

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กนกวรรณ อุสันโน. รูปแบบของอุปกรณ์บังแดดที่เหมาะสมกับห้องเรียน : การให้แสงสว่างธรรมชาติและ การลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

กองอนุรักษ์พลังงาน. คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร, 2536.

คมกฤษ ชูเกียรติมัน. การใช้แสงธรรมชาติเสริมเพื่อลดการใช้พลังงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ชำนาญ ห่อเกียรติ. เทคนิคการส่องสว่าง. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

สุนทร บุญญาธิการ. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

### ภาษาอังกฤษ

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineerings. ASHRAE Handbook of Fundamental. I-P Edition. Atlanta Georgia, 1989.

Ander, G.,D. Daylighting Performance and Design. New York : Van Nostrand Reinhold, 1995.

Anping Liu. An Investigation of Atrium Luminous Environment – Interating Effects of surface Reflective Properties and Shape Variations. PhD. Dissertation. The University of Michigan, 1993.

ASHRAE. American Society of heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 1985 ASHRAE Handbook of Fundamentals.

ASHRAE. American Society of heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 1997 ASHRAE Handbook of Fundamentals.

Atif, M. R., Boyer, L. L. and Degelman, L. O. "Development of Atrium Daylighting Prediction : From an Algorithm to A Design Tool" Journal of The Illuminating Engineering Society 24 (1995) : 3-8.

Claude L. Robbins. Daylighting design & analysis. New York : Van Nostrand Reinhold, 1986.

Eames, P.C. and Norton, B. A Window Blind Reflector System for the Deeper Penetration of Daylight into Rooms without Glare, International Journal of Ambient Energy 15 (1994) : 73-77.

Fuller Moore. Concepts and Practice of Architectural Daylighting. New York : Van Nostrand Reinhold, 1984.

Grehh D. Ander, AIA. Daylighting Performance and Design. Van Nostrand Reinhold, 1995.

Hopkinson, R.,G. Daylighting. London : Heinemann, 1996.

Hopkinson, R.,G. and Kay, J.D. The Lighting of Buildings. Second Edition. London : Faber and Faber, 1972.

- IES. Illuminating Engineering Society of North America. IES Lighting Handbook 1981 Reference Volume. New York, 1981.
- IES. Illumination Engineering Society of North America. IES Lighting Handbook 1987 Application Volume. New York, 1987.
- Joshi, M. The Study of Lumen Method for Daylighting from Overhead Aperture. Master's Thesis, Field of Energy Technology, Asian Institute of Technology. 1997.
- Kuo, S.L. Thesis on Use of Reflector Array for Beam Daylighting in Building Interior. Division of energy Technology, Bangkok, Thailand, 1995.
- Moore, F. Concept and Practice of Architectural Daylighting. New York : Van Nostrand Reinhold, 1984.
- Olgay, Victor. Design with Climate. Princeton, New Jersey :Princeton University Press, 1963.
- Olgay, V., W. Concepts in Architectural Lighting. Second Edition. Hawaii : McGraw-Hill Book, 1997.
- Pritchard, David C. Lighting. Hong Kong : Longman Group (FE) Limited, 1990.
- Richard D.Rush, AIA, Editor. The Building Systems Integration Handbook. Butterworth-Heinemann, 1986.
- Stein, Benjamin and John S. Reynolds. Mechanical and Electrical Equipmentfor building (8 th ed.). New York : John Wiley & Sons, 1992.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ มุมโพรไฟล์ (Profile Angle) มุม (Azimuth Angle)  
สำหรับเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ  
(ที่มา : เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน เพื่อชีวิตที่ดีกว่า , หน้า 240)

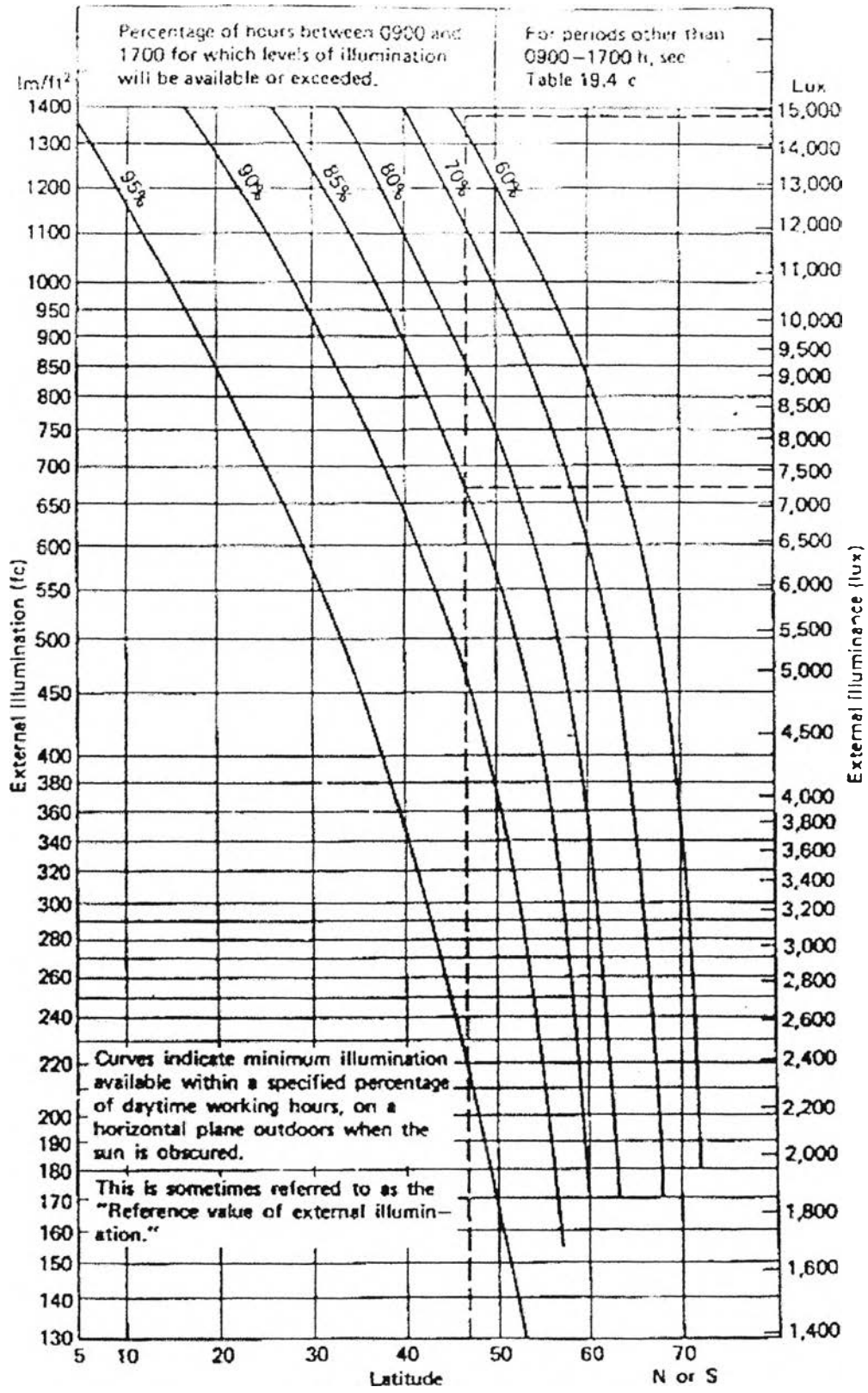
ตารางแสดงตำแหน่งของดวงอาทิตย์ มุมโพรไฟล์ (Profile Angle) มุม (Azimuth Angle)

วันที่ 21 ของทุกเดือน ณ เวลาต่างๆ สำหรับเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ

Month	Solar Position			Profile (Shadow Line) Angle																Solar Position				
	Time	ALT	AZ	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	AZ	ALT	Time	
DEC	7	8	63			23	11	9	8	8	10	17	62								82	63	8	7
	8	20	58			59	33	24	21	21	25	35	66								70	58	20	8
	9	32	50			82	54	39	33	32	36	44	64								58	50	32	9
	10	43	38				74	56	46	43	44	49	62	83							48	38	43	10
	11	50	22					73	59	53	50	52	59	72							40	40	22	11
	12	53	0					90	74	62	55	53	55	62	74						37	0	53	12
	13	50	22									52	50	53	59	73					40	22	50	13
JAN + NOV	7	9	67			23	12	10	9	10	12	21									81	67	9	7
	8	22	62			55	33	25	22	23	27	40	75								68	62	22	8
	9	34	53			78	53	40	35	34	39	49	70								56	53	34	9
	10	45	42				72	57	48	45	47	53	66								46	42	45	10
	11	53	24				89	73	61	55	53	55	62	75							37	24	53	11
	12	56	0					90	75	65	58	56	58	65	75						34	0	56	12
	13	53	24									55	53	55	61	73	89				37	24	53	13
FEB + OCT	7	12	76			56	22	15	12	12	14	19	40								79	76	12	7
	8	26	71			84	48	33	27	26	28	35	55								65	71	26	8
	9	39	64				69	51	43	39	40	47	61								51	64	39	9
	10	51	52				85	69	58	52	51	55	64	78							39	52	51	10
	11	61	32					85	74	66	62	65	62	83							29	32	61	11
	12	65	0						90	80	72	67	65	67	72	80					25	0	65	12
	13	61	32									65	62	62	66	74	85				29	32	61	13
MAR + SEP	7	14	87			39	21	16	14	15	19	31	76								76	87	14	7
	8	29	82			66	43	33	29	30	35	47	76								61	82	29	8
	9	43	77			81	61	50	44	44	48	58	76								47	77	43	9
	10	57	67				76	66	59	57	59	66	76								33	67	57	10
	11	69	49					81	74	71	70	72	76	83							21	49	69	11
	12	76	0						90	85	80	77	76	77	80	85					14	0	76	12
	13	69	49									76	72	70	71	74	81				21	49	69	13
APR + AUG	6	3	101			14	5	4	3	3	4	5	14								87	101	3	6
	7	17	98			66	31	22	18	18	20	27	51								73	98	17	7
	8	32	95			82	53	39	33	32	35	44	64								58	95	32	8
	9	46	92			88	68	55	48	46	49	57	72								44	92	46	9
	10	61	89				78	69	63	61	63	68	78								29	89	61	10
	11	75	83				86	81	77	75	76	78	83								15	83	75	11
	12	86	0						90	86	85	85	85	65	65	66	90				4	0	86	12
APR + AUG	6	5	109			14	7	5	5	6	11	56									86	109	5	6
	7	19	197			49	28	21	19	20	24	36	73								72	197	19	7
	8	33	105			68	47	36	33	34	39	52	79								58	105	33	8
	9	47	104			77	61	51	47	48	53	64	83								44	104	47	9
	10	61	106			81	71	64	61	62	67	75									30	106	61	10
	11	74	114			83	78	76	74	76	80	85									16	114	74	11
	12	84	180			84	84	86	87	89						89	87	86	84		6	180	84	12
JUN	6	5	113			14	8	6	5	6	8	14									85	113	5	6
	7	19	111			45	27	21	19	20	25	40	84								71	111	19	7
	8	33	109			63	45	36	33	35	41	56									58	109	33	8
	9	46	109			72	58	50	46	49	55	68									44	109	46	9
	10	60	113			77	68	62	60	62	68	78									30	113	60	10
	11	73	125			80	75	74	73	76	81										17	125	73	11
	12	81	180			81	81	84	86	90						90	86	84	81		9	180	81	12
Month	Time	ALT	AZ	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	AZ	ALT	Time	

ภาคผนวก ข ; ค่าความสว่างท้องฟ้าเมื่อพิจารณาจากเส้นรุ้ง (Latitude) ของตำแหน่งที่ตั้ง  
(ที่มา : Mechanical and Electrical Equipment for Building , pp 989.)

ตารางแสดงค่าความสว่างท้องฟ้า  
เมื่อพิจารณาจากเส้นรุ้ง (Latitude) ของตำแหน่งที่ตั้ง



## ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความสว่าง และปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์

ในสภาพท้องฟ้าที่มีความแตกต่างกันพลังงานแสงอาทิตย์จะประกอบด้วย อินฟราเรด, อัลตราไวโอเล็ต, และรังสีของคลื่นแสง ซึ่งค่าต่างๆเหล่านี้สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ได้ โดยเทียบหนึ่งต่อหนึ่งหน่วยของแสงสว่าง ต่อหน่วยของปริมาณ รังสีจากดวงอาทิตย์ ประสิทธิภาพความส่องสว่าง ของดวงอาทิตย์ จะแปรผันตามปริมาณพลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์ ที่ประกอบด้วยช่วงคลื่น ที่มีความยาวคลื่นระหว่างช่วงคลื่นแสงที่มองเห็นและไม่เห็น (อินฟราเรด และ อัลตราไวโอเล็ต) และตัวแปรที่มีอิทธิพลของลักษณะท้องฟ้าโปร่ง ,ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมทึบและค่าเฉลี่ยจากท้องฟ้า (clear, overcast, average sky) และมุมอัลติจูด , มุมอัลซิมุทของดวงอาทิตย์ ซึ่งในส่วนสำคัญประสิทธิภาพของความสว่างจะแยกออกเป็น จากดวงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว, จากท้องฟ้าเพียงอย่างเดียว และจากปริมาณรังสีรวมของดวงอาทิตย์และท้องฟ้า (Global Radiation Sun Plus Sky)

จากข้อมูลที่ได้ศึกษา จะพบว่าประสิทธิภาพความสว่างของแสงอาทิตย์ ที่ได้จากการตรวจวัดจะมีความส่องสว่าง และปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ในแนวทางเดียวกัน เมื่อทดสอบโดยการวัดประสิทธิภาพ ความส่องสว่างในหน่วย ลูเมนต่อวัตต์ (lumen per watt) ในลักษณะของปริมาณความสว่าง ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เทียบกับความเข้มของรังสี จากดวงอาทิตย์ต่อหน่วยพื้นที่เดียวกัน และผลจากข้อมูลข้างต้น ได้แสดงให้เห็นว่าท้องฟ้าโปร่ง และ ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมทึบ จะมีผลเพียงเล็กน้อยต่อประสิทธิผล ของความส่องสว่าง ตามมุมของดวงอาทิตย์ (ในแต่ละช่วงเวลาของปี) แต่จะมีการลดลงอย่างมาก ของปริมาณรังสีตรงดวงอาทิตย์ (Sun's direct radiation) จะเกิดขึ้นเมื่อ มุมอัลติจูดของดวงอาทิตย์มีค่าน้อยกว่า 30 องศา อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบผลในยุคแรกนั้น อาจจะมี ความคลาดเคลื่อนของผลจากอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบได้ แต่ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ได้มีการพัฒนาให้มีความแม่นยำสูง การวัดประสิทธิผลของแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ จากเครื่องมือมือที่ทันสมัย ทำให้ผลที่ได้จากการตรวจสอบมีความถูกต้อง และสามารถเชื่อถือได้ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

ความสามารถในการวัดความสัมพันธ์ ของรังสีกระจายทั้งหมด (Global radiation) จากท้องฟ้าโปร่ง, ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมทึบ (Clear sky , Overcast sky and Average sky) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสว่าง ที่พบอยู่ระหว่าง 119 +/- 2 , 120 +/- 5 และ 116 +/- 7 ลูเมนต่อวัตต์ (lm/W) ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของท้องฟ้า ที่เป็นแบบรวม (Global radiation) จะพบว่ามีความแตกต่างกันจากน้อยที่สุด 105 lm/W ในเดือนมีนาคมถึง 128 lm/W ในเดือนพฤศจิกายน แต่แท้จริงแล้ว จุดประสงค์ในการศึกษาเรื่องแสงสว่างนั้น ค่าของแสงสว่างที่นำมาใช้งานจะเป็นค่าของความสว่างจากดวงอาทิตย์ และจากท้องฟ้าในลักษณะต่างๆ เป็นตัวกำหนดด้วย นอกจากนี้ จากการแสดงข้อมูลด้วยกราฟการกระจายแสงของดวงอาทิตย์ จะแสดงให้เห็นถึงค่าที่เกือบคงที่ค่าหนึ่งของประสิทธิผลของความสว่าง ซึ่งจะได้ประมาณ 117 lm/W สำหรับมุมอัลติจูดของดวงอาทิตย์ ที่มากกว่า 25 องศา และจะลดลงเหลือ 90 lm/W เมื่อมุมอัลติจูดของดวงอาทิตย์เท่ากับ 7½ องศา โดยทั่วไปเพื่อสะดวกในการคำนวณจะใช้ค่าความสว่าง 100 lm/w ซึ่งสามารถยอมรับได้ในความถูกต้อง และความสว่างของดวงอาทิตย์ ในสภาพท้องฟ้าที่ปราศจากเมฆปกคลุม (ท้องฟ้าโปร่ง) จะต่ำกว่าประมาณ 20%

จากการทดสอบทั่วไป ไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความสว่าง ที่ได้จากรังสีดวงอาทิตย์ ของค่าเฉลี่ยจากท้องฟ้าที่จะตรงข้ามกับค่ารวมของ ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ (Global Radiation) แต่การรวมกันของค่าเฉลี่ยของรังสีจาก



ห้องฟ้าที่เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยความสว่างของห้องฟ้า และจากรายงานที่เกี่ยวข้อง จะใช้ค่าเฉลี่ยที่เท่ากับ 125 ลูเมนต่อวัตต์ เป็นค่ามาตรฐาน ในการพิจารณาความสว่างของแสงจากห้องฟ้าตลอดทั้งปี และจากการพิจารณา ถึง ค่าสูงสุด ของการกระจายสเปกตรัม ของพลังงาน จากรังสีดวงอาทิตย์ ในสภาพห้องฟ้าโปร่ง จากคลื่นสั้น เปรียบเทียบกับห้องฟ้า แบบมีเมฆปกคลุมทั้งหมด ที่สามารถจะลดทอนความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณ ของพลังงานในคลื่นแสงอินฟราเรด ที่เป็นส่วนหนึ่งของสเปกตรัมคลื่นแสงทั้งหมดนั้น จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพ ของความสว่างของแสงในห้องฟ้าโปร่ง เพิ่มขึ้นเป็น 150 ลูเมนต่อวัตต์

การหาค่าเฉลี่ยความสว่าง (Average Illumination) ของแสงจากดวงอาทิตย์ หรือห้องฟ้า จากค่าของรังสีดวงอาทิตย์ (Solar Radiation) และ การแปลงค่าเฉลี่ยของรังสีจากดวงอาทิตย์ หรือห้องฟ้า สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสมการต่อไปนี้

$$\text{Average sun/sky illumination (lm/ft}^2\text{)} = \text{Average sun/sky radiation (w/ft}^2\text{)} \\ \times \text{luminous efficiency of sun/sky radiation (lm/W)}$$

หากอัตราส่วนค่ารังสีดวงอาทิตย์ต่อค่ารังสีจากห้องฟ้า (Sun / Sky radiation) มีหน่วยเป็น มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร (milliwatts per sq.cm. , mW/cm<sup>2</sup>) ซึ่งเป็นหน่วยของที่ใช้ในกรมอุตุนิยมวิทยาของอังกฤษ จะมีสมการในการแปลงดังนี้

$$\text{Average sun/sky illumination (lm/ft}^2\text{)} = 0.929 \times \text{Average sun/sky radiation (mw/ft}^2\text{)} \\ \times \text{luminous efficiency of sun/sky radiation (lm/W)}$$

และจากสมการข้างต้น IES. (Illuminating Engineering Society) ได้ใช้ในการอ้างอิงในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพความสว่าง (Luminous efficiency) ของห้องฟ้าเป็นรายชั่วโมง ตลอดทั้งปีของเมือง Eskdalemuir ในทางใต้ของประเทศสกอตแลนด์(Southern Scotland)และเมืองเลวิก (Lerwick) บนเกาะไฮสแลนด์ (Shetland, Island) ซึ่งค่าความสว่างของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ใช้ในการคำนวณสามารถพิจารณาได้จากตารางข้างล่างนี้

Source	Luminous efficiency (lm/W)
Sun (solar altitude < 7 ½°)	90
Sun (solar altitude > 25°)	117
Sun (suggested mean)	100
Sky (clear)	150
Sky (average)	125
Global (average)	115

ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพความสว่าง (Luminous efficiency)

ของแสงสว่างธรรมชาติ หน่วยเป็น ลูเมน ต่อวัตต์

ที่มา : Daylighting by R.G.Hopkinson, PhD, pp 51.

ภาคผนวก ค : ข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของสภาพท้องฟ้า (%) เฉลี่ย 18 ปี  
ตั้งแต่ปี 1981-1998 สถานีกรุงเทพมหานคร  
(ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา)

MONTHLY AVERAGE, TOTAL HOUR, PERCENTAGE OF SKY CONDITION YEAR 1981 - 1998 (2524 - 2541)

Station : ???

MONTH	JANUARY			FEBRUARY			MARCH			APRIL			MAY			JUNE			JULY			AUGUST			SEPTEMBER			OCTOBER			NOVEMBER			DECEMBER			ANNUAL		
DAY	Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour			Total hour					
	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld	Clr	Part	Cld			
1	3.6	17.8	2.6	2.1	18.4	3.5	0.6	16.0	7.4	0.6	16.0	7.4	0.5	19.1	4.4	0.1	6.0	17.9	0.0	5.3	18.8	0.1	3.8	20.1	0.0	1.6	22.4	0.0	6.1	17.9	1.6	16.4	6.0	0.9	14.9	8.3	10	141	137
2	4.5	15.1	4.4	3.0	18.8	2.3	0.1	13.0	10.9	1.3	18.5	4.3	0.1	17.1	6.8	0.1	5.8	18.1	0.0	6.8	17.3	0.0	4.3	19.8	0.0	4.6	19.4	0.0	5.0	19.0	1.1	14.8	8.1	2.0	14.7	7.3	12	138	137
3	3.6	12.8	7.6	3.0	17.5	3.5	0.0	20.5	3.5	0.3	19.0	4.8	0.4	15.1	8.5	0.0	5.5	18.5	0.0	3.9	20.1	0.0	5.4	18.6	0.0	2.4	21.6	0.0	4.9	19.1	0.0	13.0	11.0	2.6	15.9	5.6	10	136	142
4	3.0	16.5	4.5	4.6	16.4	3.0	0.1	19.6	4.3	0.0	14.4	9.6	1.8	15.6	6.6	0.0	8.5	15.5	0.0	5.4	18.6	0.0	5.3	18.8	0.0	4.9	19.1	0.0	7.8	16.3	0.0	13.6	10.4	4.7	17.3	2.0	14	145	129
5	5.1	12.9	6.0	2.4	18.5	3.1	0.9	18.6	4.5	0.6	17.9	5.5	2.3	13.0	8.8	0.4	8.1	15.5	0.0	6.4	17.6	0.3	4.0	19.8	0.1	4.5	19.4	0.0	5.0	19.0	0.0	16.8	7.3	6.3	17.0	0.7	18	143	127
6	7.3	12.4	4.4	3.1	19.9	1.0	1.8	21.4	0.9	0.6	21.1	2.3	2.0	6.8	15.3	0.9	8.3	14.9	0.5	10.4	13.1	0.0	5.9	18.1	0.0	5.1	18.9	0.0	5.0	19.0	0.8	18.0	5.3	4.4	15.9	3.7	21	150	117
7	8.8	11.1	4.1	4.0	13.5	6.5	2.4	18.3	3.4	0.9	18.0	5.1	2.3	11.1	10.6	0.8	8.0	15.3	0.0	7.9	16.1	0.0	6.4	17.6	0.0	5.4	18.6	0.0	8.6	15.4	0.8	18.0	5.3	6.7	14.0	3.3	26	140	121
8	6.0	16.5	1.5	6.0	15.9	2.1	2.4	20.5	1.1	0.9	13.6	9.5	0.3	11.5	12.3	0.0	9.3	14.8	0.0	6.0	18.0	0.0	6.9	17.1	0.0	5.9	18.1	0.0	9.0	15.0	2.9	17.0	4.1	5.3	15.0	3.7	24	147	117
9	6.9	11.0	6.1	3.3	17.6	3.1	0.8	22.1	1.1	0.3	16.4	7.4	0.4	13.8	9.9	0.1	6.3	17.6	0.0	4.1	19.9	0.0	6.9	17.1	0.4	6.0	17.6	0.9	5.0	18.1	3.3	13.1	7.6	3.7	14.7	5.6	20	137	131
10	4.3	13.9	5.9	2.1	19.1	2.8	2.1	16.1	5.8	0.0	20.8	3.3	1.8	9.0	13.3	1.0	6.9	16.1	0.1	7.8	16.3	0.0	4.1	19.9	0.0	5.9	18.1	0.0	4.8	19.3	1.3	17.0	5.8	7.0	11.4	5.6	20	137	132
11	4.5	15.0	4.5	4.6	17.0	2.5	5.9	14.0	4.1	1.1	17.9	5.0	0.8	11.5	11.8	1.8	4.3	18.0	0.0	5.3	18.8	0.0	5.0	19.0	0.0	5.1	18.9	0.0	9.8	14.3	1.6	17.4	5.0	4.3	10.7	9.0	24	133	131
12	6.1	14.1	3.8	5.0	14.5	4.5	0.4	18.1	5.5	1.0	18.1	4.9	0.3	8.9	14.9	2.4	7.5	14.1	0.3	6.6	17.1	0.0	6.3	17.8	0.0	4.6	19.4	0.6	6.3	17.1	5.1	13.4	5.5	2.3	15.6	6.1	23	134	131
13	5.3	12.4	6.4	4.4	17.0	2.6	0.0	18.5	5.5	0.4	16.6	7.0	0.5	11.5	12.0	0.8	8.3	15.0	0.0	7.9	16.1	0.3	6.8	17.0	0.0	4.5	19.5	0.0	8.5	15.5	1.1	16.0	6.9	4.1	12.7	7.1	17	141	131
14	6.5	14.9	2.6	2.9	20.3	0.9	0.3	15.3	8.5	1.5	14.3	8.3	1.1	9.8	13.1	1.6	5.3	17.1	0.0	4.6	19.4	0.0	8.3	15.8	0.0	6.1	17.9	0.1	13.0	10.9	0.0	17.5	6.5	5.4	13.4	5.1	19	143	126
15	4.5	16.1	3.4	2.4	17.1	4.5	0.6	14.9	8.5	1.9	12.3	9.9	0.3	11.6	12.1	0.0	7.9	16.1	0.0	5.4	18.6	0.0	6.5	17.5	0.1	6.0	17.9	0.9	10.5	12.6	1.4	16.5	6.1	1.0	14.4	8.6	13	139	136
16	2.4	17.4	4.3	3.5	17.9	2.6	1.1	19.4	3.5	1.3	16.8	6.0	0.0	11.1	12.9	0.8	10.5	12.8	0.1	6.9	17.0	0.1	7.0	16.9	0.6	5.9	17.5	1.3	11.8	11.0	5.4	13.6	5.0	4.6	12.9	6.6	21	151	116
17	2.9	20.3	0.9	3.8	15.6	4.6	1.4	19.8	2.9	1.9	14.5	7.6	0.0	9.9	14.1	0.6	6.8	16.6	0.5	4.3	19.3	0.0	4.3	19.8	0.0	4.6	19.4	0.3	11.6	12.1	2.4	17.3	4.4	3.9	16.1	4.0	17	145	126
18	4.1	18.5	1.4	0.8	18.8	4.5	2.4	15.8	5.9	3.0	13.3	7.8	0.0	6.9	17.1	1.5	9.4	13.1	0.8	7.9	15.4	0.0	2.4	21.6	0.0	2.0	22.0	0.6	8.4	15.0	1.9	15.0	7.1	3.1	18.1	2.7	18	136	134
19	4.8	15.3	4.0	4.1	14.6	5.3	2.4	15.3	6.4	2.8	16.6	4.6	0.0	7.0	17.0	1.5	5.0	17.5	1.1	9.6	13.3	0.0	2.6	21.4	0.0	3.8	20.3	0.0	11.3	12.8	0.8	19.6	3.6	3.1	18.4	2.4	21	139	128
20	1.6	18.9	3.5	2.9	17.6	3.5	1.9	17.3	4.9	1.4	11.5	11.1	0.0	8.4	15.6	1.0	8.8	14.3	1.0	8.5	14.5	0.0	2.6	21.4	0.0	5.3	18.8	0.0	10.4	13.6	4.1	13.8	6.1	4.3	16.7	3.0	18	140	130
21	2.6	14.3	7.1	3.9	13.0	7.1	3.9	15.3	4.9	1.8	11.9	10.5	0.0	7.5	16.5	0.3	10.4	13.4	0.5	8.8	14.8	0.0	3.9	20.1	0.0	3.5	20.5	0.0	11.1	12.9	2.5	16.9	4.6	6.0	13.6	4.4	21	130	137
22	2.5	15.4	6.1	2.6	19.3	2.1	2.3	13.6	8.1	0.9	9.4	13.8	0.6	9.3	14.1	0.0	12.3	11.8	1.3	7.0	15.8	0.0	3.4	20.6	0.0	5.5	18.5	0.0	9.4	14.6	3.0	16.4	4.6	8.3	13.9	1.9	21	135	132
23	2.0	17.0	5.0	4.6	16.9	2.5	0.0	17.8	6.3	0.0	15.3	8.8	0.6	11.9	11.5	0.1	10.0	13.9	0.5	6.9	16.6	0.0	3.8	20.3	0.0	3.3	20.8	0.6	12.5	10.9	1.3	19.8	3.0	9.3	13.4	1.3	19	148	121
24	2.3	15.0	6.8	2.9	15.5	5.6	1.1	16.0	6.9	3.0	14.1	6.9	1.5	11.4	11.1	0.0	7.5	16.5	0.0	5.5	18.5	0.0	3.3	20.8	0.0	1.6	22.4	0.6	10.9	12.5	2.9	16.0	5.1	6.4	14.6	3.0	21	131	136
25	2.4	17.6	4.0	1.0	18.6	4.4	0.6	18.6	4.8	0.5	14.8	8.8	0.0	10.5	13.5	0.4	6.4	17.3	0.0	6.8	17.3	0.5	4.1	19.4	0.0	2.4	21.6	0.1	11.6	12.3	4.8	16.6	2.6	9.7	10.4	3.9	20	138	130
26	1.0	17.4	5.6	0.9	20.3	2.9	1.9	17.9	4.3	1.6	13.8	8.6	0.9	8.4	14.8	0.8	6.6	16.6	0.3	7.0	16.8	0.0	4.8	19.3	0.0	6.0	18.0	0.0	10.9	13.1	5.0	14.1	4.9	7.3	14.1	2.6	20	141	127
27	1.8	16.6	5.6	0.3	19.1	4.6	0.5	15.3	8.3	1.3	14.1	8.6	1.4	8.8	13.9	0.0	7.1	16.9	0.0	6.5	17.5	1.1	8.9	14.0	0.0	3.0	21.0	0.0	13.3	10.8	0.1	16.8	7.1	7.7	14.4	1.9	14	144	130
28	2.0	15.4	6.6	0.8	18.8	4.5	0.0	16.8	7.3	0.6	14.1	9.3	0.6	7.9	15.5	0.0	5.1	18.9	0.5	5.5	18.0	0.3	7.6	16.1	0.0	4.6	19.4	0.0	13.3	10.8	1.8	11.9	10.4	12.1	11.1	0.7	19	132	137
29	3.8	16.4	3.9	0.5	23.5	0.0	0.0	19.3	4.8	0.1	16.0	7.9	0.5	5.0	18.5	0.0	5.9	18.1	0.0	3.3	20.8	0.0	5.0	19.0	0.0	4.1	19.9	0.0	16.8	7.4	2.9	14.8	6.4	11.1	10.7	2.1	19	140	129
30	4.6	18.5	0.9				0.0	16.9	7.1	1.0	16.1	6.9	0.0	6.0	18.0	0.0	4.9	19.1	0.0	2.6	21.4	0.4	4.4	19.3	1.4	4.9	17.8	0.5	11.8	11.8	3.3	12.4	8.4	7.6	12.7	3.7	19	111	134
31	3.9	17.6	2.5				1.5	13.1	9.4				0.0	8.3	15.8				0.0	1.6	22.4	0.0	5.4	18.6				0.0	12.4	11.6				7.4	16.1	0.4	13	75	89
Hr/Month	124	484	136	85	511	100	39	535	170	32	467	221	21	323	400	17	222	481	7	192	545	3	159	582	3	133	584	7	296	441	63	473	184	173	445	126	573	4239	3972
% of Sky	17%	65%	18%	12%	73%	14%	5%	72%	23%	4%	65%	31%	3%	43%	54%	2%	31%	67%	1%	26%	73%	0%	21%	78%	0%	18%	81%	1%	40%	59%	9%	66%	26%	23%	80%	17%	7%	48%	45%
AVGS		5.5		5.4		6.1		6.5		7.4		7.9		8.3		8.5		8.7		7.7		6.0		5.2		6.9													

REMARK : VALUE NUMBER 0-3 = Clear Sky 4-7 = Partly Cloudy Sky 8-10 = Cloudy Sky (Overcast sky), Hr/Month = TOTAL HOUR PER MONTH. % of Sky = PERCENTAGE OF SKY CONDITION. AVGS = AVERAGE OF SKY CONDITION

ภาคผนวก ง : ค่าสะท้อนแสงของวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ตารางแสดง ค่าสะท้อนแสงของวัสดุกระดานโพลีเอสเตอร์สีเทาด้าน

No.	Illumination (Lux)	Refestiod (Lux)	Reflectance (%)
1	465	129	27.742
2	467	130	27.837
3	467	133	28.480
4	468	132	28.205
5	468	134	28.632
6	467	134	28.694
7	468	133	28.419
8	467	132	28.266
9	468	133	28.419
10	468	133	28.419
11	468	132	28.205
12	469	132	28.145
13	470	133	28.298
14	469	133	28.358
15	470	132	28.085
16	469	133	28.358
17	470	132	28.085
18	470	132	28.085
19	472	133	28.178
20	471	134	28.450
Average Reflectance (%)			28.268

หมายเหตุ : วัดในห้อง Sky Dome

ตารางแสดง ค่าสะท้อนแสงของวัสดุกระดานโปสเตอร์สีครีมด้าน

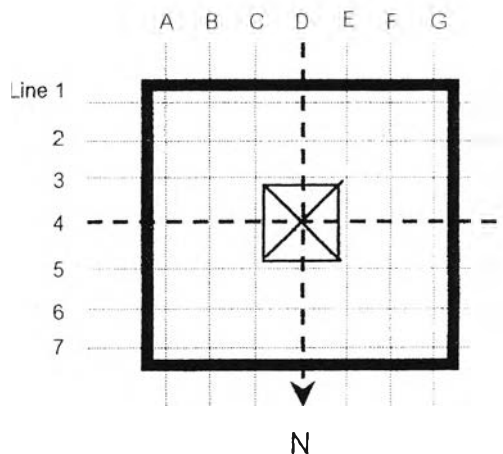
No.	Illumination (Lux)	Reflection (Lux)	Reflectance (%)
1	477	288	60.377
2	475	288	60.632
3	476	288	60.504
4	476	289	60.714
5	478	287	60.042
6	478	286	59.833
7	479	288	60.125
8	480	291	60.625
9	479	289	60.334
10	479	290	60.543
11	479	286	59.708
12	478	286	59.833
13	479	286	59.708
14	480	288	60.000
15	481	288	59.875
16	481	287	59.667
17	480	287	59.792
18	481	290	60.291
19	481	290	60.291
20	481	287	59.667
Average Reflectance (%)			60.128

หมายเหตุ : วัดในห้อง Sky Dome

ภาคผนวก จ : ข้อมูลค่าระดับความส่องสว่างภายในจากการทดสอบรูปแบบต่าง ๆ

ตารางที่ 1 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Skylight

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	1454	25,014	5.81
A2	1564	25,014	6.25
A3	1666	25,014	6.66
A4	1785	25,014	7.14
A5	1879	25,014	7.51
A6	1964	25,014	7.85
A7	1853	25,014	7.41
<hr/>			
B1	1598	24,915	6.41
B2	1692	24,915	6.79
B3	1904	24,915	7.64
B4	2159	24,915	8.67
B5	2355	24,915	9.45
B6	2695	24,915	10.81
B7	2729	24,915	10.95
<hr/>			
C1	1615	24,915	6.48
C2	1760	24,915	7.06
C3	2066	25,014	8.26
C4	2618	25,014	10.47
C5	3103	25,014	12.40
C6	3366	25,112	13.40
C7	4225	25,112	16.82
<hr/>			
D1	1624	23,040	7.05
D2	1828	23,040	7.93
D3	2125	23,040	9.22
D4	2695	23,040	11.70
D5	3494	22,941	15.23
D6	55505	22,941	241.95
D7	5865	22,842	25.68
<hr/>			
E1	1556	22,447	6.93
E2	1692	22,447	7.54
E3	1955	22,447	8.71
E4	2593	22,349	11.60
E5	3137	22,349	14.03
E6	4012	22,349	17.95
E7	4607	22,349	20.61
<hr/>			
F1	1471	21,954	6.70
F2	1573	21,954	7.16
F3	1760	21,954	8.01
F4	2134	21,954	9.72
F5	2559	21,954	11.65
F6	3154	21,954	14.36
F7	3298	21,954	15.02
<hr/>			
G1	1547	24,125	6.41
G2	1632	24,224	6.74
G3	1713	24,323	7.04
G4	1743	24,421	7.14
G5	1828	24,421	7.48
G6	1836	24,421	7.52
G7	1632	24,520	6.66



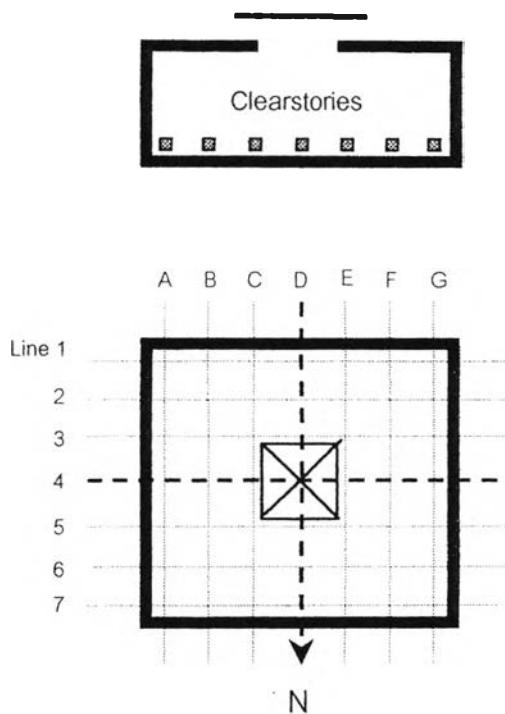
	A	B	C	D	E	F	G
1	5.81	6.41	6.48	7.05	6.93	6.70	6.41
2	6.25	6.79	7.06	7.93	7.54	7.16	6.74
3	6.66	7.64	8.26	9.22	8.71	8.01	7.04
4	7.14	8.67	10.47	11.70	11.60	9.72	7.14
5	7.51	9.45	12.40	15.23	14.03	11.65	7.48
6	7.85	10.81	13.40	241.95	17.95	14.36	7.52
7	7.41	10.95	16.82	25.68	20.61	15.02	6.66

NORTH



ตารางที่ 2 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Clearstories

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	617.1	25.310	2.44
A2	779.45	25.705	3.03
A3	884	25.705	3.44
A4	960.5	25.705	3.74
A5	935	25.705	3.64
A6	892.5	25.705	3.47
A7	833	25.705	3.24
<hr/>			
B1	748.85	25.902	2.89
B2	858.5	25.902	3.31
B3	1020	25.902	3.94
B4	1156	25.902	4.46
B5	1122	25.902	4.33
B6	1020	25.902	3.94
B7	935	25.902	3.61
<hr/>			
C1	841.5	25.705	3.27
C2	1003	25.705	3.90
C3	1292	25.705	5.03
C4	1513	25.705	5.89
C5	1470.5	25.606	5.74
C6	1275	25.606	4.98
C7	1156	25.606	4.51
<hr/>			
D1	875.5	25.606	3.42
D2	1079.5	25.606	4.22
D3	1453.5	25.606	5.68
D4	1649	25.507	6.46
D5	1725.5	25.606	6.74
D6	1487.5	25.408	5.85
D7	1428	25.408	5.62
<hr/>			
E1	858.5	25.408	3.38
E2	1037	25.408	4.08
E3	1343	25.408	5.29
E4	1581	25.408	6.22
E5	4445.5	25.310	17.56
E6	1555.5	25.310	6.15
E7	1564	25.310	6.18
<hr/>			
F1	746.3	25.211	2.96
F2	833	25.211	3.30
F3	1028.5	25.211	4.08
F4	1181.5	25.211	4.69
F5	1224	25.211	4.86
F6	1402.5	25.014	5.61
F7	1130.5	24.915	4.54
<hr/>			
G1	631.55	24.816	2.54
G2	705.5	24.816	2.84
G3	819.4	24.816	3.30
G4	867	24.816	3.49
G5	977.5	24.915	3.92
G6	943.5	24.915	3.79
G7	909.5	24.915	3.65

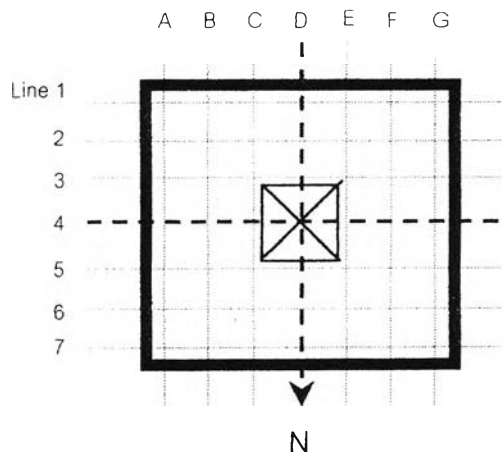
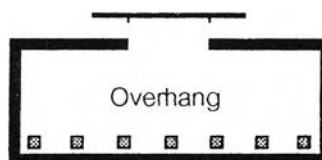


	A	B	C	D	E	F	G
1	2.44	2.89	3.27	3.42	3.38	2.96	2.54
2	3.03	3.31	3.90	4.22	4.08	3.30	2.84
3	3.44	3.94	5.03	5.68	5.29	4.08	3.30
4	3.74	4.46	5.89	6.46	6.22	4.69	3.49
5	3.64	4.33	5.74	6.74	6.11	4.86	3.92
6	3.47	3.94	4.98	17.56	5.85	4.71	3.79
7	3.24	3.61	4.51	6.18	5.12	4.54	3.65

NORTH

ตารางที่ 3 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Overhang

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	446	33,699	1.32
A2	495	33,699	1.47
A3	572	33,699	1.70
A4	602	33,699	1.79
A5	605	33,699	1.79
A6	575	33,699	1.71
A7	546	33,699	1.62
<hr/>			
B1	481	33,601	1.43
B2	551	33,601	1.64
B3	659	33,601	1.96
B4	720	33,601	2.14
B5	713	33,601	2.12
B6	654	33,601	1.95
B7	600	33,601	1.79
<hr/>			
C1	534	33,699	1.58
C2	639	33,699	1.90
C3	817	33,699	2.42
C4	914	33,699	2.71
C5	887	33,699	2.63
C6	773	33,699	2.30
C7	683	33,699	2.03
<hr/>			
D1	567	33,699	1.68
D2	676	33,699	2.00
D3	902	33,699	2.68
D4	1,016	33,699	3.02
D5	977	33,699	2.90
D6	828	33,699	2.46
D7	716	33,699	2.12
<hr/>			
E1	545	33,699	1.62
E2	650	33,699	1.93
E3	824	33,699	2.45
E4	923	33,699	2.74
E5	894	33,699	2.65
E6	778	33,699	2.31
E7	684	33,699	2.03
<hr/>			
F1	516	33,699	1.53
F2	585	33,699	1.74
F3	702	33,699	2.08
F4	760	33,699	2.26
F5	749	33,699	2.22
F6	684	33,699	2.03
F7	626	33,699	1.86
<hr/>			
G1	488	33,699	1.45
G2	539	33,699	1.60
G3	610	33,699	1.81
G4	654	33,699	1.94
G5	650	33,699	1.93
G6	620	33,699	1.84
G7	578	33,699	1.71

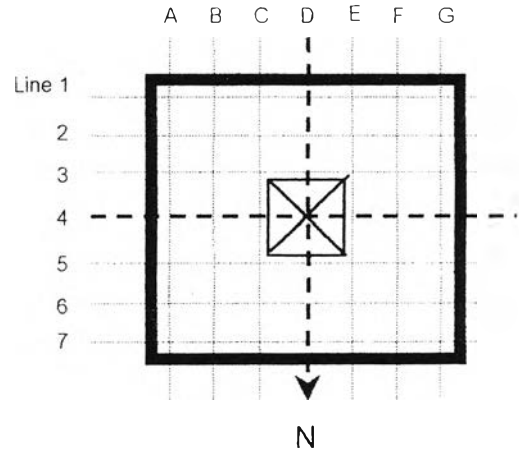
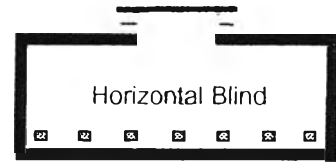


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.32	1.43	1.58	1.68	1.62	1.53	1.45
2	1.47	1.64	1.90	2.00	1.93	1.74	1.60
3	1.70	1.96	2.42	2.68	2.45	2.08	1.81
4	1.79	2.14	2.71	3.02	2.74	2.26	1.94
5	1.79	2.12	2.63	2.90	2.65	2.22	1.93
6	1.71	1.95	2.29	2.46	2.31	2.03	1.84
7	1.62	1.79	2.03	2.12	2.03	1.86	1.71

NORTH

ตารางที่ 4 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Horizontal Blind

Position	Int. Illumination	Ext. Illumination	DF(%)
A1	309	25,705	1.20
A2	343	25,705	1.33
A3	379	25,705	1.47
A4	422	25,606	1.65
A5	412	25,606	1.61
A6	378	25,606	1.48
A7	384	26,988	1.42
B1	329	26,988	1.22
B2	380	26,988	1.41
B3	449	27,086	1.66
B4	495	27,185	1.82
B5	497	27,185	1.83
B6	466	27,284	1.71
B7	441	27,284	1.62
C1	355	27,679	1.28
C2	419	27,679	1.52
C3	536	27,777	1.93
C4	606	27,777	2.18
C5	600	27,777	2.16
C6	538	27,876	1.93
C7	486	27,876	1.74
D1	373	28,172	1.32
D2	457	28,172	1.62
D3	594	28,073	2.12
D4	683	28,271	2.42
D5	653	28,271	2.31
D6	569	28,271	2.01
D7	505	28,369	1.78
E1	368	28,567	1.29
E2	441	28,567	1.54
E3	555	28,567	1.94
E4	624	28,567	2.18
E5	606	28,666	2.11
E6	549	28,764	1.91
E7	497	28,863	1.72
F1	348	29,159	1.19
F2	400	29,258	1.37
F3	471	29,258	1.61
F4	506	29,356	1.72
F5	511	29,356	1.74
F6	489	29,653	1.65
F7	459	29,653	1.55
G1	313	29,751	1.05
G2	347	29,653	1.17
G3	414	29,850	1.39
G4	446	29,850	1.49
G5	453	29,850	1.52
G6	440	29,850	1.47
G7	418	29,850	1.40

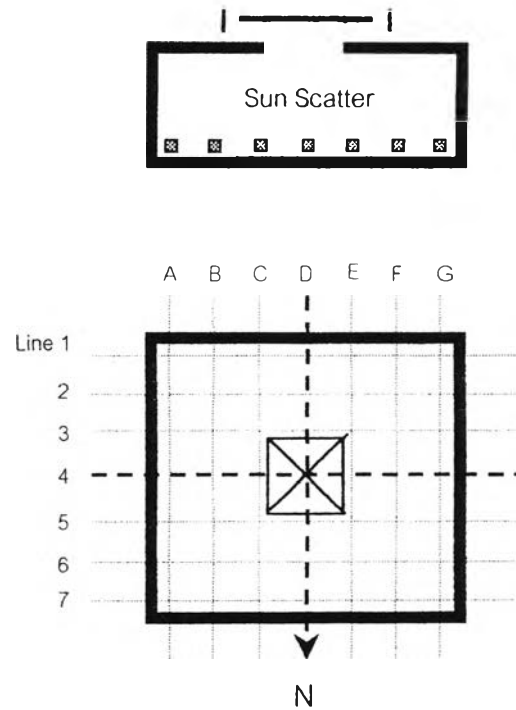


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.20	1.22	1.29	1.33	1.29	1.20	1.05
2	1.34	1.41	1.52	1.62	1.55	1.37	1.17
3	1.53	1.66	1.93	2.12	1.95	1.61	1.39
4	1.65	1.83	2.18	2.42	2.19	1.73	1.50
5	1.61	1.83	2.16	2.32	2.12	1.74	1.52
6	1.48	1.71	1.93	2.02	1.91	1.65	1.48
7	1.42	1.62	1.75	1.78	1.73	1.55	1.40

NORTH

ตารางที่ 5 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	367	23,632	1.55
A2	418	23,632	1.77
A3	480	23,632	2.03
A4	516	23,731	2.17
A5	526	23,731	2.21
A6	492	23,731	2.07
A7	453	23,731	1.91
B1	382	23,731	1.61
B2	458	23,829	1.92
B3	544	23,829	2.28
B4	575	23,829	2.41
B5	587	24,027	2.44
B6	540	24,027	2.25
B7	498	24,027	2.07
C1	426	24,125	1.77
C2	517	24,027	2.15
C3	663	24,027	2.76
C4	757	24,027	3.15
C5	733	24,027	3.05
C6	628	24,027	2.61
C7	537	24,027	2.24
D1	442	23,829	1.86
D2	545	23,829	2.29
D3	722	23,829	3.03
D4	839	23,829	3.52
D5	804	23,829	3.37
D6	663	23,731	2.79
D7	556	23,731	2.34
E1	428	23,632	1.81
E2	520	23,632	2.20
E3	657	23,632	2.78
E4	745	23,632	3.15
E5	733	23,533	3.12
E6	686	23,533	2.92
E7	542	23,533	2.30
F1	406	23,434	1.73
F2	468	23,434	2.00
F3	560	23,434	2.39
F4	622	23,434	2.65
F5	616	23,434	2.63
F6	550	23,336	2.36
F7	493	23,336	2.11
G1	377	23,533	1.60
G2	422	23,533	1.79
G3	482	23,533	2.05
G4	520	23,533	2.21
G5	526	23,533	2.23
G6	494	23,533	2.10
G7	459	23,533	1.95

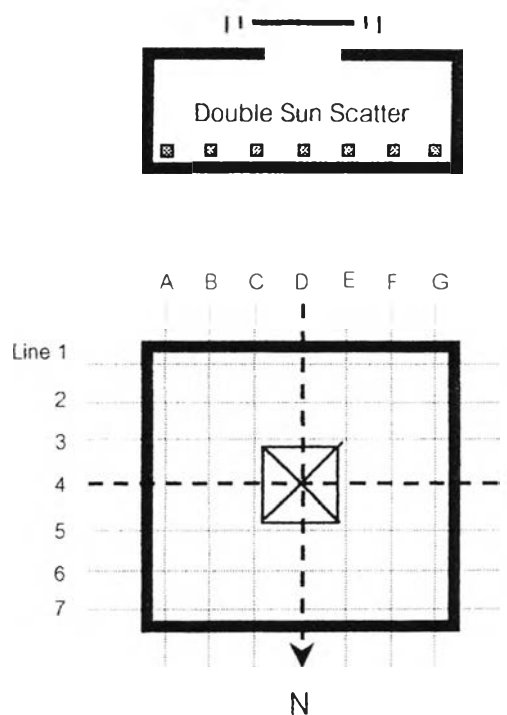


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.55	1.61	1.77	1.86	1.81	1.73	1.60
2	1.77	1.92	2.15	2.29	2.20	2.00	1.79
3	2.03	2.28	2.76	3.03	2.78	2.39	2.05
4	2.17	2.41	3.15	3.52	3.15	2.65	2.21
5	2.21	2.44	3.05	3.37	3.12	2.63	2.23
6	2.07	2.25	2.61	2.79	2.92	2.36	2.10
7	1.91	2.07	2.24	2.34	2.30	2.11	1.95

NORTH

ตารางที่ 6 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 12:00 AM กรณีศึกษาแบบ Double Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	398	24,421	1.63
A2	444	24,520	1.81
A3	511	24,520	2.08
A4	551	24,520	2.25
A5	563	24,520	2.30
A6	529	24,619	2.15
A7	494	24,619	2.01
B1	429	24,619	1.74
B2	497	24,619	2.02
B3	605	24,718	2.45
B4	673	24,718	2.72
B5	667	24,816	2.69
B6	603	24,816	2.43
B7	545	24,915	2.19
C1	472	25,014	1.89
C2	563	25,014	2.25
C3	731	25,014	2.92
C4	833	25,112	3.32
C5	814	25,112	3.24
C6	692	25,112	2.76
C7	606	25,112	2.41
D1	496	25,310	1.96
D2	610	25,310	2.41
D3	808	25,310	3.19
D4	949	25,310	3.75
D5	904	25,310	3.57
D6	744	25,408	2.93
D7	647	25,408	2.55
E1	483	25,310	1.91
E2	586	25,310	2.31
E3	750	25,310	2.96
E4	865	25,310	3.42
E5	840	25,310	3.32
E6	718	25,408	2.83
E7	628	25,408	2.47
F1	453	25,507	1.78
F2	519	25,507	2.03
F3	626	25,507	2.46
F4	692	25,507	2.71
F5	686	25,606	2.68
F6	615	25,606	2.40
F7	560	25,606	2.19
G1	420	25,902	1.62
G2	464	25,902	1.79
G3	535	25,902	2.07
G4	580	26,001	2.23
G5	578	26,001	2.22
G6	542	26,001	2.09
G7	504	26,001	1.94

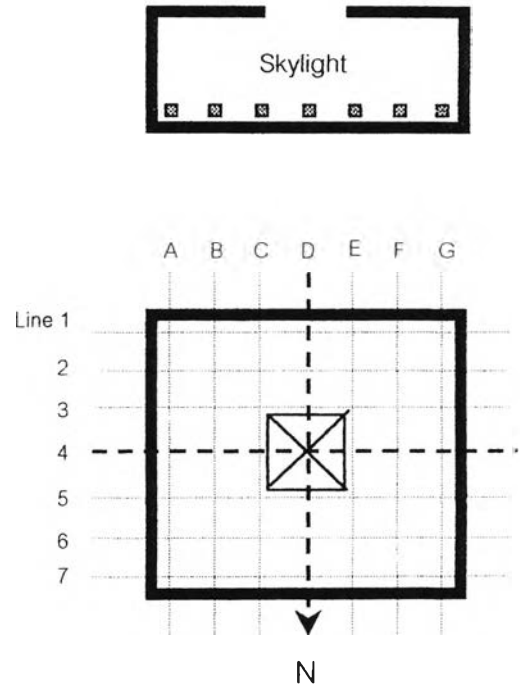


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.63	1.75	1.89	1.96	1.91	1.78	1.62
2	1.81	2.02	2.25	2.41	2.32	2.04	1.79
3	2.09	2.45	2.92	3.19	2.97	2.46	2.07
4	2.25	2.73	3.32	3.75	3.42	2.72	2.23
5	2.30	2.69	3.25	3.58	3.32	2.68	2.23
6	2.15	2.43	2.76	2.93	2.83	2.40	2.09
7	2.01	2.19	2.41	2.55	2.48	2.19	1.94

NORTH

ตารางที่ 7 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Skylight

Position	Int. Illumination	Ext. Illumination	DF(%)
A1	935	29,455	3.17
A2	1054	29,455	3.58
A3	1301	29,455	4.42
A4	1581	29,455	5.37
A5	1853	29,455	6.29
A6	2091	29,455	7.10
A7	2176	29,455	7.39
B1	1037	29,455	3.52
B2	1216	29,455	4.13
B3	1488	29,455	5.05
B4	1887	29,455	6.41
B5	2346	29,455	7.96
B6	2941	29,455	9.98
B7	3808	29,455	12.93
C1	1114	29,356	3.79
C2	1318	29,356	4.49
C3	1692	29,356	5.76
C4	2244	29,356	7.64
C5	2899	29,356	9.87
C6	37995	29,356	129.43
C7	37655	29,356	128.27
D1	1114	29,356	3.79
D2	1301	29,356	4.43
D3	1675	29,356	5.70
D4	2202	29,356	7.50
D5	2746	29,356	9.35
D6	2839	29,356	9.67
D7	2669	29,455	9.06
E1	1088	29,455	3.69
E2	1199	29,455	4.07
E3	1462	29,455	4.96
E4	1785	29,455	6.06
E5	2006	29,455	6.81
E6	2032	29,455	6.90
E7	1845	29,455	6.26
F1	1020	29,356	3.47
F2	1088	29,455	3.69
F3	1224	29,455	4.16
F4	1369	29,455	4.65
F5	1462	29,455	4.96
F6	1454	29,455	4.93
F7	1369	29,554	4.63
G1	944	29,356	3.21
G2	986	29,356	3.36
G3	1054	29,356	3.59
G4	1122	29,356	3.82
G5	1173	29,258	4.01
G6	1182	29,258	4.04
G7	1131	29,258	3.86

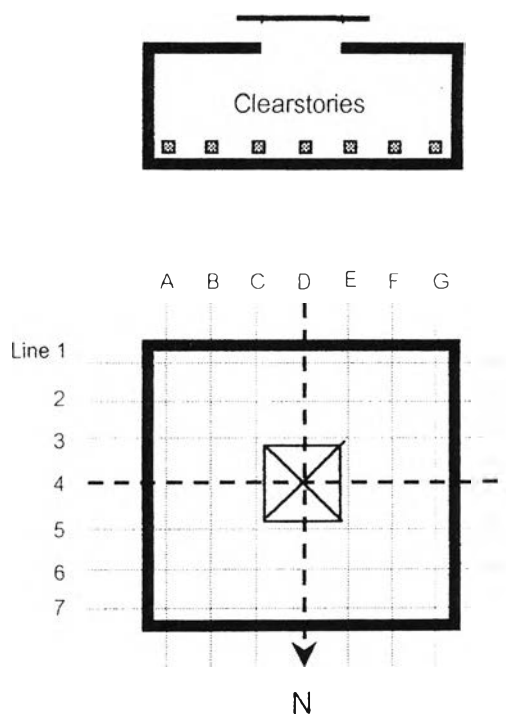


	A	B	C	D	E	F	G
1	3.17	3.52	3.79	3.79	3.69	3.47	3.21
2	3.58	4.13	4.49	4.43	4.07	3.69	3.36
3	4.42	5.05	5.76	5.70	4.96	4.16	3.59
4	5.37	6.41	7.64	7.50	6.06	4.65	3.82
5	6.29	7.96	9.87	9.35	6.81	4.96	4.01
6	7.10	9.98	19.43	9.67	6.90	4.93	4.04
7	7.39	12.93	128.27	9.06	6.26	4.63	3.86

NORTH

ตารางที่ 8 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Clearstories

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	442.0	29,653	1.49
A2	501.5	29,653	1.69
A3	631.6	29,653	2.13
A4	753.1	29,653	2.54
A5	818.6	29,653	2.76
A6	850.0	29,554	2.88
A7	841.5	29,554	2.85
<hr/>			
B1	487.9	29,455	1.66
B2	586.5	29,455	1.99
B3	743.8	29,455	2.53
B4	875.5	29,455	2.97
B5	977.5	29,554	3.31
B6	8925.0	29,653	30.10
B7	1071.0	29,653	3.61
<hr/>			
C1	570.4	29,455	1.94
C2	688.5	29,455	2.34
C3	909.5	29,455	3.09
C4	1088.0	29,455	3.69
C5	1164.5	29,455	3.95
C6	30345.0	29,554	102.68
C7	1343.0	29,455	4.56
<hr/>			
D1	601.8	29,751	2.02
D2	751.4	29,850	2.52
D3	1020.0	29,850	3.42
D4	1249.5	29,850	4.19
D5	1232.5	29,850	4.13
D6	1096.5	29,949	3.66
D7	1011.5	29,949	3.38
<hr/>			
E1	559.3	29,751	1.88
E2	707.2	29,850	2.37
E3	884.0	29,751	2.97
E4	1079.5	29,850	3.62
E5	1045.5	29,949	3.49
E6	918.0	29,949	3.07
E7	822.0	29,949	2.74
<hr/>			
F1	541.5	30,343	1.78
F2	625.6	30,343	2.06
F3	759.9	30,343	2.50
F4	858.5	30,442	2.82
F5	850.0	30,442	2.79
F6	779.5	30,442	2.56
F7	708.1	30,442	2.33
<hr/>			
G1	441.2	30,343	1.45
G2	540.6	30,343	1.78
G3	613.7	30,245	2.03
G4	659.6	30,245	2.18
G5	663.0	30,245	2.19
G6	628.2	30,146	2.08
G7	590.8	30,146	1.96

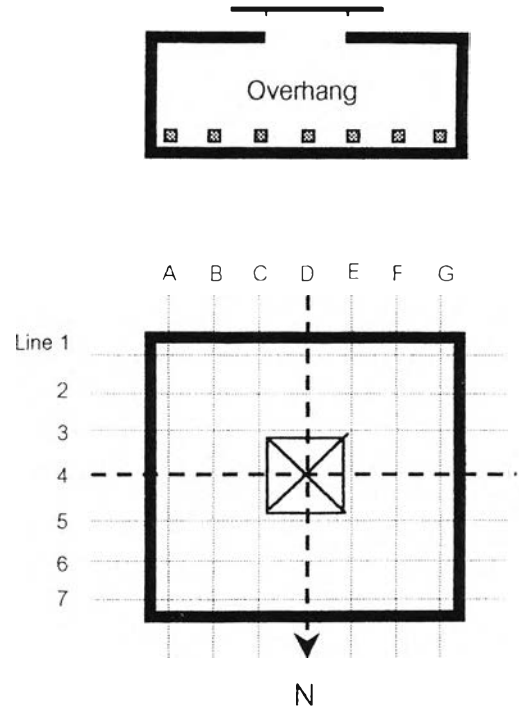


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.49	1.66	1.94	2.02	1.88	1.78	1.45
2	1.69	1.99	2.34	2.52	2.37	2.06	1.78
3	2.13	2.53	3.09	3.42	2.97	2.50	2.03
4	2.54	2.97	3.69	4.19	3.62	2.82	2.18
5	2.76	3.31	3.95	4.13	3.49	2.79	2.19
6	2.88	30.10	102.68	3.66	3.07	2.56	2.08
7	2.85	3.61	4.56	3.38	2.74	2.33	1.96

NORTH

ตารางที่ 9 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Overhang

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	430	29,653	1.45
A2	492	29,653	1.66
A3	581	29,751	1.95
A4	640	29,751	2.15
A5	653	29,751	2.19
A6	622	29,751	2.09
A7	581	29,751	1.95
B1	538	29,653	1.82
B2	553	29,653	1.86
B3	673	29,554	2.28
B4	743	29,554	2.51
B5	759	29,554	2.57
B6	701	29,554	2.37
B7	644	29,554	2.18
C1	513	29,455	1.74
C2	625	29,455	2.12
C3	815	29,356	2.78
C4	929	29,356	3.16
C5	918	29,356	3.13
C6	797	29,258	2.72
C7	706	29,258	2.41
D1	522	29,159	1.79
D2	641	29,159	2.20
D3	863	29,060	2.97
D4	1,015	29,060	3.49
D5	972	28,962	3.36
D6	805	28,962	2.78
D7	707	28,962	2.44
E1	499	28,666	1.74
E2	600	28,666	2.09
E3	788	29,060	2.71
E4	925	29,159	3.17
E5	896	29,258	3.06
E6	771	29,258	2.63
E7	692	29,258	2.37
F1	472	29,356	1.61
F2	544	29,356	1.85
F3	672	29,455	2.28
F4	753	29,455	2.56
F5	749	29,554	2.53
F6	687	29,554	2.33
F7	641	29,554	2.17
G1	449	29,653	1.51
G2	503	29,653	1.69
G3	578	29,751	1.94
G4	631	29,850	2.11
G5	642	29,850	2.15
G6	616	29,850	2.06
G7	587	29,850	1.97



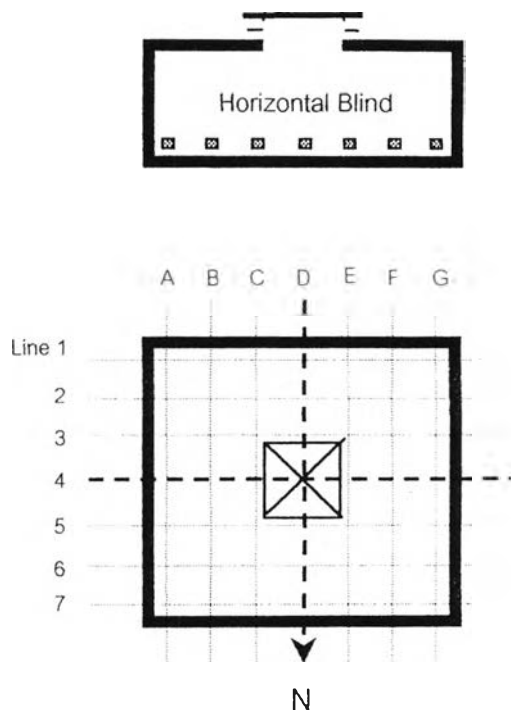
	A	B	C	D	E	F	G
1	1.45	1.81	1.74	1.79	1.74	1.61	1.51
2	1.66	1.86	2.12	2.20	2.09	1.85	1.69
3	1.95	2.28	2.77	2.97	2.71	2.28	1.94
4	2.15	2.51	3.16	3.49	3.17	2.55	2.11
5	2.19	2.56	3.13	3.35	3.06	2.53	2.15
6	2.09	2.37	2.72	2.78	2.63	2.32	2.06
7	1.95	2.18	2.41	2.44	2.36	2.17	1.97

NORTH



ตารางที่ 10 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Horizontal Blind

Position	Int. Illumination	Ext. Illumination	DF(%)
A1	255	26,494	0.96
A2	292.4	26,494	1.10
A3	341.7	26,494	1.29
A4	371.45	26,494	1.40
A5	377.4	26,395	1.43
A6	358.7	26,395	1.36
A7	342.55	26,395	1.30
B1	281.35	26,297	1.07
B2	335.75	26,297	1.28
B3	402.9	26,297	1.53
B4	450.5	26,297	1.71
B5	452.2	26,198	1.73
B6	421.6	26,198	1.61
B7	475.15	26,198	1.81
C1	313.65	26,099	1.20
C2	376.55	26,099	1.44
C3	487.9	26,099	1.87
C4	563.55	26,099	2.16
C5	549.95	26,001	2.12
C6	479.4	26,001	1.84
C7	427.55	26,001	1.64
D1	327.25	25,902	1.26
D2	400.35	25,902	1.55
D3	527.85	25,803	2.05
D4	630.7	25,803	2.44
D5	600.95	25,705	2.34
D6	500.65	25,705	1.95
D7	443.7	25,705	1.73
E1	312.8	25,606	1.22
E2	377.4	25,507	1.48
E3	476.85	25,507	1.87
E4	561	25,507	2.20
E5	537.2	25,408	2.11
E6	462.4	25,408	1.82
E7	413.1	25,408	1.63
F1	285.6	25,310	1.13
F2	329.8	25,310	1.30
F3	390.15	25,211	1.55
F4	436.9	25,211	1.73
F5	432.65	25,211	1.72
F6	392.7	25,211	1.56
F7	368.9	25,211	1.46
G1	266.05	25,112	1.06
G2	293.25	25,112	1.17
G3	330.65	25,112	1.32
G4	355.3	25,112	1.41
G5	360.4	25,014	1.44
G6	341.7	24,915	1.37
G7	324.7	24,816	1.31

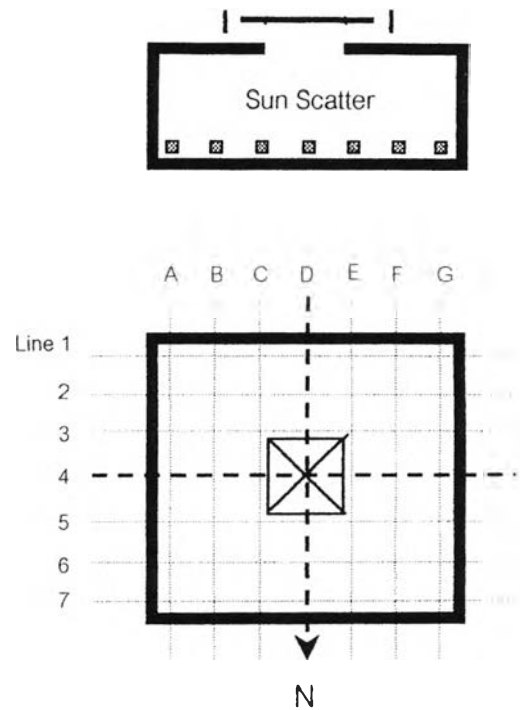


	A	B	C	D	E	F	G
1	0.96	1.07	1.20	1.26	1.22	1.13	1.06
2	1.10	1.28	1.44	1.55	1.48	1.30	1.17
3	1.29	1.53	1.87	2.05	1.87	1.55	1.32
4	1.40	1.71	2.16	2.44	2.20	1.73	1.41
5	1.43	1.73	2.12	2.34	2.11	1.72	1.44
6	1.36	1.61	1.84	1.95	1.82	1.56	1.37
7	1.30	1.81	1.64	1.73	1.63	1.46	1.31

NORTH

ตารางที่ 11 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	502	30,541	1.64
A2	588	30,541	1.92
A3	664	30,640	2.17
A4	754	30,640	2.46
A5	751	30,640	2.45
A6	685	30,640	2.24
A7	632	30,640	2.06
B1	555	30,640	1.81
B2	663	30,640	2.16
B3	809	30,640	2.64
B4	905	30,640	2.95
B5	885	30,640	2.89
B6	787	30,738	2.56
B7	694	30,738	2.26
C1	606	30,738	1.97
C2	743	30,738	2.42
C3	979	30,738	3.18
C4	1,121	30,738	3.65
C5	1,072	30,738	3.49
C6	887	30,738	2.89
C7	741	30,738	2.41
D1	620	30,738	2.02
D2	774	30,738	2.52
D3	1,061	30,738	3.45
D4	1,247	30,837	4.04
D5	1,188	30,837	3.85
D6	956	30,837	3.10
D7	795	30,837	2.58
E1	621	30,837	2.01
E2	757	30,837	2.45
E3	985	30,837	3.19
E4	1,125	30,837	3.65
E5	1,075	30,837	3.49
E6	885	30,837	2.87
E7	746	30,738	2.43
F1	531	30,738	1.73
F2	651	30,738	2.12
F3	787	30,738	2.56
F4	876	30,738	2.85
F5	856	30,738	2.79
F6	759	30,640	2.48
F7	676	30,640	2.21
G1	540	30,541	1.77
G2	604	30,541	1.98
G3	699	30,442	2.30
G4	753	30,343	2.48
G5	747	30,343	2.46
G6	677	30,245	2.24
G7	623	30,245	2.06

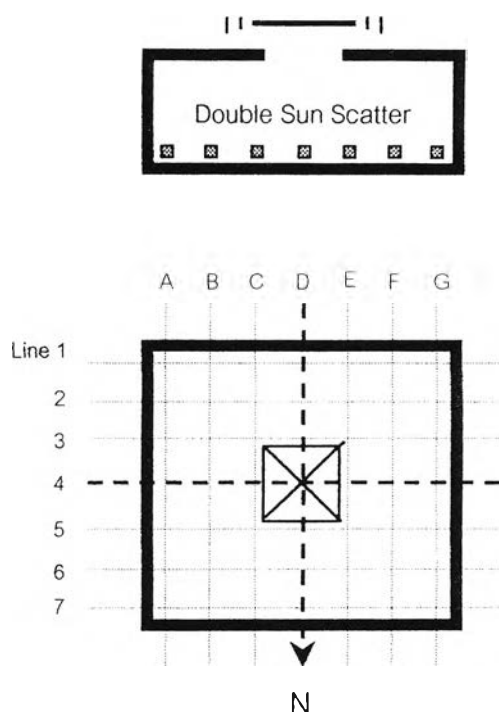


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.65	1.81	1.97	2.02	2.02	1.73	1.77
2	1.93	2.17	2.42	2.52	2.46	2.12	1.98
3	2.17	2.64	3.19	3.46	3.20	2.57	2.30
4	2.47	2.96	3.65	4.05	3.65	2.86	2.49
5	2.45	2.89	3.50	3.86	3.49	2.79	2.47
6	2.24	2.57	2.89	3.11	2.87	2.48	2.24
7	2.07	2.26	2.42	2.58	2.43	2.21	2.07

NORTH

ตารางที่ 12 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 14.00 น. กรณีศึกษาแบบ Double Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	460	28,666	1.61
A2	529	28,666	1.85
A3	629	28,567	2.20
A4	687	28,468	2.41
A5	692	28,468	2.43
A6	633	28,468	2.22
A7	581	27,975	2.08
B1	498	27,876	1.79
B2	595	27,876	2.13
B3	729	27,679	2.63
B4	806	27,679	2.91
B5	801	27,679	2.89
B6	706	27,679	2.55
B7	635	27,679	2.30
C1	561	27,580	2.03
C2	688	27,481	2.50
C3	897	27,481	3.26
C4	1,046	27,481	3.81
C5	1,013	27,481	3.69
C6	828	27,481	3.01
C7	706	27,481	2.57
D1	589	27,481	2.14
D2	738	27,481	2.69
D3	1,013	27,481	3.69
D4	1,207	27,481	4.39
D5	1,117	27,481	4.07
D6	886	27,481	3.22
D7	747	27,481	2.72
E1	580	27,481	2.11
E2	706	27,382	2.58
E3	932	27,382	3.40
E4	1,091	27,382	3.99
E5	1,035	27,382	3.78
E6	834	27,382	3.05
E7	719	27,382	2.63
F1	537	27,284	1.97
F2	630	27,284	2.31
F3	766	27,185	2.82
F4	850	27,185	3.13
F5	826	27,185	3.04
F6	714	27,185	2.63
F7	648	27,086	2.39
G1	504	26,889	1.88
G2	568	26,889	2.11
G3	644	26,889	2.40
G4	696	26,790	2.60
G5	692	26,790	2.58
G6	634	26,790	2.37
G7	585	26,790	2.18

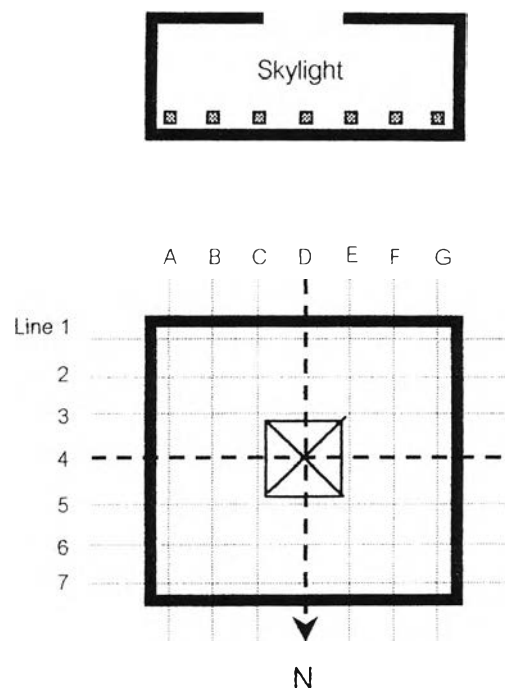


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.60	1.78	2.03	2.14	2.11	1.96	1.87
2	1.84	2.13	2.50	2.68	2.57	2.30	2.11
3	2.20	2.63	3.26	3.68	3.40	2.81	2.39
4	2.41	2.91	3.80	4.39	3.98	3.12	2.59
5	2.43	2.89	3.68	4.06	3.77	3.03	2.58
6	2.22	2.55	3.01	3.22	3.04	2.62	2.36
7	2.07	2.29	2.57	2.71	2.62	2.39	2.18

NORTH

ตารางที่ 13 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Skylight

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	995	17,414	5.71
A2	1088	17,315	6.28
A3	1258	17,315	7.27
A4	1581	17,315	9.13
A5	2040	17,315	11.78
A6	3179	17,315	18.36
A7	5585	17,315	32.25
<hr/>			
B1	995	17,216	5.78
B2	1097	17,216	6.37
B3	1292	17,216	7.50
B4	1615	17,216	9.38
B5	2006	17,216	11.65
B6	2516	17,216	14.61
B7	2678	17,216	15.55
<hr/>			
C1	969	17,118	5.66
C2	1071	17,118	6.26
C3	1292	17,118	7.55
C4	1649	17,118	9.63
C5	1904	17,118	11.12
C6	1964	17,118	11.47
C7	1853	17,118	10.83
<hr/>			
D1	986	17,019	5.79
D2	1071	17,019	6.29
D3	1241	17,019	7.29
D4	1539	17,019	9.04
D5	1496	17,019	8.79
D6	1437	17,019	8.44
D7	1420	17,019	8.34
<hr/>			
E1	986	17,019	5.79
E2	1063	17,019	6.24
E3	1190	17,019	6.99
E4	1377	17,019	8.09
E5	1301	17,019	7.64
E6	1260	17,019	7.40
E7	1190	17,019	6.99
<hr/>			
F1	952	16,920	5.63
F2	1012	16,920	5.98
F3	1105	16,920	6.53
F4	1156	16,920	6.83
F5	1131	16,920	6.68
F6	1105	16,920	6.53
F7	1037	16,920	6.13
<hr/>			
G1	901	16,920	5.32
G2	944	16,920	5.58
G3	995	16,920	5.88
G4	1020	16,920	6.03
G5	1012	16,920	5.98
G6	995	16,822	5.91
G7	944	16,822	5.61

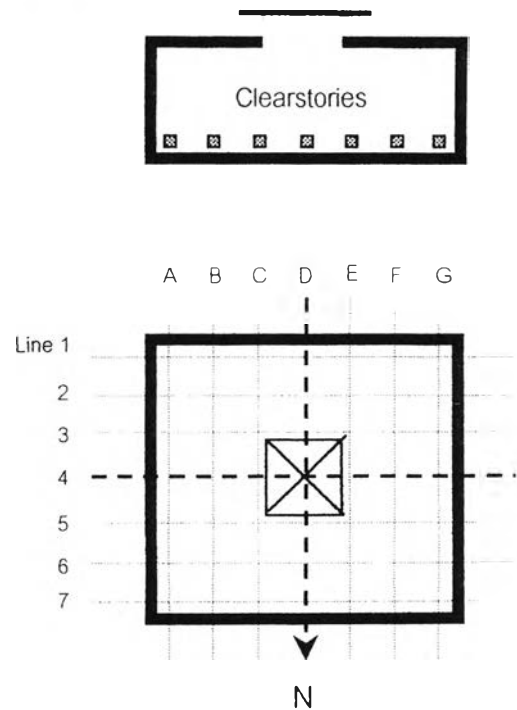


	A	B	C	D	E	F	G
1	5.71	5.78	5.66	5.79	5.79	5.63	5.32
2	6.28	6.37	6.26	6.29	6.24	5.98	5.58
3	7.27	7.50	7.55	7.29	6.99	6.53	5.88
4	9.13	9.38	9.63	9.04	8.09	6.83	6.03
5	11.78	11.65	11.12	8.79	7.64	6.68	5.98
6	18.36	14.61	11.47	8.44	7.40	6.53	5.91
7	32.25	15.55	10.83	8.34	6.99	6.13	5.61

NORTH

ตารางที่ 14 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Clearstories

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	621	16,525	3.76
A2	675	16,525	4.08
A3	763	16,525	4.62
A4	876	16,525	5.30
A5	1088	16,525	6.58
A6	1590	16,525	9.62
A7	2567	16,525	15.53
<hr/>			
B1	651	16,525	3.94
B2	718	16,525	4.35
B3	836	16,525	5.06
B4	961	16,525	5.81
B5	1114	16,525	6.74
B6	1369	16,525	8.28
B7	1471	16,525	8.90
<hr/>			
C1	668	16,427	4.07
C2	757	16,427	4.61
C3	901	16,427	5.48
C4	1037	16,427	6.31
C5	1097	16,427	6.68
C6	1105	16,427	6.73
C7	1046	16,427	6.36
<hr/>			
D1	683	16,427	4.16
D2	783	16,427	4.77
D3	961	16,427	5.85
D4	1097	16,427	6.68
D5	1054	16,427	6.42
D6	944	16,427	5.74
D7	859	16,328	5.26
<hr/>			
E1	649	16,328	3.97
E2	723	16,328	4.42
E3	867	16,328	5.31
E4	961	16,328	5.88
E5	910	16,328	5.57
E6	818	16,328	5.01
E7	744	16,328	4.56
<hr/>			
F1	594	16,328	3.64
F2	643	16,328	3.94
F3	725	16,328	4.44
F4	780	16,328	4.78
F5	751	16,328	4.60
F6	701	16,328	4.29
F7	644	16,328	3.95
<hr/>			
G1	568	16,328	3.48
G2	602	16,328	3.69
G3	642	16,328	3.93
G4	676	16,328	4.14
G5	665	16,328	4.07
G6	644	16,328	3.95
G7	615	16,328	3.76

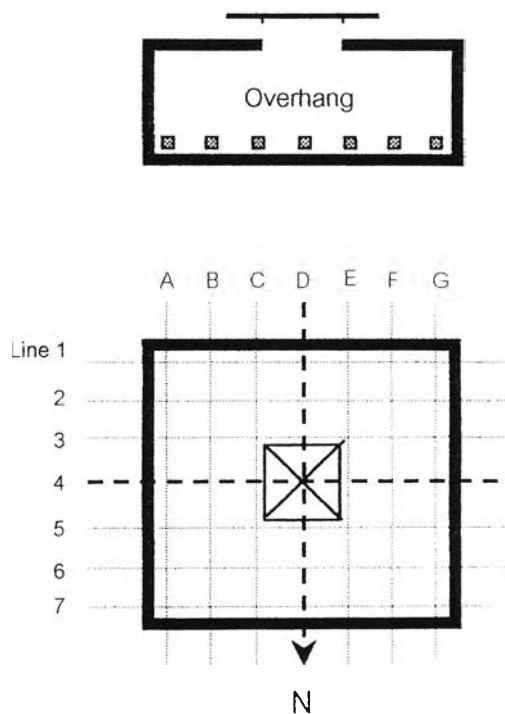


	A	B	C	D	E	F	G
1	3.76	3.94	4.07	4.16	3.97	3.64	3.48
2	4.08	4.35	4.61	4.77	4.42	3.94	3.69
3	4.62	5.06	5.48	5.85	5.31	4.44	3.93
4	5.30	5.81	6.31	6.68	5.88	4.78	4.14
5	6.58	6.74	6.68	6.42	5.57	4.60	4.07
6	9.62	8.28	6.73	5.74	5.01	4.29	3.95
7	15.53	8.90	6.36	5.26	4.56	3.95	3.76

NORTH

ตารางที่ 15 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Overhang

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	289	23,731	1.22
A2	335	23,731	1.41
A3	404	23,731	1.70
A4	445	23,731	1.88
A5	460	23,731	1.94
A6	437	23,731	1.84
A7	422	23,632	1.78
B1	312	23,533	1.33
B2	375	23,533	1.59
B3	462	23,533	1.96
B4	514	23,533	2.18
B5	521	23,533	2.21
B6	482	23,533	2.05
B7	438	23,533	1.86
C1	344	23,434	1.47
C2	415	23,434	1.77
C3	538	23,434	2.30
C4	619	23,434	2.64
C5	612	23,434	2.61
C6	530	23,434	2.26
C7	467	23,434	1.99
D1	339	23,336	1.45
D2	410	23,336	1.76
D3	547	23,336	2.34
D4	662	23,336	2.84
D5	645	23,336	2.76
D6	537	23,336	2.30
D7	458	23,336	1.96
E1	320	23,138	1.39
E2	375	23,138	1.62
E3	480	23,138	2.07
E4	567	23,138	2.45
E5	558	23,040	2.42
E6	484	23,040	2.10
E7	422	23,040	1.83
F1	287	22,842	1.26
F2	326	22,842	1.43
F3	382	22,842	1.67
F4	425	22,842	1.86
F5	435	22,842	1.90
F6	395	22,842	1.73
F7	364	22,842	1.59
G1	259	22,645	1.14
G2	280	22,645	1.24
G3	315	22,645	1.39
G4	344	22,546	1.53
G5	351	22,546	1.56
G6	335	22,546	1.48
G7	323	22,546	1.43

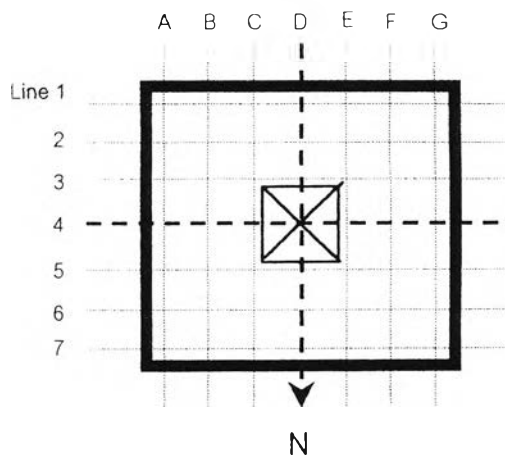


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.22	1.33	1.47	1.46	1.39	1.26	1.15
2	1.41	1.59	1.77	1.76	1.62	1.43	1.24
3	1.70	1.96	2.30	2.34	2.07	1.67	1.39
4	1.88	2.18	2.64	2.84	2.45	1.86	1.53
5	1.94	2.21	2.61	2.76	2.43	1.90	1.56
6	1.84	2.05	2.26	2.30	2.10	1.73	1.49
7	1.79	1.86	1.99	1.97	1.83	1.59	1.43

NORTH

ตารางที่ 16 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Horizontal Blind

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	218	16,131	1.35
A2	246	16,131	1.52
A3	278	16,131	1.73
A4	300	16,131	1.86
A5	308	16,131	1.91
A6	302	16,131	1.87
A7	297	16,131	1.84
B1	228	16,032	1.42
B2	260	16,032	1.62
B3	305	16,032	1.90
B4	339	16,032	2.11
B5	339	16,032	2.12
B6	318	15,933	2.00
B7	293	15,933	1.84
C1	232	15,933	1.46
C2	273	15,933	1.71
C3	343	15,933	2.15
C4	389	15,933	2.44
C5	381	15,933	2.39
C6	336	15,933	2.11
C7	296	15,933	1.86
D1	229	15,933	1.44
D2	274	15,933	1.72
D3	357	15,933	2.24
D4	419	15,933	2.63
D5	392	15,933	2.46
D6	333	15,933	2.09
D7	291	15,835	1.84
E1	219	15,835	1.39
E2	254	15,835	1.61
E3	322	15,835	2.04
E4	369	15,835	2.33
E5	350	15,835	2.21
E6	307	15,835	1.94
E7	275	15,835	1.74
F1	190	15,835	1.20
F2	224	15,835	1.42
F3	263	15,835	1.66
F4	291	15,835	1.84
F5	285	15,835	1.80
F6	263	15,835	1.66
F7	243	15,835	1.54
G1	185	15,736	1.17
G2	201	15,736	1.28
G3	225	15,736	1.43
G4	241	15,736	1.53
G5	243	15,736	1.55
G6	235	15,736	1.49
G7	226	15,736	1.44

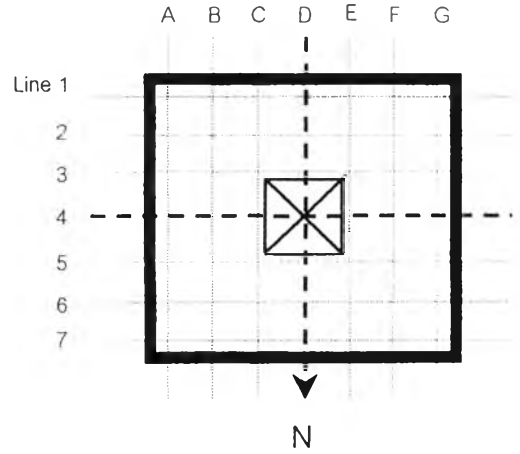
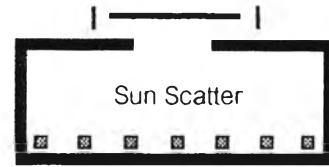


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.09	1.14	1.17	1.16	1.12	0.97	0.95
2	1.23	1.31	1.38	1.39	1.30	1.14	1.03
3	1.39	1.53	1.73	1.81	1.64	1.34	1.15
4	1.50	1.70	1.97	2.12	1.88	1.48	1.24
5	1.54	1.70	1.93	1.98	1.78	1.45	1.25
6	1.51	1.61	1.70	1.68	1.56	1.34	1.20
7	1.48	1.48	1.50	1.48	1.40	1.24	1.16

NORTH

ตารางที่ 17 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	215	14,354	1.50
A2	237	14,354	1.65
A3	268	14,354	1.87
A4	288	14,354	2.01
A5	300	14,354	2.09
A6	298	14,354	2.07
A7	288	14,354	2.00
<hr/>			
B1	228	14,255	1.60
B2	259	14,255	1.82
B3	306	14,255	2.15
B4	337	14,255	2.36
B5	339	14,255	2.38
B6	306	14,255	2.15
B7	291	14,255	2.04
<hr/>			
C1	234	14,255	1.64
C2	275	14,255	1.93
C3	349	14,255	2.45
C4	393	14,255	2.76
C5	384	14,255	2.69
C6	332	14,255	2.33
C7	288	14,255	2.02
<hr/>			
D1	234	14,255	1.64
D2	278	14,255	1.95
D3	370	14,255	2.59
D4	427	14,255	3.00
D5	396	14,255	2.78
D6	326	14,255	2.29
D7	278	14,255	1.95
<hr/>			
E1	225	14,255	1.58
E2	258	14,255	1.81
E3	329	14,255	2.31
E4	372	14,157	2.63
E5	354	14,157	2.50
E6	303	14,157	2.14
E7	265	14,157	1.87
<hr/>			
F1	207	14,157	1.46
F2	230	14,157	1.63
F3	269	14,157	1.90
F4	295	14,157	2.09
F5	285	14,157	2.02
F6	258	14,157	1.82
F7	234	14,157	1.65
<hr/>			
G1	198	14,157	1.40
G2	215	14,157	1.52
G3	244	14,157	1.72
G4	261	14,058	1.85
G5	259	14,058	1.85
G6	241	14,157	1.70
G7	222	14,157	1.57



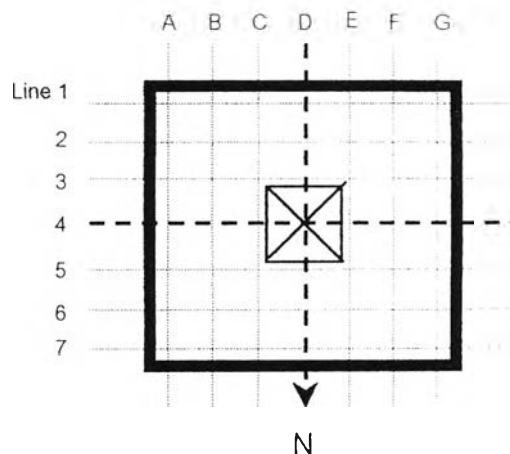
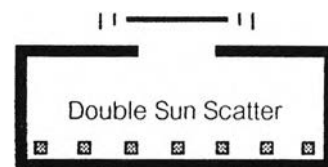
	A	B	C	D	E	F	G
1	1.50	1.60	1.64	1.64	1.58	1.46	1.40
2	1.65	1.81	1.93	1.95	1.81	1.62	1.52
3	1.87	2.14	2.44	2.59	2.30	1.90	1.72
4	2.01	2.36	2.76	3.00	2.63	2.08	1.85
5	2.09	2.38	2.69	2.77	2.50	2.01	1.84
6	2.07	2.15	2.33	2.28	2.14	1.82	1.70
7	2.00	2.04	2.02	1.95	1.87	1.65	1.57

NORTH



ตารางที่ 18 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Partly Cloudy Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Double Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	234	15,440	1.52
A2	257	15,440	1.67
A3	293	15,440	1.90
A4	316	15,440	2.04
A5	327	15,440	2.11
A6	325	15,440	2.10
A7	324	15,440	2.10
<hr/>			
B1	247	15,440	1.60
B2	282	15,440	1.82
B3	334	15,440	2.16
B4	370	15,440	2.39
B5	375	15,440	2.43
B6	352	15,440	2.28
B7	329	15,440	2.13
<hr/>			
C1	264	15,341	1.72
C2	308	15,341	2.01
C3	392	15,341	2.55
C4	448	15,341	2.92
C5	441	15,242	2.89
C6	380	15,242	2.50
C7	333	15,242	2.18
<hr/>			
D1	264	15,144	1.75
D2	311	15,144	2.05
D3	423	15,144	2.79
D4	490	15,144	3.24
D5	453	15,144	2.99
D6	370	15,144	2.44
D7	319	15,144	2.11
<hr/>			
E1	244	14,946	1.64
E2	287	14,946	1.92
E3	370	14,946	2.47
E4	427	14,946	2.85
E5	403	14,946	2.70
E6	339	14,946	2.27
E7	298	14,946	2.00
<hr/>			
F1	225	14,946	1.51
F2	253	14,946	1.69
F3	300	14,946	2.01
F4	329	14,946	2.20
F5	323	14,848	2.18
F6	293	14,848	1.97
F7	269	14,848	1.81
<hr/>			
G1	212	14,749	1.44
G2	232	14,749	1.57
G3	259	14,749	1.75
G4	279	14,749	1.89
G5	282	14,749	1.91
G6	261	14,650	1.78
G7	244	14,650	1.66

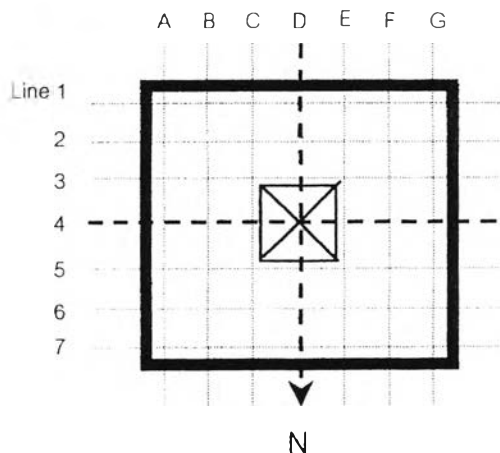
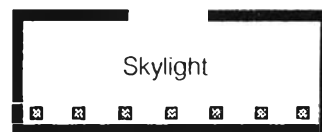


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.52	1.60	1.72	1.75	1.64	1.51	1.44
2	1.67	1.82	2.01	2.06	1.92	1.69	1.57
3	1.90	2.16	2.56	2.79	2.47	2.01	1.75
4	2.04	2.39	2.92	3.24	2.85	2.20	1.89
5	2.12	2.43	2.89	2.99	2.70	2.18	1.91
6	2.10	2.28	2.50	2.45	2.27	1.97	1.78
7	2.10	2.13	2.19	2.11	2.00	1.81	1.66

NORTH

ตารางที่ 19 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Skylight

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	1148	18,401	6.24
A2	1233	18,401	6.70
A3	1326	18,401	7.21
A4	1428	18,499	7.72
A5	1530	18,598	8.23
A6	1564	18,697	8.37
A7	1377	18,598	7.40
B1	1267	18,697	6.77
B2	1352	18,697	7.23
B3	1505	18,697	8.05
B4	1675	18,697	8.96
B5	1862	18,697	9.96
B6	2006	18,697	10.73
B7	1658	18,697	8.87
C1	1326	18,697	7.09
C2	1445	18,697	7.73
C3	1607	18,796	8.55
C4	1845	18,796	9.81
C5	2168	18,796	11.53
C6	2644	18,796	14.06
C7	2491	18,796	13.25
D1	1377	18,993	7.25
D2	1462	18,993	7.70
D3	1641	19,092	8.59
D4	1896	19,092	9.93
D5	2210	19,092	11.58
D6	2924	19,092	15.32
D7	6035	19,092	31.61
E1	1326	19,289	6.87
E2	1428	19,289	7.40
E3	1615	19,289	8.37
E4	1853	19,289	9.61
E5	2142	19,289	11.10
E6	2601	19,289	13.48
E7	3655	19,289	18.95
F1	1258	19,289	6.52
F2	1343	19,289	6.96
F3	1488	19,289	7.71
F4	1658	19,388	8.55
F5	1819	19,388	9.38
F6	1955	19,388	10.08
F7	1819	19,388	9.38
G1	1156	19,388	5.96
G2	1233	19,388	6.36
G3	1343	19,388	6.93
G4	1454	19,388	7.50
G5	1556	19,388	8.02
G6	1615	19,388	8.33
G7	1479	19,486	7.59

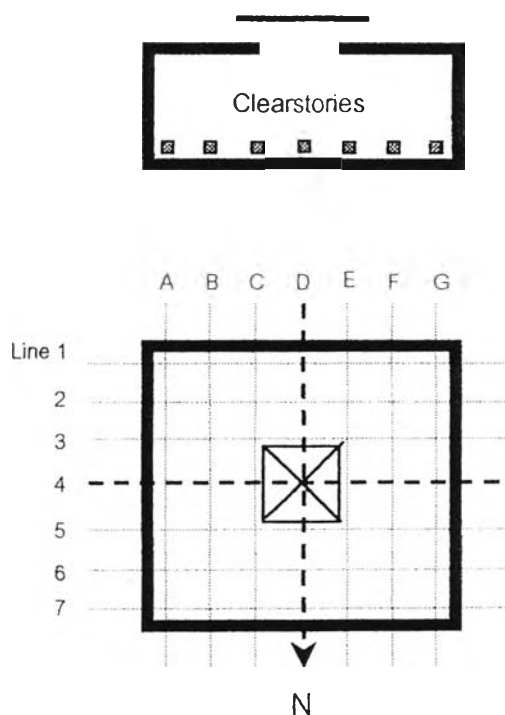


	A	B	C	D	E	F	G
1	6.24	6.77	7.09	7.25	6.87	6.52	5.96
2	6.70	7.23	7.73	7.70	7.40	6.96	6.36
3	7.21	8.05	8.55	8.59	8.37	7.71	6.93
4	7.72	8.96	9.81	9.93	9.61	8.55	7.50
5	8.23	9.96	11.53	11.58	11.10	9.38	8.02
6	8.37	10.73	14.06	15.32	13.48	10.08	8.33
7	7.40	8.87	13.25	31.61	18.95	9.38	7.59

NORTH

ตารางที่ 20 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Clearstories

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	609	18,302	3.33
A2	683	18,302	3.73
A3	779	18,302	4.26
A4	845	18,302	4.62
A5	833	18,302	4.55
A6	789	18,302	4.31
A7	721	18,302	3.94
B1	680	18,203	3.74
B2	779	18,203	4.28
B3	935	18,203	5.14
B4	1020	18,203	5.60
B5	986	18,203	5.42
B6	910	18,203	5.00
B7	842	18,203	4.62
C1	742	18,105	4.10
C2	893	18,105	4.93
C3	1088	18,105	6.01
C4	1207	18,105	6.67
C5	1165	18,105	6.43
C6	1080	18,105	5.96
C7	927	18,105	5.12
D1	773	18,105	4.27
D2	935	18,203	5.14
D3	1156	18,203	6.35
D4	1275	18,203	7.00
D5	1250	18,105	6.90
D6	1224	18,105	6.76
D7	1199	18,105	6.62
E1	738	18,105	4.08
E2	876	18,203	4.81
E3	1063	18,203	5.84
E4	1173	18,203	6.44
E5	1148	18,203	6.30
E6	1122	18,203	6.16
E7	1088	18,203	5.98
F1	670	18,203	3.68
F2	779	18,203	4.28
F3	901	18,203	4.95
F4	986	18,203	5.42
F5	969	18,203	5.32
F6	918	18,203	5.04
F7	850	18,302	4.64
G1	609	18,302	3.33
G2	687	18,401	3.73
G3	786	18,302	4.30
G4	834	18,302	4.56
G5	836	18,401	4.54
G6	801	18,401	4.35
G7	700	18,401	3.81

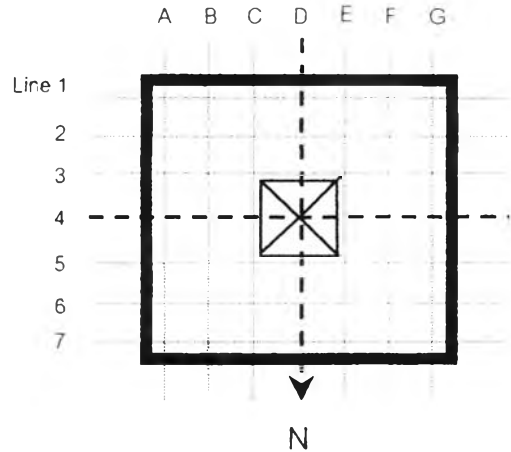
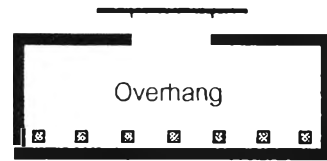


	A	B	C	D	E	F	G
1	3.33	3.74	4.10	4.27	4.08	3.68	3.33
2	3.73	4.28	4.93	5.14	4.81	4.28	3.73
3	4.26	5.14	6.01	6.35	5.84	4.95	4.30
4	4.62	5.60	6.67	7.00	6.44	5.42	4.56
5	4.55	5.42	6.43	6.90	6.30	5.32	4.54
6	4.31	5.00	5.96	6.76	6.16	5.04	4.35
7	3.94	4.62	5.12	6.62	5.98	4.64	3.81

NORTH

ตารางที่ 21 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Overhang

Position	Int Illumination	Ext. Illumination	DF(%)
A1	482	33,699	1.43
A2	536	33,699	1.59
A3	618	33,699	1.83
A4	652	33,699	1.93
A5	654	33,699	1.94
A6	622	33,699	1.85
A7	590	33,699	1.75
B1	520	33,601	1.55
B2	595	33,601	1.77
B3	713	33,601	2.12
B4	779	33,601	2.32
B5	771	33,601	2.30
B6	708	33,601	2.11
B7	649	33,601	1.93
C1	578	33,699	1.71
C2	691	33,699	2.05
C3	884	33,699	2.62
C4	988	33,699	2.93
C5	959	33,699	2.85
C6	836	33,699	2.48
C7	738	33,699	2.19
D1	613	33,699	1.82
D2	731	33,699	2.17
D3	975	33,699	2.89
D4	1,099	33,699	3.26
D5	1,057	33,699	3.14
D6	895	33,699	2.66
D7	774	33,699	2.30
E1	589	33,699	1.75
E2	703	33,699	2.08
E3	891	33,699	2.64
E4	998	33,699	2.96
E5	966	33,699	2.87
E6	842	33,699	2.50
E7	740	33,699	2.19
F1	558	33,699	1.66
F2	632	33,699	1.88
F3	759	33,699	2.25
F4	822	33,699	2.44
F5	810	33,699	2.40
F6	740	33,699	2.19
F7	677	33,699	2.01
G1	528	33,699	1.57
G2	583	33,699	1.73
G3	659	33,699	1.96
G4	708	33,699	2.10
G5	703	33,699	2.08
G6	671	33,699	1.99
G7	625	33,699	1.85

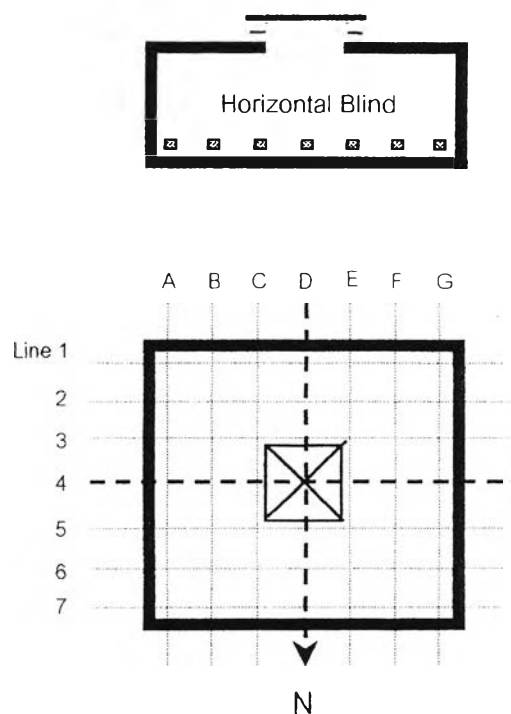


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.43	1.55	1.71	1.82	1.75	1.66	1.57
2	1.59	1.77	2.05	2.17	2.08	1.88	1.73
3	1.83	2.12	2.62	2.89	2.64	2.25	1.96
4	1.93	2.32	2.93	3.26	2.96	2.44	2.10
5	1.94	2.30	2.85	3.14	2.87	2.40	2.08
6	1.85	2.11	2.48	2.66	2.50	2.19	1.99
7	1.75	1.93	2.19	2.30	2.19	2.01	1.85

NORTH

ตารางที่ 22 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Horizontal Blind

Position	Int. Illumination	Ext. Illumination	DF(%)
A1	279	17,019	1.64
A2	316	17,019	1.85
A3	353	17,118	2.06
A4	371	17,118	2.17
A5	375	17,118	2.19
A6	360	17,118	2.10
A7	339	17,118	1.98
B1	296	17,118	1.73
B2	338	17,118	1.97
B3	384	17,216	2.23
B4	409	17,216	2.38
B5	407	17,216	2.36
B6	386	17,216	2.24
B7	369	17,315	2.13
C1	314	17,315	1.82
C2	380	17,315	2.19
C3	451	17,414	2.59
C4	484	17,414	2.78
C5	479	17,414	2.75
C6	441	17,414	2.53
C7	402	17,414	2.31
D1	324	17,414	1.86
D2	390	17,414	2.24
D3	464	17,414	2.67
D4	499	17,414	2.87
D5	491	17,414	2.82
D6	453	17,414	2.60
D7	412	17,512	2.36
E1	315	17,512	1.80
E2	375	17,512	2.14
E3	438	17,512	2.50
E4	470	17,512	2.69
E5	462	17,512	2.64
E6	430	17,611	2.44
E7	397	17,611	2.25
F1	303	17,710	1.71
F2	351	17,611	1.99
F3	401	17,611	2.28
F4	424	17,710	2.39
F5	418	17,710	2.36
F6	394	17,710	2.22
F7	364	17,710	2.06
G1	273	17,611	1.55
G2	309	17,710	1.75
G3	342	17,710	1.93
G4	358	17,710	2.02
G5	359	17,710	2.03
G6	346	17,710	1.95
G7	332	17,710	1.87

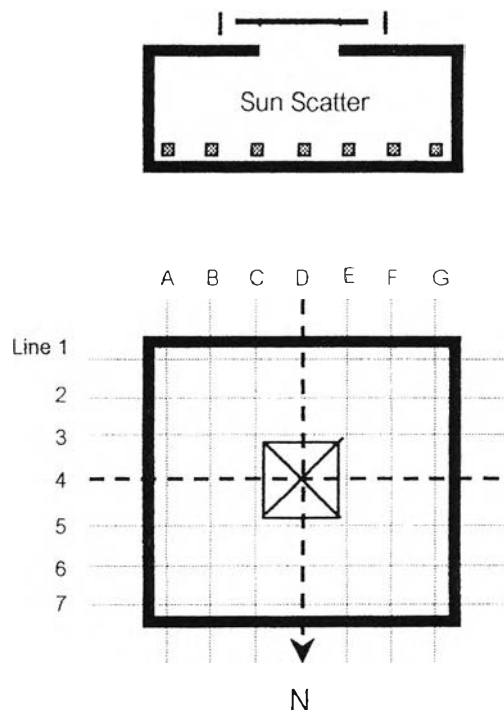


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.64	1.73	1.82	1.86	1.80	1.71	1.55
2	1.85	1.97	2.19	2.24	2.14	1.99	1.75
3	2.06	2.23	2.59	2.67	2.50	2.28	1.93
4	2.17	2.38	2.78	2.87	2.69	2.39	2.02
5	2.19	2.36	2.75	2.82	2.64	2.36	2.03
6	2.10	2.24	2.53	2.60	2.44	2.22	1.95
7	1.98	2.13	2.31	2.36	2.25	2.06	1.87

NORTH

ตารางที่ 23 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	415	17,907	2.32
A2	468	18,006	2.60
A3	522	18,006	2.90
A4	552	18,006	3.07
A5	555	18,006	3.08
A6	516	18,006	2.87
A7	475	18,006	2.64
B1	447	18,006	2.48
B2	517	18,105	2.86
B3	592	18,105	3.27
B4	639	18,105	3.53
B5	635	18,105	3.51
B6	589	18,105	3.25
B7	530	18,105	2.93
C1	478	18,203	2.63
C2	568	18,203	3.12
C3	685	18,105	3.78
C4	732	18,105	4.04
C5	719	18,203	3.95
C6	641	18,203	3.52
C7	559	18,203	3.07
D1	487	18,203	2.68
D2	586	18,302	3.20
D3	701	18,203	3.85
D4	757	18,203	4.16
D5	741	18,203	4.07
D6	672	18,203	3.69
D7	583	18,302	3.18
E1	481	18,401	2.61
E2	575	18,401	3.12
E3	682	18,401	3.70
E4	722	18,401	3.92
E5	712	18,401	3.87
E6	642	18,401	3.49
E7	567	18,499	3.06
F1	451	18,598	2.42
F2	516	18,598	2.77
F3	586	18,598	3.15
F4	629	18,697	3.37
F5	629	18,697	3.36
F6	576	18,697	3.08
F7	523	18,796	2.79
G1	415	18,894	2.19
G2	470	18,894	2.49
G3	526	18,993	2.77
G4	551	18,894	2.91
G5	548	18,894	2.90
G6	511	18,894	2.70
G7	486	18,894	2.57

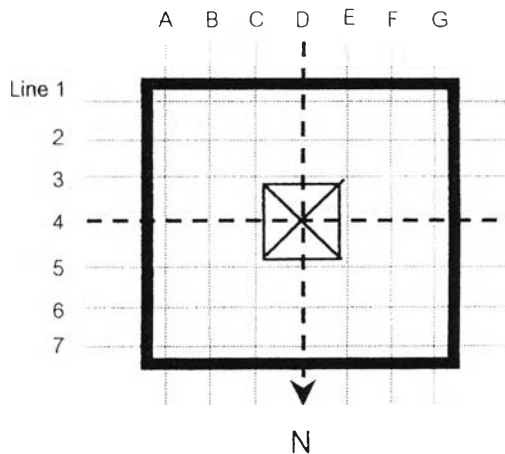
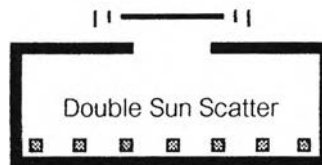


	A	B	C	D	E	F	G
1	2.32	2.48	2.63	2.68	2.61	2.42	2.19
2	2.60	2.86	3.12	3.20	3.12	2.77	2.49
3	2.90	3.27	3.78	3.85	3.70	3.15	2.77
4	3.07	3.53	4.04	4.16	3.92	3.37	2.91
5	3.08	3.51	3.95	4.07	3.87	3.36	2.90
6	2.87	3.25	3.52	3.69	3.49	3.08	2.70
7	2.64	2.93	3.07	3.18	3.06	2.79	2.57

NORTH

ตารางที่ 24 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 12.00 น. กรณีศึกษาแบบ Double Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	424	16.427	2.58
A2	485	16.427	2.95
A3	541	16.427	3.29
A4	566	16.427	3.44
A5	565	16.427	3.44
A6	533	16.427	3.25
A7	480	16.427	2.92
B1	440	16.525	2.66
B2	509	16.525	3.08
B3	592	16.525	3.59
B4	614	16.525	3.72
B5	611	16.525	3.69
B6	565	16.525	3.42
B7	501	16.525	3.03
C1	481	16.624	2.89
C2	582	16.624	3.50
C3	691	16.624	4.16
C4	730	16.624	4.39
C5	715	16.624	4.30
C6	637	16.624	3.83
C7	556	16.624	3.34
D1	491	16.624	2.95
D2	591	16.624	3.56
D3	715	16.624	4.30
D4	759	16.624	4.56
D5	744	16.624	4.48
D6	655	16.624	3.94
D7	570	16.624	3.43
E1	475	16.624	2.86
E2	570	16.624	3.43
E3	678	16.624	4.08
E4	718	16.624	4.32
E5	699	16.624	4.20
E6	616	16.624	3.71
E7	564	16.723	3.37
F1	438	16.723	2.62
F2	515	16.723	3.08
F3	595	16.723	3.56
F4	622	16.723	3.72
F5	614	16.723	3.67
F6	560	16.822	3.33
F7	499	16.723	2.98
G1	386	16.723	2.31
G2	436	16.723	2.61
G3	475	16.723	2.84
G4	501	16.723	3.00
G5	497	16.723	2.97
G6	456	16.723	2.73
G7	426	16.723	2.54

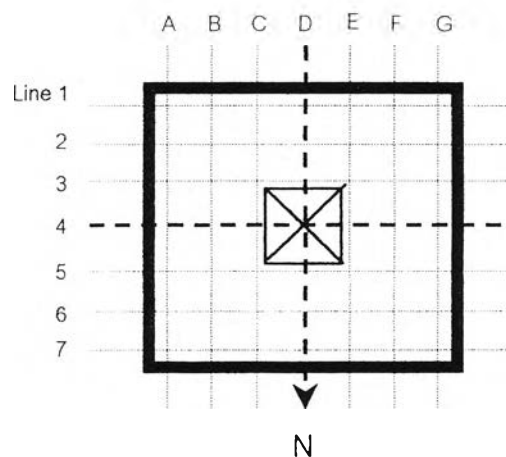


	A	B	C	D	E	F	G
1	2.58	2.66	2.89	2.95	2.86	2.62	2.31
2	2.95	3.08	3.50	3.56	3.43	3.08	2.61
3	3.29	3.59	4.16	4.30	4.08	3.56	2.84
4	3.44	3.72	4.39	4.56	4.32	3.72	3.00
5	3.44	3.69	4.30	4.48	4.20	3.67	2.97
6	3.25	3.42	3.83	3.94	3.71	3.33	2.73
7	2.92	3.03	3.34	3.43	3.37	2.98	2.54

NORTH

ตารางที่ 25 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Skylight

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	713	11,887	6.00
A2	714	11,788	6.06
A3	918	11,788	7.79
A4	1046	11,788	8.87
A5	1182	11,788	10.02
A6	1318	11,788	11.18
A7	1352	11,788	11.47
<hr/>			
B1	773	11,788	6.55
B2	850	11,788	7.21
B3	1012	11,788	8.58
B4	1165	11,788	9.88
B5	1309	11,788	11.10
B6	1445	11,788	12.26
B7	1309	11,788	11.10
<hr/>			
C1	837	11,689	7.16
C2	918	11,689	7.85
C3	1071	11,689	9.16
C4	1216	11,689	10.40
C5	1301	11,689	11.13
C6	1258	11,689	10.76
C7	1122	11,689	9.60
<hr/>			
D1	831	11,689	7.11
D2	944	11,689	8.07
D3	1097	11,689	9.38
D4	1207	11,689	10.33
D5	1241	11,689	10.62
D6	1148	11,689	9.82
D7	1020	11,689	8.73
<hr/>			
E1	830	11,689	7.10
E2	927	11,689	7.93
E3	1037	11,689	8.87
E4	1114	11,590	9.61
E5	1105	11,590	9.53
E6	1029	11,590	8.87
E7	910	11,590	7.85
<hr/>			
F1	790	11,590	6.81
F2	876	11,590	7.55
F3	944	11,590	8.14
F4	978	11,590	8.43
F5	969	11,590	8.36
F6	910	11,590	7.85
F7	842	11,590	7.26
<hr/>			
G1	753	11,590	6.50
G2	801	11,590	6.91
G3	846	11,590	7.30
G4	867	11,590	7.48
G5	850	11,492	7.40
G6	833	11,492	7.25
G7	772	11,492	6.72



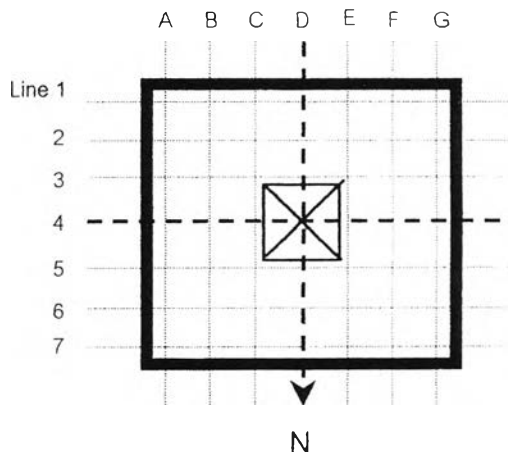
	A	B	C	D	E	F	G
1	6.00	6.55	7.16	7.11	7.10	6.81	6.50
2	6.06	7.21	7.85	8.07	7.93	7.55	6.91
3	7.79	8.58	9.16	9.38	8.87	8.14	7.30
4	8.87	9.88	10.40	10.33	9.61	8.43	7.48
5	10.02	11.10	11.13	10.62	9.53	8.36	7.40
6	11.18	12.26	10.76	9.82	8.87	7.85	7.25
7	11.47	11.10	9.60	8.73	7.85	7.26	6.72

NORTH



ตารางที่ 26 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Clearstories

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	643	12,183	5.28
A2	723	12,183	5.94
A3	832	12,183	6.83
A4	927	12,183	7.61
A5	1020	12,183	8.37
A6	1403	12,183	11.51
A7	1496	12,183	12.28
<hr/>			
B1	682	12,183	5.60
B2	779	12,183	6.39
B3	918	12,183	7.54
B4	1063	12,183	8.72
B5	1207	12,183	9.91
B6	1437	12,183	11.79
B7	1437	12,183	11.79
<hr/>			
C1	751	12,183	6.17
C2	859	12,183	7.05
C3	1037	12,183	8.51
C4	1148	12,183	9.42
C5	1182	12,183	9.70
C6	1131	12,183	9.28
C7	1097	12,183	9.00
<hr/>			
D1	760	12,084	6.29
D2	876	12,183	7.19
D3	1029	12,183	8.44
D4	1133	12,183	9.30
D5	1037	12,183	8.51
D6	927	12,084	7.67
D7	910	12,084	7.53
<hr/>			
E1	826	12,084	6.84
E2	952	12,084	7.88
E3	1020	12,084	8.44
E4	1003	12,084	8.30
E5	927	12,084	7.67
E6	828	12,084	6.85
E7	827	11,590	7.14
<hr/>			
F1	671	11,788	5.69
F2	740	11,788	6.27
F3	821	11,788	6.97
F4	850	11,788	7.21
F5	842	11,788	7.14
F6	782	11,788	6.63
F7	689	11,788	5.84
<hr/>			
G1	587	11,788	4.98
G2	649	11,788	5.50
G3	707	11,788	6.00
G4	735	11,788	6.24
G5	733	11,689	6.27
G6	676	11,788	5.73
G7	638	11,788	5.41

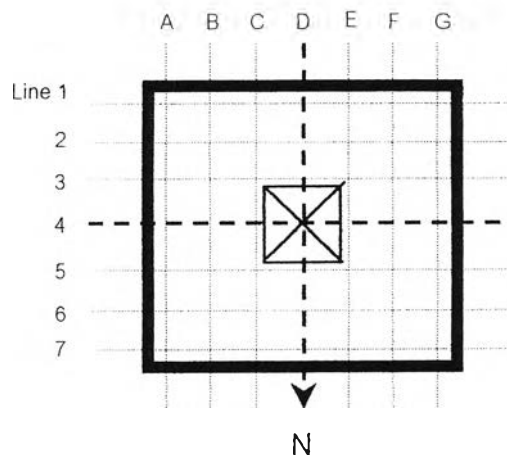
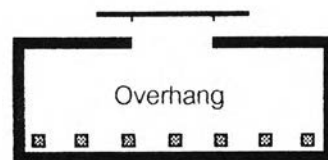


	A	B	C	D	E	F	G
1	5.28	5.60	6.17	6.29	6.84	5.69	4.98
2	5.94	6.39	7.05	7.19	7.88	6.27	5.50
3	6.83	7.54	8.51	8.44	8.44	6.97	6.00
4	7.61	8.72	9.42	9.30	8.30	7.21	6.24
5	8.37	9.91	9.70	8.51	7.67	7.14	6.27
6	11.51	11.79	9.28	7.67	5.85	6.63	5.73
7	12.28	11.79	9.00	7.53	7.14	5.84	5.41

NORTH

ตารางที่ 27 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Overhang

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	208.25	23,731	0.88
A2	241.4	23,731	1.02
A3	291.55	23,731	1.23
A4	321.3	23,731	1.35
A5	331.5	23,731	1.40
A6	315.35	23,731	1.33
A7	304.3	23,632	1.29
B1	225.25	23,533	0.96
B2	270.3	23,533	1.15
B3	333.2	23,533	1.42
B4	370.6	23,533	1.57
B5	375.7	23,533	1.60
B6	347.65	23,533	1.48
B7	316.2	23,533	1.34
C1	248.2	23,434	1.06
C2	299.2	23,434	1.28
C3	388.45	23,434	1.66
C4	446.25	23,434	1.90
C5	441.15	23,434	1.88
C6	382.5	23,434	1.63
C7	336.6	23,434	1.44
D1	244.8	23,336	1.05
D2	295.8	23,336	1.27
D3	394.4	23,336	1.69
D4	477.7	23,336	2.05
D5	464.95	23,336	1.99
D6	387.6	23,336	1.66
D7	330.65	23,336	1.42
E1	231.2	23,138	1.00
E2	270.3	23,138	1.17
E3	345.95	23,138	1.50
E4	408.85	23,138	1.77
E5	402.9	23,040	1.75
E6	349.35	23,040	1.52
E7	304.3	23,040	1.32
F1	207.4	22,842	0.91
F2	235.45	22,842	1.03
F3	275.4	22,842	1.21
F4	306.85	22,842	1.34
F5	313.65	22,842	1.37
F6	284.75	22,842	1.25
F7	262.65	22,842	1.15
G1	187	22,645	0.83
G2	202.3	22,645	0.89
G3	311.95	22,645	1.38
G4	248.2	22,546	1.10
G5	253.3	22,546	1.12
G6	241.4	22,546	1.07
G7	232.9	22,546	1.03

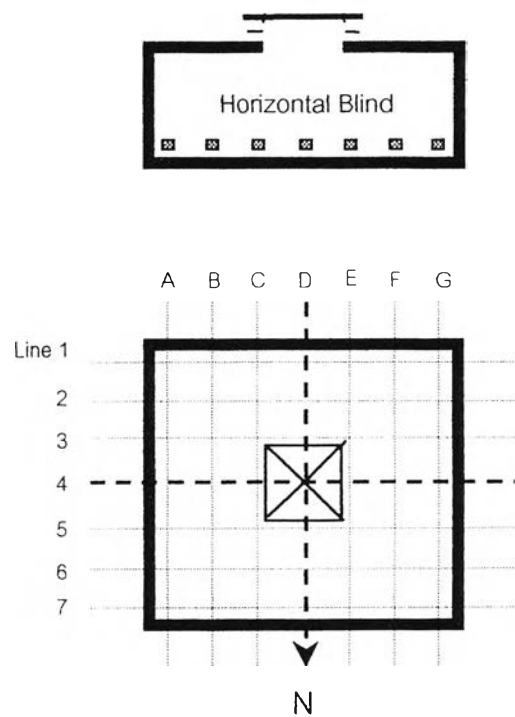


	A	B	C	D	E	F	G
1	1.26	1.38	1.52	1.51	1.44	1.30	1.19
2	1.46	1.65	1.83	1.82	1.68	1.48	1.28
3	1.77	2.03	2.38	2.43	2.15	1.73	1.98
4	1.95	2.26	2.74	2.94	2.54	1.93	1.58
5	2.01	2.29	2.71	2.86	2.51	1.97	1.61
6	1.91	2.12	2.35	2.39	2.18	1.79	1.54
7	1.85	1.93	2.06	2.04	1.90	1.65	1.48

NORTH

ตารางที่ 28 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Horizontal Blind

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	329.8	11,985	2.75
A2	370.6	11,985	3.09
A3	413.95	11,985	3.45
A4	438.6	11,985	3.66
A5	433.5	11,985	3.62
A6	406.3	11,985	3.39
A7	362.95	11,985	3.03
B1	343.4	11,985	2.87
B2	395.25	11,985	3.30
B3	454.75	11,985	3.79
B4	486.2	11,985	4.06
B5	476	11,985	3.97
B6	433.5	11,985	3.62
B7	385.05	11,985	3.21
C1	340.85	11,985	2.84
C2	402.9	11,985	3.36
C3	493.85	11,985	4.12
C4	527	11,985	4.40
C5	510	11,985	4.26
C6	450.5	11,985	3.76
C7	399.5	11,985	3.33
D1	339.15	11,887	2.85
D2	408.85	11,887	3.44
D3	490.45	11,887	4.13
D4	530.4	11,887	4.46
D5	518.5	11,887	4.36
D6	461.55	11,887	3.88
D7	409.7	11,887	3.45
E1	308.55	11,887	2.60
E2	365.5	11,887	3.07
E3	440.3	11,887	3.70
E4	478.55	11,887	4.03
E5	470.05	11,887	3.95
E6	425.85	11,887	3.58
E7	384.2	11,887	3.23
F1	263.5	11,887	2.22
F2	301.75	11,887	2.54
F3	345.1	11,887	2.90
F4	370.6	11,887	3.12
F5	371.45	11,887	3.12
F6	350.2	11,887	2.95
F7	337.45	11,887	2.84
G1	247.35	11,887	2.08
G2	272	11,887	2.29
G3	294.95	11,887	2.48
G4	320.45	11,887	2.70
G5	311.95	11,887	2.62
G6	302.6	11,887	2.55
G7	300.9	11,887	2.53

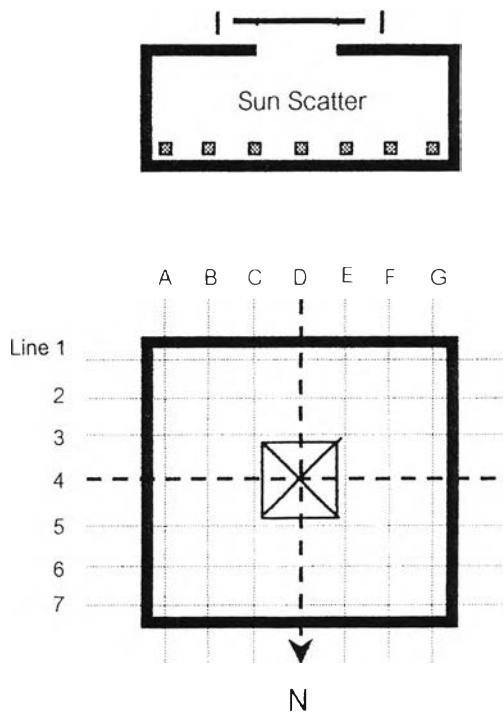


	A	B	C	D	E	F	G
1	2.06	2.15	2.13	2.14	1.95	1.66	1.56
2	2.32	2.47	2.52	2.58	2.31	1.90	1.72
3	2.59	2.85	3.09	3.09	2.78	2.18	1.86
4	2.74	3.04	3.30	3.35	3.02	2.34	2.02
5	2.71	2.98	3.19	3.27	2.97	2.34	1.97
6	2.54	2.71	2.82	2.91	2.69	2.21	1.91
7	2.27	2.41	2.50	2.59	2.42	2.13	1.90

NORTH

ตารางที่ 29 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	285	12,084	2.36
A2	325	12,084	2.69
A3	364	12,084	3.01
A4	382	12,084	3.16
A5	374	12,084	3.10
A6	344	12,084	2.85
A7	305	12,084	2.52
B1	291	12,084	2.41
B2	337	12,084	2.79
B3	390	12,084	3.22
B4	417	12,084	3.45
B5	407	11,985	3.40
B6	371	11,985	3.09
B7	325	11,985	2.71
C1	308	11,985	2.57
C2	367	11,985	3.06
C3	438	11,985	3.66
C4	475	11,985	3.97
C5	459	11,985	3.83
C6	404	11,985	3.37
C7	351	11,985	2.93
D1	307	11,985	2.56
D2	369	11,985	3.08
D3	446	11,985	3.72
D4	485	11,985	4.05
D5	466	11,985	3.89
D6	407	11,985	3.40
D7	353	11,985	2.94
E1	291	11,985	2.43
E2	349	11,985	2.91
E3	419	11,985	3.50
E4	453	11,985	3.78
E5	437	11,985	3.65
E6	386	11,985	3.22
E7	340	11,985	2.84
F1	273	11,985	2.28
F2	315	11,985	2.63
F3	363	11,985	3.03
F4	383	11,985	3.20
F5	378	11,985	3.16
F6	344	11,985	2.87
F7	317	11,985	2.65
G1	243	12,183	2.00
G2	271	12,183	2.23
G3	304	12,183	2.49
G4	321	12,183	2.63
G5	320	12,183	2.63
G6	304	12,183	2.49
G7	276	12,183	2.27

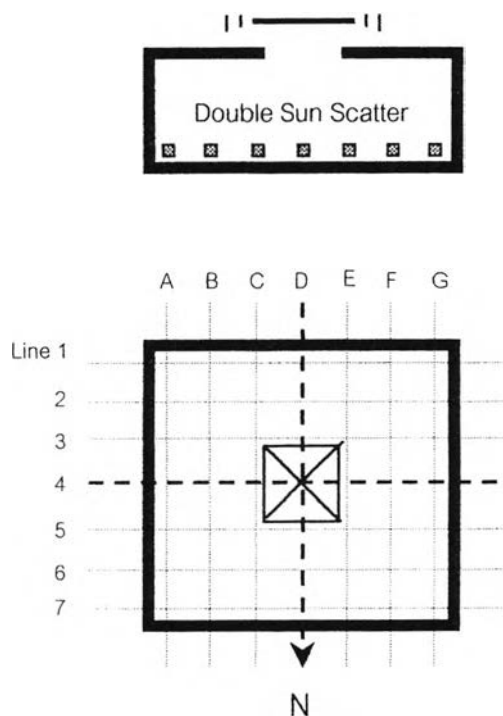


	A	B	C	D	E	F	G
1	2.36	2.41	2.57	2.56	2.43	2.28	2.00
2	2.69	2.79	3.06	3.08	2.91	2.63	2.23
3	3.01	3.22	3.66	3.72	3.50	3.03	2.49
4	3.16	3.45	3.97	4.05	3.78	3.20	2.63
5	3.10	3.40	3.83	3.89	3.65	3.16	2.63
6	2.85	3.09	3.37	3.40	3.22	2.87	2.49
7	2.52	2.71	2.93	2.94	2.84	2.65	2.27

NORTH

ตารางที่ 30 แสดงค่า DF ของแสงในแนวระนาบที่ระดับพื้นที่ใช้งานตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้อง  
ณ สภาพท้องฟ้า Clear Sky ช่วงเวลา 16.00 น. กรณีศึกษาแบบ Double Sun Scatter

Position	Int.Illumination	Ext.Illumination	DF(%)
A1	300	12,577	2.38
A2	340	12,577	2.71
A3	384	12,577	3.06
A4	406	12,577	3.23
A5	404	12,577	3.21
A6	374	12,577	2.98
A7	326	12,577	2.59
B1	319	12,577	2.54
B2	372	12,577	2.96
B3	438	12,479	3.51
B4	461	12,479	3.69
B5	451	12,479	3.61
B6	409	12,479	3.28
B7	359	12,479	2.87
C1	340	12,479	2.73
C2	409	12,479	3.28
C3	495	12,479	3.97
C4	530	12,479	4.25
C5	512	12,479	4.10
C6	447	12,479	3.58
C7	385	12,479	3.09
D1	333	12,479	2.67
D2	403	12,479	3.23
D3	487	12,479	3.90
D4	525	12,479	4.21
D5	509	12,479	4.08
D6	447	12,479	3.59
D7	389	12,479	3.12
E1	312	12,380	2.52
E2	374	12,380	3.02
E3	448	12,380	3.62
E4	481	12,380	3.89
E5	470	12,380	3.80
E6	418	12,380	3.38
E7	373	12,380	3.02
F1	271	12,380	2.19
F2	318	12,380	2.57
F3	365	12,380	2.95
F4	388	12,380	3.14
F5	396	12,281	3.23
F6	364	12,281	2.96
F7	331	12,281	2.70
G1	267	12,281	2.18
G2	300	12,281	2.45
G3	339	12,281	2.76
G4	358	12,281	2.91
G5	357	12,281	2.91
G6	333	12,281	2.71
G7	311	12,281	2.53



	A	B	C	D	E	F	G
1	2.38	2.54	2.73	2.67	2.52	2.19	2.18
2	2.71	2.96	3.28	3.23	3.02	2.57	2.45
3	3.06	3.51	3.97	3.90	3.62	2.95	2.76
4	3.23	3.69	4.25	4.21	3.89	3.14	2.91
5	3.21	3.61	4.10	4.08	3.80	3.23	2.91
6	2.98	3.28	3.58	3.59	3.38	2.96	2.71
7	2.59	2.87	3.09	3.12	3.02	2.70	2.53

NORTH

ภาคผนวก ฉ : มาตรฐานระดับความส่องสว่างภายในสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ  
( ที่มา : IESNA, Lighting Handbook )

# Illuminance Selection\*

## Currently Recommended Illuminance Categories and Illuminance Values for Lighting Design—Targeted Maintained Levels

The following table is a consolidated listing of the IESNA's current illuminance recommendations. This listing is intended to guide the designer in selecting an appropriate illuminance.

Guidance is provided in Tables B.1 and B.2 as an *illuminance category*, representing a range of illuminances, and as an *illuminance value*. Illuminance categories are represented by letter designations A through I. Illuminance Values are given in *lux* with equivalents in *footcandles* and as such are intended as *target values* with deviations expected. These target values also represent *maintained values*. . . .

Table B.1 lists both illuminance categories and illuminance values for generic types of interior activities and normally is used when illuminance categories for a specific area/activity cannot be found in Table B.2.

In all cases the recommendations in the tables are based on the assumption that the lighting will be properly designed to take into account the visual characteristics of the task.

Table B.1  
Illuminance Categories and Illuminance Values for Generic Types of Activities in Interiors

Type of Activity	Illuminance Category	Range of Illuminances		
		Lux	Reference Work-Plane Footcandles	
Public spaces with dark surroundings	A	20-30-50	2-3-5	
Simple orientation for short temporary visits	B	50-75-100	5-7.5-10	General lighting throughout spaces
Working spaces where visual tasks are only occasionally performed	C	100-150-200	10-15-20	
Performance of visual tasks of high contrast or large size	D	200-300-500	20-30-50	
Performance of visual tasks of medium contrast or small size	E	500-750-1000	50-75-100	Illuminance on task
Performance of visual tasks of low contrast or very small size	F	1000-1500-2000	100-150-200	
Performance of visual tasks of low contrast and very small size over a prolonged period	G	2000-3000-5000	200-300-500	
Performance of very prolonged and exacting visual task	H	5000-7500-10,000	500-750-1000	Illuminance on a task, obtained by a combination of general and local (supplementary lighting)
Performance of very special visual tasks of extremely low contrast and small size	I	10,000-15,000-20,000	1000-1500-2000	

\*Published with permission. Source: IESNA Lighting Handbook. Published by the Illuminating Engineering Society of North America, 120 Wall Street, New York, NY 10005.

Table B.2  
Illuminance Category for Particular Areas and Activities

Area/Activity	Illuminance Category	Area/Activity	Illuminance Category
Accounting (see Reading)		Food service facilities	
Air terminals (see Transportation terminals)		Dining areas	
Armories	C	Cashier	D
Art Galleries (see Museums)		Cleaning	C
Auditoriums		Dining	B
Assembly	C	Food displays (see Merchandizing spaces)	
Social activity	B	Kitchen	E
Banks (also see Reading)		Garages—parking*	
Lobby		Gasoline stations (see Service stations)	
General	C	Graphic design and material	
Writing area	D	Coloring selection	F
Tellers' stations	E	Charting and mapping	F
Barber shops and beauty parlors	E	Graphs	E
Churches and synagogues*		Keylining	F
Club and lodge rooms		Layout and artwork	F
Lounge and reading	D	Photographs, moderate detail	E
Conference rooms		Health care facilities	
Conferring	D	Ambulance (local)	E
Critical seeing (refer to individual task)		Anesthetizing	E
Court rooms		Autopsy and morgue	
Seating area	C	Autopsy, general	E
Court activity area	E	Autopsy table	G
Dance halls and discotheques	B	Morgue, general	D
Depots, terminals, and stations (see Transportation terminals)		Museum	E
Drafting		Cardiac function lab	E
Mylar		Central sterile supply	
High contrast media; India ink, plastic leads, soft graphite leads	E	Inspection, general	E
Low contrast media; hard graphite leads	F	Inspection	F
Vellum		At sinks	E
High contrast	E	Work areas, general	D
Low contrast	F	Processed storage	D
Tracing paper		Corridors	
High contrast	E	Nursing areas—day	C
Low contrast	F	Nursing areas—night	B
Overlays		Operating areas, delivery, recovery, and laboratory suites and service	E
Light table	C	Critical care areas	
Prints		General	C
Blue line	E	Examination	E
Blueprints	E	Surgical task lighting	H
Sepia prints	F	Handwashing	F
Educational facilities		Cystoscopy room	E
Classrooms		Dental suite	
General (see Reading)		General	D
Drafting (see Drafting)		Instrument tray	E
Home economics (see Residences)		Oral cavity	H
Science laboratories	E	Prosthetic laboratory, general	D
Lecture rooms		Prosthetic laboratory, work bench	E
Audience (see Reading)		Prosthetic laboratory, local	F
Demonstration	F	Recovery room, general	C
Music rooms (see Reading)		Recovery room, emergency examination	E
Shops*		Dialysis unit, medical	F
Sight-saving rooms	F	Elevators	C
Study halls (see Reading)		ECG and specimen room	
Typing (see Reading)		Emergency outpatient	
Sports facilities*		General	E
Cafeterias (see Food service facilities)		Local	F
Dormitories (see Residences)		Endoscopy rooms	
Elevators, freight and passenger	C	General	E
Exhibition halls	C	Peritoneoscopy	D
Filing (refer to individual task)		Culdoscopy	D
Financial facilities (see Banks)		Examination and treatment rooms	
		General	D



Table B.2 (continued)  
**Illuminance Category for Particular Areas and Activities**

Area/Activity	Illuminance Category	Area/Activity	Illuminance Category
<b>Libraries (continued)</b>		Thermal print	E
Audiovisual areas	D	Handwritten tasks	
Audio listening areas	D	No. 2 pencil and softer leads	D
Microform areas (see Reading)		No. 3 pencil	E
Locker rooms	C	No. 4 pencil and harder leads	F
<b>Merchandising spaces</b>		Ballpoint pen	D
Alteration room	F	Felt-tip pen	D
Fitting room		Handwritten carbon copies	E
Dressing areas	D	Nonphotographically reproducible colors	F
Fitting areas	F	Chalkboards	E
Locker rooms	C	Printed tasks	
Stock rooms, wrapping, and packaging	D	6-point type	E
Sales transaction area (see Reading)		8- and 10-point type	D
Circulation*		Glossy magazines	D
Merchandise*		Maps	E
Feature display*		Newsprint	D
Show windows*		Typed originals	D
<b>Motels (see Hotels)</b>		Typed 2nd carbon and later	E
<b>Municipal buildings—fire and police</b>		Telephone books	E
Police		<b>Residences</b>	
Identification records	F	General lighting	
Jail cells and interrogation rooms	D	Conversation, relaxation, and entertainment	B
Fire hall	D	Passage areas	B
<b>Museums</b>		Specific visual tasks	
Displays of nonsensitive materials	D	Dining	C
Displays of sensitive materials*		Grooming	
Lobbies, general gallery areas, corridors	C	Makeup and shaving	D
Restoration of conservation shops and laboratories	E	Full-length mirror	D
<b>Nursing homes (see Health care facilities)</b>		<b>Handcrafts and hobbies</b>	
<b>Offices</b>		Workbench hobbies	
Accounting (see Reading)		Ordinary tasks	D
Audiovisual areas	D	Difficult tasks	E
Conference areas (see Conference rooms)		Critical tasks	F
Drafting (see Drafting)		Easel hobbies	E
General and private offices (see Reading)		Ironing	D
Libraries (see Libraries)		<b>Kitchen duties</b>	
Lobbies, lounges and reception areas	C	Kitchen Counter	
Mail sorting	E	Critical seeing	E
Off-set printing and duplicating area	D	Noncritical	D
Spaces with VDTs*		<b>Kitchen range</b>	
<b>Parking facilities*</b>		Difficult seeing	E
<b>Post offices (see Offices)</b>		Noncritical	D
<b>Reading</b>		<b>Kitchen sink</b>	
Copied tasks		Difficult seeing	E
Ditto copy	E	Noncritical	D
Microfiche reader	B	<b>Laundry</b>	
Mimeograph	D	Preparation and tubs	D
Photograph, moderate detail	E	Washer and dryer	D
Thermal copy, poor copy	F	Music study (piano or organ)	
Xerograph	D	Simple scores	D
Xerography, 3rd generation and greater	E	Advanced scores	E
<b>Electronic data processing tasks</b>		Substandard-sized scores	F
CRT screens	B	<b>Reading</b>	
Impact printer		In a chair	
good ribbon	D	Books, magazines, and newspapers	D
poor ribbon	E	Handwriting, reproductions and poor copies	E
2nd carbon and greater	E	In bed	
Inkjet printer	D	Normal	D
Keyboard reading	D	Prolonged serious or critical	E
<b>Machine room</b>		<b>Desk</b>	
Active operations	D	Primary task plane, casual	D
Tape storage	D	Primary task plane, study	E
Machine area	C	<b>Sewing</b>	
Equipment service	E	Hand sewing	
		Dark fabrics, low contrast	F

## ILLUMINANCE SELECTION

Area/Activity	Illuminance Category	Area/Activity	Illuminance Category
Local	E	Local	H
Eye Surgery	F	Pulmonary function laboratories	E
Fracture room		Radiological suite	
General	E	Diagnostic section	
Local	F	General	A
Inhalation therapy	D	Waiting area	A
Laboratories		Radiographic/fluoroscopic room	A
Specimen collecting	E	Film sorting	F
Tissue laboratories	F	Barium kitchen	E
Microscopic reading room	D	Radiation therapy section	
Gross specimen review	F	General	B
Chemistry rooms	E	Waiting area	B
Bacteriology rooms		Isotope kitchen, general	E
General	E	Isotope kitchen, benches	E
Reading culture plates	F	Computerized radiotomography section	
Hematology	E	Scanning room	B
Linens		Equipment maintenance room	E
Sorting soiled linen	D	Solarium	
Central (clean) linen room	D	General	C
Sewing room, general	D	Local for reading	D
Sewing room, work area	E	Stairways	C
Linen closet	B	Surgical suite	
Lobby	C	Operating room, general	F
Locker rooms	C	Operating table*	
Medical illustration studio	F	Scrub room	F
Medical records	E	Instruments and sterile supply room	D
Nurseries		Clean up room, instruments	E
General	C	Anesthesia storage	C
Observation and treatment	E	Substerilizing room	C
Nursing stations		Surgical induction room	E
General	D	Surgical holding area	E
Desk	E	Toilets	C
Corridors, day	C	Utility room	D
Corridors, night	A	Waiting areas	
Medication station	E	General	C
Obstetric delivery suite		Local for reading	D
Labor rooms		Homes (see Residences)	
General	C	Hospitality facilities (see Hotels; Food service facilities)	
Local	F	Hospitals (see Health care facilities)	
Birthing room	F	Hotels	
Delivery area		Bathrooms, for grooming	D
Scrub, general	F	Bedrooms, for reading	D
General	G	Corridors, elevators, and stairs	C
Resuscitation	G	Front desk	E
Postdelivery recovery area	E	Linen room	
Substerilizing room	B	Sewing	F
Occupational therapy		General	C
Work area, general	D	Lobby	
Work tables or benches	E	General lighting	C
Patients' rooms		Reading and working areas	D
General	B	Canopy*	
Observation	A	Houses of worship*	
Critical examination	E	Kitchens (see Food service facilities or Residences)	
Reading	D	Libraries	
Toilets	D	Reading areas (see Reading)	
Pharmacy		Book stacks (vertical 760 mm [30 in.] above floor)	
General	B	Active stacks	D
Alcohol vault	D	Inactive stacks	B
Laminar flow bench	F	Book repair and binding	D
Night light	A	Cataloging	D
Parenteral solution room	D	Card files	E
Physical therapy departments		Carnets, individual study areas (see Reading)	
Gymnasiums	D	Circulation desks	D
Tank rooms	D	Map, picture, and print rooms (see Graphic design and material)	
Treatment cubicles	D		
Postanesthetic recovery room			
General	E		

Area/Activity	Illuminance Category	Area/Activity	Illuminance Category
Light to medium fabrics	E	Sales room (see Merchandising space)	
Occasional, high contrast	D	Show windows*	
Machine sewing		Stairways (see Service spaces)	
Dark fabrics, low contrast	E	Storage rooms*	
Light to medium fabrics	E	Stores (see Merchandising spaces and Show windows)	
Occasional, high contrast	D	Television*	
Table games	D	Theater and motion picture houses*	
Restaurants (see Food service facilities)		Toilets and washrooms	C
Safety*		Transportation terminals	
Schools (see Educational facilities)		Waiting room and lounge	C
Service spaces (see also Storage rooms)		Ticket counters	E
Stairways corridors	C	Baggage checking	D
Elevators, freight and passenger	C	Rest rooms	C
Toilets and washrooms	C	Concourse	B
Service stations		Boarding area	C
Service bays*			

\*Refer to the Illuminating Engineering Society of North America, IESNA Lighting Handbook, New York, 1993.

ภาคผนวก ช : หน่วยและการแปลงหน่วยความส่องสว่าง  
(ที่มา : Daylight , pp 570.)

## หน่วยความส่องสว่าง

Lumen (lm) = หน่วยของฟลักซ์แสงสว่าง (flux)

Candela (cd) = หน่วยของความเข้มแสง (Flux per unit solid angle)

1 แคนเดลา (Candela) = 1 ลูเมนต่อสเตอเรเดียน (Lumen per steradian)

ลูเมนต่อตารางฟุต (Lumen per square foot, lm/ft<sup>2</sup>) เป็นหน่วยของ ฟุตแคนเดิล (fc.)

ลูเมนต่อตารางเมตร (Lumen per square metre, lm/m<sup>2</sup>) เป็นหน่วยของ ลักซ์ (lux.)

ลูเมนต่อตารางเซนติเมตร (Lumen per square centimetre, lm/cm<sup>2</sup>) เป็นหน่วยของ ฟลิช (phot.)

## การแปลงหน่วยความส่องสว่าง

1 lm/ft <sup>2</sup>	=	10.76	lux
	=	0.001076	phot
	=	1.076	milliphot
1 Lux	=	0.0929	lm/ft <sup>2</sup>
	=	0.0001	phot
	=	0.1	milliphot
1 lm/ft <sup>2</sup> ~		10	lux

เมื่อ พื้นที่ 1 ตารางเมตร = พื้นที่ 10.76 ตารางฟุต

แคนเดลา ต่อตารางเมตร (Candela per square metre, cd/m<sup>2</sup>) เป็นหน่วย นิต (nit, nt)

แคนเดลา ต่อตารางเซนติเมตร (Candela per square metre, cd/m<sup>2</sup>) เป็นหน่วย สติป์ (Stib, sb)

1 cd/ft <sup>2</sup>	=	10.76	cd/m <sup>2</sup>
	=	10.76	nits
	=	0.001076	stibs
1 cd/m <sup>2</sup>	=	0.0929	cd/ft <sup>2</sup>
1 stib	=	1	cd/cm <sup>2</sup>
	=	929	cd/ft <sup>2</sup>

Luminance = Luminance x Reflectance

Foot-lambert (ft-L), Foot-candle =  $1/\pi$  1 cd/ft<sup>2</sup>

Lambert (L) (= 1,000 millilamberts) =  $1/\pi$  1 cd/ft<sup>2</sup> ( 1 foot-lambert ~ 1 millilambert)

ภาคผนวก ช ; สมการความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องวัดแสง Minalta Lux Meter กับ Lux Meter  
ที่ใช้ในการวิจัย

## ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องวัดแสง Minolta Lux Meter กับ Lux Meter ที่ใช้ในการวิจัย

การพิจารณาค่าความส่องสว่างภายในของการวิจัย ที่ทำการทดสอบจากหุ่นจำลองนั้น ทำการวิเคราะห์ และแปรผลข้อมูลในรูปของค่า Daylight Factor (DF) โดยใช้ข้อมูลของระดับความส่องสว่างภายนอก ไม่รวมรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ ที่ตกกระทบในแนวราบ ซึ่งต้องทำการวัดและอ่านค่า ณ เวลาเดียวกับการวัดปริมาณแสงภายใน หุ่นจำลอง เพื่อนำมาหาค่า Daylight Factor แต่ในการวัดแสงภายในและภายนอก ใช้เครื่องมือวัดแสงซึ่งมีค่าช่วงของการวัดที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการหาค่าปริมาณความส่องสว่างภายนอก ไม่รวมแสงตรงจากดวงอาทิตย์ ที่จะนำไปเปรียบเทียบกับค่าความส่องสว่างภายใน จึงจำเป็นต้องหาค่าความสัมพันธ์ของเครื่องวัดแสงทั้ง 2 เครื่องที่ใช้ในการวิจัย คือ เครื่อง Minolta Lux Meter กับเครื่อง Lux Meter

ในการพิจารณาค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 2 ตัว ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression and Correlation) โดยอาศัยฟังก์ชัน (function) ของโปรแกรม Excel 7.0 หมวด Data Analysis เป็นตัววิเคราะห์ การวิเคราะห์กำหนดให้ค่าความส่องสว่างภายในที่ตกกระทบระนาบนอน (Interior illuminance on Horizontal) จากเครื่องวัดแสง Minolta Lux Meter เป็นตัวแปรตาม (Dependent variable หรือ Y) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (%) และค่าความส่องสว่างภายนอกที่ตกกระทบระนาบนอน (Exterior illuminance on Horizontal) เป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable หรือ X) จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดคือค่าที่ใช้ข้อมูลตัวแปรของช่วงความส่องสว่างต่าง ๆ กัน

จากค่าในตารางและแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์จากการวิเคราะห์ จะพบว่าค่า Multiple R (Correlation) ของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามถึง 0.99 (ค่า Multiple R มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1) โดยสมการถอยเชิงซ้อนที่ได้จากตัวแปรอิสระจะลดความผิดพลาดในการทำนายได้ 0.99 (ค่า R Square และ Adjusted R Square มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1) และมีค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการประมาณเท่ากับ 242.746 ลักซ์ ซึ่งเทียบเป็น 1 เปอร์เซ็นต์ของช่วงของข้อมูลที่วัดได้ สมการที่ได้ คือ

$$Y = 956 (x)$$

โดยที่ Y = ค่าความส่องสว่างภายในในระนาบนอน ที่วัดได้จากเครื่อง Minolta Lux Meter (Lux)

X = ค่าความส่องสว่างภายนอกในระนาบนอน ไม่รวมรังสีตรงของดวงอาทิตย์ ที่วัดจากเครื่อง Lux Meter (Lux)

## REGRESSION ANALYSIS : ปริมาณแสงภายนอกในแนวราบที่กระทำต่อเครื่องวัดแสง Minolta Lux meter

### SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.999359
R Square	0.998717
Adjusted R Square	0.988191
Standard Error	242.746
Observations	96

### ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	4359237316	4E+09	73979	5.99E-138
Residual	95	5597933.96	58926		
Total	96	4364835250			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Lux meter	0.956567	0.00164146	582.8	1E-170	0.9533081	0.95983	0.95331	0.95983

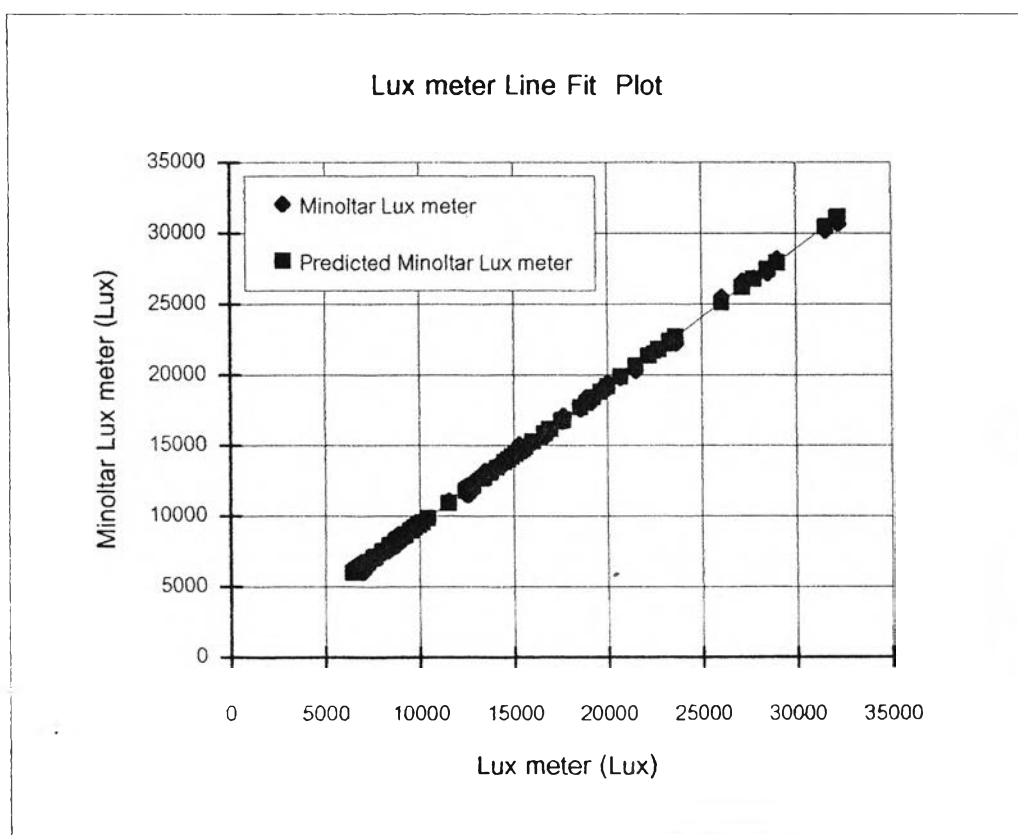
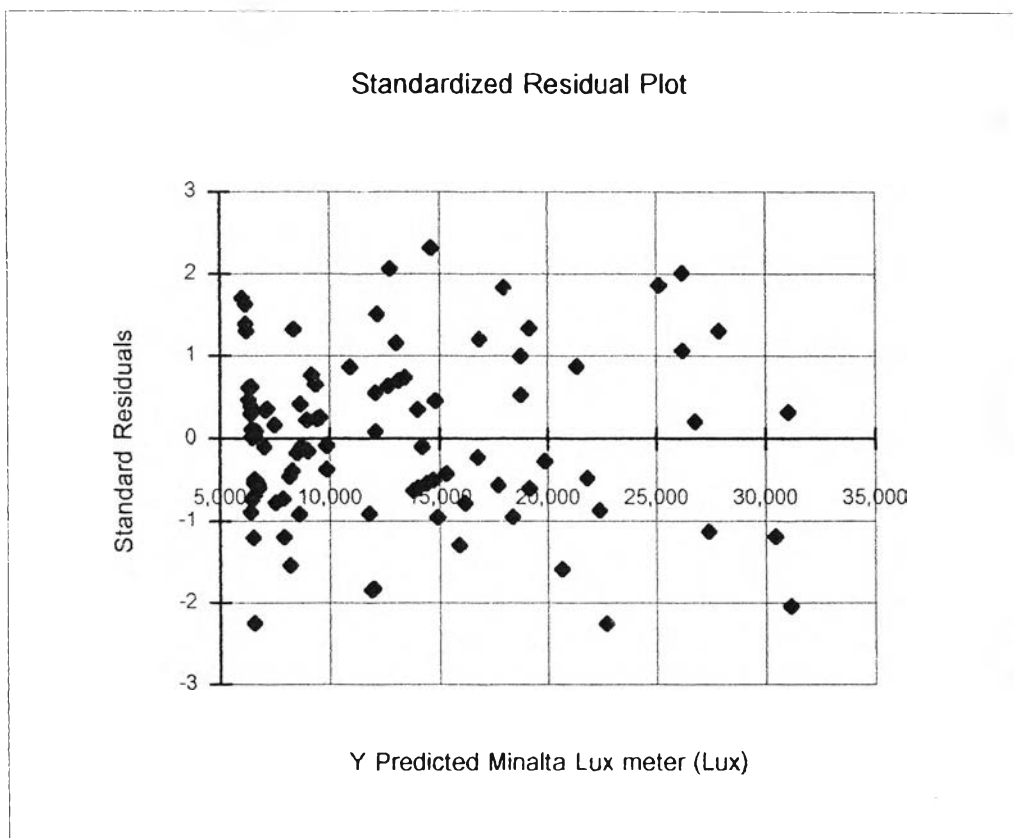
สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องวัดแสง Minolta Lux meter กับ Lux meter

$$Y = 956 (X)$$

เมื่อ  $Y =$  ปริมาณแสงที่วัดได้จากเครื่อง Minolta Lux meter (Lux)  
 $X =$  ปริมาณแสงที่วัดได้จากเครื่อง Lux meter (Lux)

หมายเหตุ : ทำการเก็บข้อมูลปริมาณแสงโดยปราศจากอิทธิพลของรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (In Shade)





แผนภูมิ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minoltar Lux meter กับ Lux meter

ตาราง แสดงค่าความแตกต่างระหว่างเครื่องวัดแสง Minoltar Lux meter กับ Lux meter

Observation	Minoltar Lux meter	Lux meter	Predicted Minoltar Lux meter	Residuals	Standard Residuals
	Y	X			
1	6350	6,430	5989.5915	360.4085	1.7068
2	6540	6,860	6407.4744	132.5256	0.6276
3	6050	6,980	6524.0929	-474.0929	-2.2451
4	6260	6,970	6514.3747	-254.3747	-1.2046
5	6200	6,840	6388.0380	-188.0380	-0.8905
6	6310	6,920	6465.7837	-155.7837	-0.7377
7	6450	7,050	6592.1204	-142.1204	-0.6730
8	18200	19,200	18399.7428	-199.7428	-0.9459
9	14600	15,400	14706.8238	-106.8238	-0.5059
10	19460	20,000	19177.1994	282.8006	1.3392
11	15200	16,000	15289.9163	-89.9163	-0.4258
12	17100	17,600	16844.8295	255.1705	1.2084
13	15100	15,300	14609.6417	490.3583	2.3222
14	6450	6,600	6154.8010	295.1990	1.3980
15	6480	6,850	6397.7562	82.2438	0.3895
16	6660	7,250	6786.4845	-126.4845	-0.5990
17	6430	7,000	6543.5293	-113.5293	-0.5376
18	6660	7,100	6640.7114	19.2886	0.0913
19	6470	6,900	6446.3472	23.6528	0.1120
20	6450	6,900	6446.3472	3.6528	0.0173
21	6400	6,750	6300.5741	99.4259	0.4708
22	6500	6,950	6494.9383	5.0617	0.0240
23	6480	6,650	6203.3921	276.6079	1.3099
24	6430	6,750	6300.5741	129.4259	0.6129
25	6460	6,850	6397.7562	82.2438	0.2948
26	6530	7,100	6640.7114	-110.7114	-0.5243
27	6580	7,150	6689.3024	-109.3024	-0.5176
28	6460	7,020	6562.9657	-102.9657	-0.4876
29	6480	6,580	6135.3646	344.6354	1.6321
30	6630	7,210	6747.6117	-117.6117	-0.5570
31	6580	7,030	6572.8839	7.3161	0.0346
32	19050	20,000	19177.1994	-127.1994	-0.6024
33	19800	20,700	19857.4739	-57.4739	-0.2722
34	18900	19,600	18788.4711	111.5289	0.5282
35	18400	18,800	18011.0145	388.9855	1.8421
36	16000	16,900	16164.5550	-164.5550	-0.7793
37	30700	32,300	31130.5949	-430.5949	-2.0391
38	26800	27,800	26757.4014	42.5986	0.2017
39	26400	27,200	26174.3090	225.6910	1.0688
40	28200	29,000	27923.5864	276.4136	1.3090
41	27200	28,500	27437.6760	-237.6760	-1.1255
42	31100	32,200	31033.4128	66.5872	0.3153
43	20300	21,500	20634.9305	-334.9305	-1.5861
44	21500	22,200	21315.2051	184.7949	0.8751
45	21700	22,700	21801.1155	-101.1155	-0.4788
46	22200	23,300	22384.2079	-184.2079	-0.8723
47	22200	23,600	22675.7542	-475.7542	-2.2530
48	26600	27,200	26174.3090	425.6910	2.0159
49	30200	31,600	30450.3204	-250.3204	-1.1854
50	25500	26,100	25105.3061	394.6939	1.8691
51	14200	14,900	14220.9134	-20.9134	-0.0990
52	19000	19,600	18788.4711	211.5289	1.0017

หมายเหตุ : ทำการเก็บข้อมูลปริมาณแสงโดยปราศจากอิทธิพลของรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (In Shade)

ตาราง \_\_\_\_ (ต่อ)

Observation	Minolta Lux meter	Lux meter	Predicted Minolta Lux meter	Residuals	Standard Residuals
	Y	X			
53	17600	18,500	17719.4682	-119.4682	-0.5658
54	16700	17,500	16747.6474	-47.6474	-0.2256
55	15600	16,600	15873.0088	-273.0088	-1.2929
56	7000	7490	7019.7215	-19.7215	-0.0934
57	7150	7550	7078.0307	71.9693	0.3408
58	7250	7650	7175.2128	74.7872	0.3542
59	7400	8050	7563.9411	-163.9411	-0.7764
60	7550	8000	7515.3501	34.6499	0.1641
61	7700	8450	7952.6694	-252.6694	-1.1966
62	7750	8400	7904.0784	-154.0784	-0.7297
63	7890	8720	8215.0611	-325.0611	-1.5394
64	8100	8700	8195.6246	-95.6246	-0.4528
65	8230	8820	8312.2431	-82.2431	-0.3895
66	8440	9150	8632.9440	-192.9440	-0.9137
67	8500	9050	8535.7619	-35.7619	-0.1694
68	8670	8900	8389.9888	280.0112	1.3260
69	8700	9240	8720.4079	-20.4079	-0.0966
70	8770	9200	8681.5350	88.4650	0.4189
71	8980	9540	9011.9541	-31.9541	-0.1513
72	9020	9500	8973.0813	46.9187	0.2222
73	9350	9720	9186.8818	163.1182	0.7725
74	9450	9940	9400.6824	49.3176	0.2336
75	9490	9890	9352.0914	137.9086	0.6531
76	9610	10100	9556.1737	53.8263	0.2549
77	9770	10400	9847.7200	-77.7200	-0.3681
78	9830	10400	9847.7200	-17.7200	-0.0839
79	11100	11500	10916.7228	183.2772	0.8679
80	11500	12500	11888.5436	-388.5436	-1.8400
81	11600	12400	11791.3615	-191.3615	-0.9062
82	11600	12600	11985.7257	-385.7257	-1.8267
83	12100	12700	12082.9077	17.0923	0.0809
84	12200	12700	12082.9077	117.0923	0.5545
85	12500	12800	12180.0898	319.9102	1.5150
86	12800	13300	12666.0002	133.9998	0.6346
87	13200	13400	12763.1823	436.8177	2.0686
88	13300	13800	13151.9106	148.0894	0.7013
89	13300	13700	13054.7285	245.2715	1.1615
90	13600	14100	13443.4568	156.5432	0.7413
91	13700	14500	13832.1851	-132.1851	-0.6260
92	13900	14700	14026.5493	-126.5493	-0.5993
93	14100	14700	14026.5493	73.4507	0.3478
94	14300	15100	14415.2776	-115.2776	-0.5459
95	14700	15600	14901.1880	-201.1880	-0.9528
96	14900	15500	14804.0059	95.9941	0.4546

หมายเหตุ : ทำการเก็บข้อมูลปริมาณแสงโดยปราศจากอิทธิพลของรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ (In Shade)

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวปัทมาพร ศิริผลวุฒิมัชชัย เกิดเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2516 โรงพยาบาลหัวเฉียว กรุงเทพมหานคร เข้าศึกษาระดับประถมศึกษา ที่โรงเรียนประทุมมนูสรณ์ และ ระดับมัธยมศึกษา ที่โรงเรียนศึกษานารี ปี พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ. 2541 เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีอาคาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2539 – 2542 สถาปนิกฝ่ายออกแบบ บริษัท ไดนามิค เอ็นยีเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด และลาศึกษาต่อจนถึงปัจจุบัน

