร และที่ผนังภาพจิตรกรรมด้านที่หันหน้าไปทางด้านหลังอาคาร คือทิศตะวันตก จะมีระดับความส่องสว่างระนาบตั้งสูงในช่วงเวลา 15.30-16.30 น. ตลอดทั้งปีอันเนื่องมาจากช่องแสงเหนือระดับสายตา ไม่ว่าจะอาคารจะเปิดหรือปิดทำการ และจากทางประตูทางทิศตะวันตก ช่วงเวลา 14.30-16.00น. ในขณะที่อาคารเปิดทำการ

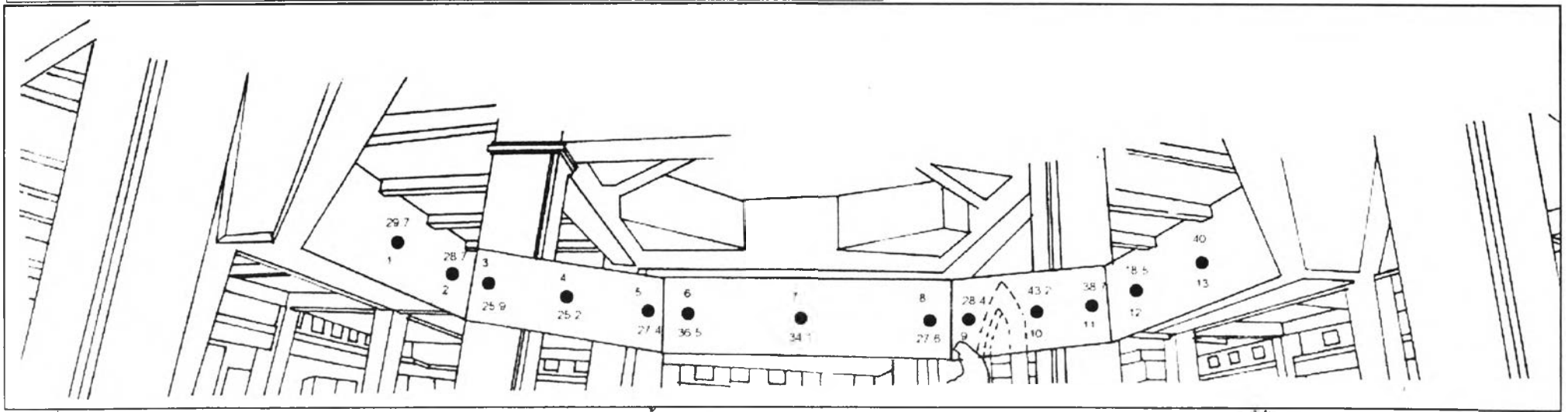
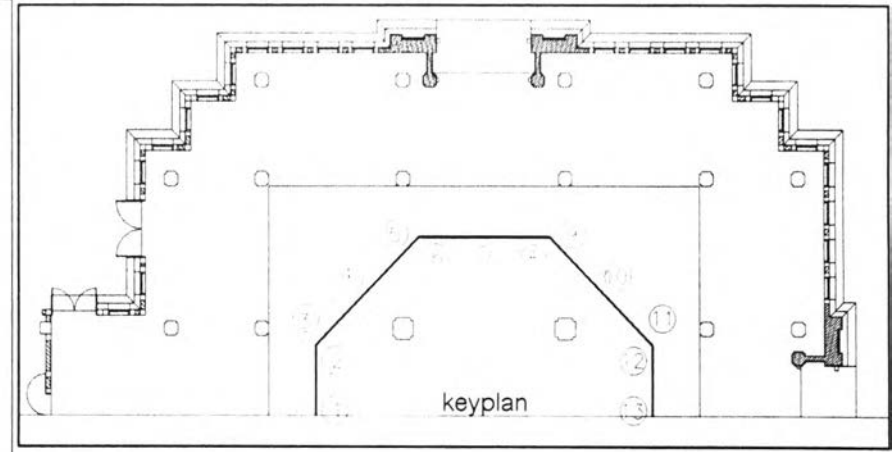
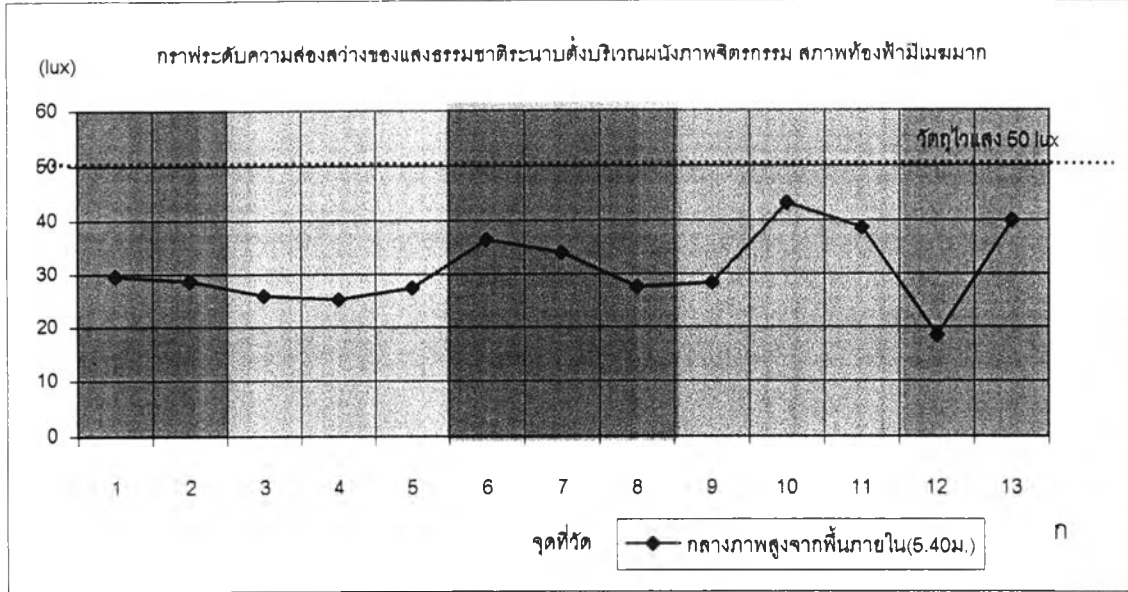


รูป 6.10 ข แสดงทัศนียภาพและระดับ DF ของแสงธรรมชาติระดับที่ตั้งบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร

หมายเหตุ

ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.10 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระดับที่ตั้งของแสงธรรมชาติที่บริเวณภาพจิตรกรรม สภาพห้องฟ้ามี่เมฆมาก

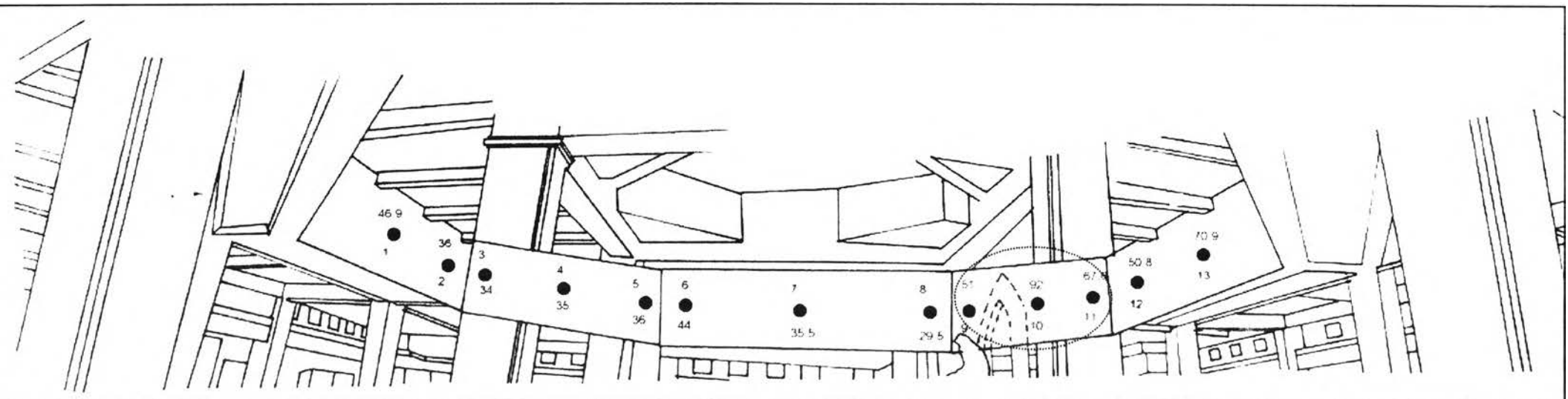
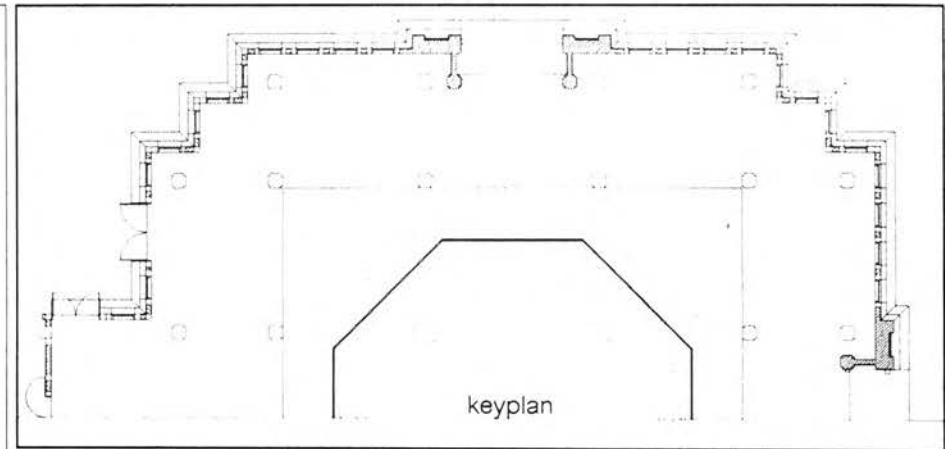
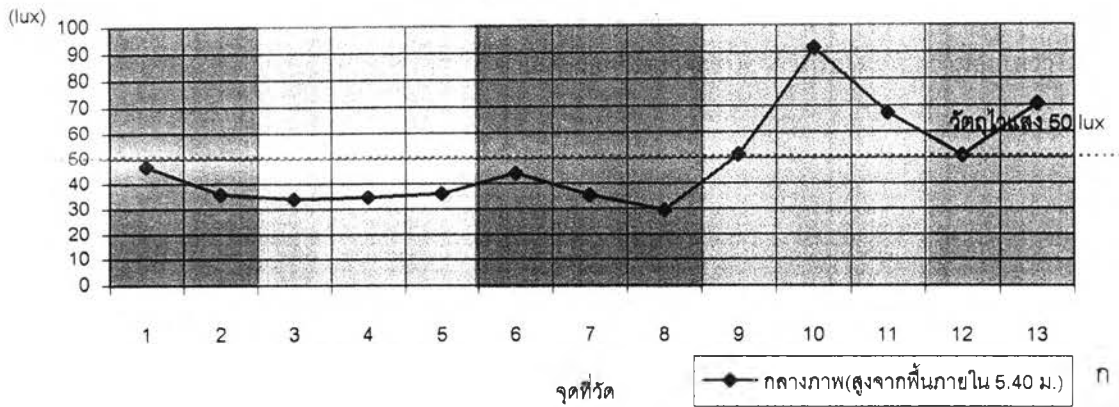


รูปที่ 6.11 ข แสดงทัศนียภาพและระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร **หมายเหตุ** ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.11 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบตั้งของแสงธรรมชาติที่บริเวณภาพจิตรกรรม สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

กราฟระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระดับบริเวณภาพจิตรกรรมภายในอาคาร

สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า

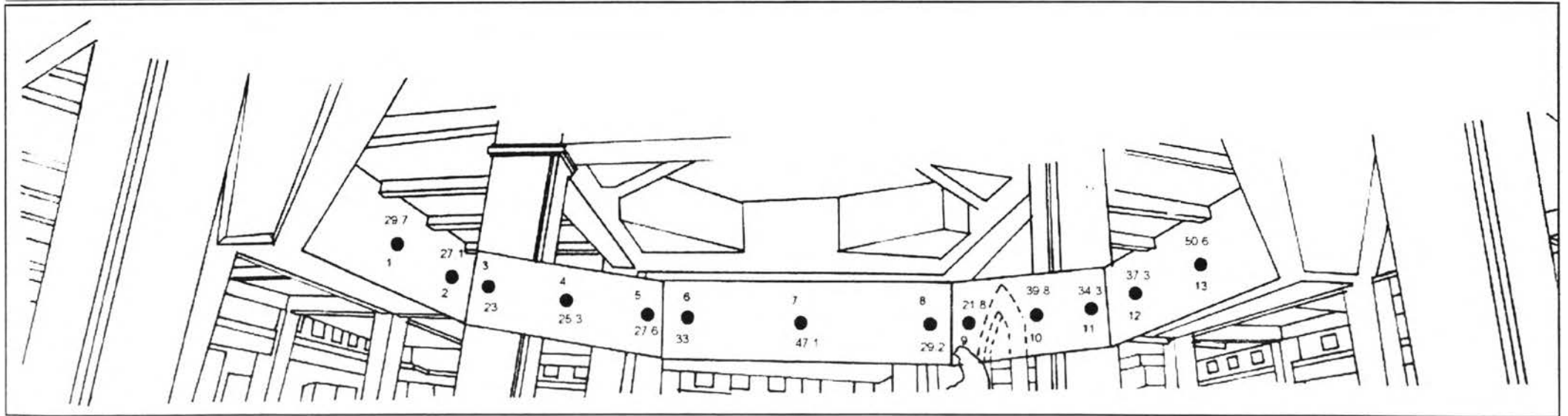
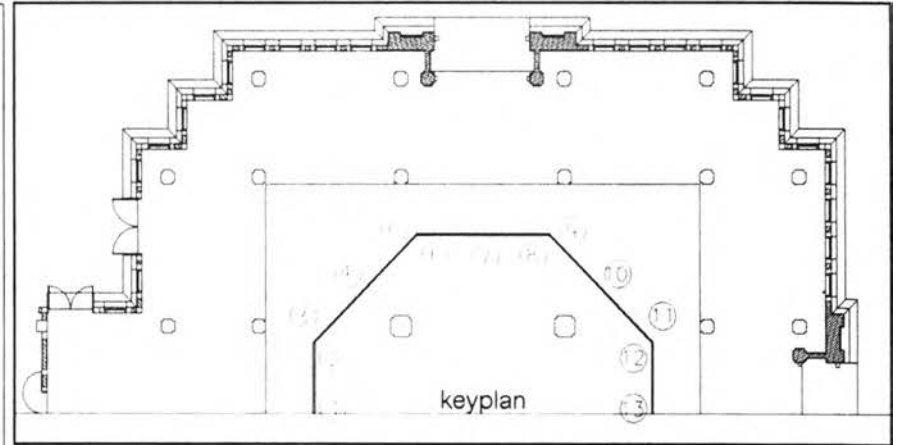
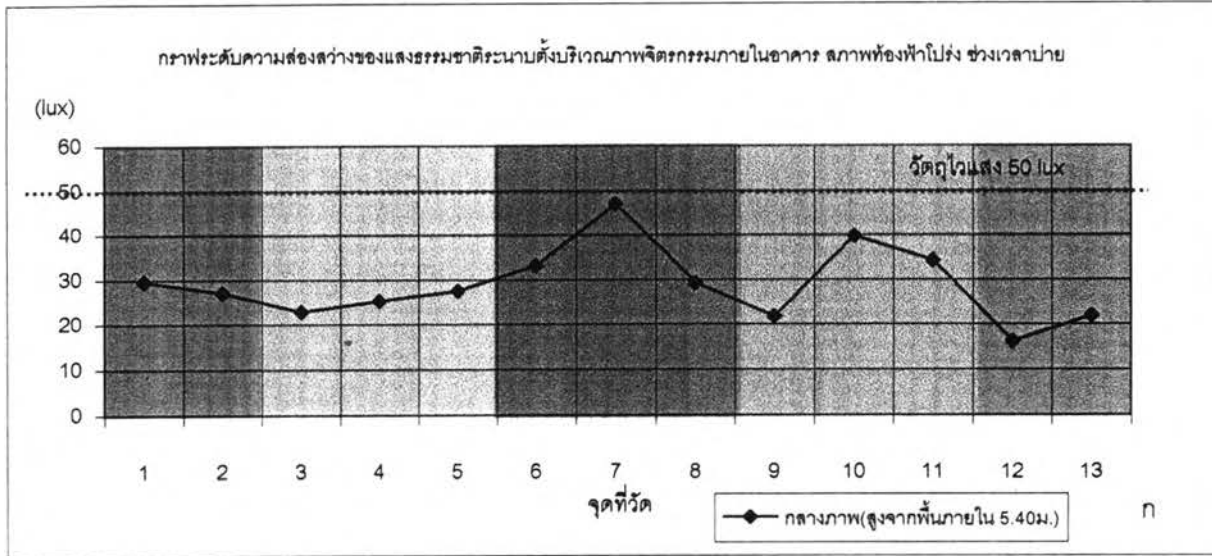


รูปที่ 6.12 ข แสดงทัศนียภาพและระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระดับบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร

หมายเหตุ

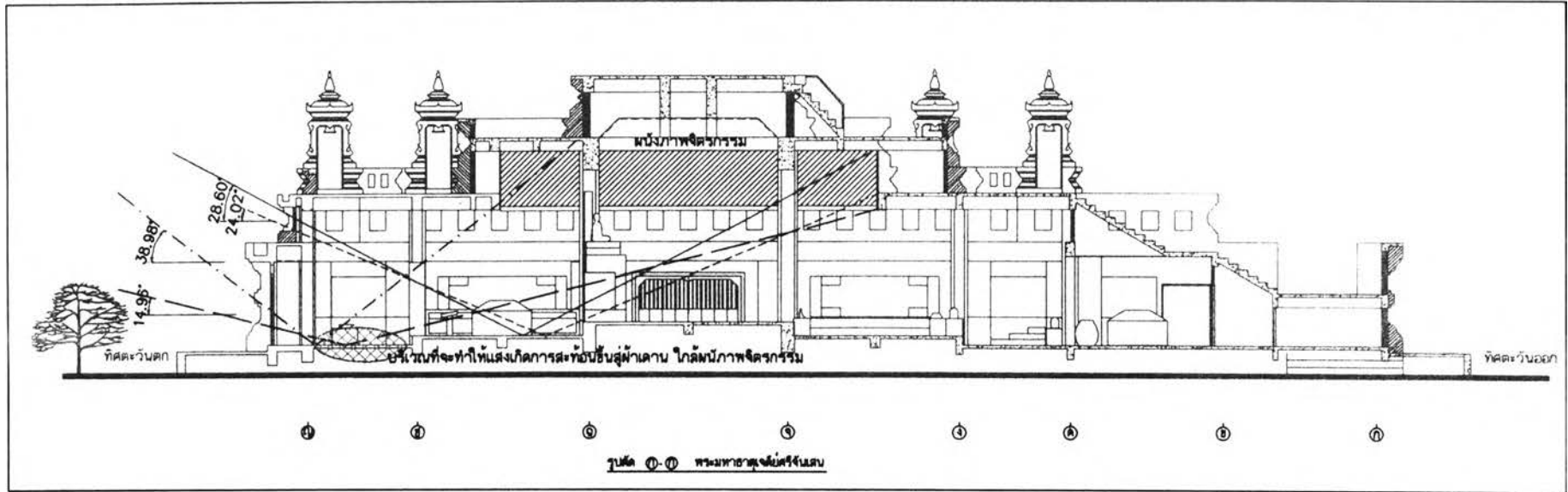
ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.12 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระดับของแสงธรรมชาติที่บริเวณภาพจิตรกรรม สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า

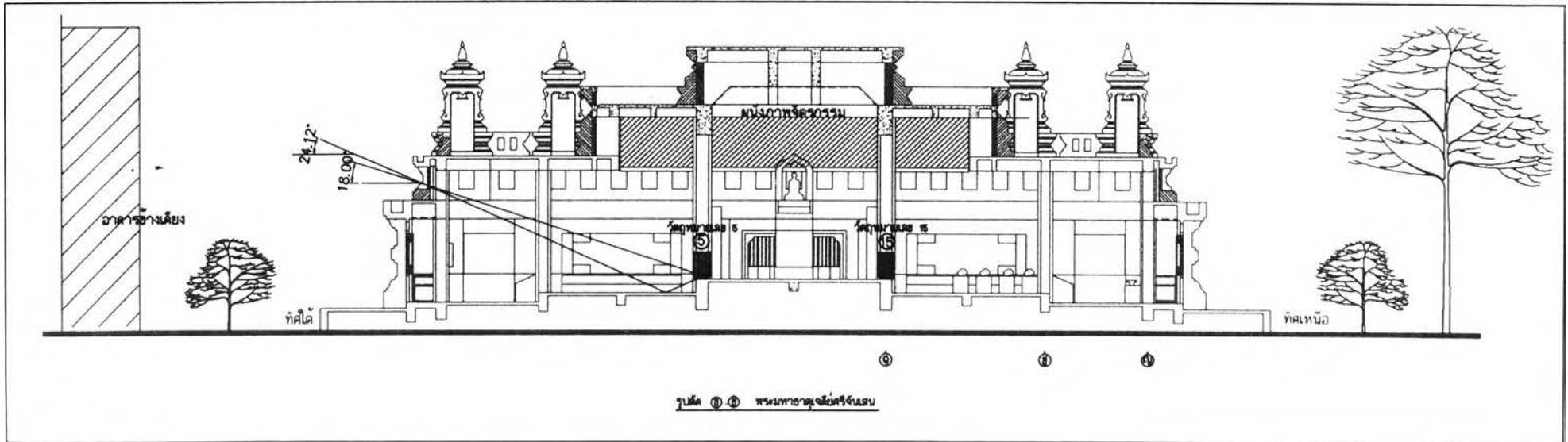


รูปที่ 6.13 ข แสดงทัศนียภาพและระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร **หมายเหตุ** ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.13 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบตั้งของแสงธรรมชาติที่บริเวณภาพจิตรกรรม สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



รูปที่ 6.14 แสดงมุมโพรงโถงของตึกอาทิตย์ ที่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงธรรมชาติขึ้นสู่ภาพจิตรกรรม



รูปที่ 6.15 แสดงจุดจัดแสงที่ทำให้แสงธรรมชาติไม่สะท้อนขึ้นสู่ภาพจิตรกรรม

## 6.2 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง “uniformity ของระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้ง บริเวณผนังภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร”

เนื่องจากการพิจารณา uniformity ของระดับความส่องสว่างภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ มักใช้ในบริเวณที่เป็นรูปภาพขนาดใหญ่ เพื่อไม่ให้ระดับความส่องสว่างบริเวณดังกล่าวมีค่าสูงหรือต่ำต่างกันมากเกินไปจนทำให้มีลักษณะเป็นจุดหรือวง ไม่เสมอกันได้ และจากการศึกษาพบว่าเราสามารถใส่สมการดังนี้เพื่อตรวจสอบ Uniformity ของระดับความส่องสว่างที่บริเวณผนังภาพจิตรกรรม

$$\frac{DF_{\max}}{DF_{\min}} \leq 3$$

โดย  $DF_{\max}$  คือ ค่า daylight factor ที่มากที่สุดของระดับความส่องสว่างภายในอาคาร

$DF_{\min}$  คือ ค่า daylight factor ที่น้อยที่สุดของระดับความส่องสว่างภายในอาคาร

หรือ

$$\frac{E_{\max}}{E_{\min}} \leq 3$$

โดย  $E_{\max}$  คือ ค่าระดับความส่องสว่างที่มากที่สุด ภายในอาคาร

$E_{\min}$  คือ ค่า ระดับความส่องสว่างที่น้อยที่สุดภายในอาคาร

จากสมการแสดงว่าอัตราส่วนของ ระดับ DF ที่มากที่สุด ต่อ DF ที่น้อยที่สุด หรือ ระดับความส่องสว่างที่มากที่สุด ต่อ ระดับความส่องสว่างที่น้อยที่สุด ไม่ควรเกิน 3:1 และจากการสำรวจอาคาร (ดูรูปที่ 6.9-6.13) พบว่า

สภาพท้องฟ้า	$DF_{\max} : DF_{\min}$	ความเหมาะสม	$E_{\max} : E_{\min}$	ความเหมาะสม
overcast sky	$0.11 : 0.05 = 2.2$	เหมาะสม	$40 : 18.5 = 2.16$	เหมาะสม
clear ช่วงเวลาเช้า	-	-	$92 : 29.5 = 3.11$	ไม่เหมาะสม
clear ช่วงเวลาบ่าย	-	-	$50.6 : 21.8 = 2.32$	เหมาะสม

ตารางที่ 6.4 แสดงค่าระดับ  $DF_{\max} : DF_{\min}$  และ  $E_{\max} : E_{\min}$  บริเวณผนังภาพจิตรกรรม

จากตารางพบว่า ส่วนใหญ่ ค่าระดับ  $DF_{\max} : DF_{\min}$  และ  $E_{\max} : E_{\min}$  ที่บริเวณผนังภาพจิตรกรรมโดยการพิจารณารวมทุกจุดมีค่าไม่เกิน 3 : 1 ยกเว้นในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ Clear ช่วงเวลาเช้า มีอัตราส่วนเกิน 3 : 1 คือ 3.11 : 1 ซึ่งส่วนที่เกินมามีค่าน้อยมาก และหากพิจารณาดูที่ค่า  $E_{\max}$  จะพบว่า เป็นจุดที่ 10 ซึ่งเป็นจุดที่หันหน้าไปทางประตูทางเข้าด้านหน้าอาคารด้านทิศตะวันออกนั่นเอง

### สรุปผลการวิเคราะห์

โดยส่วนใหญ่ uniformity ของแสงธรรมชาติที่บริเวณผนังภาพจิตรกรรมมีค่าไม่เกิน 3 : 1 ในทุกสภาพท้องฟ้า ยกเว้นในวันที่มีสภาพท้องฟ้า clear sky ช่วงเวลาเช้า ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ตำแหน่งดวงอาทิตย์อยู่ทางด้านทิศตะวันออกจึงทำให้ผนังภาพจิตรกรรมที่หันหน้าไปทางด้านนั้นมียกระดับความส่องสว่างสูงมีผลทำให้ค่า uniformity เกิน 3 : 1

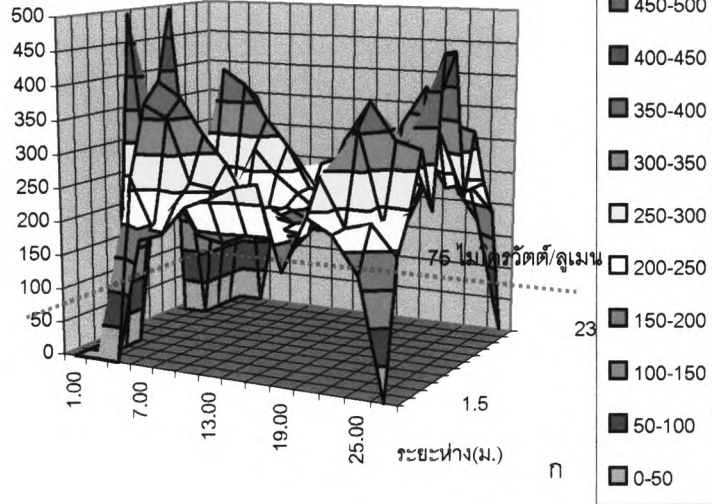
### 6.3 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับรังสีUV"

จากการศึกษา ระดับรังสีUVที่เหมาะสมสำหรับวัตถุที่จัดแสดงนั้นไม่ควรเกิน 75 ไมโครวัตต์/ลูเมน และจากการตรวจสอบระดับรังสีUVอันเกิดจากแสงธรรมชาติทั้งระนาบตั้ง และระนาบนอน ภายในอาคาร พบว่า ล้วนแล้วแต่เกิน 75 ไมโครวัตต์ / ลูเมน ทั้งสิ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแสงธรรมชาติที่เข้าสู่ภายในอาคารเป็น direct light ซึ่งไม่ผ่านการสะท้อนก่อนการเข้าสู่อาคาร( ดูรูปที่ 6.16 – 6.18)



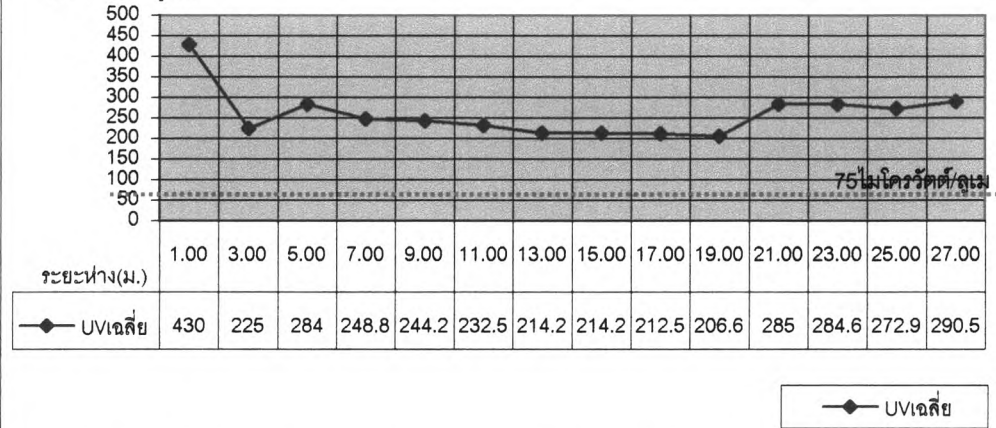
กราฟระดับรังสี UV ของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

ไมโครวัตต์/ลูเมน

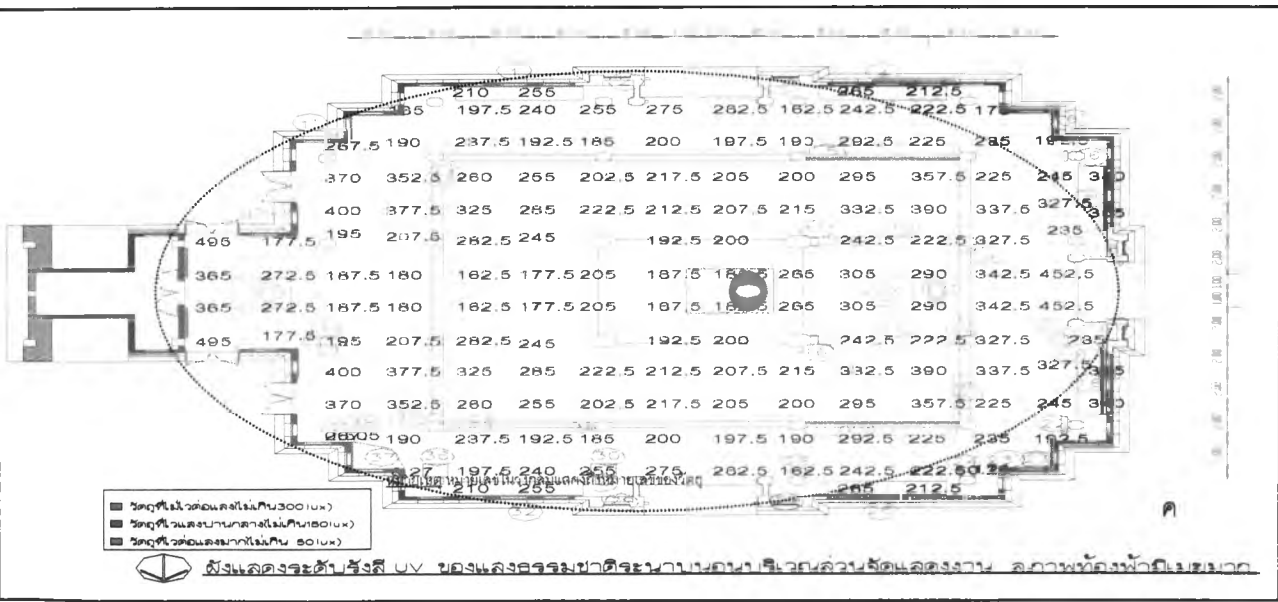


กราฟระดับ UVเฉลี่ยของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

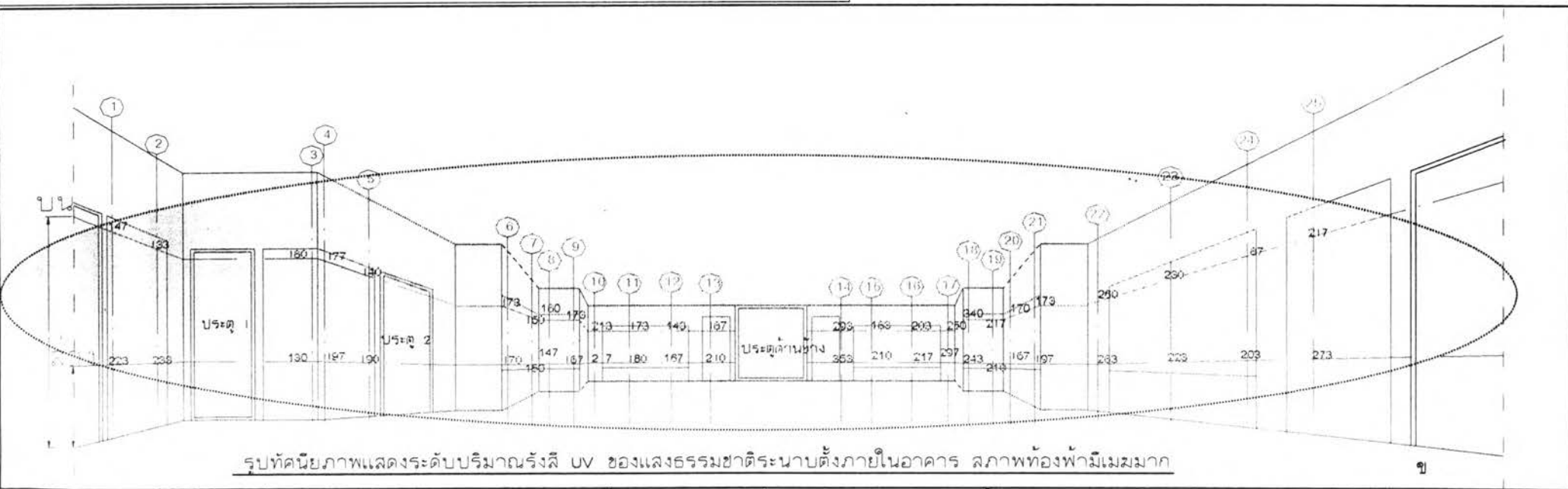
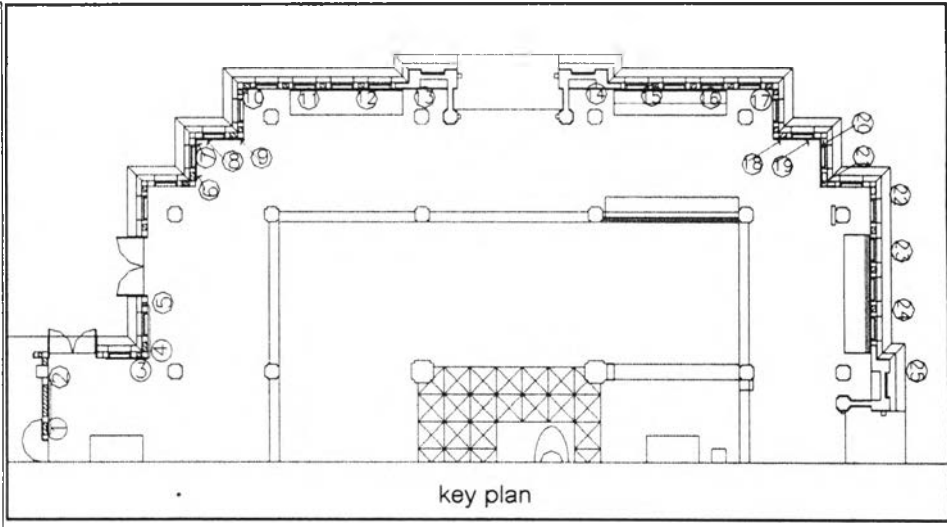
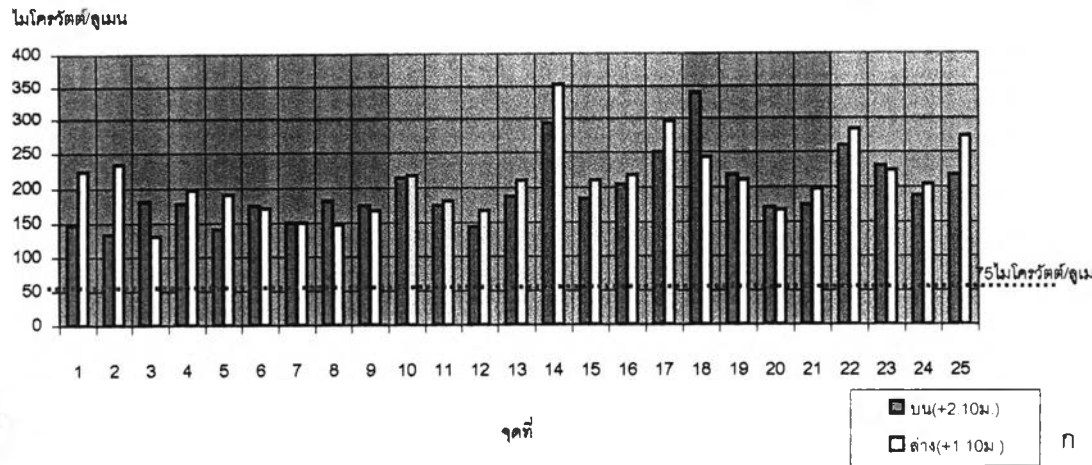
ไมโครวัตต์ต่อลูเมน



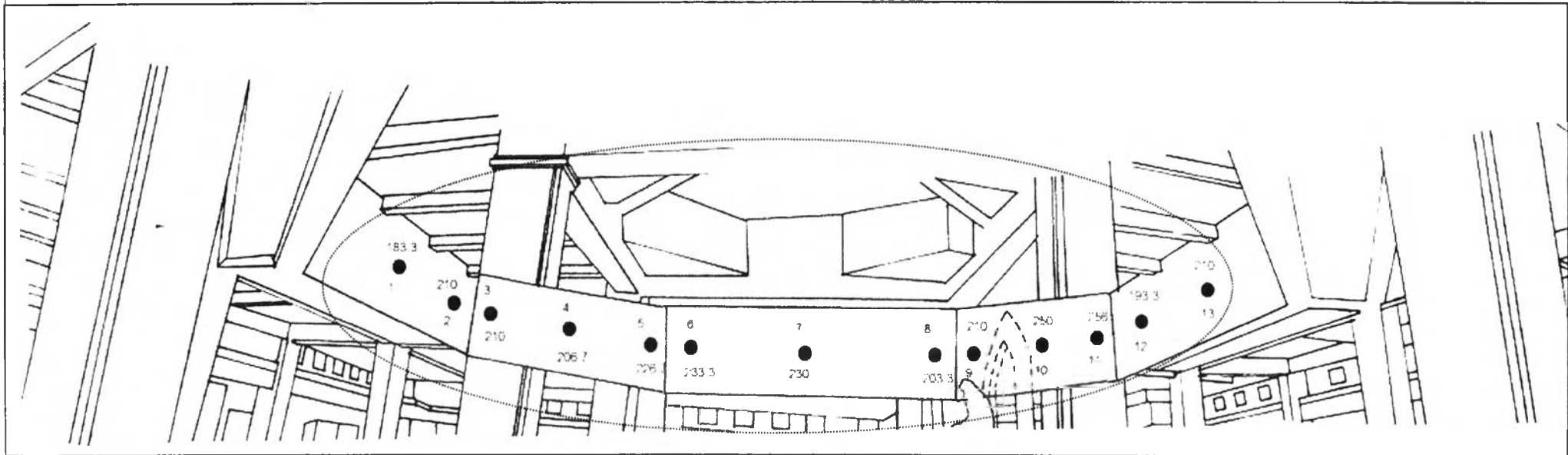
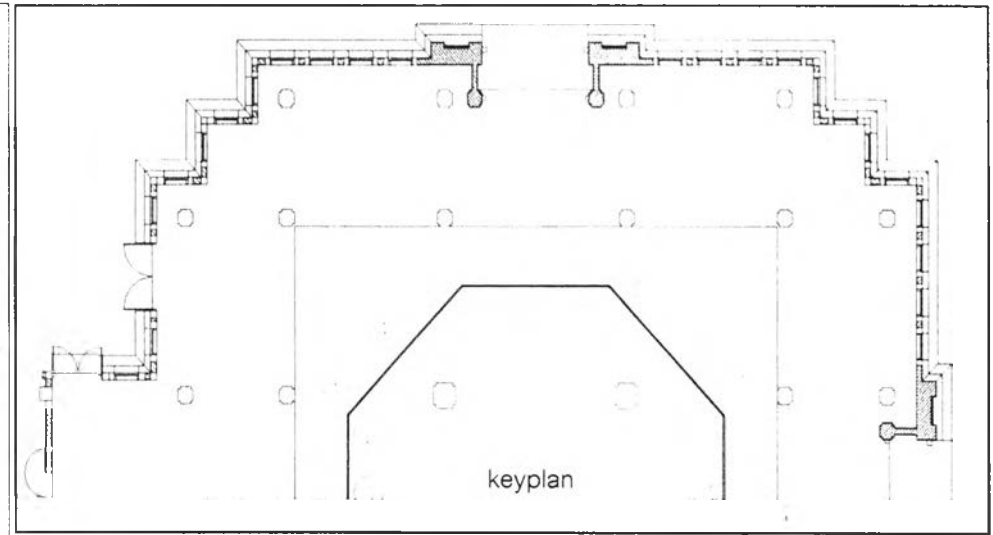
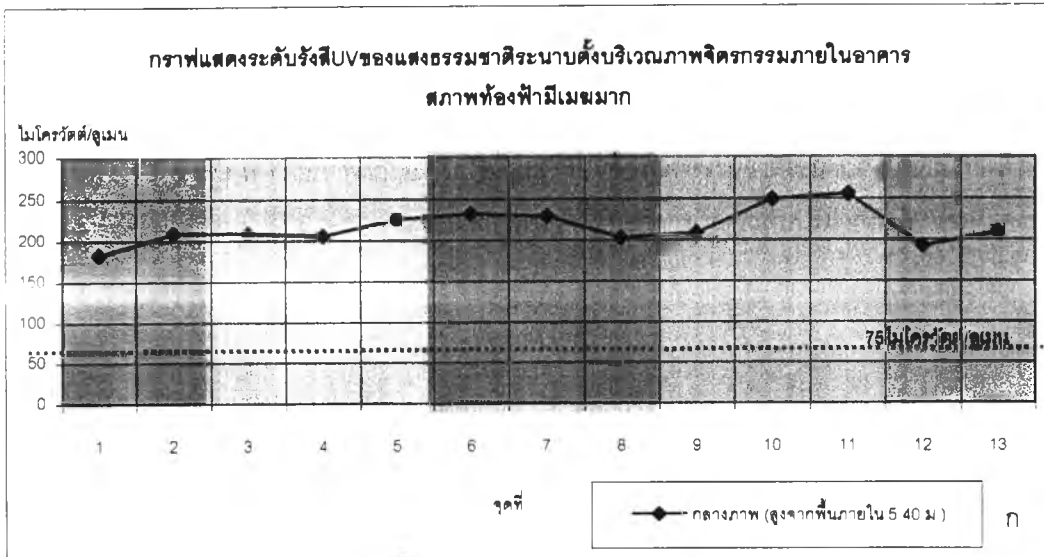
รูปที่ 6.16 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับปริมาณรังสี UV ของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



กราฟแสดงค่าระดับรังสี UV ของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาท้องฟ้ามีเมฆมาก



รูปที่ 6.17 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับปริมาณรังสี UV ของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร สภาท้องฟ้ามีเมฆมาก



รูปที่ 6.18 ข แสดงทัศนียภาพและระดับปริมาณรังสีUVของแสงธรรมชาติระดับบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร

หมายเหตุ ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.18 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับปริมาณรังสีUVของแสงธรรมชาติระดับที่บริเวณภาพจิตรกรรม สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

#### 6.4 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง " รัศมีอัตราส่วนความสว่าง ( brightness contrast ratio) "

จากการศึกษา brightness contrast ratio ที่เหมาะสมเพื่อทำให้เกิดความสบายตาในการมองบริเวณทั่วไปภายในอาคาร ซึ่งเป็นมุมมองที่กว้าง 180 องศา เหนือระดับสายตา 60 องศา และต่ำกว่าระดับสายตา 70 องศา พบว่า เราสามารถแยกพิจารณาออกเป็น 2 กรณี คือ

- อัตราส่วนระหว่างความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงหรือช่องแสงต่อความสว่างของผนังหรือพื้นผิวที่ติดกันไม่ควรมากเกิน 20 : 1
- อัตราส่วนของความสว่างที่มากที่สุดและน้อยที่สุดของบริเวณหรือองค์ประกอบใดๆในมุมมองภายในอาคารไม่ควรเกิน 40 : 1

และจากการสำรวจอาคารพบว่า

##### 1. กรณีอัตราส่วนระหว่างความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงต่อพื้นผิวที่ติดกัน

โดยส่วนใหญ่แล้วไม่ว่าจะเป็นวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบใด ที่ภายในอาคารใช้แสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวหรือในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky ที่มีการใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ ค่าอัตราส่วนของช่องแสงและผนังที่ติดกันมักจะเกิน 20 : 1 ที่บริเวณช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตาและที่ประตูทางเข้าทุกด้าน จึงทำให้เกิดความไม่สบายตา (ดูรูปที่ 6.19-6.26)

##### 2. กรณีอัตราส่วนของความสว่างที่มากที่สุดและน้อยที่สุดของบริเวณใดๆในมุมมองภายในอาคาร

ในวันที่มีสภาพท้องฟ้าทั้งแบบ overcast sky และ clear sky ช่วงเวลาเช้าและบ่าย ที่มีการใช้แสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว หรือในวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบ overcast sky ที่มีการใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ ล้วนแล้วแต่มีอัตราส่วนของความสว่างที่มากที่สุดและน้อยที่สุดขององค์ประกอบต่างๆภายในมุมมองภายในอาคารต่างกันเกิน 40 : 1 ทั้งสิ้น (ดูรูปที่ 6.27-6.30) และพบว่าในบริเวณที่มีความสว่างสูง คือบริเวณที่เป็นช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตาและบริเวณที่มีความสว่างต่ำ คือบริเวณที่เป็นผนังจัดแสดงที่อยู่ใต้ช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตานั่นเอง

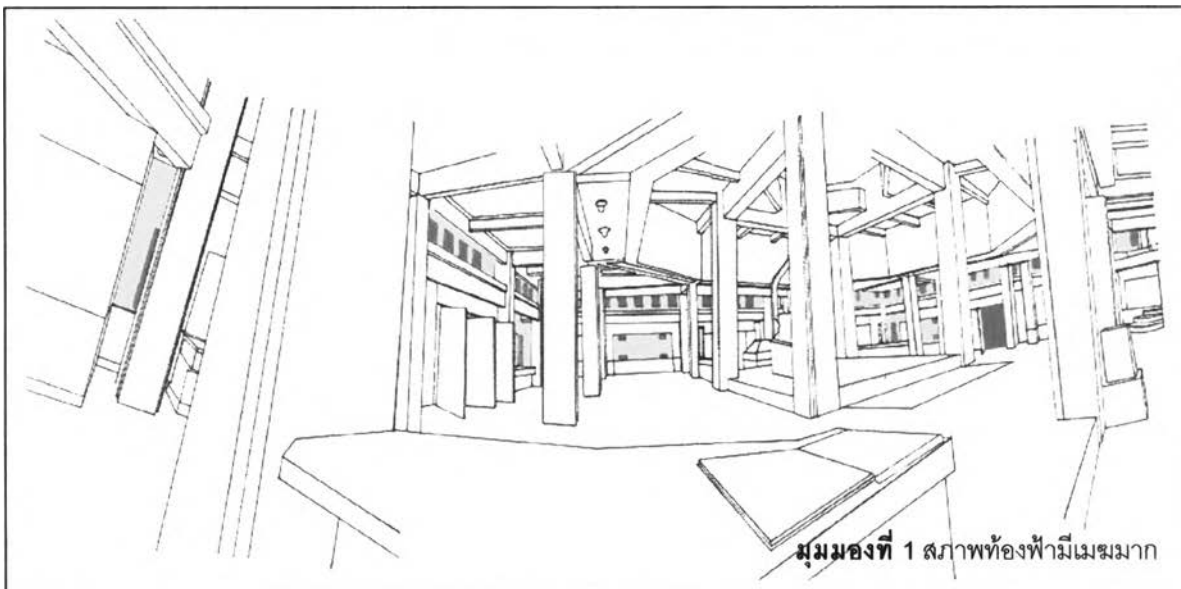
#### สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า อัตราส่วนความสว่างภายในอาคารไม่ว่าจะเป็น อัตราส่วนระหว่างความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงหรือช่องแสงต่อความสว่างของผนังหรือพื้นผิวที่ติดกัน หรืออัตราส่วนของความสว่างที่มากที่สุดและน้อยที่สุดของบริเวณหรือองค์ประกอบใดๆในมุมมองภายในอาคาร ล้วนแล้วแต่เกินที่มาตรฐานกำหนดไว้ มีผลทำให้เกิดความไม่สบายตา ทั้งนี้ เนื่องมาจากแสงธรรมชาติที่เข้าสู่ภายในอาคารเป็นแสงแบบ direct light และตำแหน่งของช่องแสงเป็นตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้จากภายในอาคารทำให้ผู้เข้าชมสามารถมองเห็นความสว่างที่ช่องแสงอันเกิดจากแสงธรรมชาติภายนอกที่สว่างมากได้โดยตรง อีกทั้งผนังที่จัดแสดงมีลักษณะเป็นมูย๋อยเข้าไปใต้ช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตา ทำให้เกิดอัตราความสว่างที่ต่างกันมาก

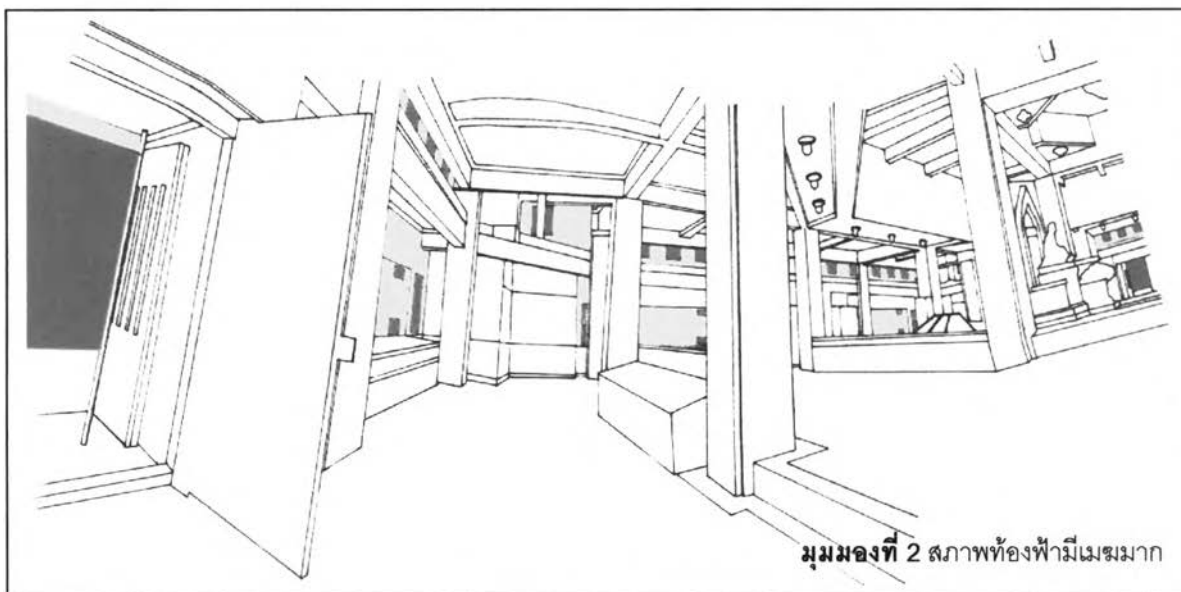


ตารางที่ 6.5 แสดงสรุปผลการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratio

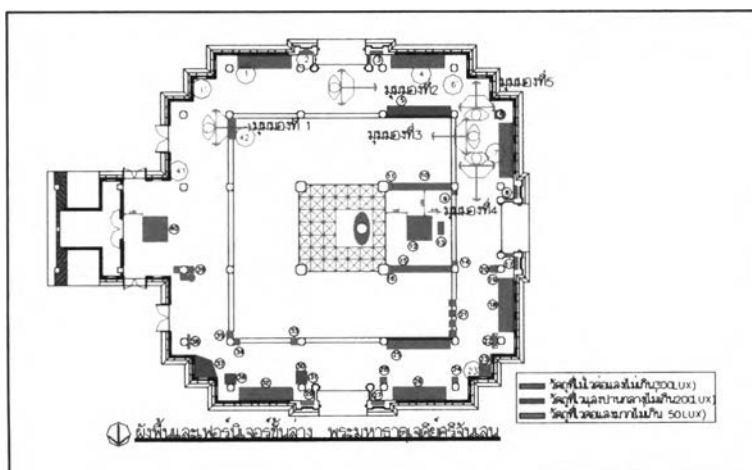
สภาพท้องฟ้า	มุมมองที่	สรุปผล			
		ในมุมมองมีความสว่างแตกต่างกันเกิน 40:1	ในมุมมองไม่มีความสว่างแตกต่างกันเกิน 40:1	มีช่องแสงและผนังที่อยู่ติดกันมีความสว่างแตกต่างกันเกิน 20:1	ไม่มีช่องแสงและผนังที่อยู่ติดกันมีความสว่างแตกต่างกันเกิน 20:1
มีเมฆมาก (แสงธรรมชาติ)	1	☆		☆	
	2	☆		☆	
	3	☆		☆	
	4	☆		☆	
	5	☆		☆	
มีเมฆมาก (แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์)	1	☆		☆	
	2	☆		☆	
	3	☆		☆	
	4	☆		☆	
	5	☆		☆	
โปร่ง ช่วงเวลาเช้า (แสงธรรมชาติ)	1	☆		☆	
	2	☆		☆	
	3	☆		☆	
	4	☆		☆	
	5	☆		☆	
โปร่ง ช่วงเวลาบ่าย (แสงธรรมชาติ)	1	☆		☆	
	2	☆		☆	
	3	☆		☆	
	4	☆		☆	
	5	☆		☆	



ก



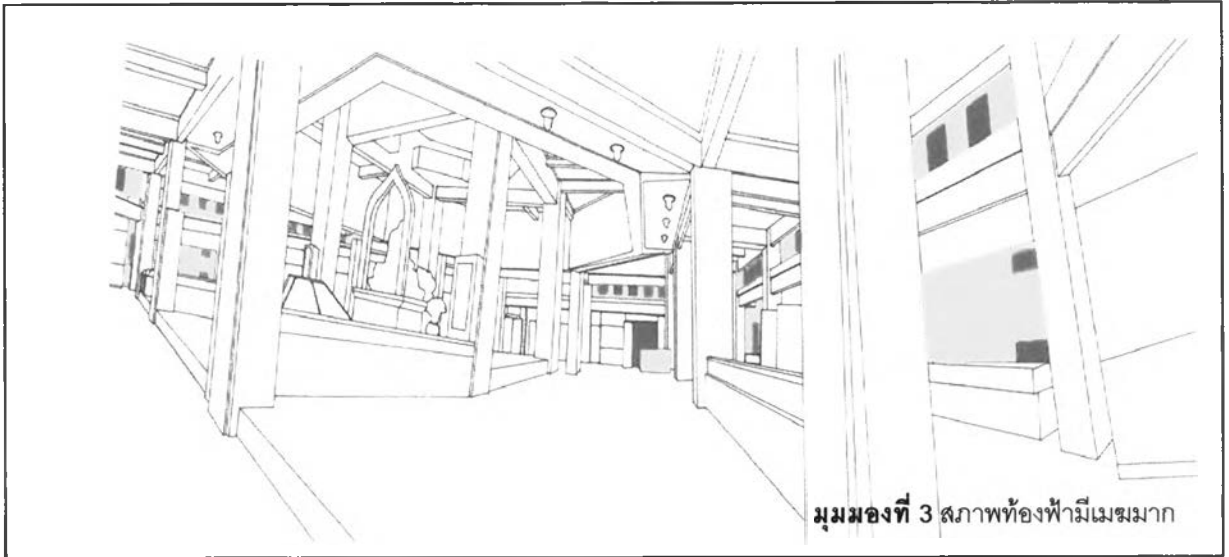
ข



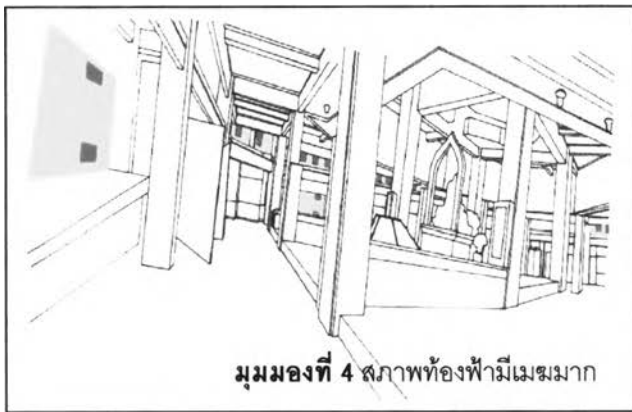
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	■

รูปที่ 6.19ก-ข แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratioของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 1-2 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



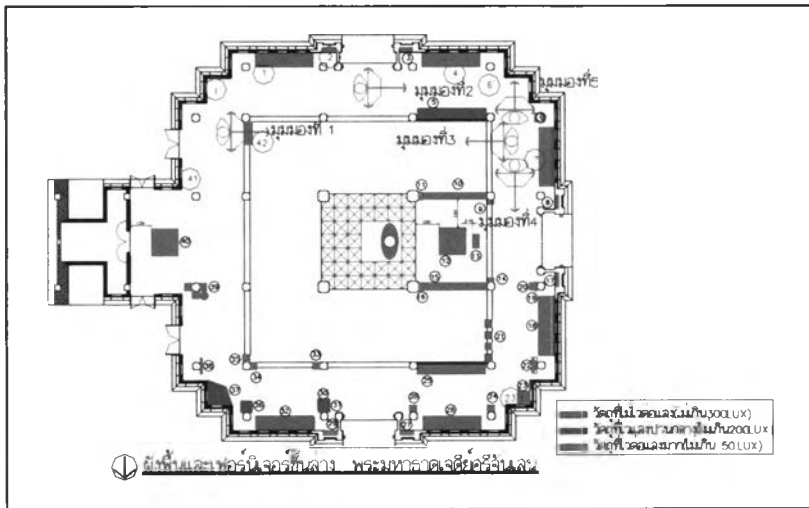
ก



ข



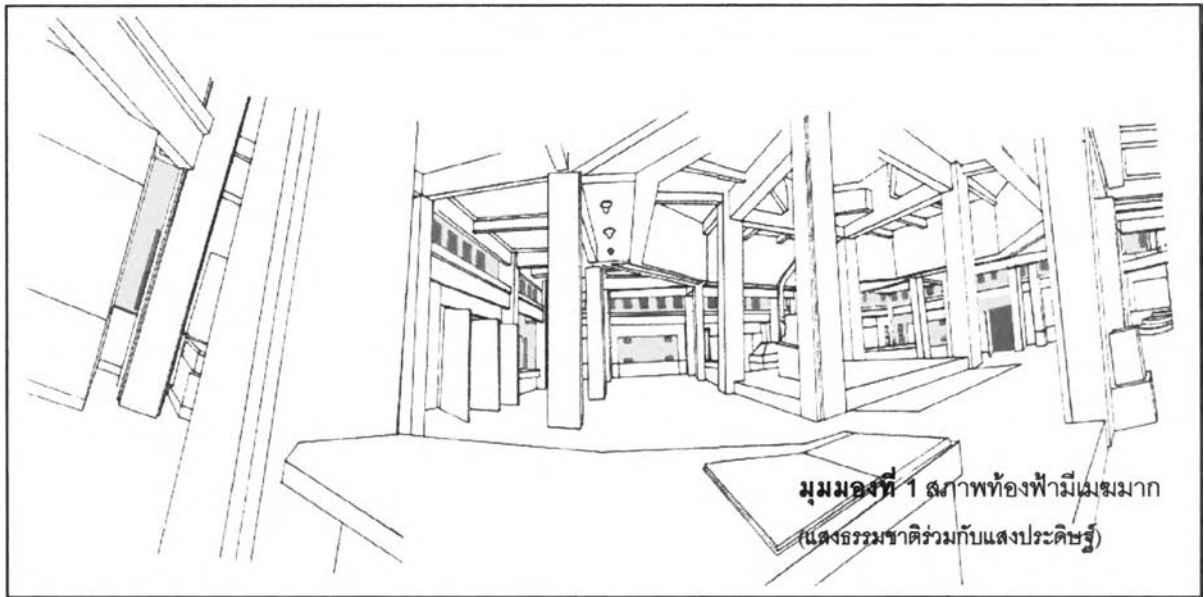
ค



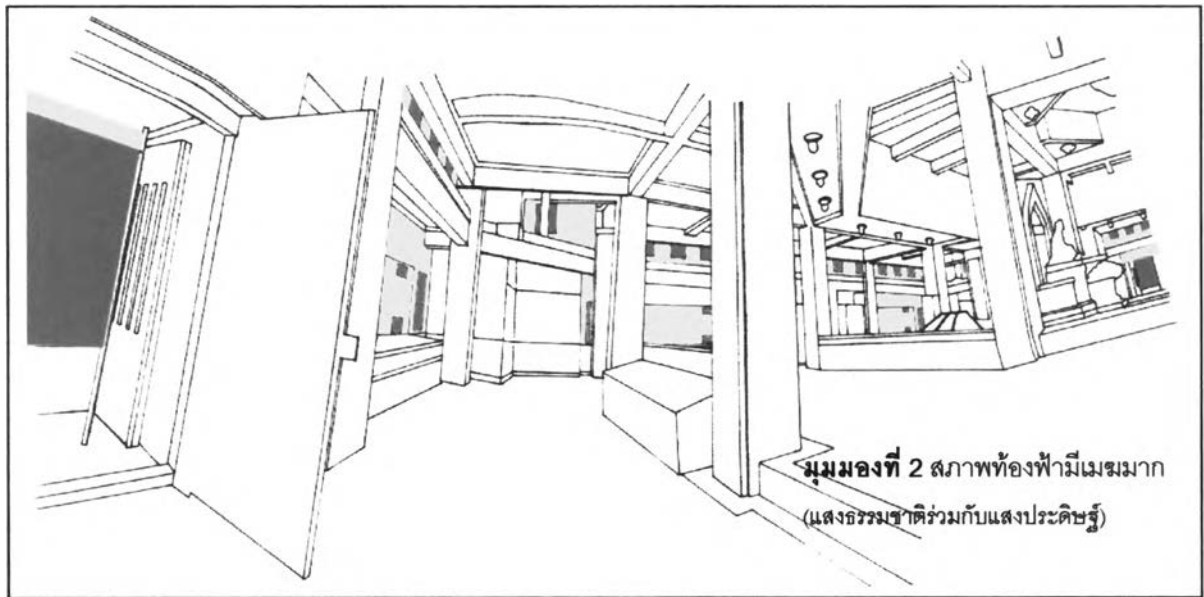
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	■

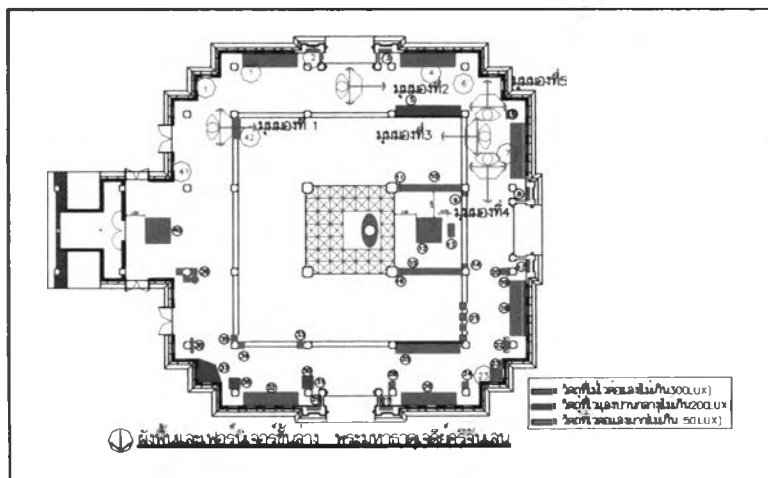
รูปที่ 6.20ก-ค แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratioของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 3-5 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพห้องพักรับมีเมฆมาก



ก



ข



สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	▤
ช่องแสงเกิน 20X	▥

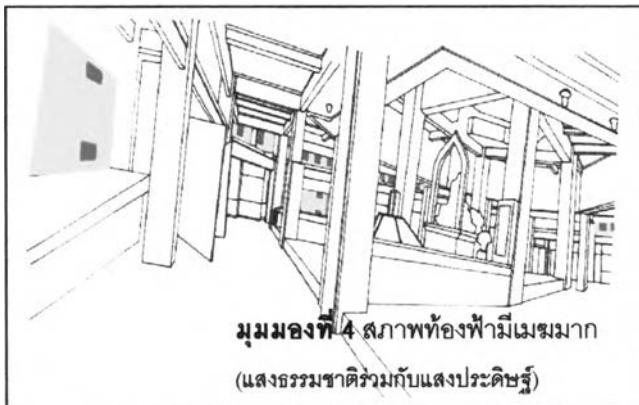
รูปที่ 6.21 ก-ข แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่อง brightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ ของมุมมองที่ 1-2 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก





มุมมองที่ 3 สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก  
(แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์)

ก



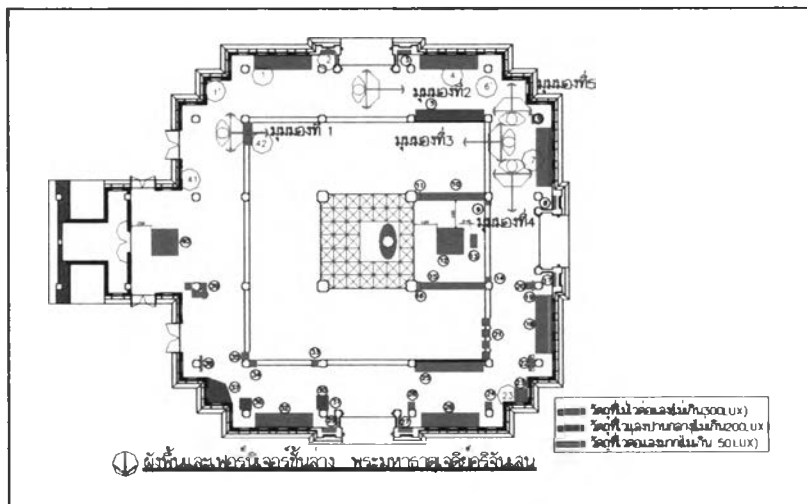
มุมมองที่ 4 สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก  
(แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์)

ข



มุมมองที่ 5 สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก  
(แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์)

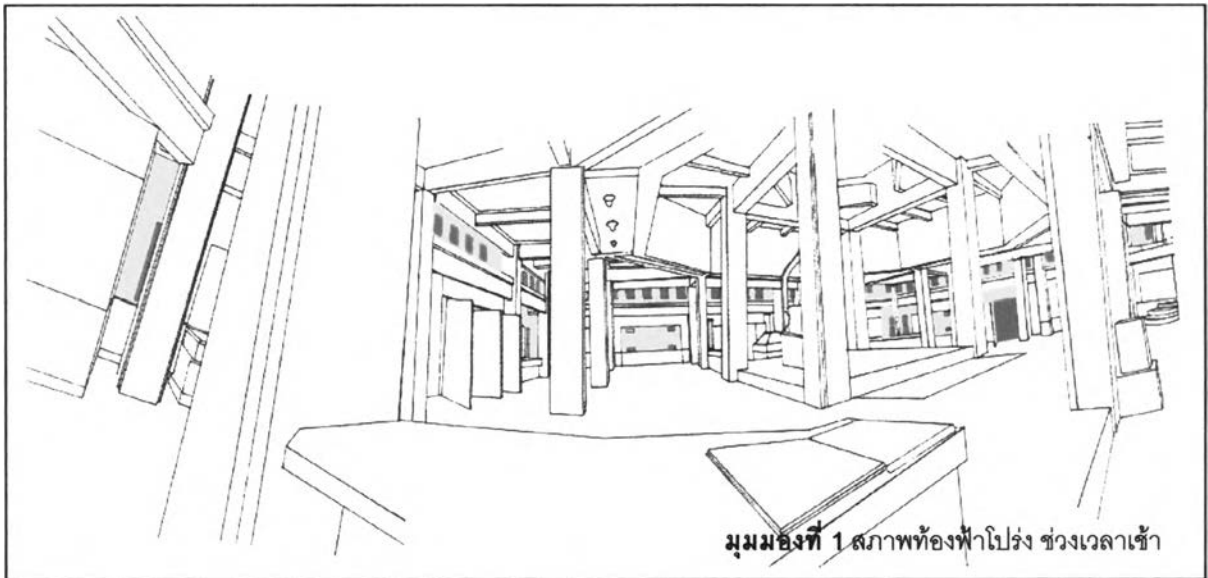
ค



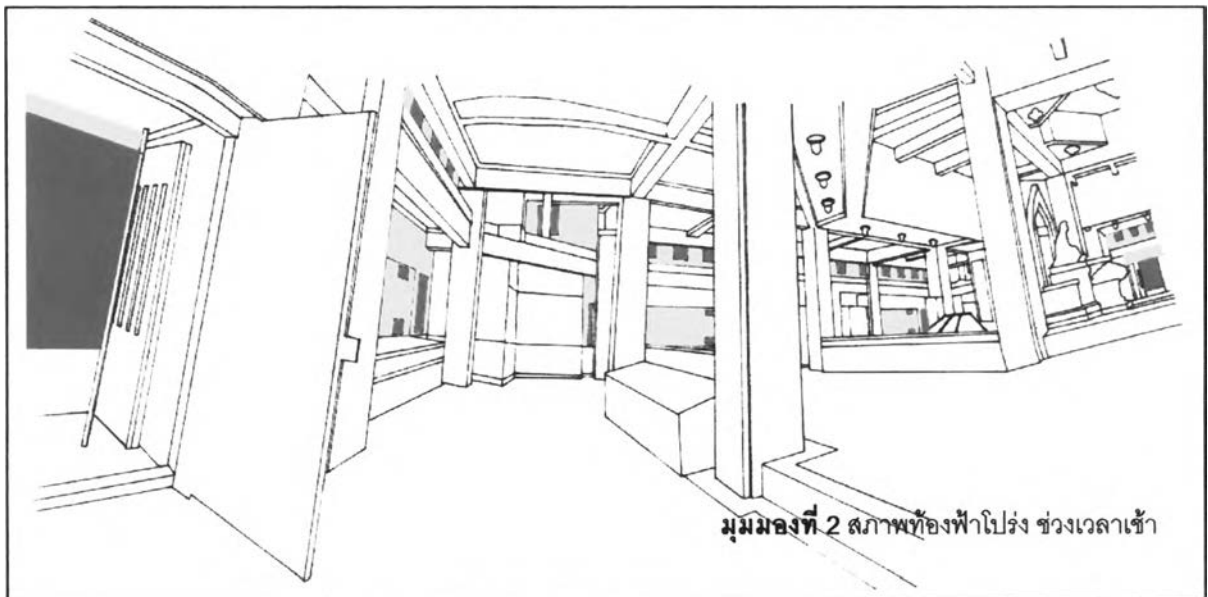
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	▨

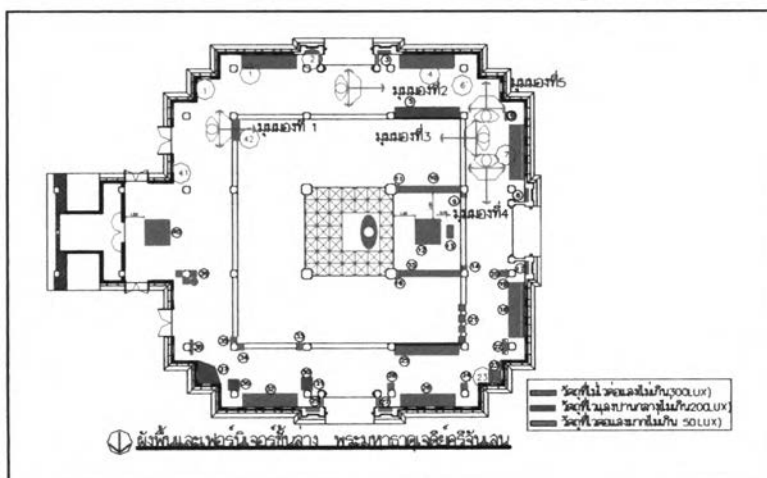
รูปที่ 6.22ก-ค แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratioของแสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ ของมุมมองที่ 3-5 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



ก



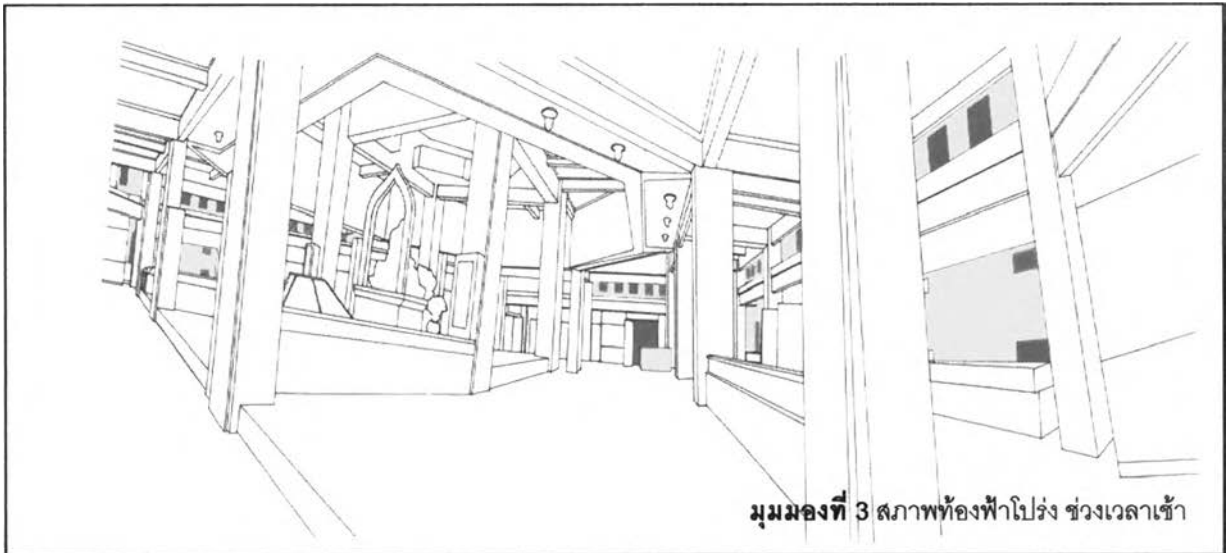
ข



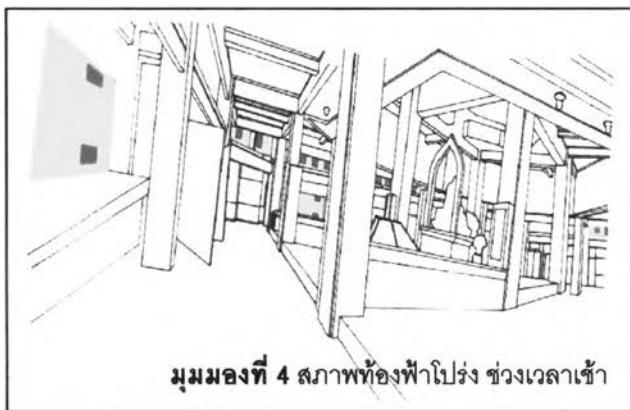
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	■

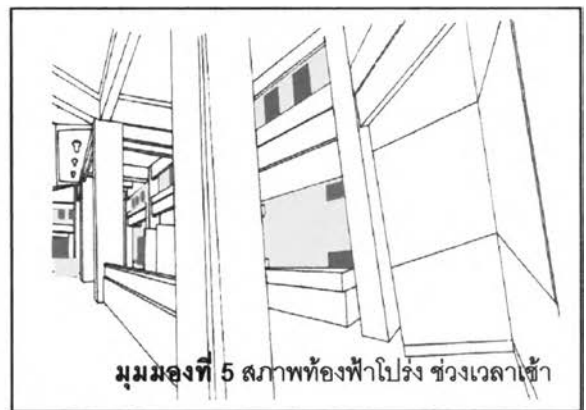
รูปที่ 6.23ก-ข แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratio ของมุมมองที่ 1-2 เรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกัน สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า



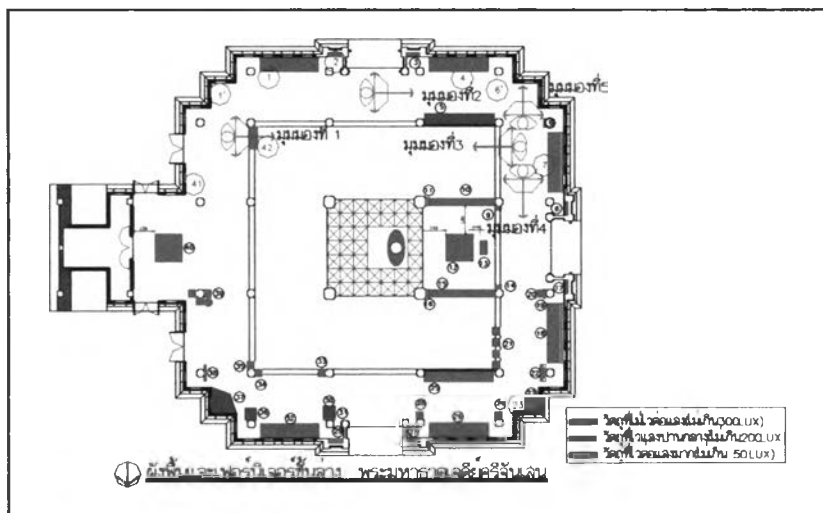
ก



ข



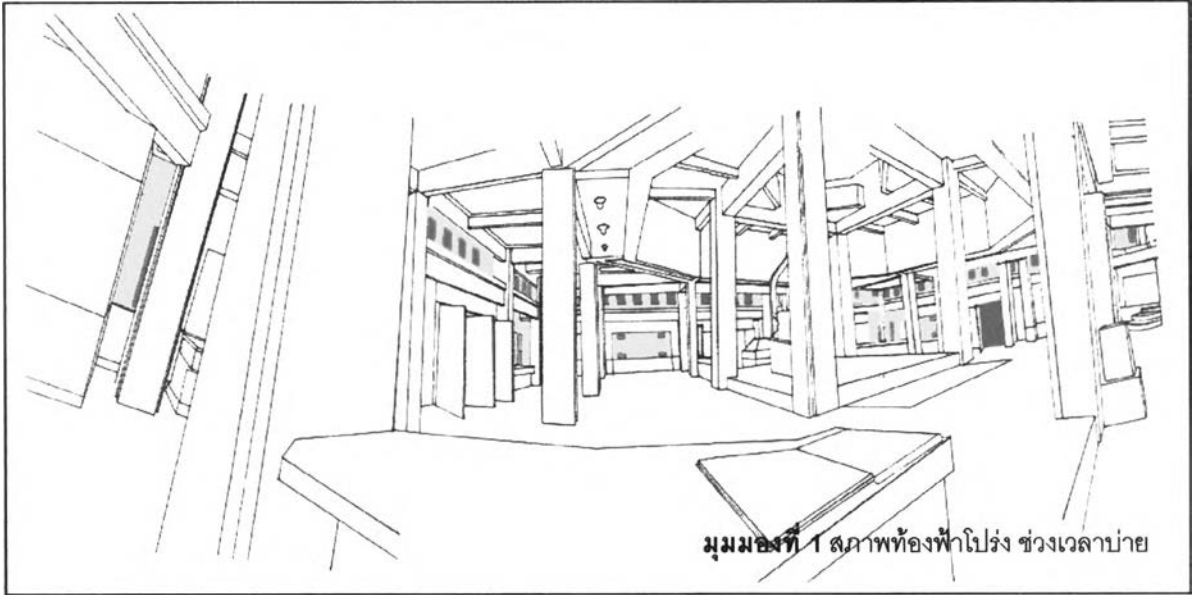
ค



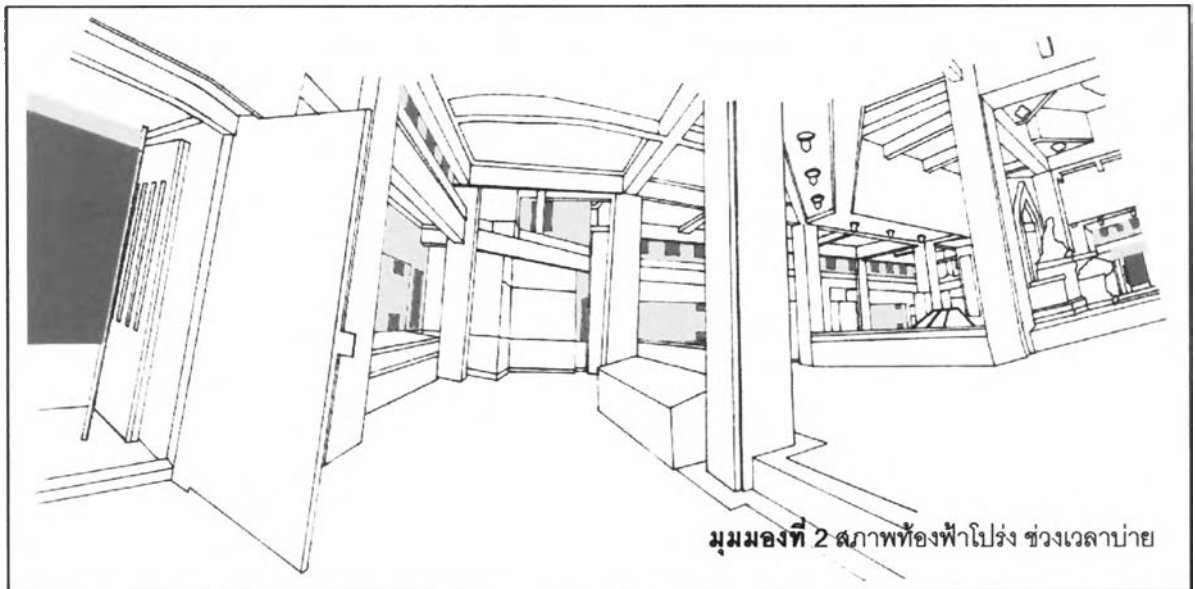
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	▣

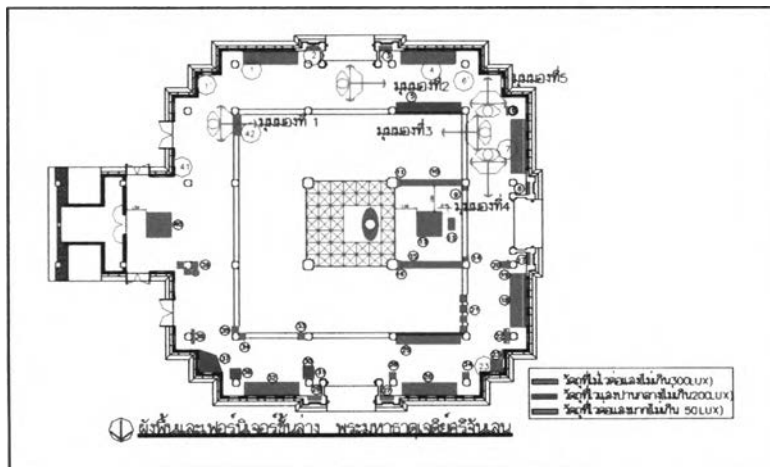
รูปที่ 6.24ก-ค แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratio ของมุมมองที่ 3-5 เรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกัน สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า



ก



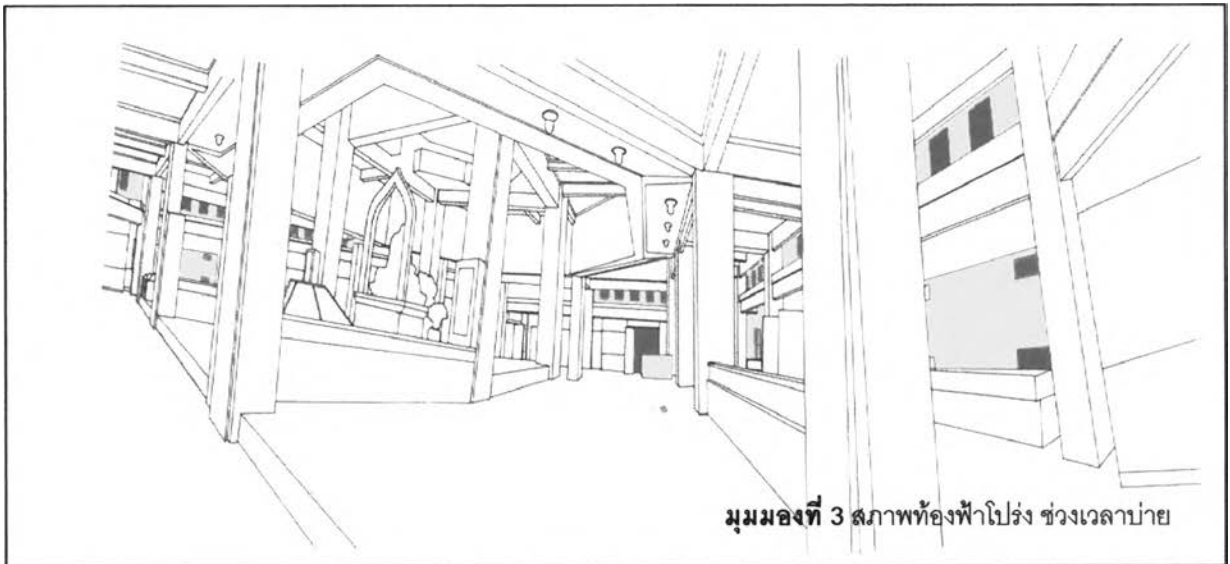
ข



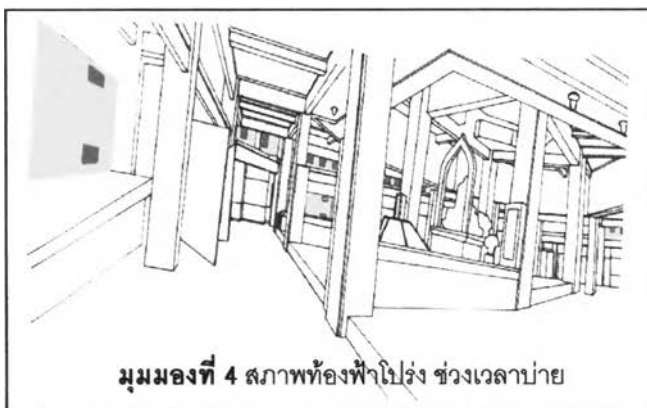
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	■

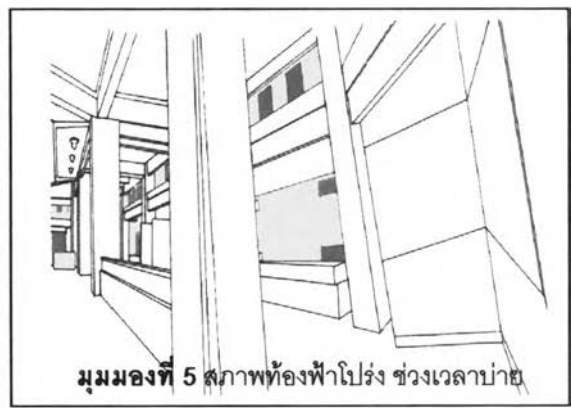
รูปที่ 6.25 ก-ข แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่อง brightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 1-2 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพห้องโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



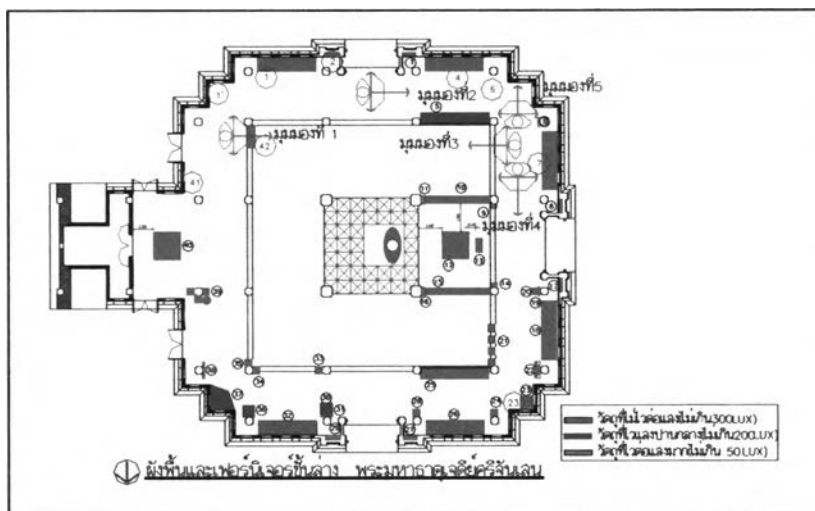
ก



ข



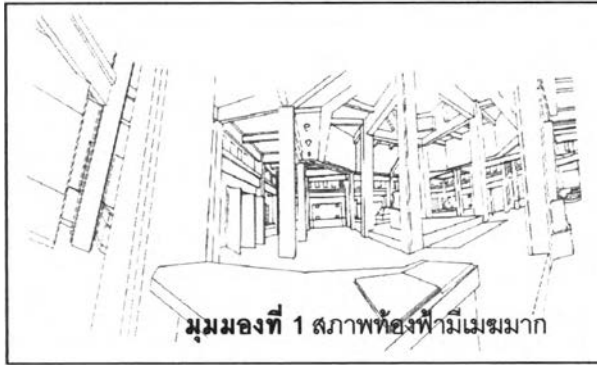
ค



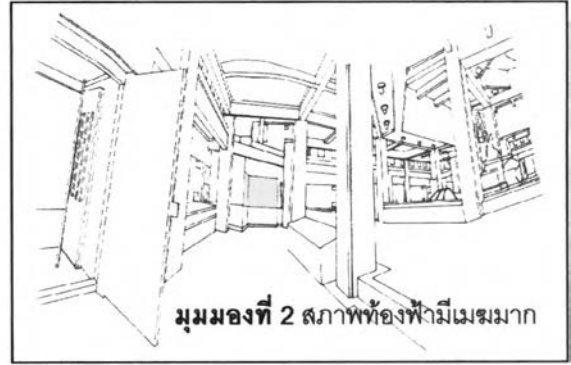
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ผนังข้างช่องแสง(X=1)	□
ช่องแสงไม่เกิน 20X	■
ช่องแสงเกิน 20X	■

รูปที่ 6.26 ก-ค แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่อง brightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 3-5 หัวข้อเรื่องช่องแสงและผนังที่ติดกันภายในมุมมอง สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



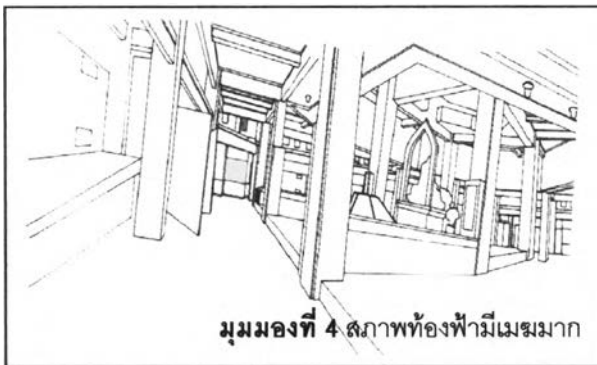
ก



ข



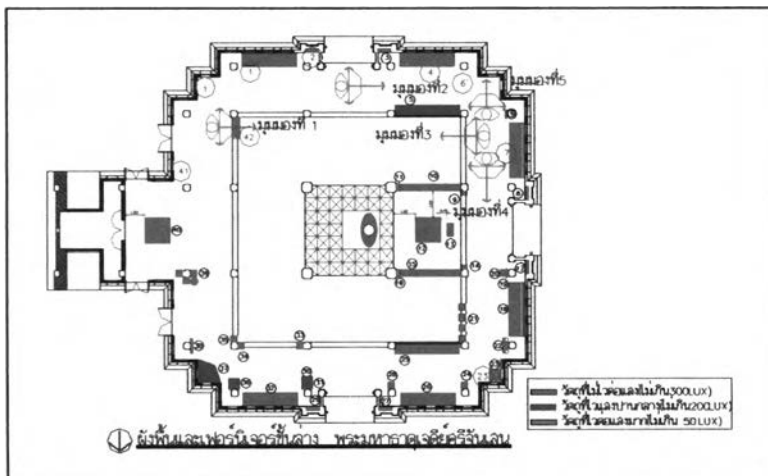
ค



ง



จ



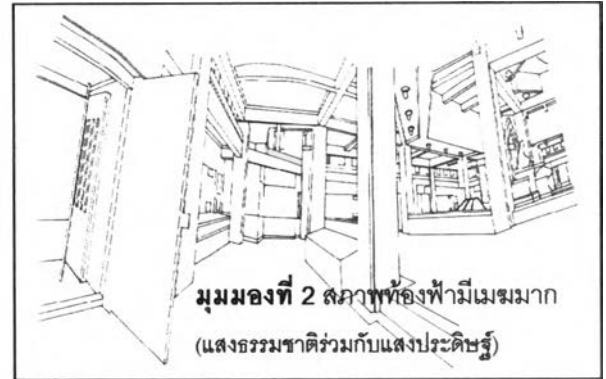
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ค่าต่ำสุดในมุมมอง(X=1)	□
ค่าสูงสุดมุมมองไม่เกิน 40X	■
ค่าสูงสุดมุมมองเกิน 40X	■

รูปที่ 6.27ก-จ แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่อง brightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 1-5 หัวข้อเรื่องความแตกต่างของความสว่างมากที่สุดและน้อยที่สุดภายในมุมมอง สภาพห้องฟ้ามืดมามาก



ก



ข



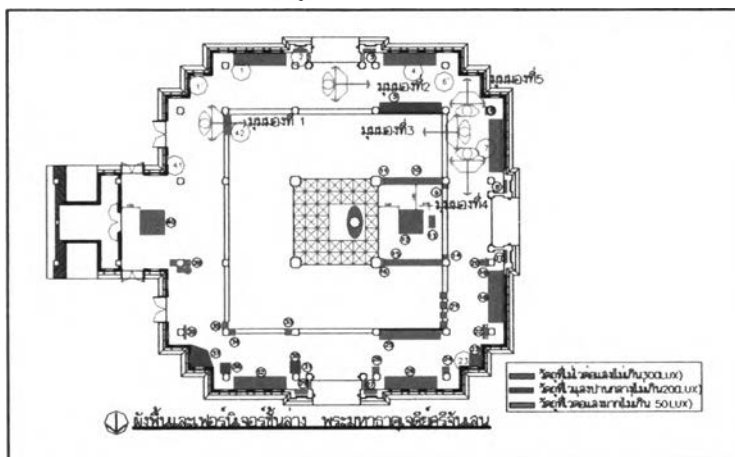
ค



ง



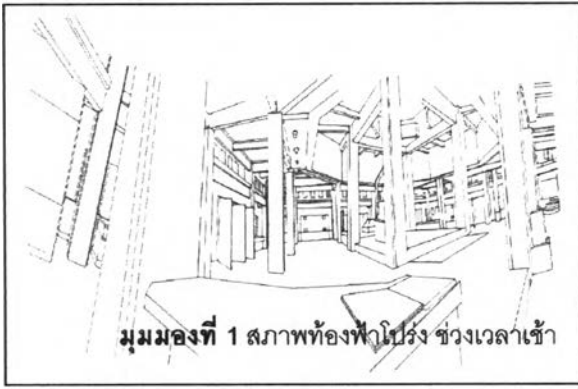
จ



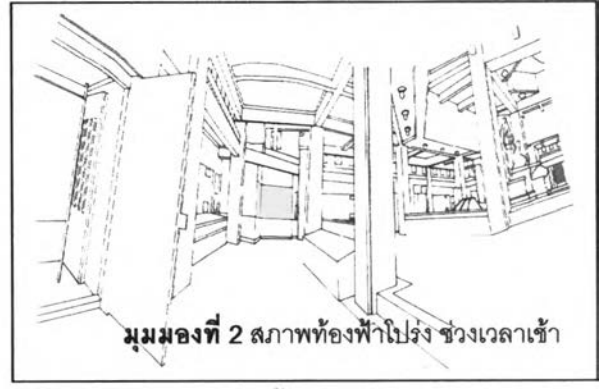
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ค่าต่ำสุดในมุมมอง(X=1)	□
ค่าสูงสุดในมุมมองไม่เกิน 40X	■
ค่าสูงสุดในมุมมองเกิน40X	▨

รูปที่ 6.28ก-จ แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ ของมุมมองที่ 1-5 หัวข้อเรื่องความแตกต่างของความสว่างมากที่สุดและน้อยที่สุดในมุมมอง สภาพห้องพั๋มีเมฆมาก



ก



ข



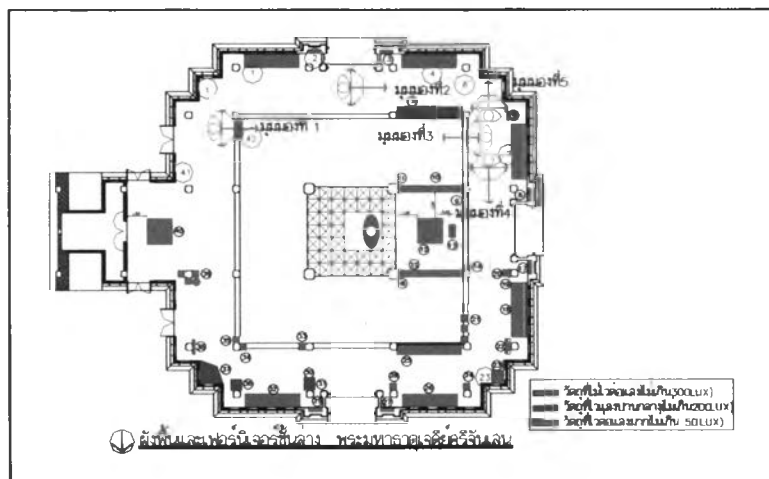
ค



ง



จ

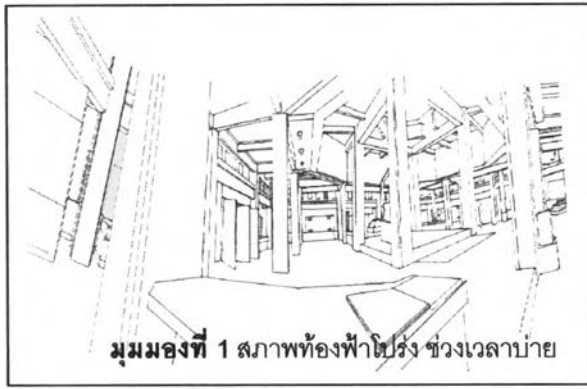


สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

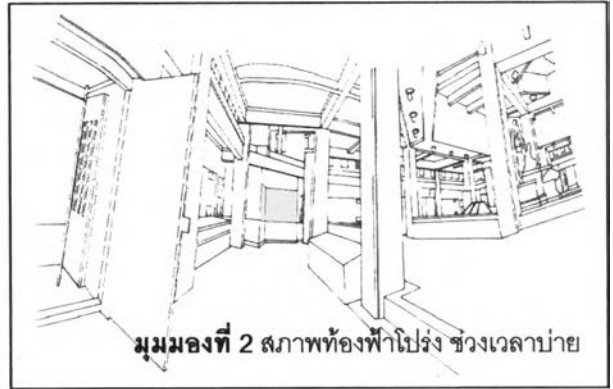
ช่วงระดับความสว่าง	สี
ค่าต่ำสุดในมุมมอง(X=1)	□
ค่าสูงสุดในมุมมองไม่เกิน 40X	■
ค่าสูงสุดในมุมมองเกิน40X	■

รูปที่ 6.29ก-จ แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่องbrightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 1-5 หัวข้อเรื่องความแตกต่างของความสว่างมากที่สุดและน้อยที่สุดภายในมุมมอง สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า





ก



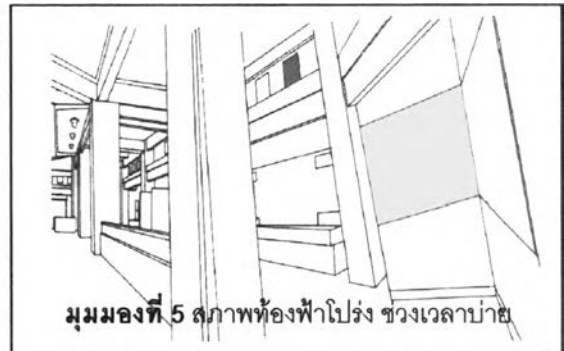
ข



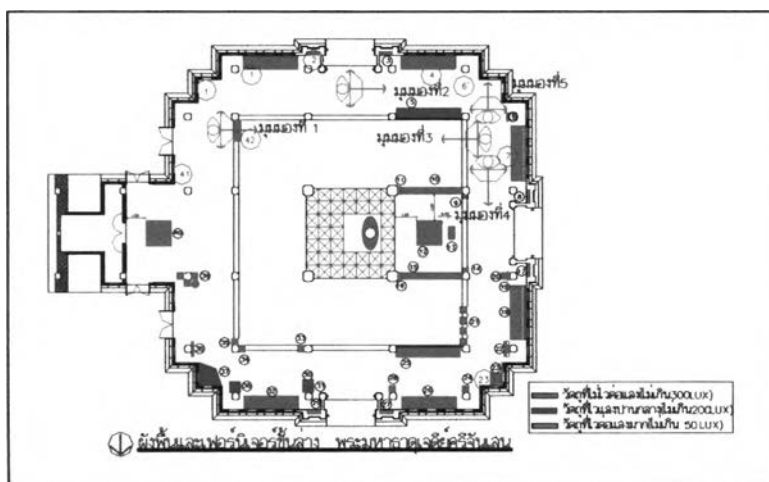
ค



ง



จ



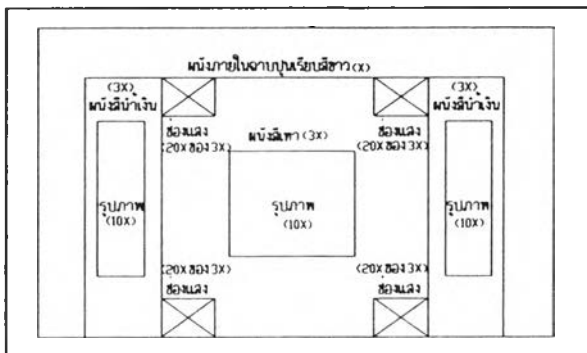
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
ค่าต่ำสุดในมุมมอง(X=1)	□
ค่าสูงสุดมุมมองไม่เกิน 40X	■
ค่าสูงสุดมุมมองเกิน 40X	■

รูปที่ 6.30 ก-จ แสดงผลจากการตรวจสอบอาคารเรื่อง brightness contrast ratio ของแสงธรรมชาติ ของมุมมองที่ 1-5 หัวข้อเรื่องความแตกต่างของความสว่างมากที่สุดและน้อยที่สุดภายในมุมมอง สภาพห้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย

6.5 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ความเปรียบต่าง (contrast)"

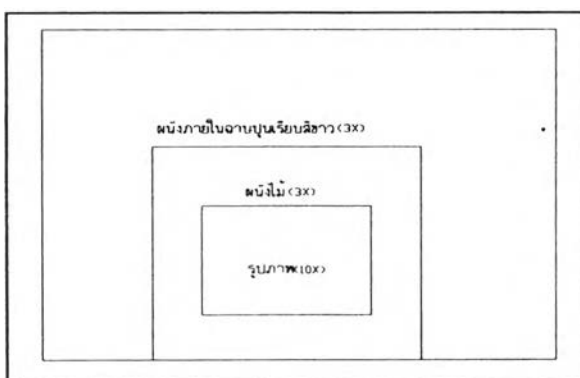
จากการสำรวจอาคาร พบว่าลักษณะการจัดแสดงงานภายในอาคารมีลักษณะดังรูปที่ 6.31-6.32



ก

ข

รูปที่ 6.31ก-ข แสดงลักษณะการจัดแสดงส่วนใหญ่ภายในอาคารและค่าความสว่างของวัสดุที่เหมาะสม



ก

ข

รูปที่ 6.32ก-ข แสดงลักษณะการจัดแสดงที่จัดแสดงโดยใช้ผนังไม้และค่าความสว่างของวัสดุที่เหมาะสม

จากการศึกษา อัตราส่วนของความสว่างที่เหมาะสมของวัตถุ : บริเวณที่ติดกัน : บริเวณที่ไกลออกไป ควรจะเป็น 10 : 3 : 1 (Hopkinson,1969:57) และจากการตรวจสอบ พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วัตถุและผนังที่ติดกัน มีระดับความสว่างต่างกันน้อยมาก และบริเวณที่ติดกับวัตถุมีความสว่างกว้างวัตถุที่จัดแสดง รวมไปถึง ความสว่างของช่องแสงที่อยู่บริเวณมุมทั้ง 4 ของผนังจัดแสดง : ผนังที่ติดกัน มีค่าความสว่างเกิน 20 : 1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ทำให้เกิดความจ้าหรือแสงบาดตาได้ (ดูรูปที่ 6.33-6.37) เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับ ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ใช้ในการจัดแสดงแล้ว พบว่า สาเหตุของปัญหาดังกล่าว มาจากผลของการที่ค่าการสะท้อนของวัสดุมีความใกล้เคียงกันมากเกินไป เนื่องจากความเปรียบต่างสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{contrast} = |(L_b - L_t) / L_t|$$

โดย  $L_b$  คือ ความสว่างของสภาพแวดล้อม

$L_t$  คือ ความสว่างของวัตถุ

หรือ

$$\text{contrast} = |(\rho_c - \rho_t) / \rho_t|$$

โดย  $\rho_b$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสภาพแวดล้อม

$\rho_t$  คือค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของวัตถุ

จากการตรวจสอบค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ใช้ในการจัดแสดง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6.7

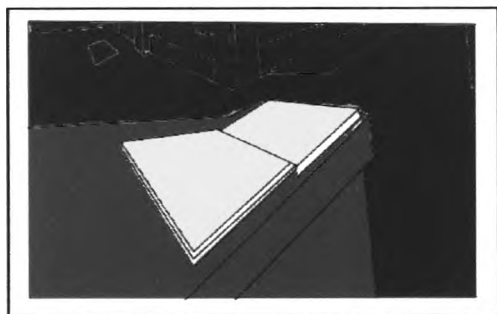
วัสดุ	ค่าการสะท้อน(%)
ผนังภายในฉาบปูนเรียบสีขาว	72
ผนังบอร์ดไม้	23.71
ผนังสีเทา	26.33
ผนังสีน้ำเงิน	16.76
รูปจัดแสดง	เฉลี่ย 15

ตารางที่ 6.6 แสดงค่าการสะท้อนของวัสดุที่ใช้ในการจัดแสดงงาน

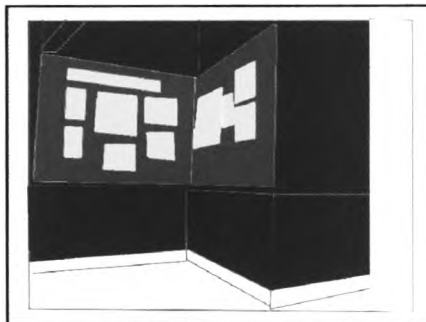
จากตารางที่ 6.6 จะพบว่าค่าการสะท้อนของผนังสีน้ำเงิน ผนังสีเทา และผนังไม้มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงและมากกว่ารูปที่จัดแสดง ซึ่งค่าความสว่างของวัตถุ : บริเวณที่ติดกัน ควรจะเป็น 3 : 1 จึงจะทำให้สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน

#### สรุปผลการวิเคราะห์

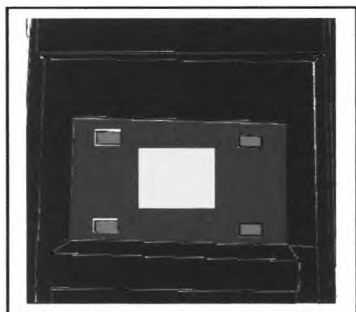
จากการวิเคราะห์ระดับความสว่างและค่าการสะท้อนแสงของวัตถุและผนังจัดแสดง ทำให้สามารถสรุปได้ว่าความเปรียบต่างของวัตถุที่มีต่อผนังจัดแสดงมีค่าน้อยเกินไป ทำให้ผู้เข้าชมไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจนโดยไม่ต้องเพ่งมองในระยะใกล้ หากได้รับการแก้ไขให้มีค่าอัตราส่วนของค่าการสะท้อนแสงของวัตถุ : ผนังจัดแสดงเป็น 3 : 1 ก็จะทำให้สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน



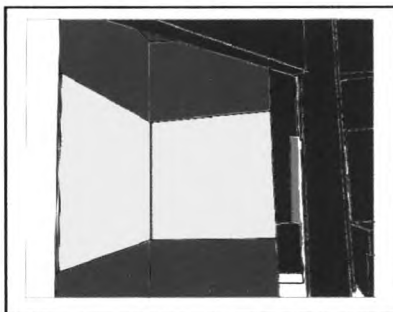
ก วัตถุ 42



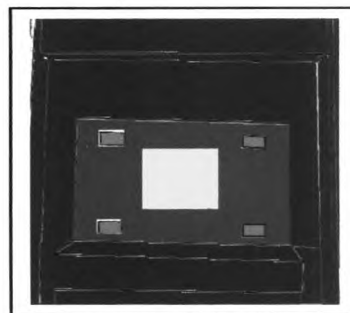
ข วัตถุ 1'



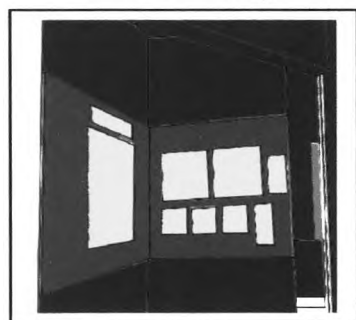
ค วัตถุ 7



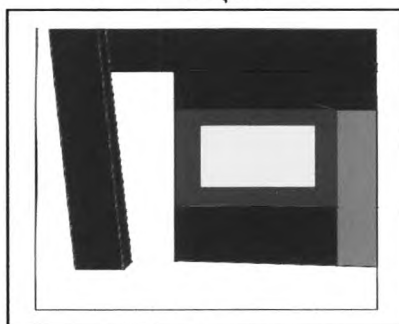
ง วัตถุ 23'



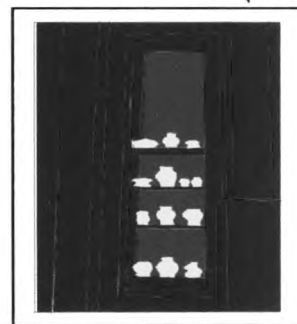
จ วัตถุ 1



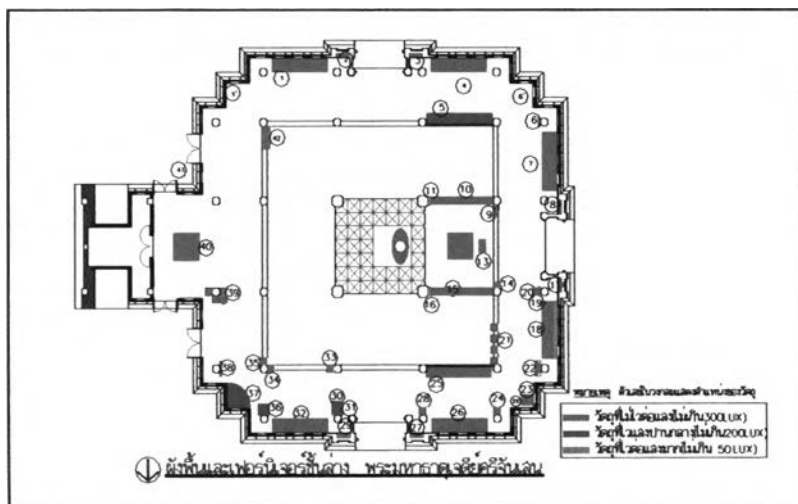
ฉ วัตถุ 6'



ช วัตถุ 41



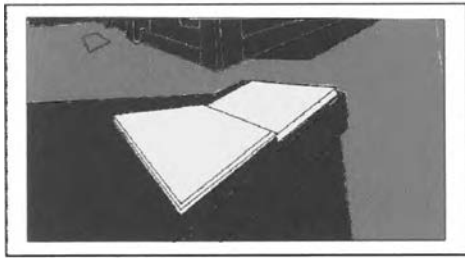
ฌ วัตถุ 2



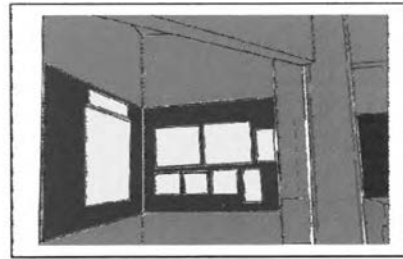
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	สี
0-X/10	■
มากกว่าX/10-X/3	■
มากกว่าX/3 - ต่ำกว่า X	■
X(วัตถุ)	□
มากกว่าX	■
ช่องแสง: เหนือด้านข้างต่างกันมากกว่า 1:20 ขึ้นไป	□
ช่องแสง: เหนือด้านข้างต่างกันไม่เกิน 1: 20	■

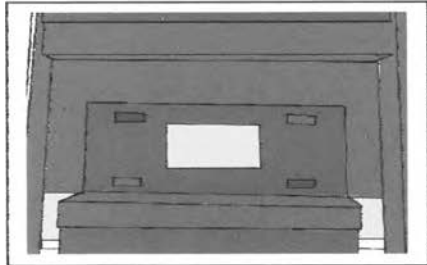
รูปที่ 6.33 ก-ฌ แสดงลักษณะ Contrast Ratio ของวัตถุที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสงงาน



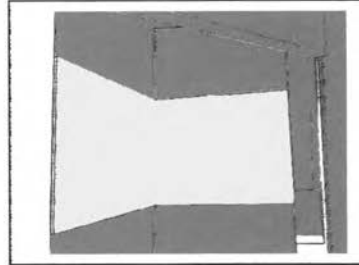
ก วัตถุ 42



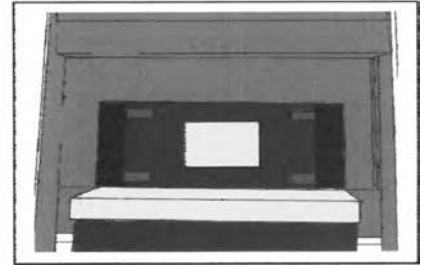
ข วัตถุ 1'



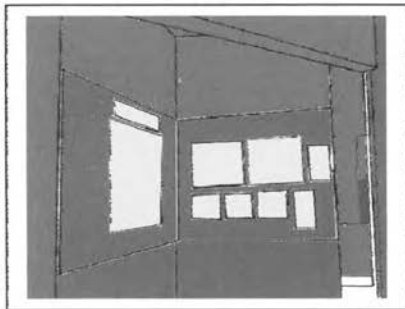
ค วัตถุ 7



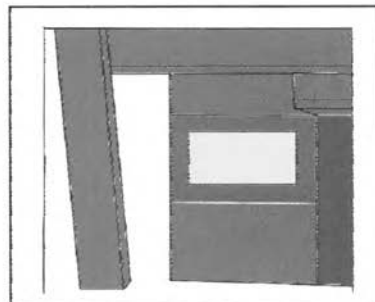
ง วัตถุ 23'



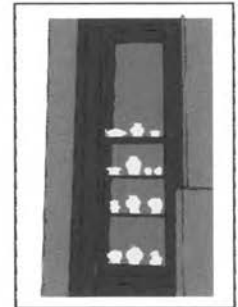
จ วัตถุ 1



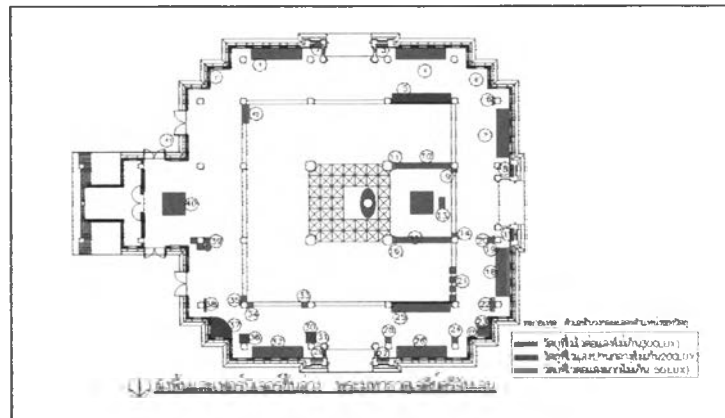
ฉ วัตถุ 6'



ช วัตถุ 41



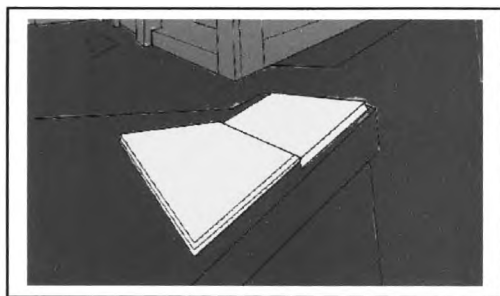
ซ วัตถุ 2



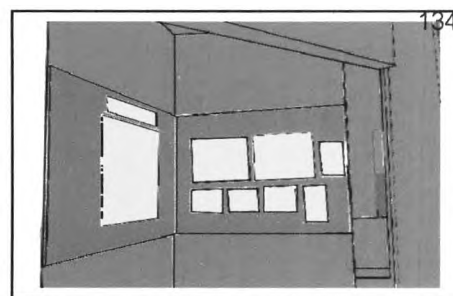
สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	ช่วงตัวเลขความสว่างของวัสดุ (FL)								สี
	วัตถุ 1'	วัตถุ 7	วัตถุ 42	วัตถุ 23'	วัตถุ 6'	วัตถุ 41	วัตถุ 1	วัตถุ 2	
0-X/10	0-0.21	0-0.06	0-1.01	0-0.015	0-0.08	0-0.09	0-0.08	0-0.03	■
มากกว่า X/10-X/3	0.22-0.70	0.07-0.20	1.02-3.37	0.016-0.05	0.09-0.27	0.10-0.30	0.09-0.27	0.04-0.10	■
มากกว่า X/3 - ต่ำกว่า X	0.71-2.09	0.21-0.59	3.38-10.09	0.06-0.14	0.28-0.79	0.31-0.89	0.28-0.79	0.11-0.29	■
X (วัตถุ)	2.10	0.60	10.10	0.15	0.80	0.90	0.80	0.30	■
มากกว่า X	2.11 ขึ้นไป	0.61 ขึ้นไป	10.11 ขึ้นไป	0.16 ขึ้นไป	0.81 ขึ้นไป	0.91 ขึ้นไป	0.81 ขึ้นไป	0.31 ขึ้นไป	■
ช่องแสง: ผนังด้านข้างต่างกันมากกว่า 1:20 ขึ้นไป									■
ช่องแสง: ผนังด้านข้างต่างกันไม่เกิน 1:20									■

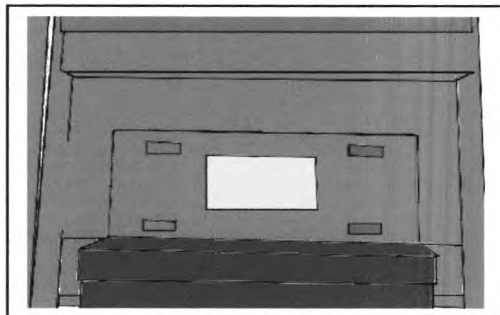
รูปที่ 6.34 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง Contrast Ratio ของวัตถุที่จัดแสดงจากแสงธรรมชาติ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



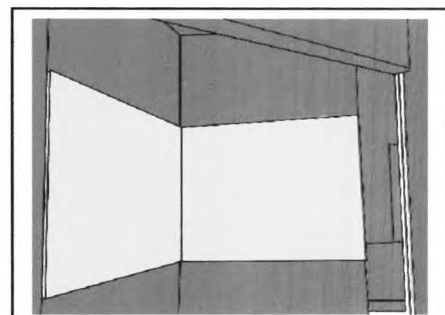
ก วัดถุ 42'



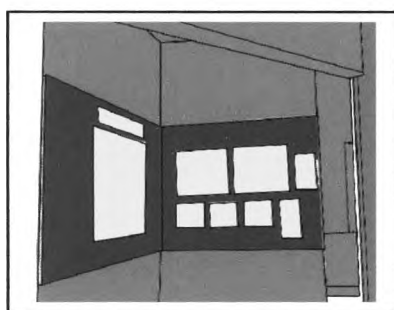
ข วัดถุ 1'



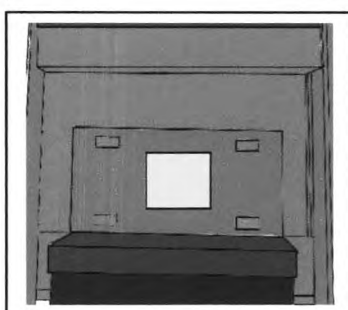
ค วัดถุ 7'



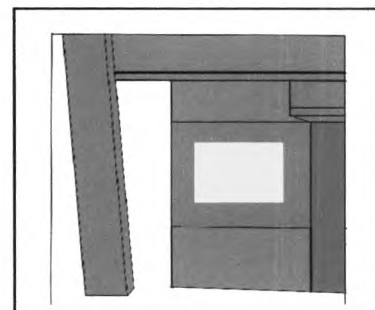
ง วัดถุ 23'



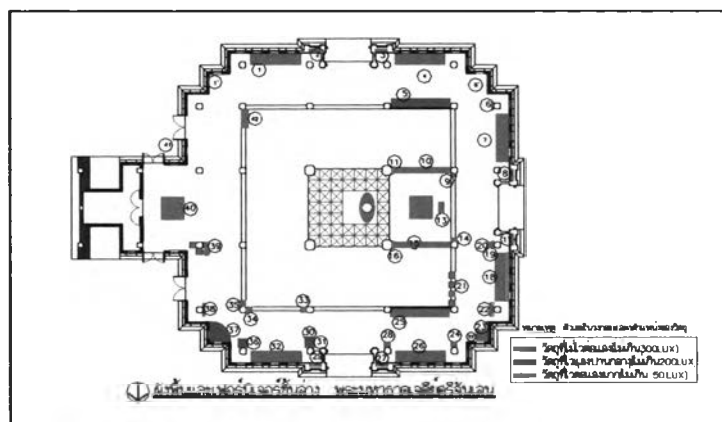
จ วัดถุ 6'



ฉ วัดถุ 4'



ช วัดถุ 41'



สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง

ช่วงระดับความสว่าง	ช่วงตัวเลขความสว่างของวัดถุ(fL)							สี
	วัดถุ 1'	วัดถุ 7'	วัดถุ 42'	วัดถุ 23'	วัดถุ 6'	วัดถุ 4'	วัดถุ 41'	
0-X/10	0-0.48	0-0.24	0-1.11	0-0.11	0-0.20	0-0.47	0-0.35	■
มากกว่าX/10-X/3	0.49-1.60	0.25-0.80	1.12-3.70	0.12-0.37	0.21-0.68	0.48-1.57	0.36-1.17	■
มากกว่าX/3 – ต่ำกว่า X	1.61-4.79	0.81-2.39	3.71-11.09	0.38-1.09	0.69-2.02	1.58-4.69	1.18-3.49	■
X(วัดถุ)	4.80	2.40	11.10	1.10	2.03	4.70	3.50	■
มากกว่าX	4.81ขึ้นไป	2.41ขึ้นไป	11.11ขึ้นไป	1.11ขึ้นไป	2.04ขึ้นไป	4.71ขึ้นไป	3.51ขึ้นไป	■
ช่องแสง:ผนังด้านข้างต่างกันมากกว่า 1:20 ขึ้นไป								■
ช่องแสง:ผนังด้านข้างต่างกันไม่เกิน: 20								■

รูปที่ 6.35 ก-ช แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง Contrast Ratio ของวัดถุที่จัดแสดงจากแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก







ตารางที่ 6.7 สรุปผลการตรวจสอบอาคารเรื่องcontrast

วัตถุที่	อัตราส่วนความสว่าง(วัตถุคือ 1)							หมายเหตุ	
	ผนังที่อยู่ใกล้วัตถุมีความสว่างกว่าวัตถุ	ความสว่างของผนังที่อยู่ใกล้วัตถุ : วัตถุ ไม่ถึง 1:3	ความสว่างของผนังที่อยู่ใกล้วัตถุ:วัตถุตั้งแต่ 1:3	ความสว่างของผนังที่อยู่ไกลจากวัตถุ : วัตถุไม่ถึง 1:10	ความสว่างของผนังที่อยู่ไกลจากวัตถุ : วัตถุตั้งแต่ 1:10	ผนังที่อยู่ไกลจากวัตถุมีความสว่างมากกว่าวัตถุ	ช่องแสงมีความสว่างกว่าผนังที่อยู่ติดกันเกิน 20 : 1		ช่องแสงมีความสว่างกว่าผนังที่อยู่ติดกันไม่เกิน 20:1
42		☆	☆			☆			ในกรณีนี้วัตถุมีอัตราส่วนของช่องแสง : ผนังที่ติดกันเกิน 20 : 1 ในสภาพท้องฟ้าใด สภาพท้องฟ้าหนึ่งถือว่า วัตถุนั้นมีอัตราส่วนของช่องแสง : ผนังที่ติดกันเกิน 20 : 1
7		☆				☆			
1'		☆				☆			
23'	☆					☆	☆		
6'			☆	☆		☆			
4			☆			☆	☆		
1		☆				☆	☆		
2		☆				☆			
41		☆				☆			

## 6.6 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการตรวจสอบอาคารเรื่อง "การปรับสายตา(eye adaptation)"

การพิจารณาในเรื่อง eye adaptation สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของระดับความส่องสว่าง ของบริเวณภายนอกใกล้กับทางเข้าอาคารและบริเวณภายในใกล้ทางเข้าอาคาร และส่วนของระดับความส่องสว่างขององค์ประกอบภายนอกก่อนเข้าอาคารและองค์ประกอบต่างๆภายในอาคารที่สามารถเห็นได้เป็นอันดับแรก เมื่อก้าวเท้าเข้าสู่ภายในอาคาร โดยหากทั้ง 2 บริเวณดังกล่าวมีค่าความส่องสว่างหรือค่าความสว่างต่างกัน 100 : 1 ตาของคนเราจะใช้เวลาในการปรับสายตาอย่างสมบูรณ์(100%) 15 นาทีและอย่างน้อย 70 % แรกที่สายตาจะต้องปรับใช้เวลา 90 วินาที หรือในการปรับสายตาที่ความแตกต่างของแสง 1,000 :1 เราจะต้องใช้เวลาในการปรับ 15-25 นาที และ 70 % แรกของที่สายตาจะต้องปรับใช้เวลา 2 นาที (Robbins,1986 : 23 ) แสดงว่าหากความต่างเป็น 200 : 1 จะต้องใช้เวลาในการปรับสายตา 70 % แรกประมาณ 2 นาทีและ 20 นาทีในการปรับสายตาอย่างสมบูรณ์ และจากการตรวจสอบอาคาร พบว่า (ดูรูปที่ 6.38-6.41)

- **ระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบภายนอกและภายในอาคารใกล้ทางเข้าอาคาร**

ค่าความต่างของระดับความส่องสว่างระนาบนอกของช่วงที่มีการใช้แสงธรรมชาติภายในอาคารเพียงอย่างเดียว มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0-50 เท่า ในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast sky และ clear sky ช่วงเวลาเช้า และในวันที่มีสภาพท้องฟ้า clear sky ช่วงเวลาบ่าย มีค่าความต่างกันตั้งแต่ 151-200 เท่า สำหรับค่าความต่างของระดับความส่องสว่างระนาบนอกในช่วงที่มีการใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ภายในอาคาร ในสภาพท้องฟ้า overcast sky มีค่าความต่างอยู่ในช่วง 0-50 เท่าเช่นเดียวกับช่วงที่มีการใช้แสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว

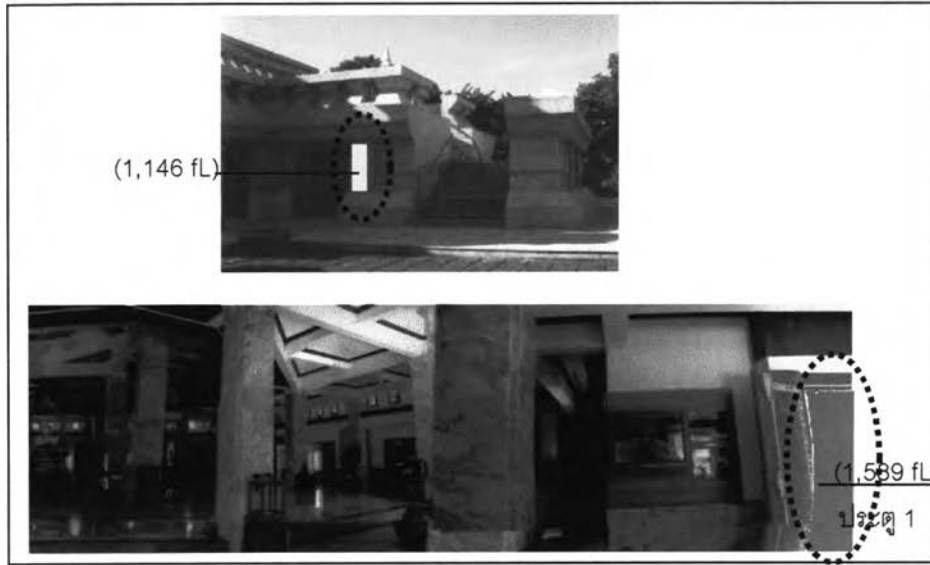
- **ระดับความสว่างขององค์ประกอบภายนอกก่อนเข้าอาคารและองค์ประกอบต่างๆภายในอาคารที่สามารถเห็นได้เป็นอันดับแรก**

ค่าความต่างของระดับความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0-50 เท่า ในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast sky และ clear sky ช่วงเวลาเช้าและบ่าย ของช่วงเวลาที่มีการใช้แสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว และในวันที่มีสภาพท้องฟ้า overcast skyที่มีการใช้แสงประดิษฐ์ร่วมกับแสงธรรมชาติ

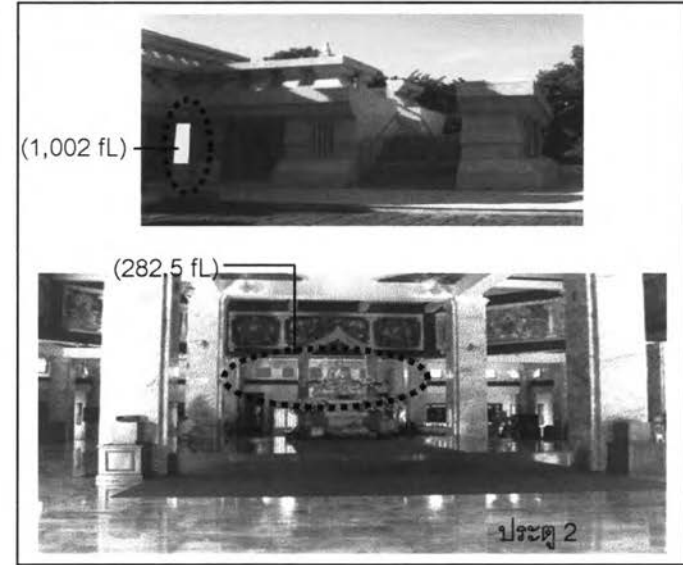
### สรุปผลการวิเคราะห์

จากการสำรวจ ระดับความส่องสว่าง ของบริเวณภายนอกใกล้กับทางเข้าอาคารเปรียบเทียบกับบริเวณภายในใกล้ทางเข้าอาคาร และส่วนของระดับความสว่างขององค์ประกอบภายนอกก่อนเข้าอาคารเปรียบเทียบกับองค์ประกอบต่างๆภายในอาคารที่สามารถเห็นได้เป็นอันดับแรก มีอัตราส่วนต่างกันไม่เกิน 0-50 เท่าเป็นส่วนใหญ่ แต่จะพบว่าค่าความต่างของระดับความส่องสว่างในสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ช่วงเวลาบ่ายมีค่าต่างกันถึง 151-200 เท่า ดังนั้นจึงนำค่าความต่างที่มากที่สุดเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสบายตาในทุกสภาพท้องฟ้า และเนื่องจากความต่างกันของแสงมีค่าเป็น 200 : 1 ทำให้ผู้เข้าชมต้องใช้เวลาประมาณ 2 นาทีในการปรับสายตา 70 % แรกของที่สายตาต้องปรับ และใช้เวลาประมาณ 20 นาทีในการปรับสายตาอย่างสมบูรณ์

สาเหตุของปัญหาดังกล่าว โดยส่วนใหญ่มักเกิดจากการที่ไม่มีการกันห้องหรือโถงให้ผู้เข้าชมค่อยๆปรับสายตาจากระดับความส่องสว่างที่มากไปสู่ระดับความส่องสว่างที่น้อยกว่า เมื่อผู้เข้าชมก้าวเท้าจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร จากที่มีระดับความส่องสว่างมากไปยังที่มีระดับความส่องสว่างน้อย จึงต้องใช้เวลานานในการปรับสายตาชั่วขณะหนึ่งแล้วแต่ค่าความแตกต่างของแสง

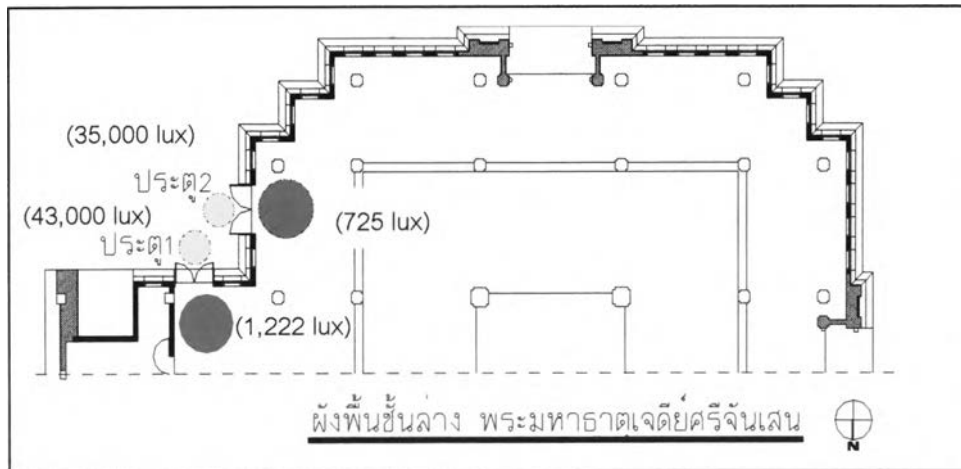


ก



ข

รูปที่ 6.38 ก-ข แสดงความแตกต่างของความสว่างขององค์ประกอบภายนอกและภายในอาคาร



ผังพื้นที่ชั้นล่าง พระมหาธาตุเจดีย์ศรีจันทร์

สัญลักษณ์แสดงอัตราส่วนความแตกต่างของระดับความส่องสว่างและความสว่าง

ระดับความส่องสว่างและความสว่าง	สี
ผนังภายนอกที่พิจารณา(X=1)	
องค์ประกอบภายในอาคาร 1-50X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 51-100X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 101-150X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 151-200X	

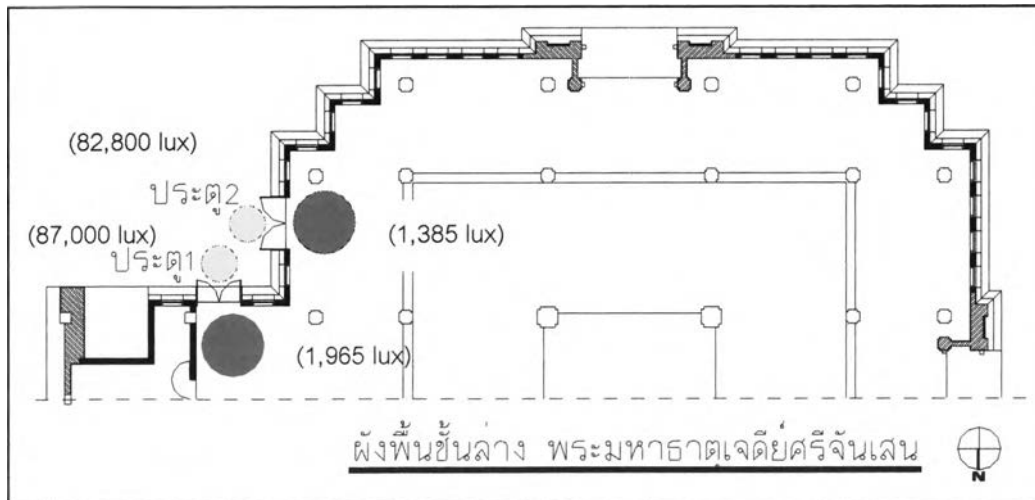
รูปที่ 6.38 ค แสดงความแตกต่างของระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบบนอนบริเวณภายนอกและภายในอาคาร

รูปที่ 6.38 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง eye adaptation จากแสงธรรมชาติ สภาพที่ห้องฟ้ามีเมฆมาก





รูปที่ 6.39 ก-ข แสดงความแตกต่างของความสว่างขององค์ประกอบภายนอกและภายในอาคาร

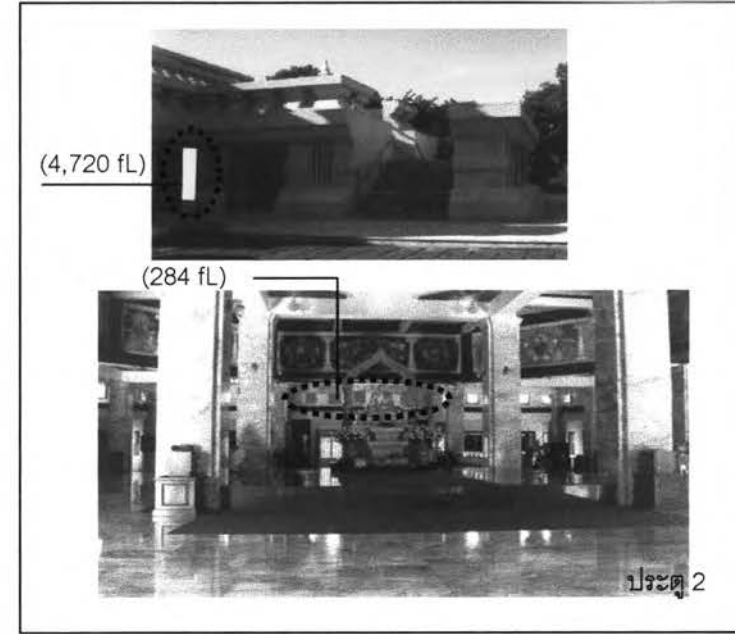
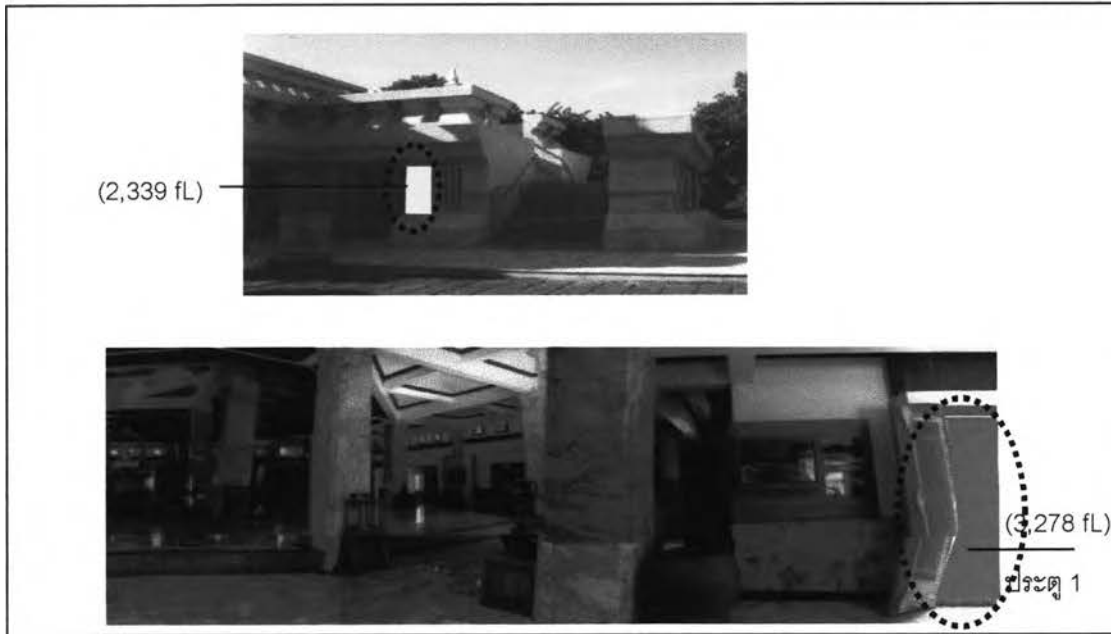


สัญลักษณ์แสดงอัตราส่วนความแตกต่างของระดับความส่องสว่างและความสว่าง

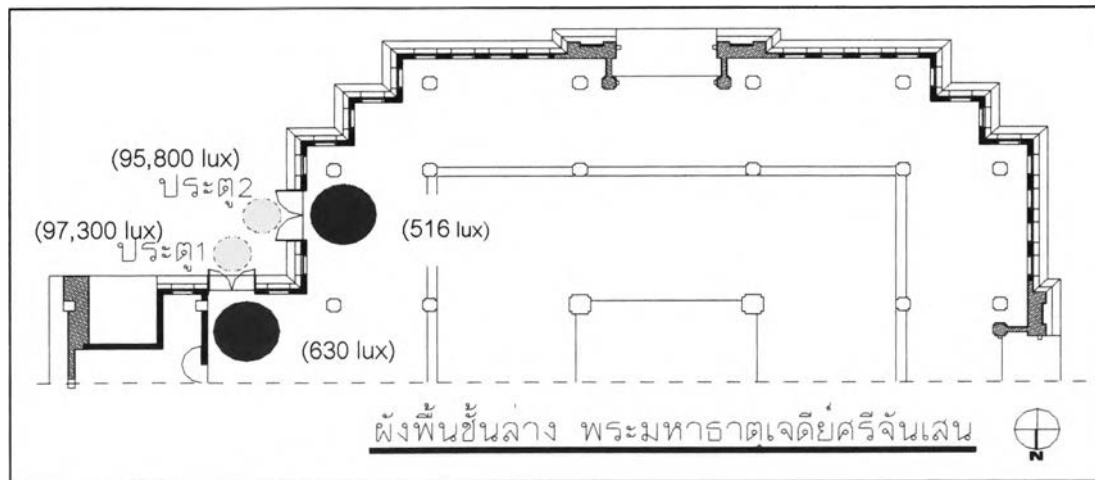
ระดับความส่องสว่างและความสว่าง	สี
ผนังภายนอกที่พิจารณา(X=1)	
องค์ประกอบภายในอาคาร 1-50X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 51-100X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 101-150X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 151-200X	

รูปที่ 6.39 ค แสดงความแตกต่างของระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนบริเวณภายนอกและภายในอาคาร

รูปที่ 6.39 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง eye adaptation จากแสงธรรมชาติ สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาเช้า



ก-ช แสดงความแตกต่างของความสว่างขององค์ประกอบภายนอกและภายในอาคาร

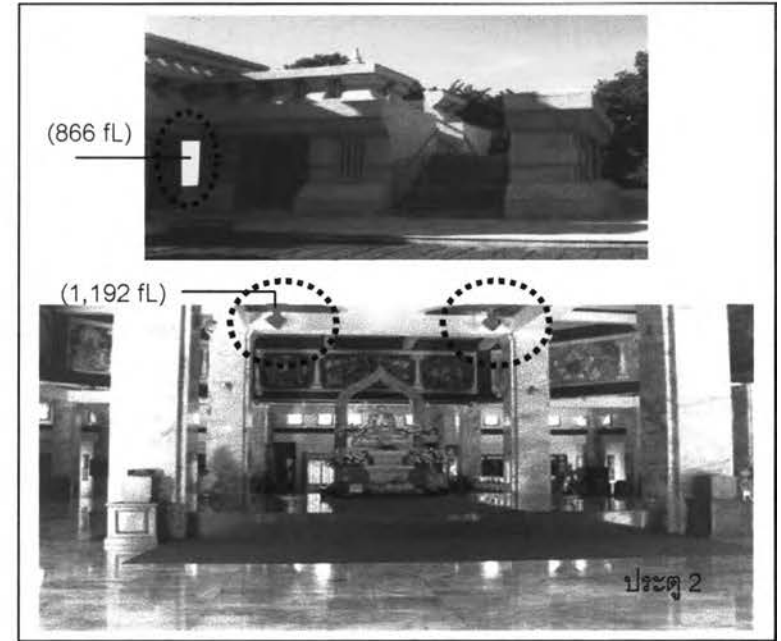
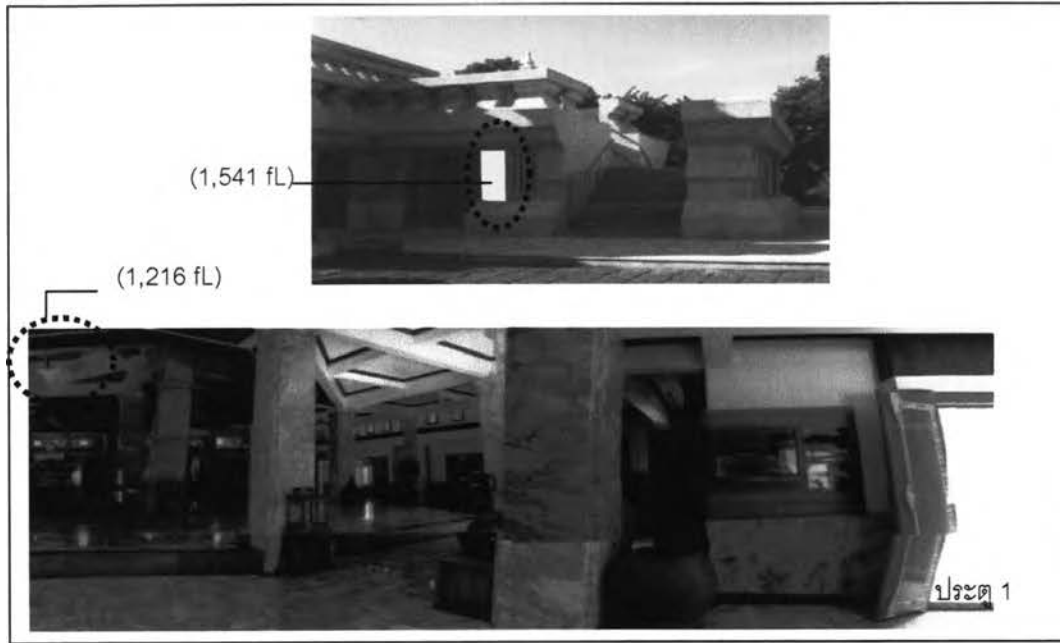


ค แสดงความแตกต่างของระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติบริเวณภายนอกและภายในอาคาร

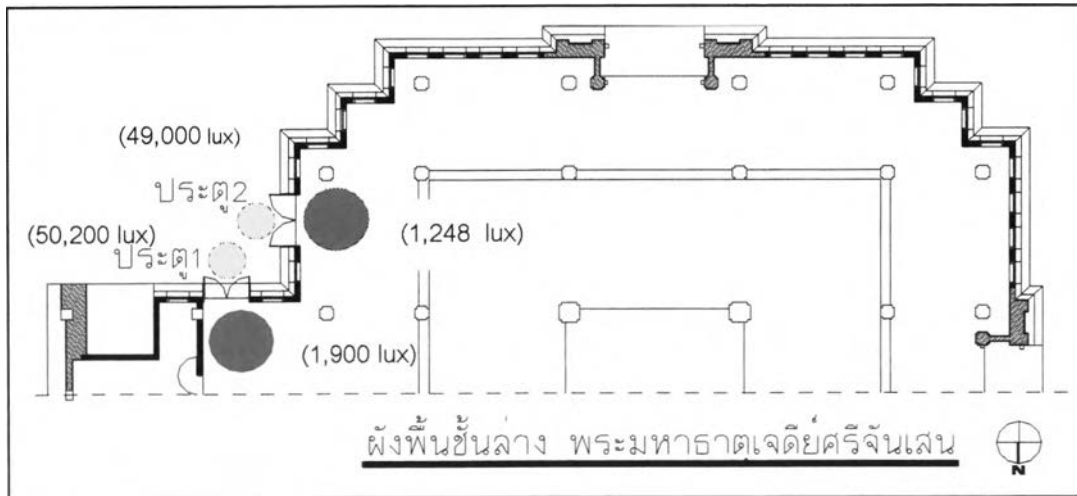
สัญลักษณ์แสดงอัตราส่วนความแตกต่างของระดับความส่องสว่างและความสว่าง

ระดับความส่องสว่างและความสว่าง	สี
ผนังภายนอกที่พิจารณา(X=1)	
องค์ประกอบภายในอาคาร 1-50X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 51-100X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 101-150X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 151-200X	

รูปที่ 6.40 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง eye adaptation จากแสงธรรมชาติ สภาพท้องฟ้าโปร่ง ช่วงเวลาบ่าย



รูปที่ 6.41 ก-ข แสดงความแตกต่างของความสว่างขององค์ประกอบภายนอกและภายในอาคาร



รูปที่ 6.41 ค แสดงความแตกต่างของระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติภายนอกอาคารและแสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ภายในอาคาร

สัญลักษณ์แสดงอัตราส่วนความแตกต่างของระดับความส่องสว่างและความสว่าง

ระดับความส่องสว่างและความสว่าง	สี
ผนังภายนอกที่พิจารณา(X=1)	
องค์ประกอบภายในอาคาร 1-50X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 51-100X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 101-150X	
องค์ประกอบภายในอาคาร 151-200X	

รูปที่ 6.41 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่อง eye adaptation จากแสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์ สภาพห้องพำมีเมฆมาก

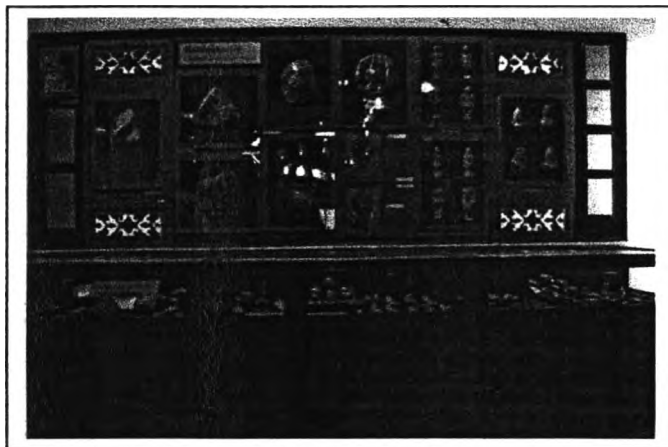
ตารางที่ 6.8 สรุปผลการตรวจสอบอาการเรื่อง eye adaptation

สภาพท้องฟ้า	เข้าอาคารจากกลางแจ้งที่	สรุปผล						หมายเหตุ		
		ความส่องสว่าง			ความสว่าง					
		แตกต่างกันตั้งแต่ 0-50 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 51-100 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 101-150 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 151-200 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 0-50 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 51-100 เท่า		แตกต่างกันตั้งแต่ 101-150 เท่า	แตกต่างกันตั้งแต่ 151-200 เท่า
มีเมฆมาก(แสงธรรมชาติ)	1	☆				☆				วัตถุที่ใช้เทียบถือเป็น 1
	2	☆				☆				
มีเมฆมาก(แสงธรรมชาติ ร่วมกับแสงประดิษฐ์)	1	☆				☆				
	2	☆				☆				
โปร่ง ช่วงเวลาเช้า (แสงธรรมชาติ)	1	☆				☆				
	2	☆				☆				
โปร่ง ช่วงเวลาบ่าย (แสงธรรมชาติ)	1				☆	☆				
	2	☆				☆				



### 6.7 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "แสงบาดตา (reflected glare)"

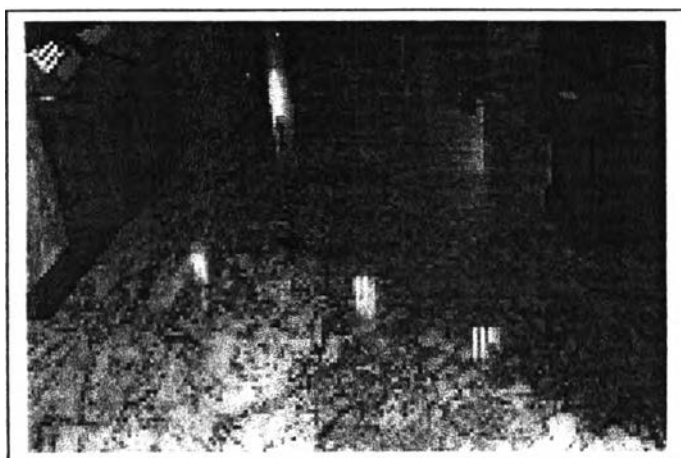
จากการสำรวจอาคาร พบว่า มีการใช้หินอ่อนสีขาว ผิวมันเรียบ มีค่าการสะท้อนแสง 50% ปูที่พื้น และผนังภายในอาคาร รวมถึงการใช้พลาสติกใเปิดที่บริเวณรูปภาพที่จัดแสดงทำให้ แสงธรรมชาติที่เข้าสู่อาคารซึ่งเป็น direct light เกิดการสะท้อนกับวัสดุดังกล่าวที่บริเวณภายในอาคาร (ดังรูปที่ 6.42) แล้วเข้าสู่ตาของผู้เข้าชม



ก



ข



ค

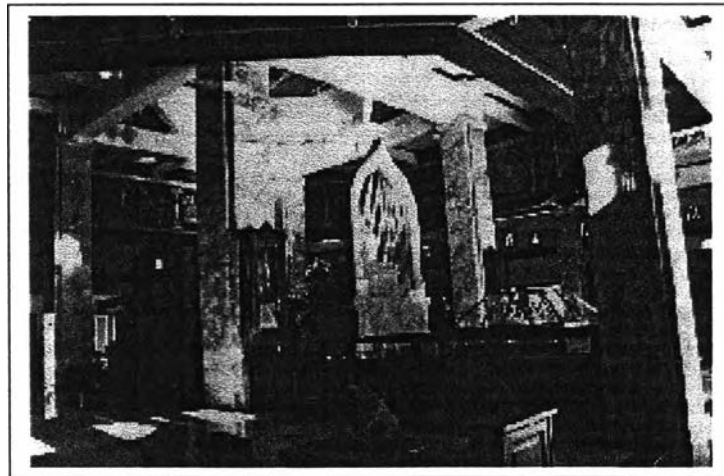
รูปที่ 6.42ก-ค แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร ขณะเกิด reflected glare

## 6.8 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการตรวจสอบอาคารเรื่อง “ การเกิดแสงแดดภายในอาคาร (Infrared)”

จากการตรวจสอบอาคาร พบว่า มีแสงแดดส่องเข้าสู่วัตถุที่จัดแสดงภายในอาคาร (ดูรูปที่ 6.43) และจากการตรวจสอบมุมในโพรไฟล์ ของดวงอาทิตย์ที่กระทำกับอาคารพบว่า



ก



ข

รูปที่ 6.43ก-ข การเกิดแสงแดดส่องวัตถุที่จัดแสดงในผู้จัดแสดง

- วิเคราะห์โอกาสการเกิดแสงแดดเข้าสู่อาคาร

1. ช่องแสงด้านข้างระดับสายตาส่วนล่างของผนังจัดแสดงงาน (รูปที่ 6.44ก)

โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $23^{\circ}$  -  $27.5^{\circ}$

ทิศเหนือ

ถึงแม้ว่า สภาพแวดล้อมภายนอกอาคารทางด้านนี้ จะมีอาคารข้างเคียงสูง 10.00 ม. ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ในหัวข้อ การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับความส่องสว่างระนาบตั้งที่ผนังภาพจิตรกรรม" แต่อาคารข้างเคียงนี้แม้ขนาดเล็กกว่าอาคารพิพิธภัณฑสถาน ทำให้เกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ภายในอาคารได้ โดย

เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
นอกจากนี้ไม่เกิด	

ทิศใต้

ถึงแม้ว่า ทางด้านนี้ จะมีสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นต้นไม้ใหญ่และอาคารข้างเคียงสูง 12.00 ม. แต่ต้นไม้และอาคารข้างเคียงภายนอกอาคาร บางช่วงมีความสูง ต่ำสลับกัน ทำให้เกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ภายนอกอาคารได้ โดย

เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 16.00 – 16.30 น.
เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 16.00 – 16.30 น.
นอกจากนี้ไม่เกิด	

ทิศตะวันตก

เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 16.00 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 16.00 น.
เดือนกุมภาพันธ์ และตุลาคม	เกิดช่วงเวลา 16.00 – 16.30 น.
เดือนมีนาคม และกันยายน	เกิดช่วงเวลา 16.00 – 16.30 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.00 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.00 น.

ทิศตะวันออก

ไม่มีแสงแดดเข้าอาคาร

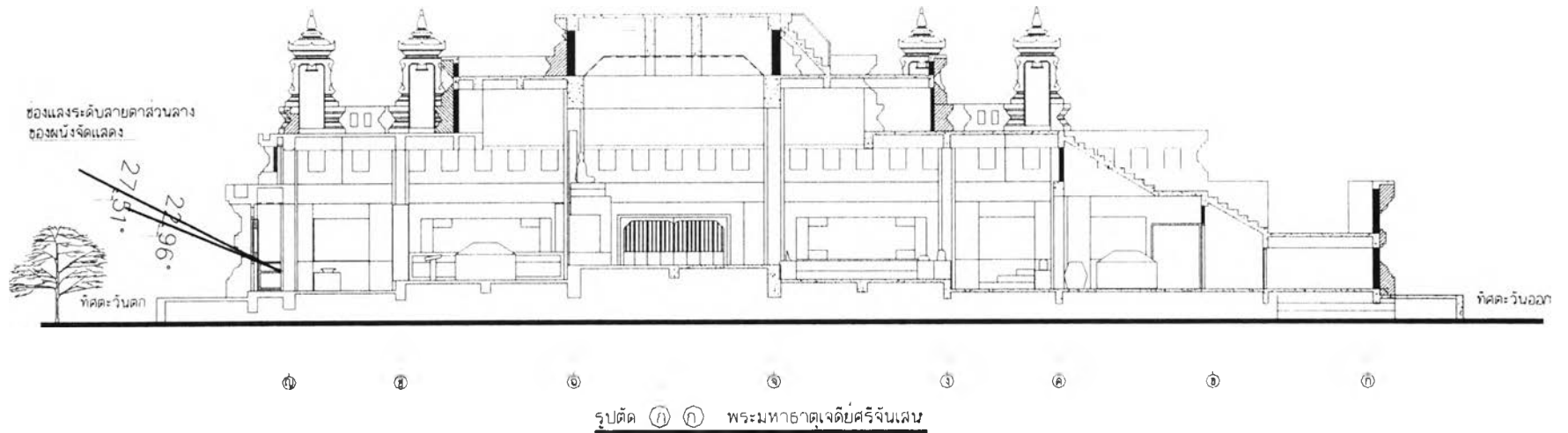
- 2 ช่องแสงด้านข้างระดับสายตา ส่วนบนของผนังจัดแสดง (รูปที่ 6.44 ข)  
โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพลาไรซ์ที่  $9.7^\circ - 7.82^\circ$

ทิศเหนือ ทิศใต้และทิศตะวันออก

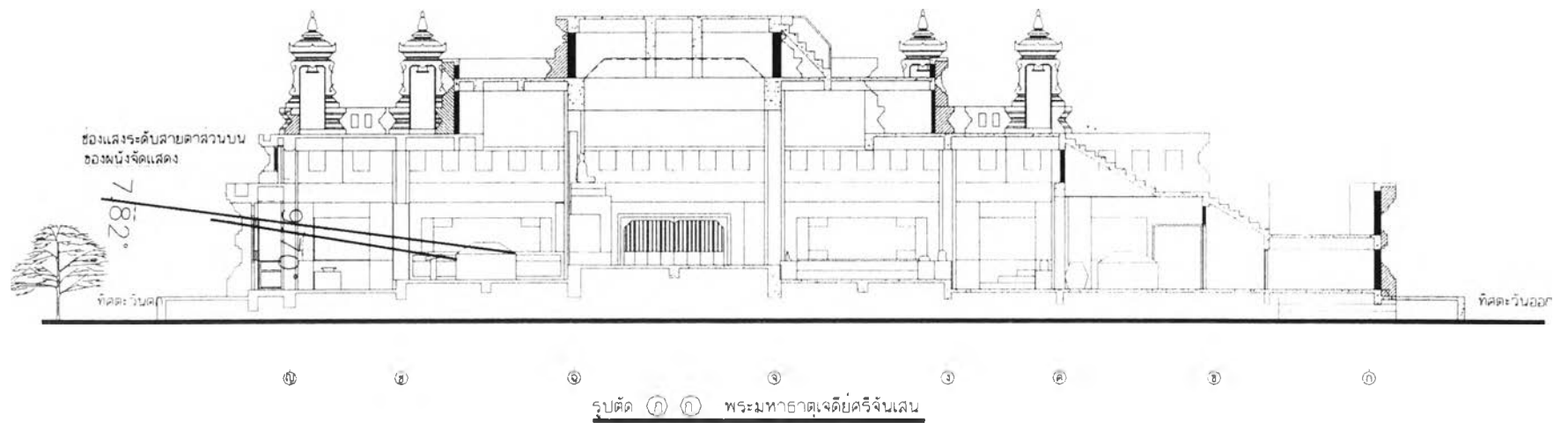
ไม่มีแสงแดดเข้าอาคาร

ทิศตะวันตก

เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.30 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 17.00 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
นอกจากนั้นไม่เกิด	



รูปที่ 6.44 ก แสดงโอกาสที่จะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ช่องแสงด้านข้างระดับสายตาด้านล่างของผนังจัดแสดง



รูปที่ 6.44 ข แสดงโอกาสที่จะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ช่องแสงด้านข้างระดับสายตาด้านบนของผนังจัดแสดง

### 3 ช่องแสงด้านข้างเหนือระดับสายตา (รูปที่ 6.44 ค-ง)

#### ทิศเหนือ

กรณีที่มีบริเวณนั้น ไม่มีอาคารข้างเคียงหรือต้นไม้สูง โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $18.06^\circ - 44.25^\circ$  และ  $0^\circ - 6.41^\circ$  และกรณีที่มีบริเวณนั้น มีอาคารข้างเคียงหรือต้นไม้สูง โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $27.11^\circ - 44.25^\circ$  โดย

เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 17.30 – 18.00 น.
นอกจากนั้นไม่เกิด	

#### ทิศใต้

กรณีที่มีบริเวณนั้น ไม่มีอาคารข้างเคียงหรือต้นไม้สูง โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $18.06^\circ - 44.25^\circ$  และ  $0^\circ - 6.41^\circ$  และกรณีที่มีบริเวณนั้น มีอาคารข้างเคียงหรือต้นไม้สูง โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $27.11^\circ - 44.25^\circ$  โดย

เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 14.30 – 17.00 น.
เดือนมกราคมและพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 17.00 น.
เดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.00 น.
นอกจากนั้นไม่เกิด	

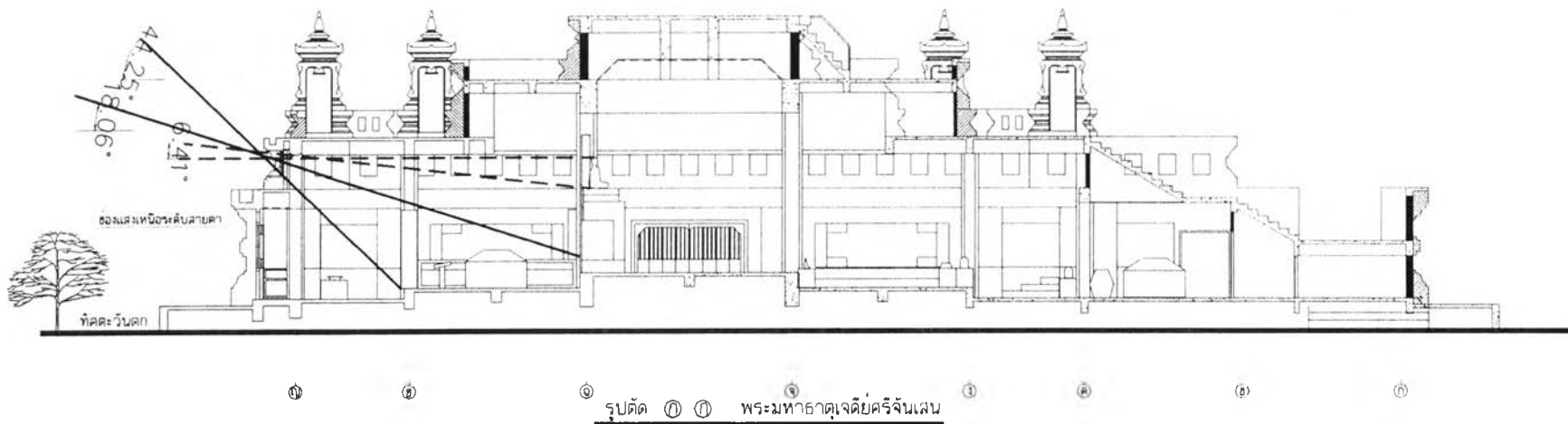
#### ทิศตะวันตก

โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $18.06^\circ - 44.25^\circ$  และ  $0^\circ - 6.41^\circ$  โดย

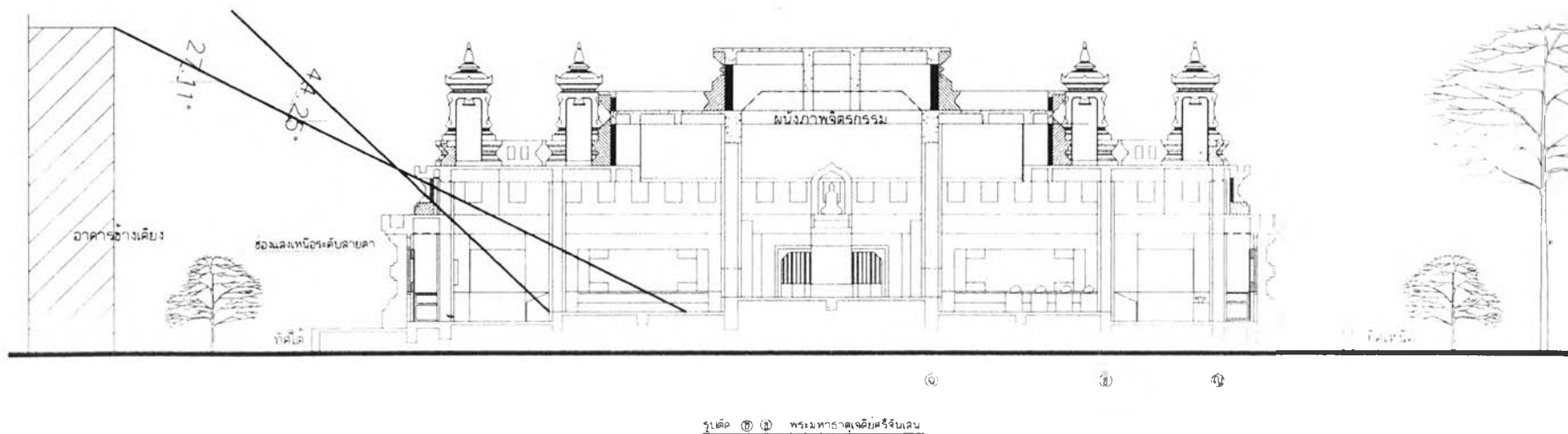
เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 15.30 - 17.00 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 14.30 - 17.00 น.
เดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม	เกิดช่วงเวลา 14.30 – 17.00 น.
เดือนมีนาคม และกันยายน	เกิดช่วงเวลา 15.00 – 17.00 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 17.00 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 17.30 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 17.30 น.

#### ทิศตะวันออก

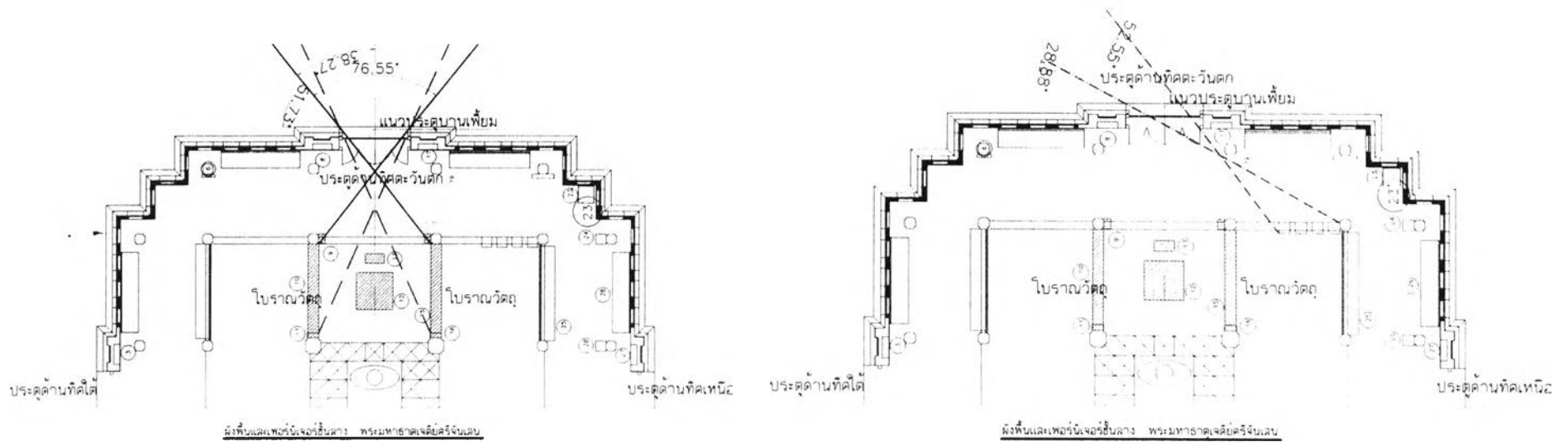
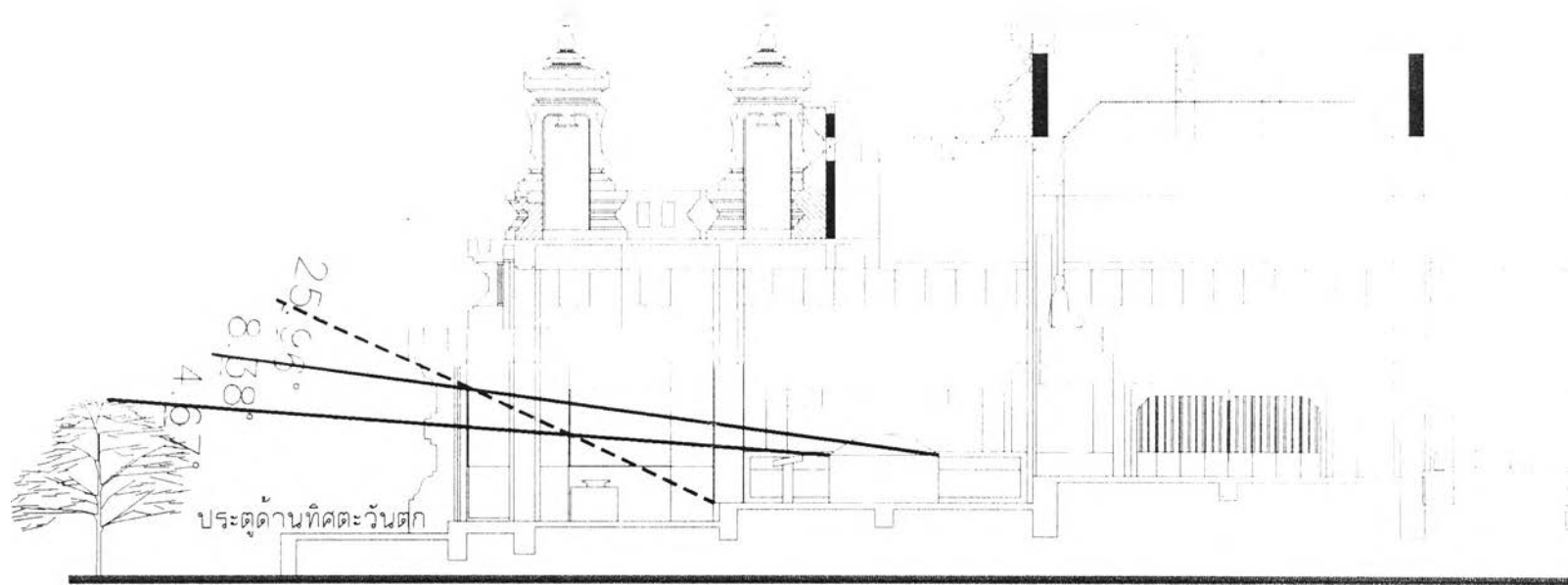
ไม่มีแสงแดดส่องกระทบวัตถุ



รูปที่ 6.44 ค แสดงโอกาสที่จะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ช่องแสงเหนือระดับสายตา



รูปที่ 6.44 ง แสดงโอกาสที่จะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ช่องแสงเหนือระดับสายตา ทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ (กรณีที่เป็นช่องที่มีอาคารข้างเคียงหรือต้นไม้ภายนอกอาคาร)



รูปที่ 6.44 จ แสดงโอกาสที่จะเกิดแสงแดดส่องเข้าสู่ประตูด้านทิศตะวันตก



#### 4 ประตูด้านทิศตะวันตก (รูปที่ 6.44 จ)

โอกาสที่แสงแดดจะส่องที่วัตถุอยู่ระหว่างมุมโพรไฟล์ที่  $4.67^\circ - 25.96^\circ$  หรือมุมอะซิมุทที่  $52.55^\circ - 28.88^\circ$

##### ทิศตะวันตก

เดือนธันวาคม	เกิดช่วงเวลา 15.30 -16.30 น.
เดือนมกราคม และพฤศจิกายน	เกิดช่วงเวลา 15.30 – 16.30 น.
เดือนกุมภาพันธ์และตุลาคม	เกิดช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น.
เดือนมีนาคม และกันยายน	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.00 น.
เดือนเมษายน และสิงหาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 17.30 น.
เดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 18.00 น.
เดือนมิถุนายน	เกิดช่วงเวลา 16.30 – 18.00 น.

จากการวิเคราะห์โอกาสการเกิดแสงแดดภายในอาคารบริเวณวัตถุที่จัดแสดง จากประตูทางทิศตะวันตก พบว่า ส่วนใหญ่จะเกิดแสงแดดในช่วงเวลาดังแต่ 15:30 – 18.00 น. แต่เนื่องจากอาคารมีการใช้งานในช่วงเวลา 10.00-16.00 น. ดังนั้น จะเกิดแสงแดดที่ส่องเข้ามาสู่ภายในอาคาร ขณะเปิดทำการ ช่วงเวลา 15.30-16.00น.แต่ จะเกิดแสงแดดที่ส่องเข้ามาจากทางด้านช่องแสงด้านข้างทั้งที่อยู่ในระดับสายตาและเหนือระดับสายตา ช่วงเวลา 15.30-18.00น. ทั้งที่อาคารเปิดและปิดทำการ เนื่องจากในขณะที่ปิดทำการอาคาร ไม่ได้มีการปิดช่องแสงเพื่อไม่ให้แสงธรรมชาติเข้าสู่ภายในอาคาร

อย่างไรก็ตาม จากที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นว่า ถึงแม้ว่าจะเลยช่วงเวลา 16.00 น. หากมีผู้เข้าชม ต้องการเข้าชมวัตถุภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็จะไม่เปิดประตูอาคาร จะทำให้เกิดแสงแดดจะส่องเข้ากระทบวัตถุที่จัดแสดงได้

##### สรุปผลการวิเคราะห์

ไม่ว่าจะเป็นเวลาที่อาคารเปิดทำการหรือปิดทำการ ภายในอาคารจะเกิดแสงแดดส่องมายังวัตถุที่จัดแสดงจากช่องแสงด้านข้างทั้งเหนือระดับสายตาและในระดับสายตา ในช่วงเวลาดังแต่ 14.30-18.00น. โดยประมาณ และจากทางประตูด้านทิศตะวันตก ในช่วงเวลา 15.30-16.00น. ช่วงเวลาที่อาคารเปิดทำการ

## 6.9 การวิเคราะห์หาอัตราความส่องสว่างสะสมของวัตถุที่จัดแสดงภายในอาคาร

เนื่องจากความเสียหายของวัตถุขึ้นอยู่กับความเข้มแสงและเวลาในการจัดแสดงหรือที่เรียกว่า อัตราความส่องสว่างสะสม (CIBSE lighting guide : Art galleries & museums, 1993 : 26-28) มีหน่วยเป็น lux-hour โดยเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{อัตราความส่องสว่างสะสม ( lux - hours ) / ปี} = \text{ช่วงเวลาในการจัดแสดง(hour)* ปริมาณความส่องสว่าง(lux)}$$

โดย

- วัตถุประเภทที่ไวต่อแสงมาก เช่น กระดาษ ภาพสีน้ำ ภาพวาด ขนสัตว์ อัตราความส่องสว่างสะสมไม่เกิน 150,000 ( lux - hours ) / ปี
- วัตถุประเภทที่ไวต่อแสงปานกลาง เช่น งานเขียนสีน้ำมัน เขากระดุก งา ไม้ อัตราความส่องสว่างสะสมไม่เกิน 600,000 ( lux - hours ) / ปี
- วัตถุประเภทที่ไม่ไวต่อแสง เช่น เครื่องปั้นดินเผา แก้ว ปูนปั้น โลหะ อัตราความส่องสว่างสะสมไม่จำกัด

ดังนั้น จากการสำรวจอาคารในเรื่องระดับความส่องสว่างทั้งระนาบนอนและระนาบตั้ง ของแสงธรรมชาติภายในอาคาร ในแต่ละจุด จะสามารถนำมาหาปริมาณระดับความส่องสว่างสะสมตลอดทั้งปี โดยใช้สมการ DF เพื่อให้ได้ระดับความส่องสว่างภายใน บริเวณจุดนั้นๆตลอดทั้งปี แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเข้าสมการ หาอัตราความส่องสว่างสะสม และเนื่องจาก ทฤษฎีของการสมการ DF ซึ่งได้จากการหาอัตราส่วนของแสงธรรมชาติภายใน ต่อ แสงธรรมชาติภายนอกอาคารที่เป็นลักษณะ indirect light เหมาะสมสำหรับท้องฟ้า overcast sky เท่านั้น เนื่องจากในสภาพท้องฟ้าแบบ clear sky ตำแหน่งของดวงอาทิตย์มีผลต่อระดับความส่องสว่าง ต้องใช้สมการซึ่งมีความซับซ้อนมาก (Robbins, 1986 : 182 ) ดังนั้น จึงใช้ค่า DF ที่ได้จากการสำรวจอาคารในสภาพท้องฟ้า overcast sky เป็นค่าที่ใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบหาอัตราความส่องสว่างสะสมตลอดทั้งปี แทน

### ตัวอย่างการหาอัตราความส่องสว่างสะสม

การหาระดับความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบนอนที่จุด 22 ซึ่งเป็นจุดที่ใกล้กับโบราณวัตถุชนิดไวแสงปานกลางและ จากการตรวจสอบอาคาร พบว่า

ช่วงเวลาทำการ (ดูรูป 6.1 ก-ค)	ระดับ DF คือ 0.11	(ช่วงเวลาทำการ 10.00 -16.00 น)
ช่วงเวลาปิดทำการ (ดูรูป 6.45 ก-ค)	ระดับ DF คือ 0.04	(ช่วงเวลานอกเหนือจาก 10.00-16.00น.)

นำค่า DF ของช่วงเวลาปิดทำการ ที่ได้มาคูณกับค่าการส่องผ่านของกระจกของตู้จัดแสดง(เนื่องจากโบราณวัตถุจัดวางไว้ในตู้จัดแสดง)และ นำมาเข้าสมการ DF ได้ดังตารางที่ 6.10 เพื่อหาอัตราความส่องสว่างสะสมในช่วงเวลา 6.00 น.

เดือน	สภาพท้องฟ้า	ค่า solar radiation เฉลี่ย ของเวลา 6.00 น (Lux)	DF * 0.77(ค่าส่องผ่าน ของกระจกที่ติดตั้ง)	ระดับความส่องสว่างสะสม(Lux-Hr)
มกราคม	clear sky	1224.28	0.04 * 0.77=0.03	1224.28*0.03/100=0.37
กุมภาพันธ์	clear sky	1330.24	0.04	0.40
มีนาคม	clear sky	2080.65	0.04	0.62
เมษายน	clear sky	3791.14	0.04	1.14
พฤษภาคม	overcast sky	6775	0.04	2.03
มิถุนายน	overcast sky	7551.4	0.04	2.27
กรกฎาคม	overcast sky	5890.4	0.04	1.77
สิงหาคม	overcast sky	5254.49	0.04	1.58
กันยายน	overcast sky	4542.16	0.04	1.36
ตุลาคม	overcast sky	4142.96	0.04	1.24
พฤศจิกายน	clear sky	2874.19	0.04	0.86
ธันวาคม	clear sky	0	0.04	0
รวม				409.2
รวมระดับความส่องสว่างสะสมระนาบนอน ณ เวลา 6.00 น.ตลอด ปีพ.ศ. 2541				13.64*30=409.20 lux-hr/ปี

ตารางที่ 6.9 แสดงค่าระดับความส่องสว่างสะสมตลอดทั้งปีของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร บริเวณจุด  
ที่ 22 ณ เวลา 6.00 น.

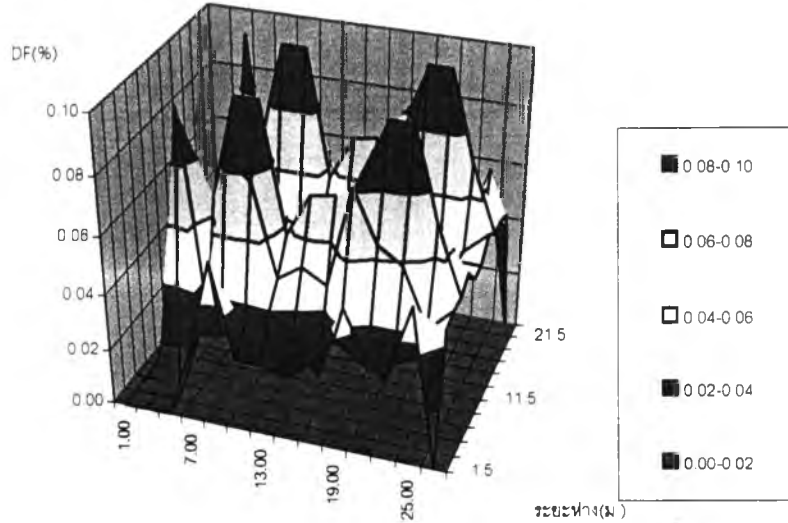
จากตารางที่ 6.9 นำระดับความส่องสว่างสะสมช่วงเวลา 6.00 น. ของ 1 วันของทุกเดือน มารวมกัน จาก  
นั้น นำมาคูณด้วย 30 เพื่อให้ได้เป็นอัตราความส่องสว่างสะสมตลอดทั้งปี กระทำเช่นนี้ทุกชั่วโมง จากนั้น นำค่าที่ได้  
ทุกชั่วโมงตลอดปีมารวมกัน จะได้ค่าระดับความส่องสว่างสะสมดังตาราง 6.19 และ 6.33

สำหรับอัตราความส่องสว่างสะสมของระดับความส่องสว่างระนาบตั้งบริเวณผนังจัดแสดงและระนาบ  
นอนบริเวณโบริกานด์จุดชนิดที่ไม่ไวแสง ไม่นำมาหาอัตราความส่องสว่างสะสม เนื่องจาก วัตถุที่ไม่ไวแสงไม่ถูก  
จำกัดในเรื่องอัตราความส่องสว่างสะสมและวัตถุที่จัดแสดงที่ผนังจัดแสดง ส่วนใหญ่เป็นวัตถุที่สามารถทำขึ้นใหม่  
ได้ โดยไม่ทำให้คุณค่าของวัตถุลดลง และไม่ได้เป็นโบริกานด์จุด เช่น ภาพถ่ายปัจจุบันของโบริกานด์จุดที่จัดแสดงใน  
พิพิธภัณฑ์

#### สรุปผลจากการวิเคราะห์

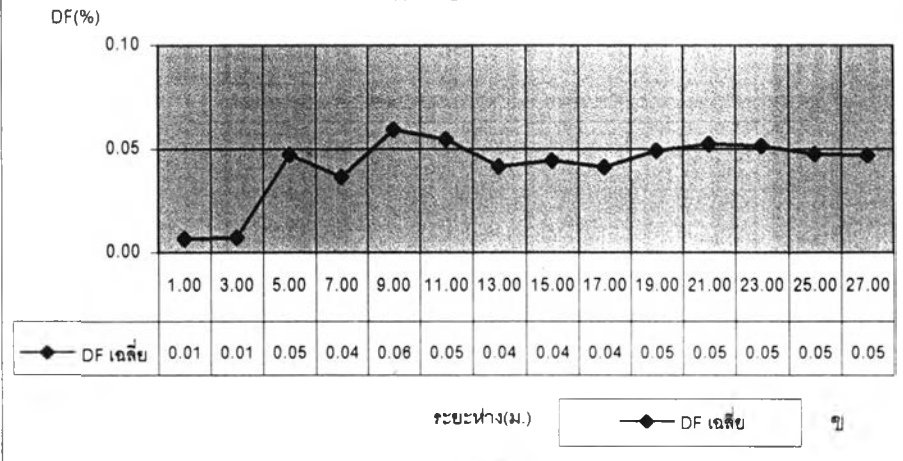
จากการหาอัตราความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร ตลอดปี ณ บริเวณ  
วัตถุชนิดที่ไวแสงปานกลางและไวแสงมาก พบว่าไม่มีวัตถุใดเลยที่ได้รับอัตราความส่องสว่างสะสมเกินอัตราแต่  
จากการหาอัตราความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบตั้งบริเวณผนังภาพจิตรกรรม พบว่า จุดที่ทำการวัด  
ส่วนใหญ่มีอัตราความส่องสว่างสะสมไม่เกินอัตรา ยกเว้นบริเวณจุดที่ 10-11 และ 13 ซึ่งเป็นจุดที่หันหน้าไปยัง  
ประตูทางเข้าด้านหน้าอาคาร

กราฟ DF ระดับแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร ขณะเปิดทำการ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

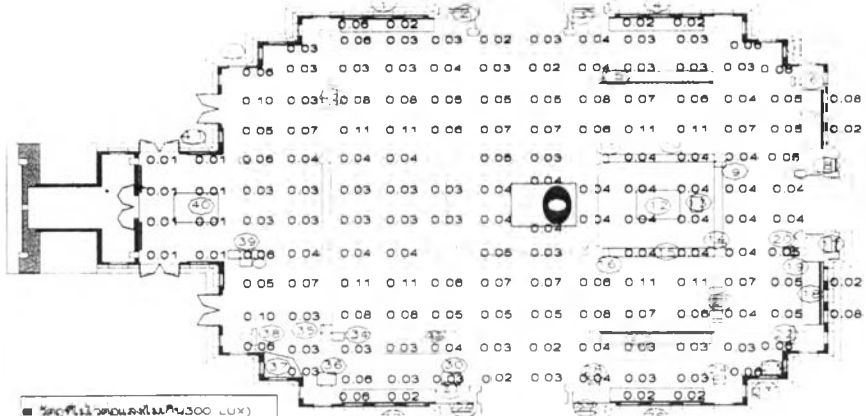


ก

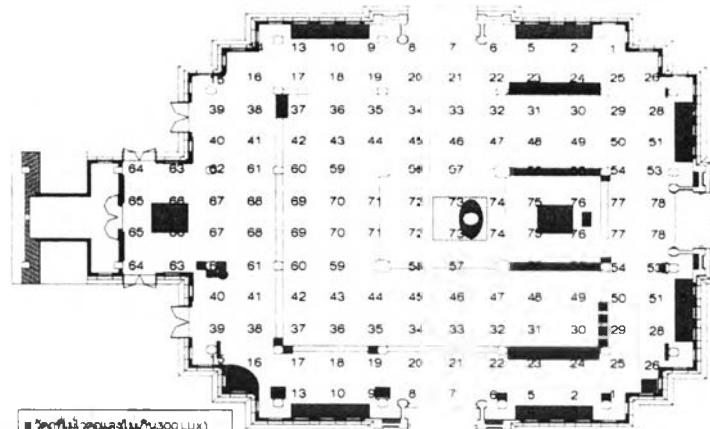
กราฟ DF เฉลี่ยของระดับแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร ขณะเปิดทำการ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



รูปที่ 6.45 ก-ค แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติ ระนาบนอนภายในอาคาร ขณะเปิดทำการ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



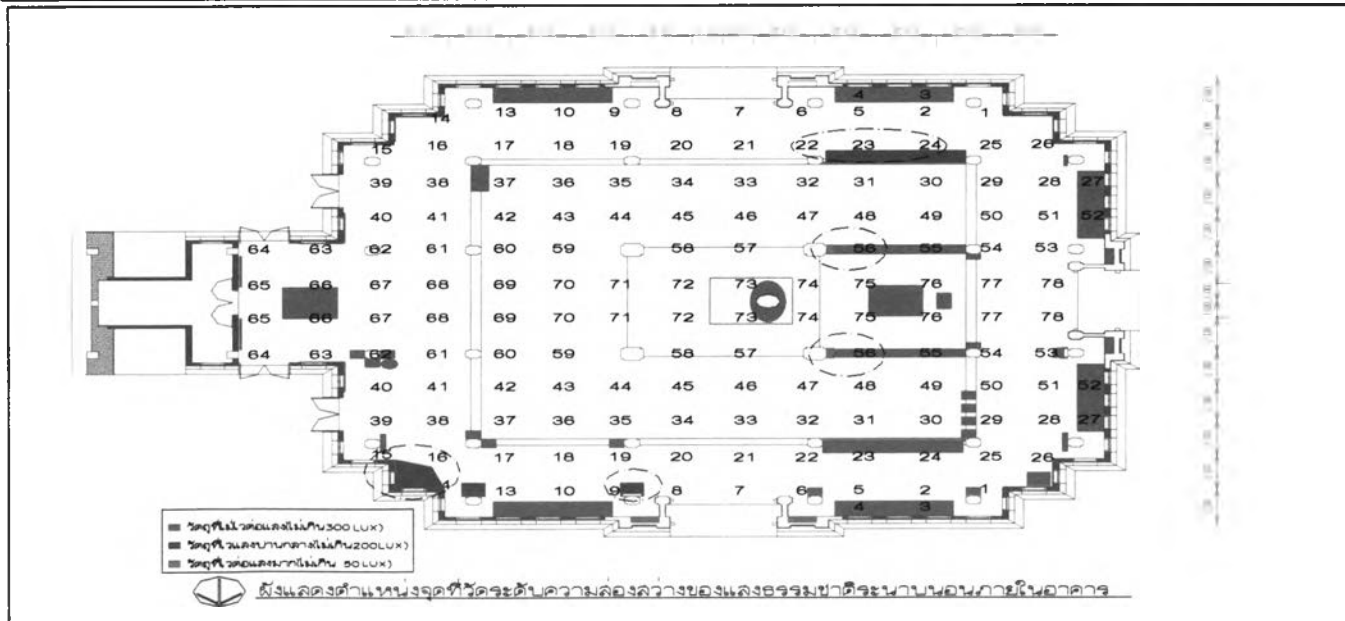
ผังแสดงระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติบริเวณส่วนจัดแสดงงาน ขณะเปิดทำการ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก



ผังแสดงระดับความส่องสว่างระนาบนอนของแสงธรรมชาติบริเวณนอนภายในอาคาร

ตารางที่ 6.10 แสดงค่า solar radiationเฉลี่ยตลอดปี2541 ของจังหวัดนครสวรรค์ (มีหน่วยเป็น lux)

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	mean	max	min	
January	clear	0	0	0	0	0	1224.28	7259.95	22509.79	38910.71	53691.3	63167.56	65169.59	61017.57	53843.49	39546.05	21597.25	5875.75	297.05	0	0	0	0	0	0	0	18087.93	67059.9	1211.59
February	clear	0	0	0	0	0	1330.24	8209.85	24615.52	41777.42	58748.76	70274.05	74287.21	68823.11	63525.5	50640.87	30644.62	10027.2	1229.28	0	0	0	0	0	0	0	21005.57	74725.83	1225.27
March	clear	0	0	0	0	40.6	2080.65	12081.73	30354.84	47841.63	63785.39	72639	74014.15	71284.38	61643.85	46684.5	29368.62	10957.82	1459.21	0	0	0	0	0	0	0	21843.18	76393.63	1453.17
April	clear	0	0	0	0	0	3791.14	14700.35	33271.16	51539.92	65953.86	74854.84	78501.85	74411.76	67298.71	49098.59	30853.54	12157.93	1620.03	0	0	0	0	0	0	0	23252.24	80983.74	1606.3
May	overcast	0	0	0	0	1172.1	6775	21192.51	41054.85	58241.75	68589.82	76856.99	77618.95	73025.58	64823.98	49979.12	30959.48	12320.09	1607.4	0	0	0	0	0	0	0	24174.9	84404.53	1204.09
June	overcast	0	0	0	0	1062.2	7551.4	25000.01	45302.41	60528.54	73745.33	79841.2	80349.65	74060.98	66622.38	55178.01	34706.9	14122.21	2398.59	0	0	0	0	0	0	0	25852.86	86159.06	1405.97
July	overcast	0	0	0	0	712.2	5890.4	19604.48	38047.46	51968.84	67812.03	74829.37	75809.51	69734.87	61763.02	51576.65	35071.26	15385.97	3008.85	0	0	0	0	0	0	0	23716.45	82931.96	1708.37
August	overcast	0	0	0	0	115.0	5254.49	20589.22	38974.75	53250.51	64309.94	71356.18	74569.88	71070.41	53949.48	44498.22	30593.62	12539.85	2187.93	0	0	0	0	0	0	0	22636.81	83927.2	2031.58
September	overcast	0	0	0	0	0	4542.16	17991.78	35344.67	51639.95	59508.93	63976.98	64869.64	65285.76	57572.24	41298	21928.99	7655.94	1249.84	0	0	0	0	0	0	0	20536.04	78681.77	1249.84
October	overcast	0	0	0	0	0	4142.96	18443.03	36540.82	53312.92	66057.37	69941.8	68534	61596.81	53084.3	36326.66	17486.54	4180.41	0	0	0	0	0	0	0	0	20401.98	77647.74	3256.1
November	clear	0	0	0	0	38.86	2874.19	15245.16	32398.88	48653.23	59675.19	66812.89	68398.14	60015.99	50587.16	38231.73	20831.98	6022.72	2027.44	0	0	0	0	0	0	0	19658.9	74515.77	2540.61
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	1781.08	11851.64	29730.71	46894.03	59564.75	66387.05	63796.34	57432.91	46834.18	30475.47	15782.74	0	0	0	0	0	0	0	17897.12	68661.11	1781.08



ตารางที่ 6.11 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 22 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.3770782	2.2360646	6.9330153	11.984499	45.476531	53.502923	55.198643	51.681882	45.605436	33.495504	18.292871	1.809731	0.0914914	0	0	0	0	0	0	0	326.685669
February	clear	0	0	0	0	0	0.4097139	2.5286338	7.5815802	12.867445	49.7602	59.52212	62.921267	58.293174	53.806099	42.892817	25.955993	3.0883776	0.3786182	0	0	0	0	0	0	0	360.006039
March	clear	0	0	0	0	0.0125	0.6408402	3.7211728	9.3492907	14.735222	54.026225	61.525233	62.689985	60.37787	52.212341	39.541772	24.875221	3.3750086	0.4494367	0	0	0	0	0	0	0	387.532123
April	clear	0	0	0	0	0	1.1676711	4.5277078	10.247517	15.874295	55.862919	63.402049	66.491067	63.026761	57.002007	41.586506	26.132948	3.7446424	0.4989692	0	0	0	0	0	0	0	409.565061
May	overcast	0	0	0	0	0.36101	2.0867	6.5272931	12.644894	17.322459	56.384638	66.097871	65.743251	61.852649	54.905894	42.332315	26.222268	3.7945877	0.4950792	0	0	0	0	0	0	0	415.771319
June	overcast	0	0	0	0	0.32714	2.3258312	7.7000031	13.953142	18.64279	62.462295	67.625496	68.056154	62.72965	56.429156	46.735774	29.395897	4.3496407	0.7387657	0	0	0	0	0	0	0	441.471738
July	overcast	0	0	0	0	0.21935	1.8142432	6.0381798	11.102618	16.006403	57.436789	63.380476	64.210655	59.065435	52.313278	43.685423	29.705357	4.7327188	0.9267258	0	0	0	0	0	0	0	410.637647
August	overcast	0	0	0	0	0.03543	1.6163829	6.3414798	12.004223	16.401157	54.470619	60.438684	63.160688	60.196637	45.69621	37.689992	25.912796	3.8622738	0.6738824	0	0	0	0	0	0	0	388.501359
September	overcast	0	0	0	0	0	1.3989853	5.5414682	10.886158	15.905106	50.404064	54.188502	54.944585	55.297039	48.763687	34.979406	18.573855	2.3580296	0.3849507	0	0	0	0	0	0	0	353.625834
October	overcast	0	0	0	0	0	1.2760317	5.6804532	11.254573	16.420379	56.960592	59.240705	58.048298	52.172498	44.962402	30.768681	14.811096	1.2875663	0	0	0	0	0	0	0	0	351.873279
November	clear	0	0	0	0	0.01197	0.8852505	4.6955093	9.978855	14.985195	50.544886	56.590518	57.933225	50.833544	42.847325	32.382275	17.644687	1.8549978	0.6244515	0	0	0	0	0	0	0	341.812687
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.5485726	3.6503051	25.181911	39.719243	50.451343	55.382831	54.0355	48.645675	39.66855	9.3864448	4.8610839	0	0	0	0	0	0	0	331.531461
รวม(lux)		0	0	0	0	0.9674	14.0007	55.538	116.484	174.795	617.962	704.234	729.849	690.91	608.578	474.736	297.192	43.644	10.1235	0	0	0	0	0	0	0	4539.014

ตารางที่ 6.12 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 23 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.2828087	1.6770485	5.1997615	8.988374	24.805381	29.183413	30.108351	28.190117	24.875692	18.270275	9.9779295	1.3572983	0.0686186	0	0	0	0	0	0	0	182.985068
February	clear	0	0	0	0	0	0.3072854	1.8964754	5.6861851	9.650584	27.141927	32.466611	34.320691	31.796277	29.348781	23.396082	14.157814	2.3162632	0.2839637	0	0	0	0	0	0	0	212.76896
March	clear	0	0	0	0	0.00938	0.4806302	2.7908796	7.011968	11.051417	29.46885	33.559218	34.194537	32.933384	28.479459	21.568239	13.568302	2.5312664	0.3370775	0	0	0	0	0	0	0	217.984596
April	clear	0	0	0	0	0	0.8757533	3.3957809	7.685638	11.905722	30.470683	34.582936	36.267855	34.378233	31.092004	22.683549	14.254335	2.8084818	0.3742269	0	0	0	0	0	0	0	230.775198
May	overcast	0	0	0	0	0.27076	1.565025	4.8954698	9.4836704	12.991844	30.755257	35.507929	36.859955	33.737809	29.94867	23.090353	14.30328	2.8459408	0.3713094	0	0	0	0	0	0	0	235.62727
June	overcast	0	0	0	0	0.24536	1.7443734	5.7750023	10.464857	13.982093	34.070342	36.886634	37.121538	34.216173	30.77954	25.492241	16.034126	3.2622305	0.5540743	0	0	0	0	0	0	0	250.628581
July	overcast	0	0	0	0	0.16451	1.3806824	4.5286349	8.3269633	12.004802	31.329158	34.571169	35.023994	32.21751	28.534515	23.828412	16.202922	3.5495391	0.6950444	0	0	0	0	0	0	0	232.337855
August	overcast	0	0	0	0	0.02657	1.2137872	4.7561098	9.0031673	12.300868	29.711192	32.966555	34.451285	32.834529	24.92466	20.558178	14.134252	2.8967054	0.5054118	0	0	0	0	0	0	0	220.283275
September	overcast	0	0	0	0	0	1.049239	4.1561012	8.1646188	11.928828	27.493126	29.557365	29.969774	30.162021	26.598375	19.079676	10.131193	1.7685221	0.288713	0	0	0	0	0	0	0	200.347552
October	overcast	0	0	0	0	0	0.9570238	4.2603399	8.4409294	12.315285	30.518505	32.313112	31.662708	28.457726	24.524947	16.782917	8.0787815	0.9656747	0	0	0	0	0	0	0	0	199.277948
November	clear	0	0	0	0	0.00898	0.6639379	3.521632	7.4841413	11.238896	27.569938	30.867555	31.599941	27.727387	23.371268	17.663059	9.6243748	1.3912483	0.4683386	0	0	0	0	0	0	0	193.200694
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.4114295	2.7377288	13.735588	21.665042	27.518915	30.208817	29.473909	26.534004	21.637391	7.0398336	3.6458129	0	0	0	0	0	0	0	184.608471
รวม(lux)		0	0	0	0	0.7256	10.5005	41.8535	87.3633	131.098	337.07	384.128	398.1	376.86	331.952	258.947	162.105	32.733	7.59259	0	0	0	0	0	0	0	2560.825

ตารางที่ 6.13 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 24 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.2628067	1.6770485	5.1997615	8.988374	16.53692	19.455608	20.072234	18.793412	16.583795	12.180183	6.651953	1.3572983	0.0686186	0	0	0	0	0	0	0	127.848015
February	clear	0	0	0	0	0	0.3072854	1.8964754	5.6861851	9.650584	18.094618	21.644407	22.880461	21.197518	19.565854	15.597388	9.438543	2.3162832	0.2839637	0	0	0	0	0	0	0	148.559566
March	clear	0	0	0	0	0.00938	0.4806302	2.7908796	7.011968	11.051417	19.6459	22.372812	22.796358	21.955589	18.986306	14.378826	9.045535	2.5312564	0.3370775	0	0	0	0	0	0	0	153.393933
April	clear	0	0	0	0	0	0.8757533	3.3957809	7.685638	11.905722	20.313789	23.055291	24.17857	22.918822	20.728003	15.122366	9.5028903	2.8084818	0.3742269	0	0	0	0	0	0	0	162.865333
May	overcast	0	0	0	0	0.27076	1.565025	4.8954698	9.4836704	12.991844	20.503505	23.671953	23.906637	22.491872	19.96578	15.393569	9.5355198	2.8459408	0.3713094	0	0	0	0	0	0	0	167.892852
	overcast	0	0	0	0	0.24536	1.7443734	5.7750023	10.464857	13.982093	22.713562	24.59109	24.747692	22.810782	20.519693	16.994827	10.689417	3.2622305	0.5540743	0	0	0	0	0	0	0	179.095049
July	overcast	0	0	0	0	0.16451	1.3606824	4.5286349	8.3269633	12.004802	20.886105	23.047446	23.349329	21.47834	19.02301	15.885008	10.801948	3.5495391	0.6950444	0	0	0	0	0	0	0	166.101962
August	overcast	0	0	0	0	0.02657	1.2137872	4.7561098	9.0031673	12.300868	19.807462	21.977703	22.967523	21.889686	16.61644	13.705452	9.422835	2.8967054	0.5054118	0	0	0	0	0	0	0	157.089724
September	overcast	0	0	0	0	0.1049239	1.4561012	8.1646188	11.928828	18.32875	19.70491	19.979849	20.108014	17.73225	12.719784	6.7541289	1.7685221	0.288713	0	0	0	0	0	0	0	0	142.683709
October	overcast	0	0	0	0	0.0870238	1.2603398	8.4409294	12.315285	20.34567	21.542074	21.108472	18.971817	16.349964	11.188611	5.3858543	0.9656747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141.831716
November	clear	0	0	0	0	0.00898	0.6639379	3.521632	7.4841413	11.238896	18.379959	20.57837	21.066627	18.484925	15.580845	11.775373	6.4162498	1.3912483	0.4683386	0	0	0	0	0	0	0	137.05962
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.4114295	2.7377288	9.1570587	14.443361	18.345943	20.139211	19.649273	17.689336	14.424927	7.0398336	3.6458129	0	0	0	0	0	0	0	127.683916
รวม(lux)		0	0	0	0	0.7258	10.5005	41.6535	87.3833	131.096	224.713	258.085	265.4	251.24	221.301	172.631	108.07	32.733	7.59259	0	0	0	0	0	0	0	1811.105

ตารางที่ 6.14 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 56 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.3770782	2.2360646	6.9330153	11.984499	28.939811	34.047315	36.126409	32.88847	29.021641	21.315321	11.640918	1.809731	0.0914914	0	0	0	0	0	0	0	216.411564
February	clear	0	0	0	0	0	0.4097139	2.5286338	7.5815802	12.867445	31.665582	37.877713	40.040806	37.095656	34.240245	27.295429	16.51745	3.0883776	0.3786182	0	0	0	0	0	0	0	251.58725
March	clear	0	0	0	0	0.0125	0.6408402	3.7211728	9.3492907	14.735222	34.380325	39.152421	39.893627	38.422281	33.226035	25.162946	15.829686	3.3750086	0.4494367	0	0	0	0	0	0	0	258.350797
April	clear	0	0	0	0	0	1.1676711	4.5277078	10.247517	15.874295	35.549131	40.346759	42.312497	40.107939	36.274005	26.46414	16.630058	3.7446424	0.4989692	0	0	0	0	0	0	0	273.745331
May	overcast	0	0	0	0	0.36101	2.0867	6.5272931	12.644894	17.322459	35.881133	41.425918	41.836614	39.360777	34.940114	26.938746	16.68716	3.7945877	0.4950792	0	0	0	0	0	0	0	280.302484
June	overcast	0	0	0	0	0.32714	2.3258312	7.7000031	13.953142	18.64279	39.748733	43.034407	43.308461	39.918868	35.909463	29.740947	18.70648	4.3496407	0.7387657	0	0	0	0	0	0	0	298.404675
July	overcast	0	0	0	0	0.21935	1.8142432	6.0381798	11.102618	16.006403	36.550684	40.333303	40.861326	37.587095	33.290258	27.799814	18.903409	4.7327188	0.9267258	0	0	0	0	0	0	0	276.16586
August	overcast	0	0	0	0	0.03543	1.6183829	6.3414798	12.004223	16.401157	34.663058	38.460981	40.193165	38.306951	29.07877	23.984541	16.489961	3.8622738	0.6738824	0	0	0	0	0	0	0	262.114258
September	overcast	0	0	0	0	0	1.3989853	5.5414682	10.886158	15.905105	32.075313	34.483592	34.964736	35.189025	31.031437	22.259622	11.819726	2.3580295	0.3849507	0	0	0	0	0	0	0	238.298148
October	overcast	0	0	0	0	0	1.2760317	5.6804532	11.254573	16.420379	35.604922	37.69863	36.939826	33.200661	28.612438	19.58007	9.4252451	1.2875663	0	0	0	0	0	0	0	0	236.980815
November	clear	0	0	0	0	0.01197	0.8852505	4.6955093	9.978855	14.985195	32.164927	36.012148	36.866597	32.348619	27.266479	20.606902	11.228437	1.8549978	0.6244515	0	0	0	0	0	0	0	229.530338
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.5485726	3.6503051	16.024853	25.275882	32.1054	35.24362	34.386227	30.956338	25.243623	9.3864448	4.8610839	0	0	0	0	0	0	0	217.68235
รวม(lux)		0	0	0	0	0.9674	14.0007	55.538	116.484	174.795	393.248	448.149	464.449	439.67	387.277	302.105	189.122	43.644	10.1235	0	0	0	0	0	0	0	3039.574

ตารางที่ 6.15 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 16 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.367284	2.177985	6.752937	11.673213	150.33564	176.86917	182.47485	170.8492	150.76177	110.72894	60.4723	1.762725	0.089115	0	0	0	0	0	0	0	1025.31513
February	clear	0	0	0	0	0	0.399072	2.462955	7.384656	12.533226	164.49653	196.76734	208.00419	192.70471	177.8714	141.79444	85.804936	3.00816	0.368784	0	0	0	0	0	0	0	1193.60039
March	clear	0	0	0	0	0.01218	0.624195	3.624519	9.106452	14.352489	178.59909	203.3892	207.23962	199.59626	172.60278	130.7165	82.232136	3.287346	0.437763	0	0	0	0	0	0	0	1205.82064
April	clear	0	0	0	0	0	1.137342	4.410105	9.981348	15.461976	184.67081	209.59355	219.80518	208.35293	188.43639	137.47605	86.389912	3.647379	0.486009	0	0	0	0	0	0	0	1269.84898
May	overcast	0	0	0	0	0.35163	2.0325	6.357753	12.316455	16.872525	186.3955	215.19957	217.33306	204.47157	181.50709	139.94154	86.686544	3.696027	0.48222	0	0	0	0	0	0	0	1273.64398
June	overcast	0	0	0	0	0.31865	2.26542	7.500003	13.590723	18.158562	206.48692	223.55536	224.97902	207.37074	186.54266	154.49843	97.17652	4.236663	0.719577	0	0	0	0	0	0	0	1347.39925
July	overcast	0	0	0	0	0.21365	1.76712	5.881344	10.814238	15.590652	189.87368	209.52224	212.26663	195.25764	172.93646	144.41462	98.199528	4.609791	0.902655	0	0	0	0	0	0	0	1262.25024
August	overcast	0	0	0	0	0.03451	1.576347	6.176766	11.692425	15.975153	180.06783	199.7973	208.79566	198.99715	151.05854	124.59502	85.662136	3.761955	0.656379	0	0	0	0	0	0	0	1188.84718
September	overcast	0	0	0	0	0	1.362648	5.397534	10.603401	15.491985	166.625	179.13554	181.63499	182.80013	161.20227	115.6344	61.401172	2.296782	0.374952	0	0	0	0	0	0	0	1083.96081
October	overcast	0	0	0	0	0	1.242888	5.532909	10.962246	15.993876	184.96064	195.83704	191.8952	172.47107	148.63604	101.71465	48.962312	1.254123	0	0	0	0	0	0	0	0	1079.46299
November	clear	0	0	0	0	0.01186	0.862257	4.573548	9.719664	14.595969	167.09053	187.07609	191.51479	168.04477	141.64405	107.04884	58.329544	1.806816	0.608232	0	0	0	0	0	0	0	1052.92677
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.534324	3.555492	83.245988	131.30328	166.7813	183.08374	178.62975	160.81215	131.1357	9.142641	4.734822	0	0	0	0	0	0	0	1052.9592
รวม(lux)		0	0	0	0	0.9423	13.6371	54.0954	113.459	170.255	2042.85	2328.05	2412.72	2284	2011.83	1569.38	982.453	42.5104	9.86051	0	0	0	0	0	0	0	14036.04

ตารางที่ 6.16 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 14 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.367284	2.177985	6.752937	11.673213	150.33564	176.86917	182.47485	170.8492	150.76177	110.72894	60.4723	1.762725	0.089115	0	0	0	0	0	0	0	1025.31513
February	clear	0	0	0	0	0	0.399072	2.462955	7.384656	12.533226	164.49653	196.76734	208.00419	192.70471	177.8714	141.79444	85.804936	3.00816	0.368784	0	0	0	0	0	0	0	1193.60039
March	clear	0	0	0	0	0.01218	0.624195	3.624519	9.106452	14.352489	178.59909	203.3892	207.23962	199.59626	172.60278	130.7165	82.232136	3.287346	0.437763	0	0	0	0	0	0	0	1205.82064
April	clear	0	0	0	0	0	1.137342	4.410105	9.981348	15.461976	184.67081	209.59355	219.80518	208.35293	188.43639	137.47605	86.389912	3.647379	0.486009	0	0	0	0	0	0	0	1269.84898
May	overcast	0	0	0	0	0.35163	2.0325	6.357753	12.316455	16.872525	186.3955	215.19957	217.33306	204.47157	181.50709	139.94154	86.686544	3.696027	0.48222	0	0	0	0	0	0	0	1273.64398
June	overcast	0	0	0	0	0.31865	2.26542	7.500003	13.590723	18.158562	206.48692	223.55536	224.97902	207.37074	186.54266	154.49843	97.17652	4.236663	0.719577	0	0	0	0	0	0	0	1347.39925
July	overcast	0	0	0	0	0.21365	1.76712	5.881344	10.814238	15.590652	189.87368	209.52224	212.26663	195.25764	172.93646	144.41462	98.199528	4.609791	0.902655	0	0	0	0	0	0	0	1262.25024
August	overcast	0	0	0	0	0.03451	1.576347	6.176766	11.692425	15.975153	180.06783	199.7973	208.79566	198.99715	151.05854	124.59502	85.662136	3.761955	0.656379	0	0	0	0	0	0	0	1188.84718
September	overcast	0	0	0	0	0	1.362648	5.397534	10.603401	15.491985	166.625	179.13554	181.63499	182.80013	161.20227	115.6344	61.401172	2.296782	0.374952	0	0	0	0	0	0	0	1083.96081
October	overcast	0	0	0	0	0	1.242888	5.532909	10.962246	15.993876	184.96064	195.83704	191.8952	172.47107	148.63604	101.71465	48.962312	1.254123	0	0	0	0	0	0	0	0	1079.46299
November	clear	0	0	0	0	0.01186	0.862257	4.573548	9.719664	14.595969	167.09053	187.07609	191.51479	168.04477	141.64405	107.04884	58.329544	1.806816	0.608232	0	0	0	0	0	0	0	1052.92677
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.534324	3.555492	83.245988	131.30328	166.7813	183.08374	178.62975	160.81215	131.1357	9.142641	4.734822	0	0	0	0	0	0	0	1052.9592
รวม(lux)		0	0	0	0	0.9423	13.6371	54.0954	113.459	170.255	2042.85	2328.05	2412.72	2284	2011.83	1569.38	982.453	42.5104	9.86051	0	0	0	0	0	0	0	14036.04



ตารางที่ 6.17 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 9 ตลอดปี พ.ศ. 2541

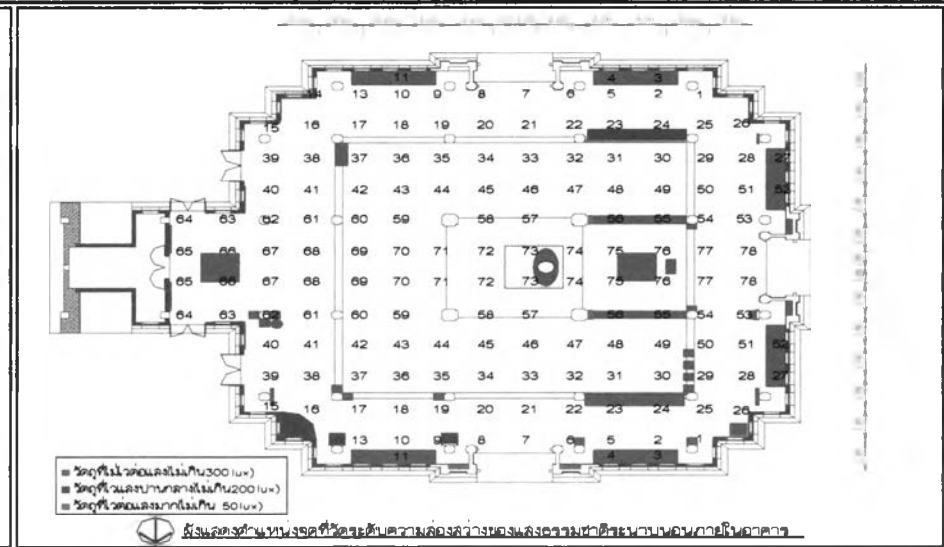
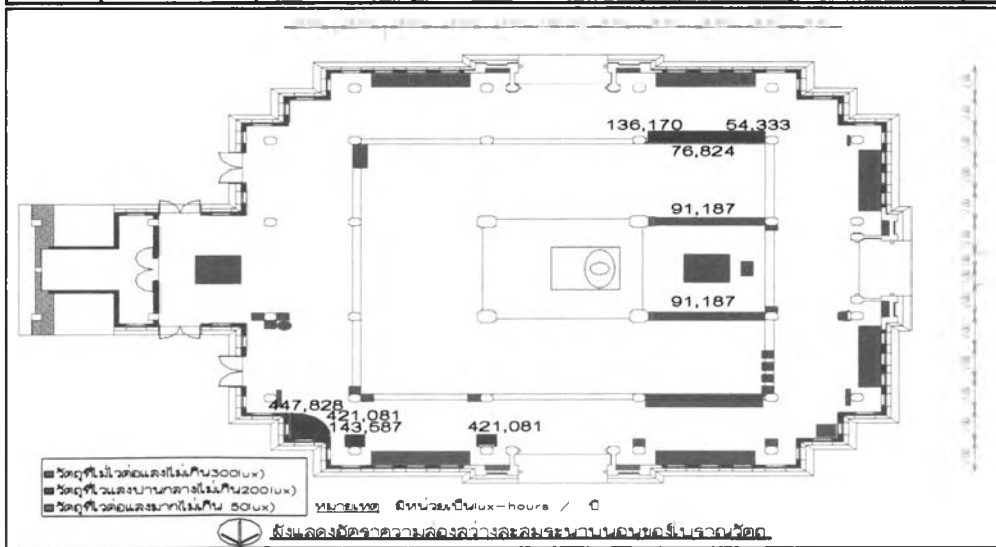
month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.367284	2.177985	6.752937	11.673213	48.32217	56.850804	58.652631	54.915813	48.459141	35.591445	19.437525	1.762725	0.089115	0	0	0	0	0	0	0	345.052788
February	clear	0	0	0	0	0	0.399072	2.462955	7.384656	12.533226	52.873884	63.246645	66.858489	61.940799	57.17295	45.576783	27.580158	3.00816	0.368784	0	0	0	0	0	0	0	401.406561
March	clear	0	0	0	0	0.01218	0.624195	3.624519	9.106452	14.352489	57.406851	65.3751	66.612735	64.155942	55.479465	42.01605	26.431758	3.287346	0.437763	0	0	0	0	0	0	0	408.922845
April	clear	0	0	0	0	0	1.137342	4.410105	9.981348	15.461976	59.358474	67.369356	70.651665	66.970584	60.568839	44.188731	27.768186	3.647379	0.486009	0	0	0	0	0	0	0	431.999994
May	overcast	0	0	0	0	0.35163	2.0325	6.357753	12.316455	16.872525	59.912838	69.171291	69.857055	65.723004	58.341564	44.981208	27.863532	3.696027	0.48222	0	0	0	0	0	0	0	117.459605
June	overcast	0	0	0	0	0.31665	2.26542	7.500003	13.590723	18.158562	66.370797	71.85708	72.314685	66.654862	59.960142	49.660209	31.23531	4.236663	0.719577	0	0	0	0	0	0	0	464.842698
July	overcast	0	0	0	0	0.21365	1.76712	5.881344	10.814238	15.590652	61.030827	67.346433	68.228559	62.761383	55.586718	46.418985	31.564134	4.609791	0.902655	0	0	0	0	0	0	0	432.716487
August	overcast	0	0	0	0	0.03451	1.576347	6.176766	11.692425	15.975153	57.878946	64.220562	67.112892	63.963369	48.554532	40.048398	27.534258	3.761955	0.656379	0	0	0	0	0	0	0	409.186494
September	overcast	0	0	0	0	0	1.362648	5.397534	10.603401	15.491985	53.558037	57.579282	58.382676	58.757184	51.815016	37.1682	19.736091	2.296782	0.374952	0	0	0	0	0	0	0	372.523788
October	overcast	0	0	0	0	0	1.242886	5.532909	10.962246	15.993876	59.451633	62.94762	61.6806	55.437129	47.77587	32.693994	15.737886	1.254123	0	0	0	0	0	0	0	0	370.710774
November	clear	0	0	0	0	0.01166	0.862257	4.573548	9.719664	14.595969	53.707671	60.131601	61.558326	54.014391	45.528444	34.408557	18.748782	1.806816	0.608232	0	0	0	0	0	0	0	360.275916
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.534324	3.555492	26.757639	42.204627	53.608275	58.848345	57.416706	51.689619	42.150762	9.142641	4.734822	0	0	0	0	0	0	0	350.643252
รวม(lux)		0	0	0	0	0.9423	13.8371	54.0954	113.459	170.255	656.63	748.3	775.519	734.143	646.659	504.442	315.788	42.5104	9.86051	0	0	0	0	0	0	0	4786.241

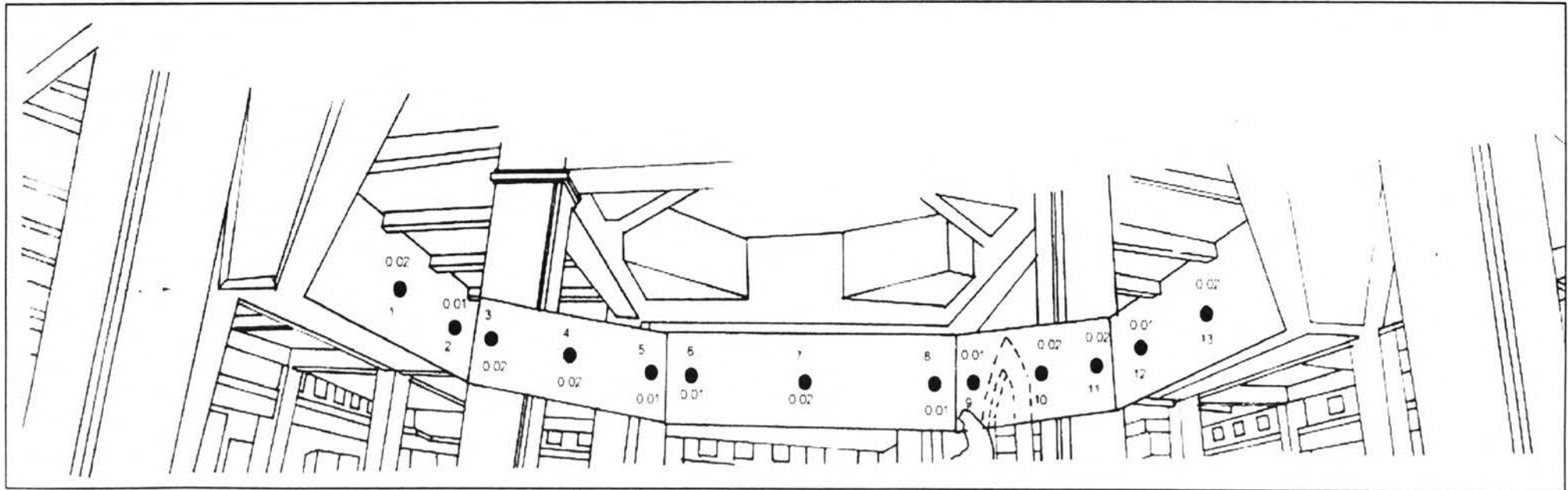
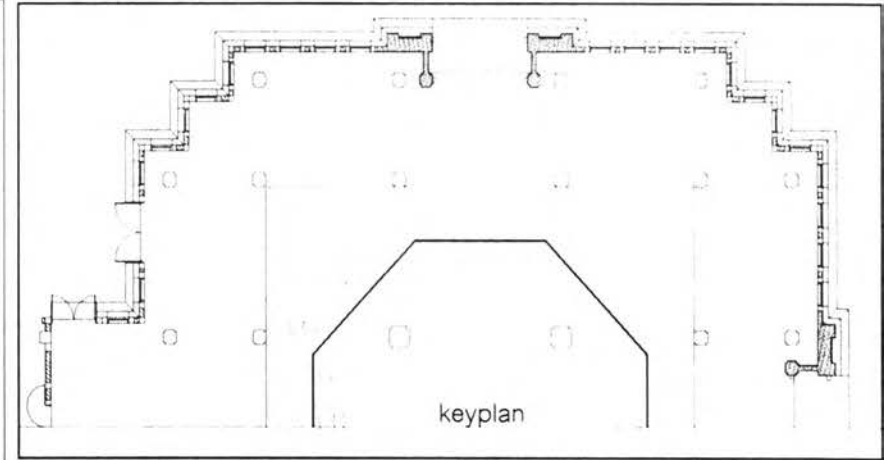
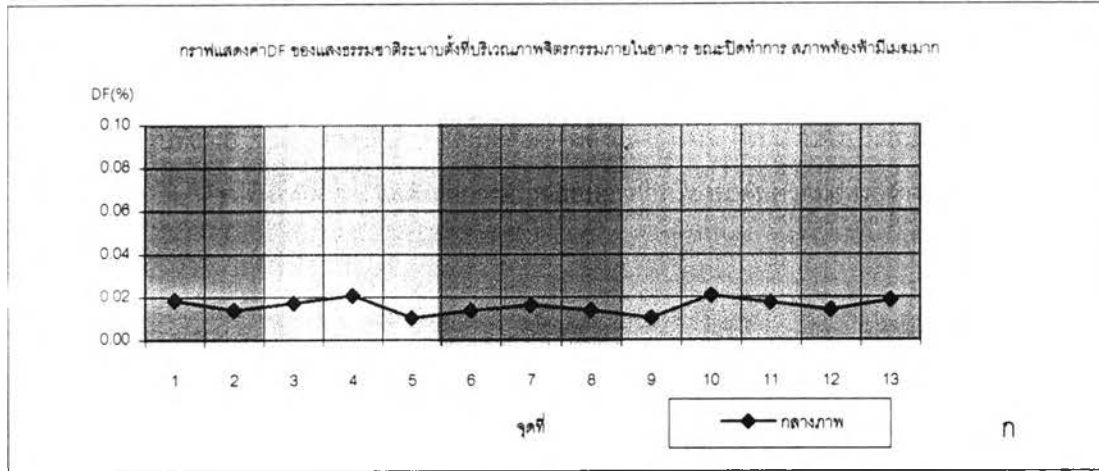
ตารางที่ 6.18 แสดงค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร จุดที่ 15 ตลอดปี พ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.734568	4.35597	13.505874	23.346426	155.70477	183.18692	188.99181	176.95095	166.14612	114.68355	62.632025	3.52545	0.17823	0	0	0	0	0	0	0	1083.94167
February	clear	0	0	0	0	0	0.798144	4.92591	14.789312	25.066462	170.3714	203.78476	215.43261	196.58702	184.22395	145.88852	88.869368	6.01632	0.737568	0	0	0	0	0	0	0	1261.45165
March	clear	0	0	0	0	0.02436	1.24839	7.249038	18.212904	28.704978	184.97783	210.8531	214.64104	206.7247	178.76717	135.38505	85.168998	6.574692	0.875526	0	0	0	0	0	0	0	1279.20757
April	clear	0	0	0	0	0	2.274684	8.82021	19.962696	30.923952	191.26619	217.07904	227.85537	215.7941	195.16626	142.38591	89.475266	7.294758	0.972018	0	0	0	0	0	0	0	1349.07045
May	overcast	0	0	0	0	0.70327	4.065	12.715506	24.63291	33.74505	193.05248	222.88527	225.09496	211.77412	187.98948	144.93945	89.782492	7.392054	0.96444	0	0	0	0	0	0	0	1359.73648
June	overcast	0	0	0	0	0.63729	4.53084	15.000006	27.181446	36.317124	213.86146	231.53948	233.01399	214.77684	193.2049	160.01623	100.64711	8.473326	1.439154	0	0	0	0	0	0	0	1440.63919
July	overcast	0	0	0	0	0.4273	3.53424	11.762688	21.628476	31.181304	196.65489	217.00517	219.84758	202.23112	179.11276	149.57229	101.70665	9.219582	1.80531	0	0	0	0	0	0	0	1345.68936
August	overcast	0	0	0	0	0.06902	3.152694	12.353532	23.38485	31.950306	186.49883	206.93292	216.25265	206.10419	156.45349	129.04484	88.721498	7.52391	1.312758	0	0	0	0	0	0	0	1269.75549
September	overcast	0	0	0	0	0	2.725296	10.795068	21.206802	30.98397	172.5759	185.53324	188.12196	189.3287	166.9595	119.7642	63.594071	4.593564	0.749904	0	0	0	0	0	0	0	1156.93217
October	overcast	0	0	0	0	0	2.485776	11.065818	21.924492	31.987752	191.56637	202.83122	198.7486	178.63075	153.94447	105.34731	50.710966	2.508246	0	0	0	0	0	0	0	0	1151.75178
November	clear	0	0	0	0	0.02332	1.724514	9.147096	19.439328	29.191938	173.05805	193.75738	198.35461	174.04637	146.70276	110.87202	60.412742	3.613632	1.216454	0	0	0	0	0	0	0	1121.56022
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	1.068648	7.110984	86.219059	135.99269	172.73778	189.62245	185.00939	166.55544	135.81912	18.285282	9.469644	0	0	0	0	0	0	0	1107.89047
รวม(lux)		0	0	0	0	1.8846	27.2741	108.191	226.918	340.51	2115.81	2411.19	2498.89	2365.57	2083.68	1625.42	1017.54	85.0208	19.721	0	0	0	0	0	0	0	14927.63

ตารางที่ 6.19 สรุปค่าระดับความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบนอนภายในอาคาร ณ จุดต่างๆบริเวณวัตถุที่ต้องควบคุมปริมาณระดับความส่องสว่างสะสม ตลอดปีพ.ศ. 2541

จุดที่	DF(%)		ค่าความส่องสว่างสะสม(lux)		ชนิดของวัตถุ	อัตราความส่องสว่างสะสมที่เหมาะสม(lux-hours)/ปี	ความเหมาะสม	หมายเหตุ
	ขณะปิดทำการ	ขณะเปิดทำการ	ผลรวมของ 1 วันในแต่ละเดือน (X)	X*30 (1 ปี)				
22	0.03	0.11	4,539.01	136,170.42	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
23	0.03	0.06	2,560.83	76,824.75	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
24	0.03	0.04	1,811.11	54,333.15	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
56	0.04	0.07	3,039.57	91,187.22	โวลแสงมาก	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม	(คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
16	0.03	0.28	14,036.04	421,081.20	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(ไม่คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
9	0.03	0.09	14,036.04	421,081.20	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(ไม่คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
15	0.06	0.29	14,927.63	447,828.90	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(ไม่คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)
14	0.03	0.28	4,786.24	143,587.23	โวลแสงปานกลาง	ไม่เกิน600,000	เหมาะสม	(ไม่คุณค่าการส่องผ่านกระจกใส)





รูปที่ 6.46 ข แสดงทัศนียภาพและระดับDFของแสงธรรมชาติระนาบตั้งบริเวณภาพจิตรกรรม ภายในอาคาร ขณะปิดทำการ

หมายเหตุ ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งของจุดที่วัด

รูปที่ 6.46 ก-ข แสดงผลการตรวจสอบอาคารเรื่องระดับความส่องสว่างระนาบตั้งของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม ขณะปิดทำการ สภาพท้องฟ้ามีเมฆมาก

ตารางที่ 6.20 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 1 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	37.58391	44.217292	45.618713	42.712299	37.690443	27.682235	15.118075	1.17515	0.05941	0	0	0	0	0	0	0	265.83847
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	41.124132	49.191835	52.001047	48.176177	44.46785	35.448609	21.451234	2.00544	0.245856	0	0	0	0	0	0	0	309.29879
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	44.649773	50.8473	51.809905	49.899066	43.150695	32.67915	20.558034	2.191564	0.291842	0	0	0	0	0	0	0	314.55722
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	46.167702	52.398388	54.951295	52.088232	47.109097	34.369013	21.597478	2.431586	0.324006	0	0	0	0	0	0	0	332.09731
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.355	4.238502	8.21097	11.24835	46.598874	53.799893	54.333265	51.117892	45.376772	34.985384	21.671636	2.464018	0.32148	0	0	0	0	0	0	0	335.95646
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.105708	51.621731	55.88884	56.244755	51.842686	46.635666	38.624607	24.29413	2.824442	0.479718	0	0	0	0	0	0	0	356.34548
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	47.468421	52.380559	53.066657	48.814409	43.234114	36.103655	24.549882	3.073194	0.60177	0	0	0	0	0	0	0	332.13733
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79495	10.650102	45.016958	49.949326	52.198916	49.749287	37.764636	31.148754	21.415534	2.50797	0.437586	0	0	0	0	0	0	0	313.82577
September	overcast	0	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	41.656251	44.783886	45.408748	45.700032	40.300568	28.9086	15.350293	1.531188	0.249968	0	0	0	0	0	0	0	285.79325
October	overcast	0	0	0	0	0	0.828592	3.688608	7.308164	10.662684	46.240159	48.95926	47.9738	43.117767	37.15901	25.428662	12.240578	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	284.44326
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	41.772633	46.789023	47.878698	42.011193	35.411012	26.762211	14.582386	1.204544	0.405488	0	0	0	0	0	0	0	276.63925
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356218	2.370328	20.811497	32.825821	41.695325	45.770935	44.657438	40.203037	32.783926	6.095094	3.156548	0	0	0	0	0	0	0	270.72617
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	510.712	582.011	603.181	571	502.957	392.344	245.613	28.3403	6.57367	0	0	0	0	0	0	0	3677.7

ตารางที่ 6.21 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 2 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725996	2.250979	3.891071	37.58391	44.217292	45.618713	42.712299	37.690443	27.682235	15.118075	0.587575	0.029705	0	0	0	0	0	0	0	258.23072
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	41.124132	49.191835	52.001047	48.176177	44.46785	35.448609	21.451234	1.00272	0.122928	0	0	0	0	0	0	0	300.57984
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.035484	4.784163	44.649773	50.8473	51.809905	49.899066	43.150695	32.67915	20.558034	1.095782	0.145921	0	0	0	0	0	0	0	304.07557
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470036	3.327116	5.153992	46.167702	52.398388	54.951295	52.088232	47.109097	34.369013	21.597478	1.215793	0.162003	0	0	0	0	0	0	0	320.38926
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	46.598874	53.799893	54.333265	51.117892	45.376772	34.985384	21.671636	1.232009	0.16074	0	0	0	0	0	0	0	321.92009
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75514	2.500001	4.530241	6.052854	51.621731	55.88884	56.244755	51.842686	46.635666	38.624607	24.29413	1.412221	0.239859	0	0	0	0	0	0	0	340.74896
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	47.468421	52.380559	53.066657	48.814409	43.234114	36.103655	24.549882	1.536597	0.300885	0	0	0	0	0	0	0	318.87751
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325061	45.016958	49.949326	52.198916	49.749287	37.764636	31.148754	21.415534	1.253986	0.218793	0	0	0	0	0	0	0	300.53459
September	overcast	0	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534467	5.163995	41.656251	44.783886	45.408748	45.700032	40.300568	28.9086	15.350293	0.765594	0.124984	0	0	0	0	0	0	0	273.95081
October	overcast	0	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	46.240159	48.95926	47.9738	43.117767	37.15901	25.428662	12.240578	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	272.78125
November	clear	0	0	0	0	0.003886	0.287419	1.524516	3.239888	4.865323	41.772633	46.789023	47.878698	42.011193	35.411012	26.762211	14.582386	0.602272	0.202744	0	0	0	0	0	0	0	265.9132
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.185164	20.811497	32.825821	41.695325	45.770935	44.657438	40.203037	32.783926	3.047547	1.578274	0	0	0	0	0	0	0	264.73707
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	510.712	582.011	603.181	571	502.957	392.344	245.613	14.1701	3.28684	0	0	0	0	0	0	0	3542.7

ตารางที่ 6.22 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 3 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	32.21478	37.900536	39.101754	36.610542	32.306094	23.72763	12.95835	1.17515	0.05941	0	0	0	0	0	0	0	230.03519
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	35.249256	42.16443	44.572326	41.293866	38.1153	30.384522	18.386772	2.00544	0.245856	0	0	0	0	0	0	0	267.60437
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	38.271234	43.5834	44.40849	42.770628	36.98631	28.0107	17.621172	2.191564	0.291842	0	0	0	0	0	0	0	272.61523
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	39.572316	44.912904	47.10111	44.647056	40.379226	29.459154	18.512124	2.431586	0.324006	0	0	0	0	0	0	0	288
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.365	4.238502	8.21097	11.24835	39.941892	46.114194	46.57137	43.815336	38.894376	29.987472	18.575688	2.464018	0.32148	0	0	0	0	0	0	0	291.97307
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.106708	44.247198	47.90472	48.20979	44.436588	39.973428	33.106806	20.82354	2.824442	0.479718	0	0	0	0	0	0	0	309.89513
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	40.687218	44.897622	45.485706	41.840922	37.057812	30.94599	21.042756	3.073194	0.60177	0	0	0	0	0	0	0	288.47766
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79496	10.650102	38.585964	42.813708	44.741928	42.642246	32.369688	26.698932	18.356172	2.50797	0.437586	0	0	0	0	0	0	0	272.791
September	overcast	0	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	35.705358	38.386188	38.921784	39.171456	34.543344	24.7788	13.157394	1.531188	0.249968	0	0	0	0	0	0	0	248.34919
October	overcast	0	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	39.634422	41.96508	41.1204	36.958086	31.85058	21.795996	10.491924	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	247.14052
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	35.805114	40.087734	41.038884	36.009594	30.352296	22.939038	12.499188	1.204544	0.405488	0	0	0	0	0	0	0	240.18394
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	17.838426	28.136418	35.73885	39.23223	38.277804	34.459746	28.100508	6.095094	3.156548	0	0	0	0	0	0	0	233.76217
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	437.753	498.867	517.012	489.429	431.106	336.295	210.526	28.3403	6.57367	0	0	0	0	0	0	0	3190.8

ตารางที่ 6.23 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 4 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	32.21478	37.900536	39.101754	36.610542	32.306094	23.72763	12.95835	1.17515	0.05941	0	0	0	0	0	0	0	230.03519
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	35.249256	42.16443	44.572326	41.293866	38.1153	30.384522	18.386772	2.00544	0.245856	0	0	0	0	0	0	0	267.60437
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	38.271234	43.5834	44.40849	42.770628	36.98631	28.0107	17.621172	2.191564	0.291842	0	0	0	0	0	0	0	272.61523
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	39.572316	44.912904	47.10111	44.647056	40.379226	29.459154	18.512124	2.431586	0.324006	0	0	0	0	0	0	0	288
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.365	4.238502	8.21097	11.24835	39.941892	46.114194	46.57137	43.815336	38.894376	29.987472	18.575688	2.464018	0.32148	0	0	0	0	0	0	0	291.97307
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.106708	44.247198	47.90472	48.20979	44.436588	39.973428	33.106806	20.82354	2.824442	0.479718	0	0	0	0	0	0	0	309.89513
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	40.687218	44.897622	45.485706	41.840922	37.057812	30.94599	21.042756	3.073194	0.60177	0	0	0	0	0	0	0	288.47766
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79496	10.650102	38.585964	42.813708	44.741928	42.642246	32.369688	26.698932	18.356172	2.50797	0.437586	0	0	0	0	0	0	0	272.791
September	overcast	0	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	35.705358	38.386188	38.921784	39.171456	34.543344	24.7788	13.157394	1.531188	0.249968	0	0	0	0	0	0	0	248.34919
October	overcast	0	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	39.634422	41.96508	41.1204	36.958086	31.85058	21.795996	10.491924	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	247.14052
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	35.805114	40.087734	41.038884	36.009594	30.352296	22.939038	12.499188	1.204544	0.405488	0	0	0	0	0	0	0	240.18394
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	17.838426	28.136418	35.73885	39.23223	38.277804	34.459746	28.100508	6.095094	3.156548	0	0	0	0	0	0	0	233.76217
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	437.753	498.867	517.012	489.429	431.106	336.295	210.526	28.3403	6.57367	0	0	0	0	0	0	0	3190.8

ตารางที่ 6.24 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 5 ภายในอาคาร ตลชดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725995	2.250979	3.891071	44.217292	45.618713	42.712299	37.690443	27.682235	15.118075	4.113025	0.587575	0.029705	0	0	0	0	0	0	0	224.759835
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	49.191835	52.001047	48.176177	44.46785	35.448609	21.451234	7.01904	1.00272	0.122928	0	0	0	0	0	0	0	266.474743
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.035484	4.784163	50.8473	51.809905	49.899066	43.150695	32.67915	20.558034	7.670474	1.095782	0.145921	0	0	0	0	0	0	0	267.096272
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470035	3.327116	5.153992	52.398388	54.951295	52.088232	47.109097	34.369013	21.597478	8.510551	1.215793	0.162003	0	0	0	0	0	0	0	282.732107
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	53.799893	54.333265	51.117892	45.376772	34.985384	21.671636	8.624063	1.232009	0.16074	0	0	0	0	0	0	0	283.945276
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75514	2.500001	4.530241	6.052854	55.88884	56.244755	51.842686	46.635666	38.624607	24.29413	9.885547	1.412221	0.239859	0	0	0	0	0	0	0	299.012762
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	52.380559	53.056657	48.814409	43.234114	36.103655	24.549882	10.756179	1.536597	0.300885	0	0	0	0	0	0	0	282.165271
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325051	49.949326	52.198916	49.749287	37.764636	31.148754	21.415534	8.777895	1.253985	0.218793	0	0	0	0	0	0	0	264.295527
September	overcast	0	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534467	5.163995	44.783886	45.408748	45.700032	40.300568	28.9086	15.350293	5.359158	0.765594	0.124984	0	0	0	0	0	0	0	237.653719
October	overcast	0	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	48.95926	47.9738	43.117767	37.15901	25.428862	12.240578	2.926287	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	229.467378
November	clear	0	0	0	0	0.003886	0.287419	1.524516	3.239888	4.865323	46.759023	47.878698	42.011193	35.411012	26.762211	14.582386	4.215904	0.602272	0.202744	0	0	0	0	0	0	0	228.356475
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.185164	32.825821	41.696325	45.770935	44.657438	40.203037	32.783926	21.332829	3.047547	1.578274	0	0	0	0	0	0	0	265.258404
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	582.011	603.181	571	502.957	392.344	245.613	99.191	14.1701	3.28684	0	0	0	0	0	0	0	3131.22

ตารางที่ 6.25 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 6 ภายในอาคาร ตลชดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725995	2.250979	3.891071	48.32217	56.850804	58.652631	54.915813	48.459141	36.591445	19.437525	0.587575	0.029705	0	0	0	0	0	0	0	329.837282
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	52.873884	63.246645	66.858489	61.940799	57.17295	45.576783	27.580158	1.00272	0.122928	0	0	0	0	0	0	0	383.968659
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.035484	4.784163	57.406851	65.3751	66.612735	64.155942	55.479465	42.01605	26.431758	1.095782	0.145921	0	0	0	0	0	0	0	367.955549
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470035	3.327116	5.153992	59.358474	67.369356	70.651665	66.970584	60.568839	44.188731	27.768186	1.215793	0.162003	0	0	0	0	0	0	0	408.583888
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	59.912838	69.171291	69.857055	65.723004	58.341564	44.981208	27.863532	1.232009	0.16074	0	0	0	0	0	0	0	409.886863
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75514	2.500001	4.530241	6.052854	66.370797	71.85708	72.314685	66.654882	59.960142	49.660209	31.23531	1.412221	0.239859	0	0	0	0	0	0	0	433.649636
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	61.030827	67.346433	68.228559	62.761383	55.586718	46.418985	31.664134	1.536597	0.300885	0	0	0	0	0	0	0	408.196855
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325051	57.878946	64.220562	67.112892	63.963369	48.554532	40.048398	27.534258	1.253985	0.218793	0	0	0	0	0	0	0	382.604136
September	overcast	0	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534467	5.163995	53.558037	57.579282	58.382676	58.757184	51.815016	37.1682	19.736091	0.765594	0.124984	0	0	0	0	0	0	0	348.83892
October	overcast	0	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	59.451633	62.94762	61.6806	55.437129	47.77587	32.693994	15.737886	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	347.386745
November	clear	0	0	0	0	0.003886	0.287419	1.524516	3.239888	4.865323	53.707671	60.131601	61.558326	54.014391	45.528444	34.408557	18.748782	0.602272	0.202744	0	0	0	0	0	0	0	338.82382
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.185164	26.757639	42.204627	53.608275	58.848345	57.416706	51.689619	42.150762	3.047547	1.578274	0	0	0	0	0	0	0	338.665066
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	656.63	748.3	775.519	734.143	646.659	504.442	315.788	14.1701	3.28684	0	0	0	0	0	0	0	4516.4

ตารางที่ 6.26 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 7 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	42.95304	50.534048	52.135672	48.814056	43.074792	31.63684	17.2778	1.17515	0.05941	0	0	0	0	0	0	0	301.641754
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	46.999008	56.21924	59.429768	55.058488	50.8204	40.512896	24.515696	2.00544	0.245856	0	0	0	0	0	0	0	350.993198
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	51.028312	58.1112	59.21132	57.027504	49.31508	37.3476	23.494896	2.191564	0.291842	0	0	0	0	0	0	0	356.499208
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	52.763088	59.883872	62.80148	59.529408	53.838968	39.278872	24.682832	2.431586	0.324006	0	0	0	0	0	0	0	376.194626
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.355	4.238502	8.21097	11.24835	53.255856	61.485692	62.09516	58.420448	51.859168	39.983296	24.767584	2.464018	0.32148	0	0	0	0	0	0	0	379.939846
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.105708	58.996264	63.87296	64.27972	59.248784	53.297904	44.142408	27.76472	2.824442	0.479718	0	0	0	0	0	0	0	402.795822
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	54.249624	59.863496	60.647608	55.787896	49.410416	41.26132	28.057008	3.073194	0.60177	0	0	0	0	0	0	0	375.797
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79495	10.650102	51.447952	57.084944	59.655904	56.856328	43.159584	35.598576	24.474896	2.50797	0.437586	0	0	0	0	0	0	0	354.860542
September	overcast	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	47.607144	51.181584	51.895712	52.228608	46.057792	33.0384	17.543192	1.531188	0.249968	0	0	0	0	0	0	0	0	323.2373
October	overcast	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	52.845896	55.95344	54.8272	49.277448	42.46744	29.061328	13.989232	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321.746012
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.476776	9.730646	47.740152	53.450312	54.718612	46.012792	40.469728	30.585384	16.665584	1.204544	0.406488	0	0	0	0	0	0	0	313.09456
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	23.784568	37.515224	47.6618	52.30964	51.037072	45.946328	37.467344	6.095094	3.156548	0	0	0	0	0	0	0	307.690162
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	583.671	665.156	689.35	652.571	574.808	448.393	280.701	28.3403	6.57367	0	0	0	0	0	0	0	4164.49

ตารางที่ 6.27 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 8 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725995	2.250979	3.891071	37.58391	44.217292	45.618713	42.712299	37.690443	27.682235	15.118075	0.587575	0.029705	0	0	0	0	0	0	0	258.23072
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	41.124132	49.191835	52.001047	48.176177	44.46785	35.448609	21.451234	1.00272	0.122928	0	0	0	0	0	0	0	300.579835
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.038484	4.704163	44.649773	50.8473	51.809905	49.899066	43.150695	32.67915	20.558034	1.095782	0.145921	0	0	0	0	0	0	0	304.075571
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470035	3.327116	5.153992	46.167702	52.398388	54.951295	52.088232	47.109097	34.369013	21.597478	1.215793	0.162003	0	0	0	0	0	0	0	320.389258
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	46.598874	53.799893	54.333265	51.117892	45.376772	34.985384	21.671636	1.232009	0.16074	0	0	0	0	0	0	0	321.920087
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75614	2.500001	4.530241	6.062854	51.621731	55.88884	56.244755	51.842686	46.635666	38.624607	24.29413	1.412221	0.239859	0	0	0	0	0	0	0	340.748946
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	47.468421	52.380559	53.066657	48.814409	43.234114	36.103655	24.549882	1.536597	0.300885	0	0	0	0	0	0	0	318.877513
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325051	45.016958	49.948326	52.198916	49.749287	37.764636	31.148754	21.415534	1.253985	0.218793	0	0	0	0	0	0	0	300.53459
September	overcast	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534487	5.163995	41.656251	44.783886	45.408748	45.700032	40.300568	28.9086	15.350293	0.765594	0.124984	0	0	0	0	0	0	0	0	273.950812
October	overcast	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	46.240159	48.95926	47.9738	43.117767	37.15901	25.428662	12.240578	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272.78125
November	clear	0	0	0	0	0.003886	0.287419	1.524516	3.239888	4.865323	41.772633	46.769023	47.878698	42.011193	35.411012	26.762211	14.582386	0.602272	0.202744	0	0	0	0	0	0	0	265.913204
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.185164	20.811497	32.825821	41.695325	45.770935	44.857438	40.203037	32.783926	3.047547	1.578274	0	0	0	0	0	0	0	264.737072
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	510.712	582.011	603.181	571	502.957	392.344	245.613	14.1701	3.28684	0	0	0	0	0	0	0	3542.74

ตารางที่ 6.28 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 9 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725996	2.250979	3.891071	37.58391	44.217292	45.618713	42.712299	37.690443	27.682236	15.118075	0.587575	0.029705	0	0	0	0	0	0	0	258.23072
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	41.124132	49.191835	52.001047	48.176177	44.46785	35.448609	21.451234	1.00272	0.122928	0	0	0	0	0	0	0	300.579835
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.035484	4.784163	44.649773	50.8473	51.809905	49.899066	43.150695	32.67915	20.558034	1.095782	0.145921	0	0	0	0	0	0	0	304.075571
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470036	3.327116	5.153992	46.167702	52.398388	54.951295	52.088232	47.109097	34.369013	21.597478	1.215793	0.162003	0	0	0	0	0	0	0	320.389258
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	46.598874	53.799893	54.333265	51.117892	45.376772	34.985384	21.671636	1.232009	0.16074	0	0	0	0	0	0	0	321.920087
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75514	2.500001	4.530241	6.052854	51.621731	55.88884	56.244755	51.842686	46.635666	38.624607	24.29413	1.412221	0.239859	0	0	0	0	0	0	0	340.748946
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	47.468421	52.380559	53.066657	48.814409	43.234114	36.103655	24.549882	1.536597	0.300885	0	0	0	0	0	0	0	318.877513
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325051	45.016958	49.949326	52.198916	49.749287	37.764636	31.148754	21.415534	1.253985	0.218793	0	0	0	0	0	0	0	300.53459
September	overcast	0	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534467	5.163995	41.656251	44.783886	45.408748	45.700032	40.300568	28.9086	15.350293	0.765594	0.124984	0	0	0	0	0	0	0	273.950812
October	overcast	0	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	46.240159	48.95925	47.9738	43.117767	37.15901	25.428662	12.240578	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	272.78125
November	clear	0	0	0	0	0.003886	0.287419	1.524518	3.239888	4.865323	41.772633	46.769023	47.876698	42.011193	35.411012	26.762211	14.582386	0.602272	0.202744	0	0	0	0	0	0	0	265.913204
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.186164	20.811497	32.825821	41.695325	45.770935	44.657438	40.203037	32.783926	3.047547	1.578274	0	0	0	0	0	0	0	264.737072
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	510.712	582.011	603.181	571	502.957	392.344	245.613	14.1701	3.28684	0	0	0	0	0	0	0	3542.74

ตารางที่ 6.39 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 10 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	59.06043	69.484316	71.686549	67.119327	59.227839	43.500655	23.756975	1.17515	0.05941	0	0	0	0	0	0	0	409.051597
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.356484	64.623636	77.301455	81.716931	75.706421	69.87805	56.704957	33.709082	2.00544	0.245856	0	0	0	0	0	0	0	476.076434
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	70.163929	79.9029	81.415565	78.412818	67.808235	51.35295	32.305482	2.191564	0.291842	0	0	0	0	0	0	0	482.325175
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	72.549246	82.340324	86.352035	81.852936	74.028581	54.008449	33.938894	2.431586	0.324006	0	0	0	0	0	0	0	508.486571
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.355	4.238502	8.21097	11.24835	73.226802	84.542689	85.380845	80.328116	71.306356	54.977032	34.055428	2.464018	0.32148	0	0	0	0	0	0	0	511.89001
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.105708	81.119863	87.82532	88.384615	81.467078	73.284618	60.096811	38.17649	2.824442	0.479718	0	0	0	0	0	0	0	542.146857
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	74.593233	82.312307	83.390461	76.708357	67.939322	56.734315	38.578386	3.073194	0.60177	0	0	0	0	0	0	0	506.776013
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79495	10.650102	70.740934	78.491798	82.026868	78.177451	59.344428	48.948042	33.652982	2.50797	0.437586	0	0	0	0	0	0	0	477.964861
September	overcast	0	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	65.459823	70.374678	71.356604	71.814336	63.329464	45.4278	24.121889	1.531188	0.249968	0	0	0	0	0	0	0	435.569462
October	overcast	0	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	72.663107	76.93598	75.3874	67.756491	58.39273	39.959326	19.235194	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	433.654256
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	65.642709	73.494179	75.237954	66.017589	55.645876	42.054903	22.915178	1.204544	0.405488	0	0	0	0	0	0	0	422.460484
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	32.703781	51.583433	65.521225	71.925755	70.175974	63.175201	51.517598	6.095094	3.156548	0	0	0	0	0	0	0	418.582153
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	802.547	914.589	947.856	897.286	790.361	616.54	385.964	28.3403	6.57367	0	0	0	0	0	0	0	5624.98



ตารางที่ 6.30 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 11 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	53.6913	63.16756	65.16959	61.01757	53.84349	39.54605	21.59725	1.17515	0.059	0	0	0	0	0	0	0	373.246316
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	58.74876	70.27405	74.28721	68.82311	63.5255	50.64087	30.64452	2.00544	0.246	0	0	0	0	0	0	0	434.382022
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	63.78539	72.639	74.01415	71.28438	61.64385	46.6845	29.36862	2.191564	0.292	0	0	0	0	0	0	0	440.363186
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	65.95386	74.85484	78.50185	74.41176	67.29871	49.09859	30.85354	2.431586	0.324	0	0	0	0	0	0	0	464.389256
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.355	4.238502	8.21097	11.24835	66.56982	76.85699	77.61895	73.02556	64.82396	49.97912	30.95948	2.464018	0.321	0	0	0	0	0	0	0	467.906622
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.105708	73.74533	79.8412	80.34965	74.06098	66.62238	55.17801	34.7059	2.824442	0.48	0	0	0	0	0	0	0	496.696512
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	67.81203	74.82937	75.80951	69.73487	61.76302	51.57665	35.07126	3.073194	0.602	0	0	0	0	0	0	0	463.116342
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79495	10.650102	64.30994	71.35618	74.56988	71.07041	53.94948	44.49822	30.59362	2.50797	0.438	0	0	0	0	0	0	0	436.930088
September	overcast	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	59.50893	63.97698	64.86964	65.28576	57.57224	41.298	21.92899	1.531186	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	398.125408
October	overcast	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	66.05737	69.9418	68.534	61.59681	53.0843	36.32666	17.48654	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	396.351508
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	59.67519	66.81289	68.39814	60.01599	50.58716	38.23173	20.83198	1.204544	0.405	0	0	0	0	0	0	0	386.005176
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	28.73071	46.89403	59.56475	65.38705	63.79634	57.43291	46.83418	6.095094	3.157	0	0	0	0	0	0	0	381.618156
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	729.589	831.445	861.687	815.714	718.51	560.491	350.876	28.3403	6.6	0	0	0	0	0	0	0	5138.15

ตารางที่ 6.31 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 12 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

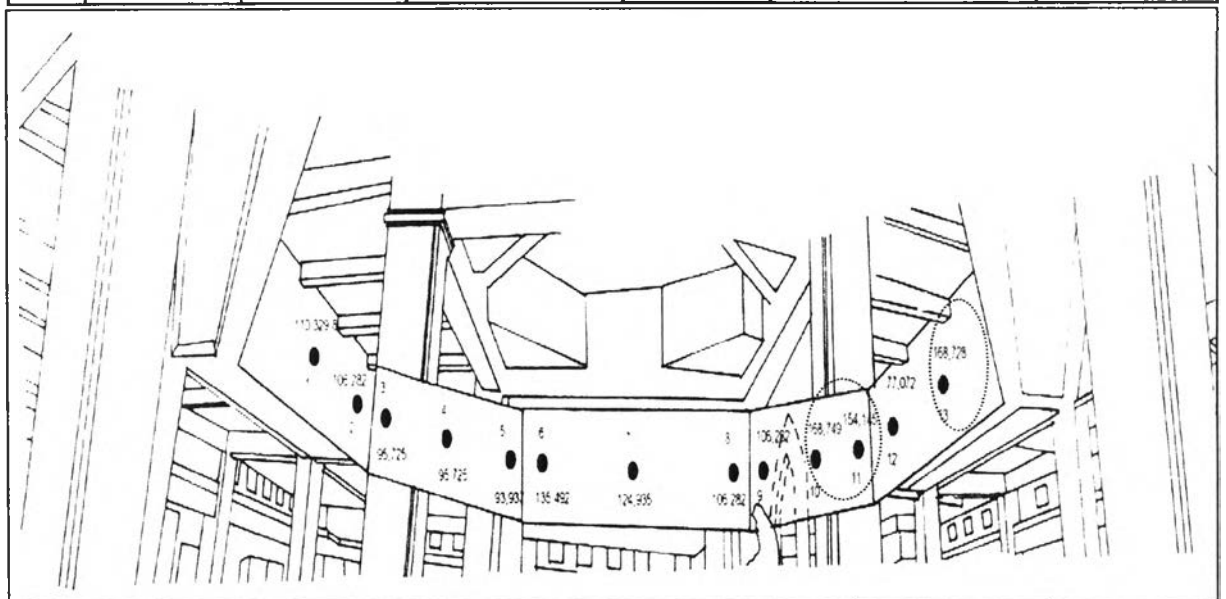
month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.122428	0.725996	2.250979	3.891071	26.84565	31.58378	32.584796	30.508785	26.921745	19.773025	10.798625	0.587575	0.03	0	0	0	0	0	0	0	186.624158
February	clear	0	0	0	0	0	0.133024	0.820985	2.461552	4.177742	29.37438	35.137025	37.143606	34.411555	31.76775	25.320435	15.32231	1.00272	0.123	0	0	0	0	0	0	0	217.191011
March	clear	0	0	0	0	0.00406	0.208065	1.208173	3.035484	4.784163	31.892696	36.3195	37.007075	35.64219	30.821925	23.34225	14.68431	1.095782	0.146	0	0	0	0	0	0	0	220.191593
April	clear	0	0	0	0	0	0.379114	1.470035	3.327116	5.153992	32.97693	37.42742	39.250925	37.20588	33.649355	24.549295	15.42677	1.215793	0.162	0	0	0	0	0	0	0	232.194628
May	overcast	0	0	0	0	0.117211	0.6775	2.119251	4.105485	5.624175	33.28491	38.428495	38.809475	36.51278	32.41198	24.98956	15.47974	1.232009	0.161	0	0	0	0	0	0	0	233.953311
June	overcast	0	0	0	0	0.106215	0.75614	2.500001	4.530241	6.052854	36.872665	39.9206	40.174825	37.03049	33.31119	27.589005	17.35295	1.412221	0.24	0	0	0	0	0	0	0	247.848256
July	overcast	0	0	0	0	0.071216	0.58904	1.960448	3.604746	5.196884	33.906015	37.414685	37.904755	34.867435	30.88151	25.788326	17.53563	1.536597	0.301	0	0	0	0	0	0	0	231.558171
August	overcast	0	0	0	0	0.011504	0.525449	2.058922	3.897475	5.325051	32.15497	35.67809	37.28494	35.535205	26.97474	22.24911	15.29681	1.253985	0.219	0	0	0	0	0	0	0	218.465044
September	overcast	0	0	0	0	0.454216	1.799178	3.534467	5.163995	29.754465	31.98849	32.43482	32.64288	28.78612	20.649	10.964495	0.765594	0.125	0	0	0	0	0	0	0	0	199.062704
October	overcast	0	0	0	0	0.414296	1.844303	3.654082	5.331292	33.028685	34.9709	34.267	30.798405	26.54215	18.16333	8.74327	0.418041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198.175754
November	clear	0	0	0	0	0.003885	0.287419	1.524516	3.239888	4.865323	29.837595	33.406445	34.19907	30.007995	25.29358	19.115865	10.41599	0.602272	0.203	0	0	0	0	0	0	0	193.002588
December	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.178108	1.185164	14.865355	23.447015	29.782375	32.693525	31.89817	28.716455	23.41709	3.047547	1.578	0	0	0	0	0	0	0	190.809078
รวม(lux)		0	0	0	0	0.31409	4.54569	18.0318	37.8196	56.7517	364.794	415.722	430.844	407.857	359.255	280.246	175.438	14.1701	3.3	0	0	0	0	0	0	0	2569.08

ตารางที่ 6.32 แสดงผลรวมของค่าระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่บริเวณภาพจิตรกรรม จุดที่ 13 ภายในอาคาร ตลอดปีพ.ศ. 2541

month	sky	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	รวม(lux)	
January	clear	0	0	0	0	0	0.244856	1.45199	4.501958	7.782142	59.06043	69.484316	71.686549	67.119327	59.227839	43.500655	23.756975	1.17515	0.059	0	0	0	0	0	0	0	409.051597
February	clear	0	0	0	0	0	0.266048	1.64197	4.923104	8.355484	64.623636	77.301455	81.715931	75.705421	69.87805	55.704957	33.709082	2.00544	0.246	0	0	0	0	0	0	0	476.076434
March	clear	0	0	0	0	0.00812	0.41613	2.416346	6.070968	9.568326	70.163929	79.9029	81.415565	78.412818	67.808235	51.35295	32.305482	2.191564	0.292	0	0	0	0	0	0	0	482.325175
April	clear	0	0	0	0	0	0.758228	2.94007	6.654232	10.307984	72.549246	82.340324	86.352035	81.852936	74.028581	54.008449	33.938894	2.431586	0.324	0	0	0	0	0	0	0	508.486571
May	overcast	0	0	0	0	0.234422	1.355	4.238502	8.21097	11.24835	73.226802	84.542689	85.380645	80.328116	71.306356	54.977032	34.055428	2.464018	0.321	0	0	0	0	0	0	0	511.89001
June	overcast	0	0	0	0	0.21243	1.51028	5.000002	9.060482	12.105708	81.119863	87.82532	88.384615	81.467078	73.284618	60.696811	38.17649	2.824442	0.48	0	0	0	0	0	0	0	542.146857
July	overcast	0	0	0	0	0.142432	1.17808	3.920896	7.209492	10.393768	74.593233	82.312307	83.390461	76.708357	67.939322	56.734315	38.578386	3.073194	0.602	0	0	0	0	0	0	0	506.776013
August	overcast	0	0	0	0	0.023008	1.050898	4.117844	7.79495	10.650102	70.740934	78.491798	82.026868	78.177451	59.344428	48.948042	33.652982	2.50797	0.438	0	0	0	0	0	0	0	477.964861
September	overcast	0	0	0	0	0	0.908432	3.598356	7.068934	10.32799	65.459823	70.374678	71.356604	71.814336	63.329464	45.4278	24.121889	1.531188	0.25	0	0	0	0	0	0	0	435.569462
October	overcast	0	0	0	0	0	0.828592	3.688606	7.308164	10.662584	72.663107	76.93598	75.3874	67.756491	58.39273	39.959326	19.235194	0.836082	0	0	0	0	0	0	0	0	433.654256
November	clear	0	0	0	0	0.007772	0.574838	3.049032	6.479776	9.730646	65.642709	73.494179	75.237954	66.017589	55.645876	42.054903	22.915178	1.204544	0.405	0	0	0	0	0	0	0	422.460484
december	clear	0	0	0	0	0	0	0	0.356216	2.370328	32.703781	51.583433	65.521225	71.925755	70.175974	63.176201	51.517598	6.095094	3.157	0	0	0	0	0	0	0	418.582153
รวม(lux)		0	0	0	0	0.62818	9.09138	36.0636	75.6392	113.503	802.547	914.589	947.856	897.286	790.361	616.54	385.964	28.3403	6.6	0	0	0	0	0	0	0	5624.98

ตารางที่ 6.33 สรุปอัตราความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบตั้งภายในอาคาร ณ จุดต่างๆบริเวณ  
ภาพจิตรกรรมซึ่งต้องควบคุมปริมาณระดับความส่องสว่างสะสม ตลอดปีพ.ศ. 2541

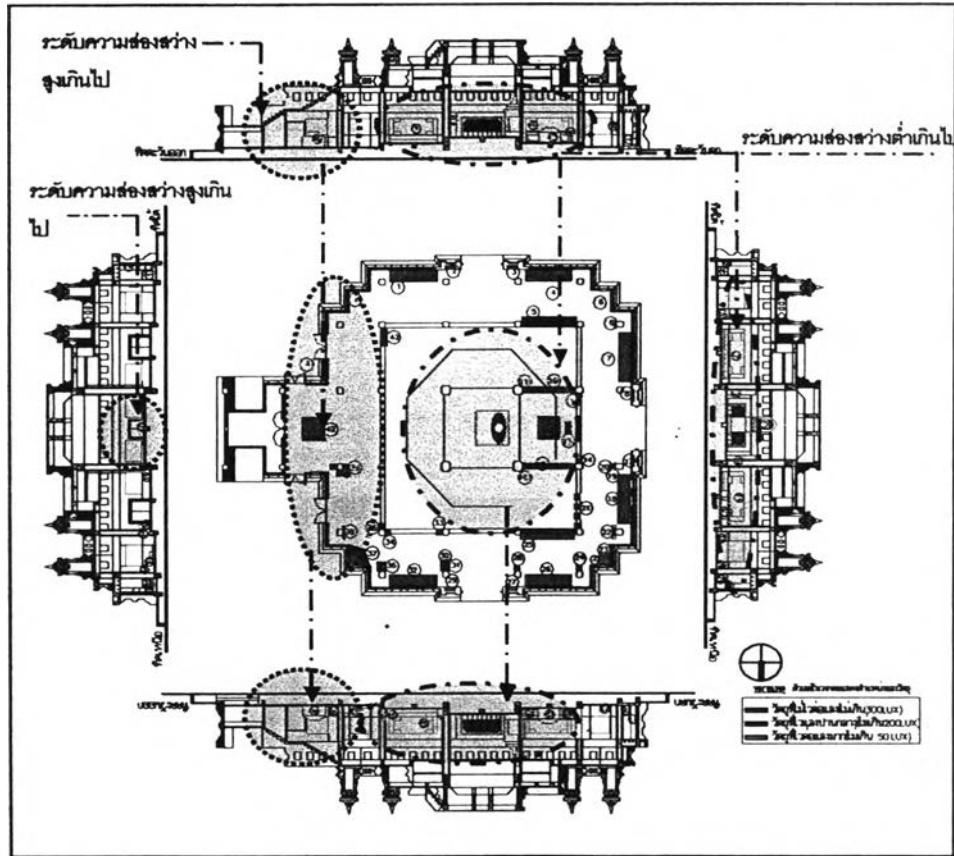
จุดที่	DF(%)		ค่าความส่องสว่างสะสม(lux)		อัตราความส่องสว่างสะสม ที่เหมาะสม(lux-hours)ปี	ความเหมาะสม
	ขณะปิดทำการ	ขณะเปิดทำการ	ผลรวมของ 1 วันใน แต่ละเดือน	X*30 (1 ปี)		
1	0.02	0.07	3,677.66	110,329.80	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
2	0.01	0.07	3,542.74	106,282.20	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
3	0.02	0.06	3,190.83	95,724.90	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
4	0.02	0.06	3,190.83	95,724.90	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
5	0.01	0.07	3,131.22	93,936.60	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
6	0.01	0.09	4,516.40	135,492.00	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
7	0.02	0.08	4,164.49	124,934.70	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
8	0.01	0.07	3,542.74	106,282.20	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
9	0.01	0.07	3542.74	106,282.20	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
10	0.02	0.11	5624.98	168,749.40	เกิน150,000	ไม่เหมาะสม
11	0.02	0.1	5138.15	154,144.50	เกิน150,000	ไม่เหมาะสม
12	0.01	0.05	2569.08	77,072.40	ไม่เกิน150,000	เหมาะสม
13	0.02	0.11	5624.28	168,728.40	เกิน150,000	ไม่เหมาะสม



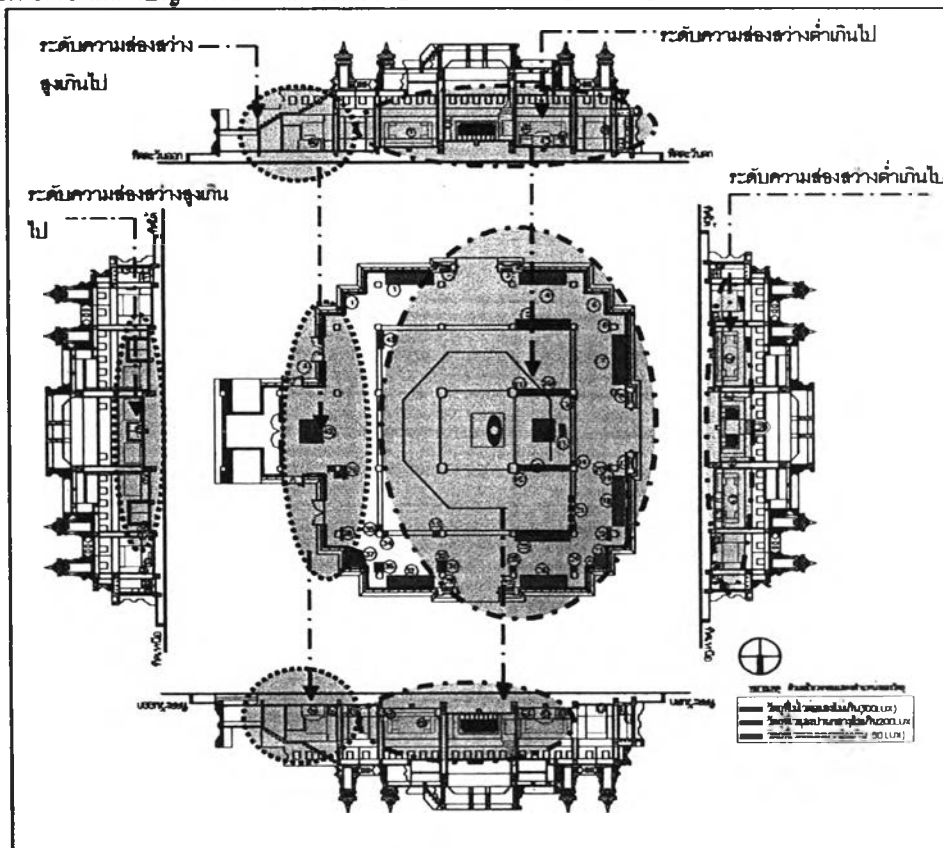
หมายเหตุ ตัวเลขสีน้ำเงินบอกตำแหน่งจุดที่วัด

รูปที่ 6.47 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารและระดับความส่องสว่างสะสมของแสงธรรมชาติระนาบตั้ง  
บริเวณภาพจิตรกรรม

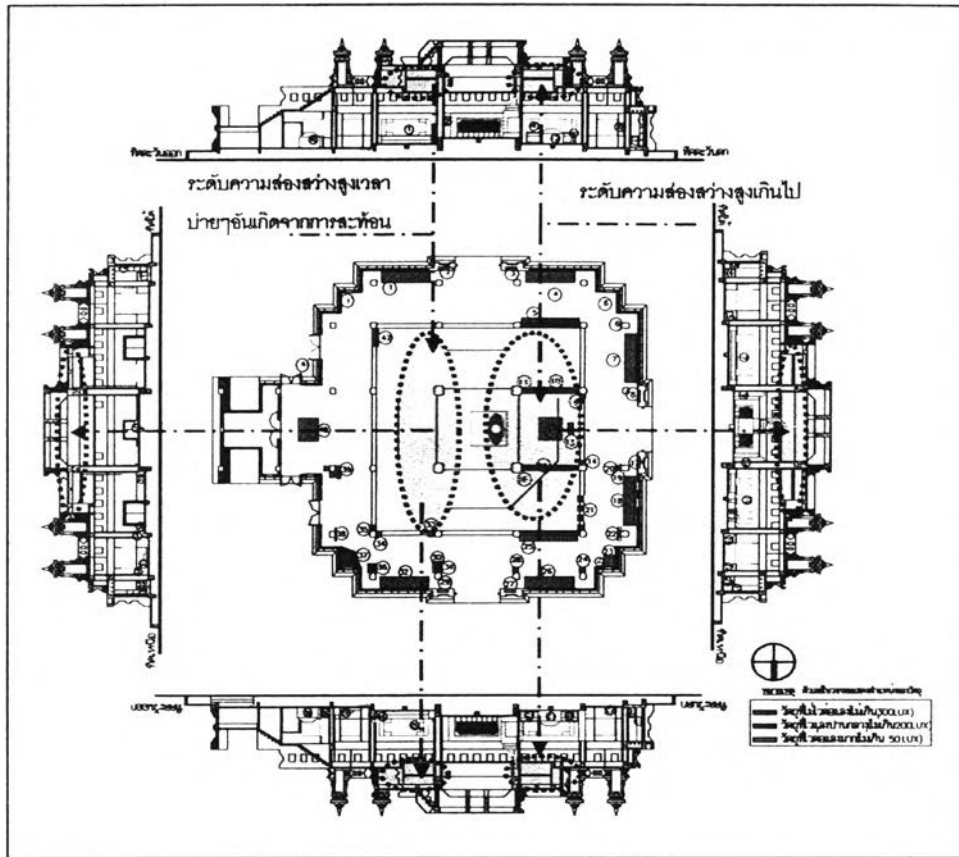
6.10 **สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร**  
 จากการสำรวจ สามารถสรุปเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังรูปต่อไปนี้



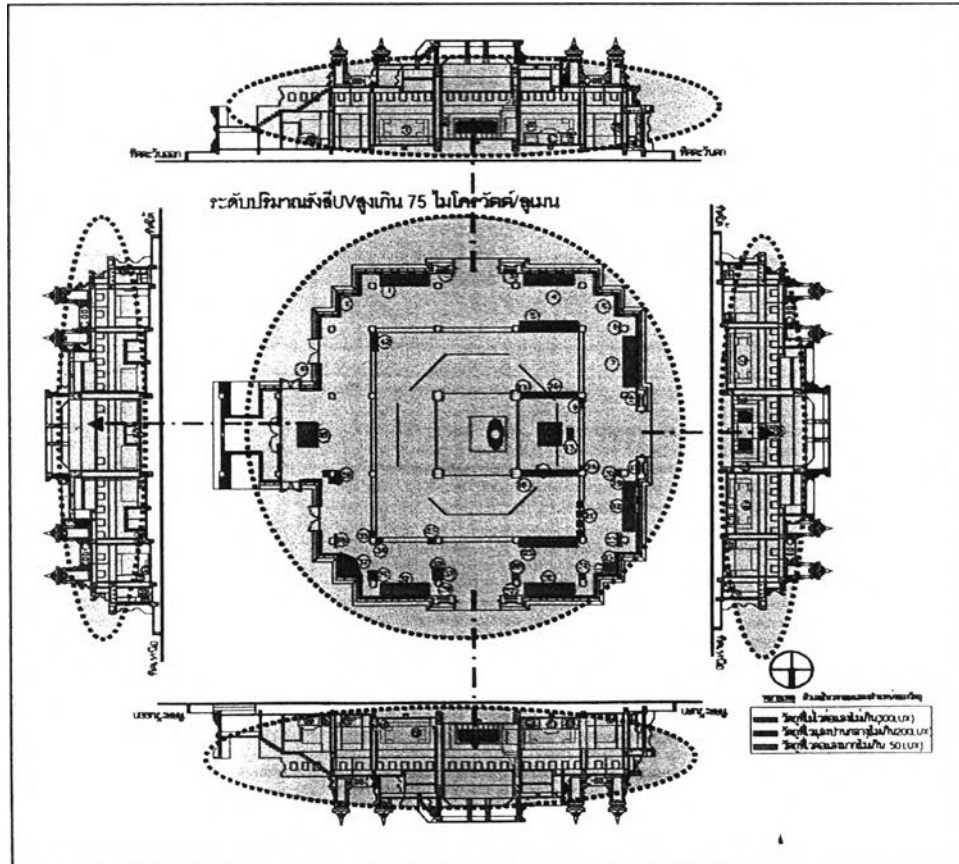
รูปที่ 6.48 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับความส่องสว่างระนาบนอน"



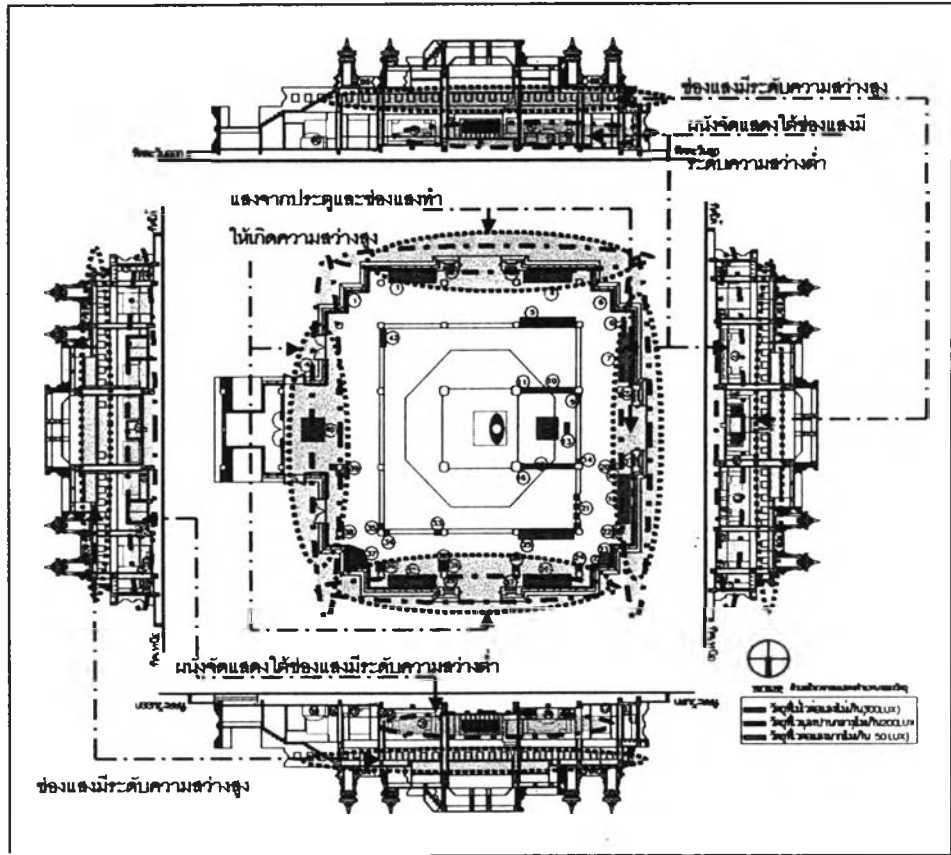
รูปที่ 6.49 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับความส่องสว่างระนาบตั้งที่ผนังจัดแสดงงานทั่วไป"



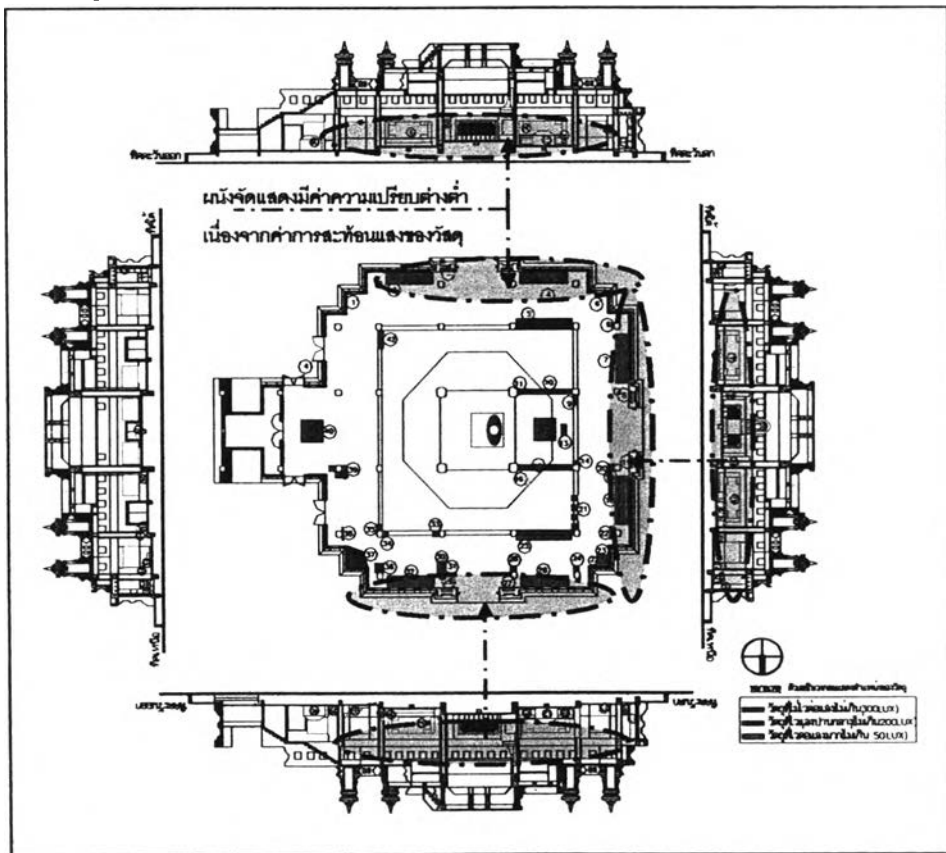
รูปที่ 6.50 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับความส่องสว่างระยะนาบตั้งที่ผนังภาพจิตรกรรม"



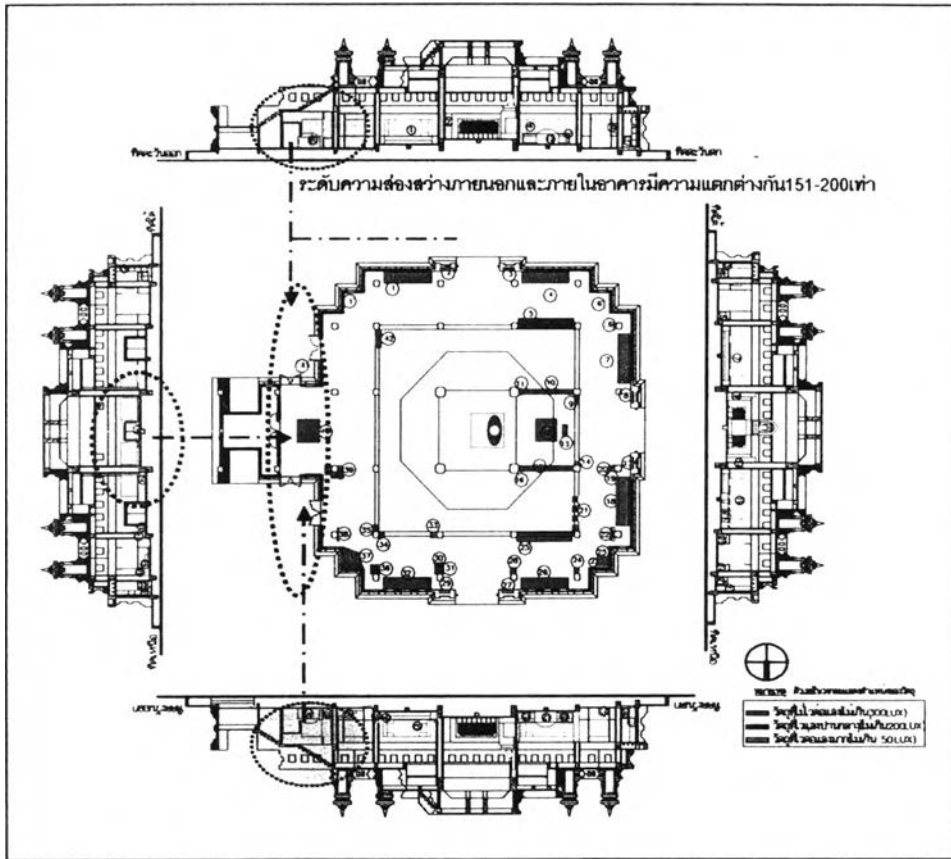
รูปที่ 6.51 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ปริมาณรังสีUV"



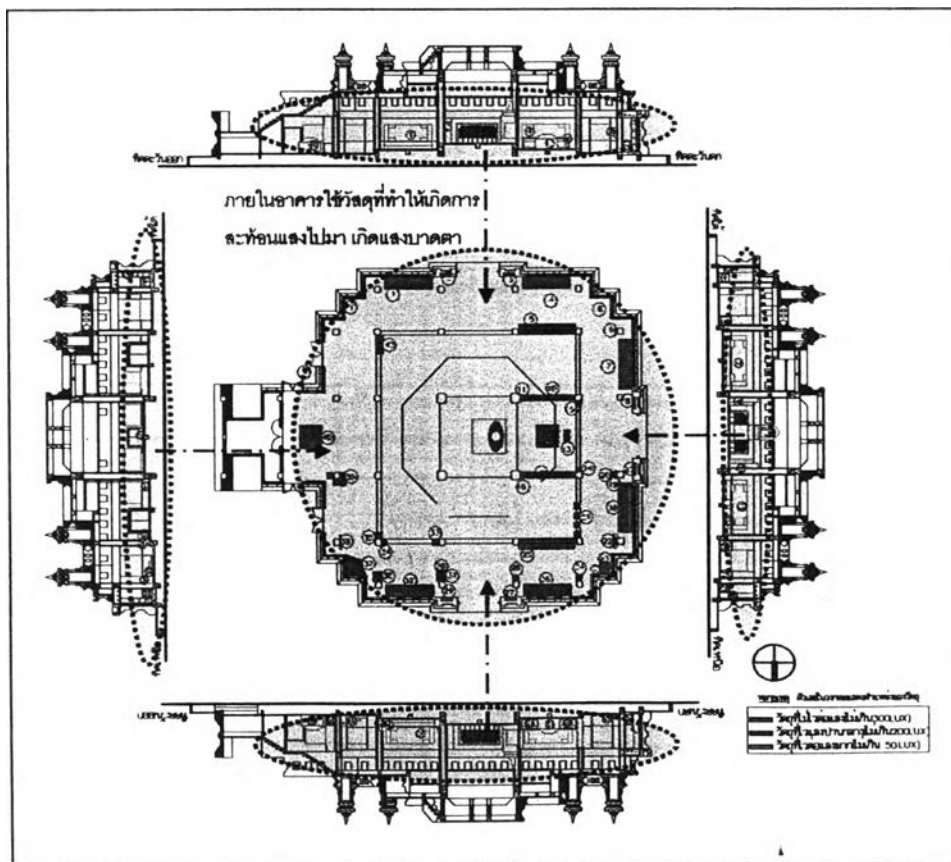
รูปที่ 6.52 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "อัตราส่วนระดับความสว่าง(brightness contrast ratio)"



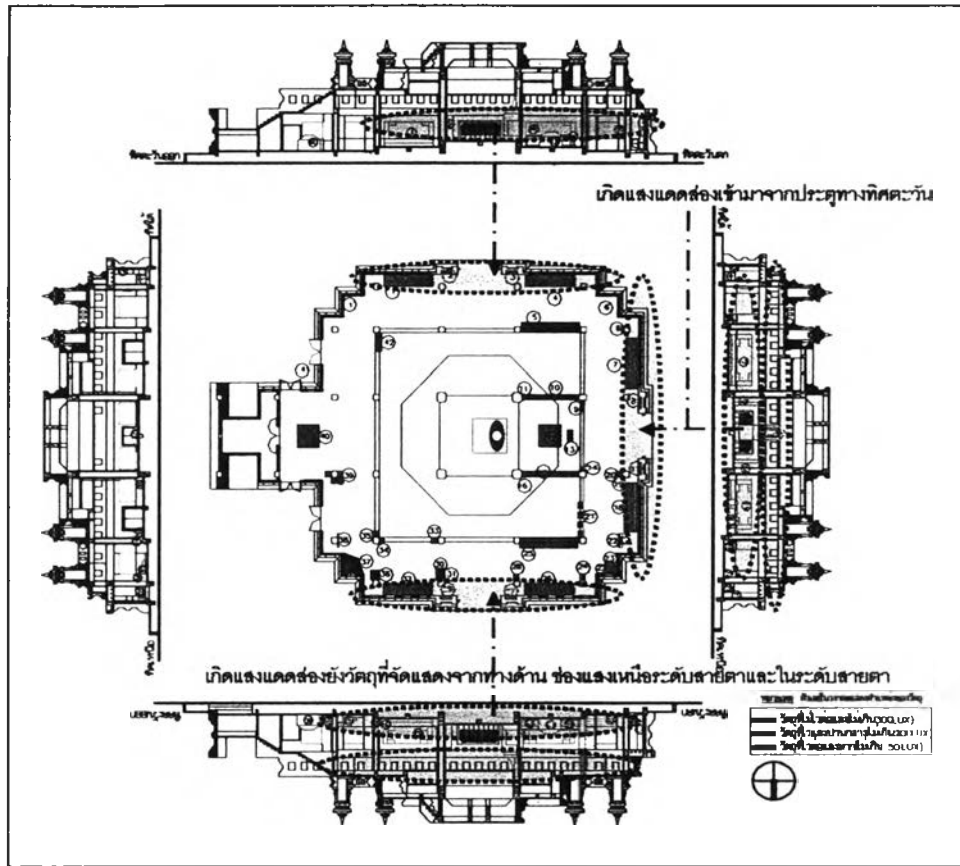
รูปที่ 6.53 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "ความเปรียบต่าง(contrast ratio)"



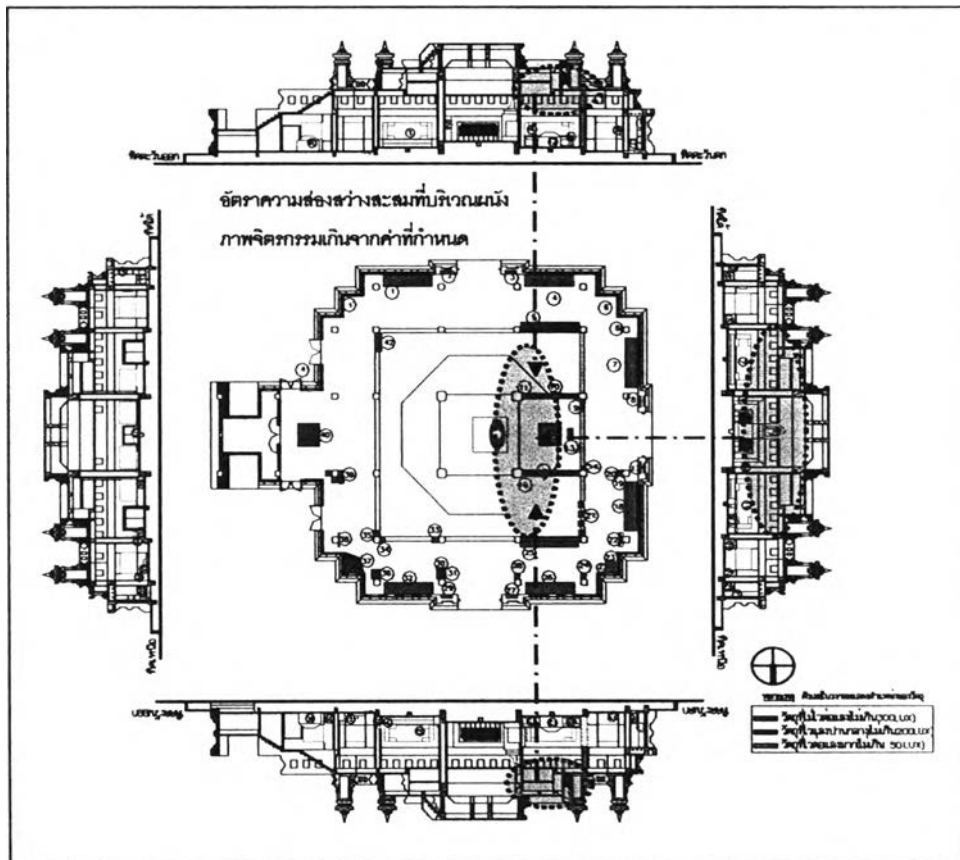
รูปที่ 6.54 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "การปรับสายตา(eye adaptation)"



รูปที่ 6.55 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "แสงจ้า(reflected glare)"

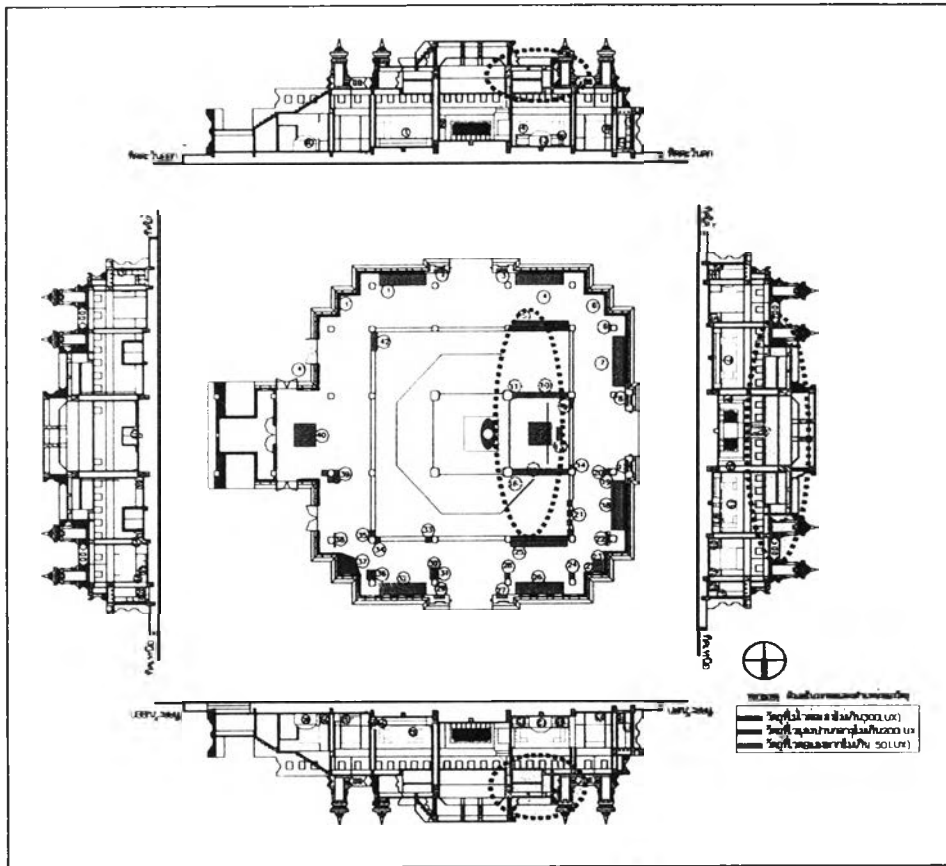


รูปที่ 6.56 แสดงปัญหาที่ไดจากการสำรวจอาคารเรื่อง "ระดับรังสี Infrared"

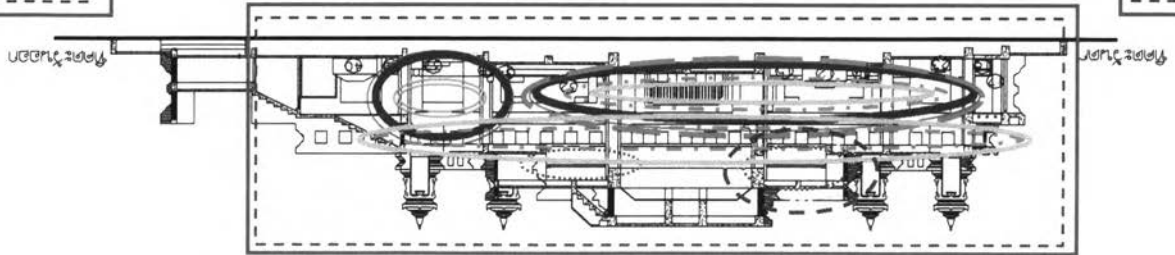
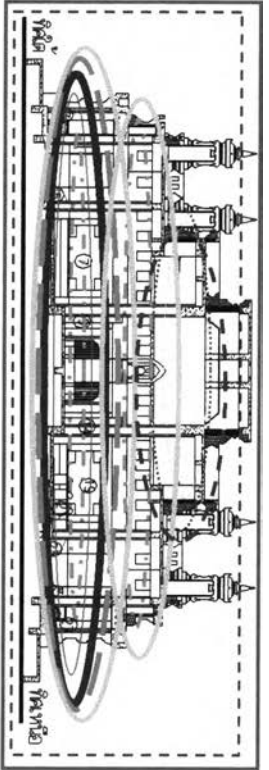
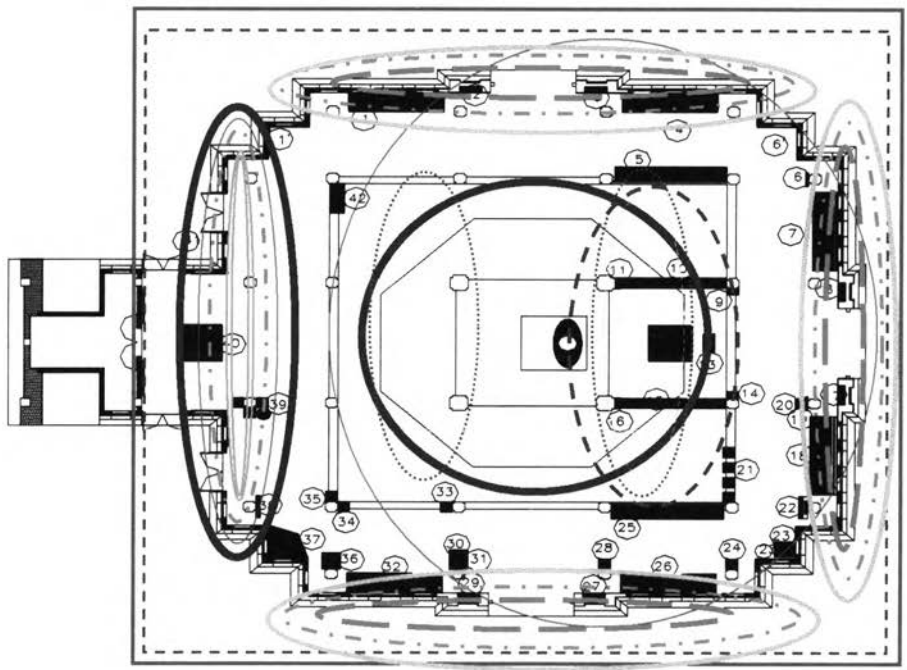
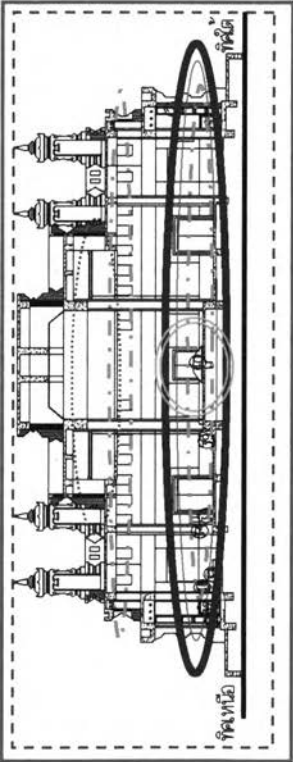
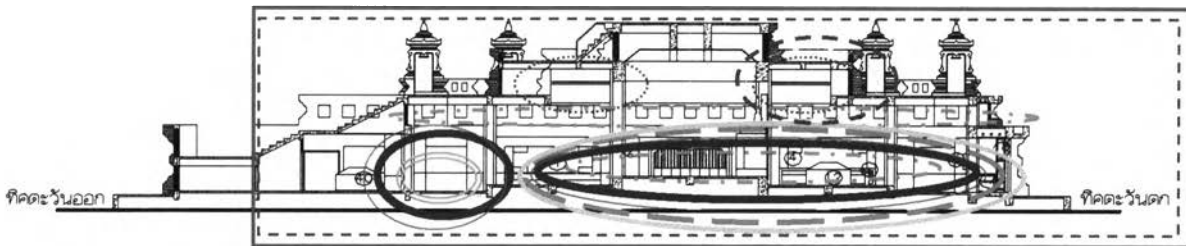


รูปที่ 6.57 แสดงปัญหาที่ไดจากการสำรวจอาคารเรื่อง "อัตราความส่องสว่างสะสม"





รูปที่ 6.58 แสดงปัญหาที่ได้จากการสำรวจอาคารเรื่อง "uniformity"



สัญลักษณ์แสดงปัญหา

	ระดับความส่องสว่างระนาบ นอน
	ระดับความส่องสว่างระนาบ ตั้งที่ผนังจัดแสดง
	ระดับความส่องสว่างระนาบ ตั้งที่ผนังจัดกิจกรรม
	ระดับรังสีอัลตราไวโอเล็ต uniformity
	อัตราส่วนระดับความสว่าง (brightness contrast ratio)
	ความเปรียบต่าง (contrast ratio)
	การปรับสายตา(eye adaptation)
	แสงบาดตา (reflected glare)
	ระดับรังสีอินฟราเรด
	อัตราความส่องสว่างสะสม

รูปที่ 6.59 แสดงสรุปปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นภายในอาคาร

ตารางที่ 6.34 สรุปปัญหาและวิธีการแก้ไข

หัวข้อ	เรื่อง	ปัญหา	วิธีการแก้ไข
ระดับความส่องสว่าง	ระดับความส่องสว่างระนาบนอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัดจุดชนิดโวลแลงปานกลางใกล้ทางเข้าอาคารมีระดับความส่องสว่างเกิน 200 lux</li> <li>• บริเวณทั่วไป มีระดับต่ำกว่า 300 lux ยกเว้นบริเวณทางเข้าอาคาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกันลวดหรือต้นไม้ช่วยลดแสงก่อนเข้าอาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> <li>- ย้ายตำแหน่งวัดจุด</li> <li>- ใช้การสะท้อนแสงจากช่องแสงด้านบนหลังผู้จัดแสดง</li> <li>- ปิดประตูด้านหน้าที่ไม่จำเป็น</li> </ul>
	ระดับความส่องสว่างระนาบตั้ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ต่ำกว่า 300lux ยกเว้นบริเวณทางเข้าอาคาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกันลวดหรือต้นไม้ช่วยลดแสงก่อนเข้าอาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> <li>- ใช้การสะท้อนแสงจากช่องแสงด้านบนเข้าสู่ผนังจัดแสดง</li> </ul>
	ระดับความส่องสว่างระนาบตั้งที่ภาพจิตรกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ด้านที่หันออกสู่ทางเข้าหลักอาคารมีระดับความส่องสว่างเกิน 50 lux</li> <li>• เกิดแสงสะท้อนจากพื้นสีภาพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> <li>- ปิดประตูด้านหน้าที่ไม่จำเป็น</li> <li>- ปิดประตูด้านที่ไม่จำเป็น</li> <li>- เปลี่ยนวัสดุที่ใช้เป็นองค์ประกอบภายในอาคาร เช่น พื้นหินอ่อน</li> <li>- ปูพื้นบริเวณที่จะทำให้เกิดการสะท้อนขึ้นสู่ภาพด้วยวัสดุที่ไม่เงา มัน เช่น พรม</li> </ul>
ระดับรังสีUV	ของแสงธรรมชาติระนาบนอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เกิน 75 ไมโครวัตต์/ลูเมน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้กระจกกันรังสีUV</li> <li>- ติดฟิล์มที่ช่วยลดรังสีUVที่กระจก</li> <li>- ให้แสงผ่านการสะท้อนอย่างน้อย 2 ครั้งก่อนเข้าสู่อาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้าทุกทางเพื่อลดปริมาณรังสีUV</li> <li>- ปิดประตูด้านที่ไม่จำเป็น</li> </ul>
	ของแสงธรรมชาติระนาบตั้ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เกิน 75 ไมโครวัตต์/ลูเมน</li> </ul>	
	ของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่ภาพจิตรกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เกิน 75 ไมโครวัตต์/ลูเมน</li> </ul>	
uniformity	ของแสงธรรมชาติระนาบตั้งที่ภาพจิตรกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ด้านที่หันหน้าไปทางประตูด้านหน้ามีระดับความส่องสว่างสูง ทำให้ DFmax: DFmin เกิน3:1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกันลวดหรือต้นไม้ช่วยลดแสงก่อนเข้าอาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> </ul>
อัตราส่วนระดับความสว่าง (brightness contrast ratio)	ความสว่างที่มากที่สุดต่อน้อยที่สุดในมุมมองเกิน 40 : 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผนังจัดแสดงได้ช่องแสงมีระดับความสว่างต่ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การสะท้อนจากช่องแสงด้านบน เข้าสู่ผนังจัดแสดง</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่องแสงเหนือระดับสายตามีระดับความสว่างมาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปิดบังช่องแสงให้พ้นจากสายตา</li> <li>- ใช้กระจกช่วยกรองแสง</li> </ul>
	ความสว่างของช่องแสงต่อผนังหรือพื้นผิวที่ติดกันในมุมมองเกิน 20 : 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ที่ทางเข้าอาคารมีระดับความสว่างมาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่องแสงเหนือระดับสายตามีระดับความสว่างมาก</li> <li>• ช่องแสงระดับสายตาส่วนที่เปิดกระจกมีระดับความสว่างมาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปิดบังช่องแสงให้พ้นจากสายตา</li> <li>- ใช้กระจกช่วยกรองแสง</li> <li>- ปิดบังช่องแสงให้พ้นจากสายตา</li> <li>- ใช้กระจกช่วยกรองแสง</li> </ul>
ความเปรียบต่าง (contrast ratio)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• เกิดความเปรียบต่างน้อยที่วัดถูกกับฉากหลัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนค่าการสะท้อนของวัสดุ</li> </ul>
การปรับสายตา (eye adaptation)	ระดับความส่องสว่าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ที่ทางเข้าอาคารมีระดับความส่องสว่างต่างกัน151-200เท่า ต้องใช้เวลาในการปรับสายตา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกันลวดหรือต้นไม้ช่วยลดแสงก่อนเข้าอาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้าด้านหน้าอาคาร</li> </ul>
	ระดับความสว่าง	-	-
แสงบาดตา (reflected glare)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ภายในใช้วัสดุผิวมันเรียบ ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากช่องแสงเข้าสู่ตา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กรองแสงที่จะเข้าสู่ภายในอาคารจากประตูหรือช่องแสงด้านข้าง เพื่อให้ระดับแสงที่สะท้อนลดลง</li> <li>- เปลี่ยนวัสดุพื้น ผนังด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดการสะท้อน</li> </ul>
ระดับรังสี Infrared		<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีแสงแดดส่องเข้าสู่วัตถุที่จัดแสดงในจุดจัดแสดงจากทางด้านช่องแสงด้านข้างในระดับสายตาและเหนือระดับสายตา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปิดบังช่องแสงด้านข้างในระดับสายตา ส่วนที่ติดกับผนังจัดแสดง</li> <li>- ปิดบังช่องแสงเหนือระดับสายตา</li> <li>- ทำกันลวดหรือต้นไม้ช่วยบังแสงแดด</li> <li>- ปิดประตูทางทิศตะวันตก</li> </ul>

ตารางที่ 6.34(ต่อ) สรุปปัญหาและวิธีการแก้ไข

หัวข้อ	เรื่อง	ปัญหา	วิธีการแก้ไข
ทัศนคติความส่อง สว่างสะสม	ระนาบนอนภายในอาคาร	-	-
	ระนาบคิงท์ภาพจิตรกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>บางจุดมีระดับความส่องสว่างสะสมเกินมาตรฐาน ต้องลดระดับความส่องสว่างหรือจำกัดเวลาการถูกแสงธรรมชาติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำกันสาดหรือต้นไม้ช่วยลดแสงก่อนเข้าอาคาร</li> <li>- ทำห้องหรือผนังที่ทางเข้า</li> <li>- ปิดประตูด้านหน้าที่ไม่จำเป็น</li> <li>- ปิดช่องแสงทุกช่องขณะที่ไม่มีการจัดแสดง</li> <li>- กรองแสงที่จะเข้าภายในอาคารจากประตูหรือช่องแสงด้านข้าง เพื่อลดระดับแสง</li> <li>- ใช้อุปกรณ์ปิดภาพจิตรกรรมขณะที่ไม่มีผู้เข้าชม</li> </ul>

จากตารางที่ 6.34 จะพบว่า ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นภายในอาคารมักเกิดขึ้นที่บริเวณประตูทางเข้าอาคาร เป็นส่วนใหญ่ และบางปัญหา สาเหตุส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นจากช่องแสง ประตูทางเข้าทุกทาง และจากการใช้หินอ่อนเป็นวัสดุที่บุพื้น-ผนังภายในอาคาร ดังนั้น วิธีการแก้ไขในการปัญหาจึงมีลักษณะที่คล้ายๆกัน