

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ. คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2538.
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ. รายงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานเบื้องต้นของอาคารควบคุม, 2541.
- กรุง กุศลชาติ. การจัดการการใช้พื้นที่ภายในอาคารเพื่อลดภาวะการทำความเย็น : กรณีศึกษา อาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.
- คมกฤษ ชูเกียรติมัน. การใช้แสงธรรมชาติเสริมเพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร กรณีศึกษา : อาคารในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.
- โรติริทธิ์ พงษ์เสริมผล. การปรับปรุงหลังคาเพื่อลดภาวะการทำความเย็น : กรณีศึกษา อาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.
- ธนิต จินดาวงศ์, ผศ. สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2540.
- วิรัช ควรประเสริฐ. ประสิทธิภาพการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในสำนักงานทั่วไป. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537.
- วิรัช อธิวิศวกุล. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีต่ออุณหภูมิบริเวณอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.
- สิทธิชัย วุฒิวรวงศ์. การปรับปรุงผนังอาคารเพื่อลดการถ่ายเทความร้อน : กรณีศึกษา อาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.
- สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . โครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. เอกสารประกอบการสัมมนา, 2541.

ภาษาอังกฤษ

- American Society of Heating , Refrigerating and Air-conditioning Engineers . ASHRAE Handbook Fundamental . Atlanta , 1997.
- Asian Development Bank. Energy Efficiency References for Asian Use. Manila : Asian Development Bank, 1997.
- Chainuwat Prijyanonda. A Methodology for Retrofitting The AIT Library Building for Energy Conservation. Master's Thesis. AIT. ,1996.

- Davis Sam. Designing for energy Efficiency : A Study of Eight California State Office Building.(n.p.):1989.
- Eric Hirst. Jeanne Clinton Howard Geller and Walter Kroner. Energy Efficiency in Buildings : Progress and Promise. Washington D.C ,1986
- Gary O.Robinette.Energy Efficient Site Design. New York : Van Nostrand Reinhold Company , 1983
- Hopkinson R.G. , Peterbridge and Longmore J. Daylighting. London : Heinemann , 1966
- Item Systems . DOE-PLUS User's Manual.(n.p.):1992.
- James A.Powell . Ian Cooper and Sabastian Lera. Design for Building Utilization. Cambridge : University Press, 1984
- Milton Meckler,P.E. Retrofitting of Buildings For Energy Conservation. 2nd Edition.Litburn:The Fairmont Press,1994
- Reynolds J.S. Stein Benjamin . Mechanical and Electrical Equipment for Building . 8th Edition . New York : John Wiley&Sons, Inc.,1992
- Thanit Chindavanig . THE USE OF COMPUTER SOFTWARES IN THE DESIGN OF ENERGY CONSCIOUS BUILDING. Bangkok : Faculty of Engineering ,Chulalongkorn University, 1998 (COPY)
- Victor Olgyay. Design With Climate : Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism. New York : Van Nostrand Reinhold Company , 1992
- William T. Meyer,AIA. Energy Economics and Building Design.New York : McGraw-Hill Book Co.,1983
- Building Energy Management Systems : an Application to Heating And Control.(n.p.):1992.
- Energy for Building : Improving Energy Efficiency in Construction and in The Production of Building Materials in Developing Countries.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก-1 รายละเอียดวัสดุ

ภาคผนวก ก-2 การคำนวณค่า U รวมของวัสดุที่ใช้ในอาคาร

ภาคผนวก ก-3 ราคาวัสดุก่อสร้าง

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข-1 ตารางการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมอาคารกรณีศึกษา

ภาคผนวก ข-2 ตารางข้อมูลระบบแสงประดิษฐ์ในอาคาร

ภาคผนวก ข-3 ตารางการเก็บข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

ภาคผนวก ข-4 ตารางข้อมูลระบบปรับอากาศในอาคาร

ภาคผนวก ข-4 ตารางข้อมูลอัตราการ infiltration ในอาคาร

ภาคผนวก ค

ภาคผนวก ค-1 การคำนวณ ค่า OTTV

ภาคผนวก ค-2 การคำนวณ ค่า RTTV

ภาคผนวก ค-3 การคำนวณค่า cooling load ด้วยวิธี CLTD

ภาคผนวก ค-4 ตัวอย่างการคำนวณระบบแสงสว่างประดิษฐ์ด้วยวิธี Lumen Method

ภาคผนวก ง

ภาคผนวก ง-1 ตัวอย่างการคำนวณค่าไฟฟ้า ราคาค่าก่อสร้าง และระยะเวลาคืนทุน

ภาคผนวก จ

ภาคผนวก จ-1 SYSTEM INPUT DATA

ภาคผนวก จ-2 DOE 2.1 D INPUT DATA

ภาคผนวก จ-3 DOE 2.1 D OUTPUT DATA

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ
ประเภทข้อมูล : รายละเอียดวัสดุที่ใช้ในอาคาร

วัสดุ	ความหนาแน่น (kg/m ³)	ความหนา (m)	Conductivity (W/m-K)	Specific Heat (J/kg-K)	Resistance (m ² -K/W)	Absorbance	Roughness	ที่มาข้อมูล
Masonry material								
Brick(1)	1,970.00	0.10	0.700	800.00	0.143	0.880	2	ASHRAE'97
Brick(2-The)	1,872.00	0.10	1.211	n/a	0.083	n/a		ผู้มอบหมาย ท.
Concrete(stone)	2300 - 2400	0.10	1.442	653.00	0.069	0.850	3	ผู้มอบหมาย ท.
Light Weight Concrete					#DIV/0!			Material's Data
Plaster material								
Cement Plaster	2,110.00	0.01	0.740	n/a	0.017	0.850	3	ASHRAE'97
Cement Plaster(sand)	1,568.00	0.01	0.633	n/a	0.016	0.850	3	ผู้มอบหมาย ท.
Gypsum Plaster	880.00	0.01	0.191	n/a	0.052	0.850	3	ผู้มอบหมาย ท.
Siding material								
Ply Wood 4mm.-hi density	1,024.00	0.004	0.216	n/a	0.019	0.780	4	ผู้มอบหมาย ท.
Ply Wood 6mm.-hi	1,024.00	0.006	0.216	n/a	0.028	0.780	4	ผู้มอบหมาย ท.
Ply Wood 4mm.-mid	640.00	0.004	0.123	n/a	0.033	0.780	4	ผู้มอบหมาย ท.
Ply Wood 6mm.-mid	640.00	0.006	0.123	n/a	0.049	0.780	4	ผู้มอบหมาย ท.
Gypsum Board 9 mm.	880.00	0.009	0.191	n/a	0.047	0.300	5	ASHRAE'97
Gypsum Board 12mm.	880.00	0.012	0.191	n/a	0.063	0.300	5	ผู้มอบหมาย ท.
Roof								
Asbestos Roof	2,400.00	0.006	0.170	1,050.00	0.035	0.760	3	ASHRAE'97
Cement Tile	1,890.00	0.025	0.836	n/a	0.030	0.850	3	ผู้มอบหมาย ท.
Asphalt Roof Shingle	2,110.00	0.003	0.740	920.00	0.004	n/a	3	ASHRAE'97
Insulation material								
Polish Aluminum Foil	2,740.00	0.0020	221.000	896.00	0.000009	0.120	5	ASHRAE'97
Fiber Glass	16.00	0.05	0.043	n/a	1.176	n/a		Material's Data
Fiber Glass	20.00	0.05	0.039	n/a	1.285	n/a		Material's Data
Fiber Glass	24.00	0.05	0.037	n/a	1.359	n/a		Material's Data
Fiber Glass	28.00	0.05	0.035	n/a	1.416	n/a		Material's Data
Fiber Glass	32.00	0.05	0.034	n/a	1.484	n/a		Material's Data
Fiber Glass	40.00	0.05	0.033	n/a	1.520	n/a		Material's Data
Fiber Glass	48.00	0.05	0.032	n/a	1.543	n/a		Material's Data
Rock Wool	n/a	0.05	0.350	n/a	0.143	n/a		Material's Data
Cellulose	n/a	0.05	0.400	n/a	0.125	n/a		Material's Data
Polysurethane Foam	n/a	0.05	0.023	n/a	2.174	n/a		Material's Data
Polystyrene Foam	n/a	0.05	0.033	n/a	1.516	n/a		Material's Data
Polyethylene	n/a	0.05	0.300	n/a	0.187	n/a		Material's Data
Finishing material								
Ceramic Tile					#DIV/0!			
PVC. Tile	1,360.00	0.00	0.173	n/a	0.017	n/a		ผู้มอบหมาย ท.
					#DIV/0!			
					#DIV/0!			
					#DIV/0!			
					#DIV/0!			
Air Film (wall)								
Inside Air Film (hi-emit)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.120	n/a	n/a	ผู้มอบหมาย ท.
Inside Air Film (low-emit)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.299	n/a	n/a	ผู้มอบหมาย ท.
Outside Air Film (hi-emit)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.044	n/a	n/a	ผู้มอบหมาย ท.

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโสตถาบรรณการ

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดวัสดุที่ใช้ในอาคาร

วัสดุ	ความหนาแน่น (kg/m ³)	ความหนา (mm)	Conductivity (W/mK)	Specific Heat (J/kgK)	Resistance (m ² h/K)	Absorbance	Roughness	หมายเหตุ
Air Film (roof)								
inside - hi-emittance								
horizontal	n/a	n/a	n/a	n/a	0.162	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	n/a	n/a	n/a	0.148	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	n/a	n/a	n/a	0.133	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
inside - low-emittance								
horizontal	n/a	n/a	n/a	n/a	0.801	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	n/a	n/a	n/a	0.595	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	n/a	n/a	n/a	0.391	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
Air Film (roof)								
Outside Air Film (hi-emit)	n/a	n/a	n/a	n/a	0.056	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
Air Gap(wall)								
hi-emittance								
0.0050 . Thick	n/a	0.05	n/a	n/a	0.110	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
0.020 . Thick	n/a	0.20	n/a	n/a	0.148	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
0.10 . Thick	n/a	0.10	n/a	n/a	0.160	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
low-emittance								
0.0050 . Thick	n/a	0.05	n/a	n/a	0.250	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
0.020 . Thick	n/a	0.20	n/a	n/a	0.578	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
0.10 . Thick	n/a	0.10	n/a	n/a	0.606	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
Air Gap(roof)								
hi-emittance								
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.110	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.148	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	0.174	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.110	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.148	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	0.166	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.110	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.148	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	0.168	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
low-emittance								
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.250	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.572	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	1.423	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.250	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.571	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	1.095	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
horizontal	n/a	0.005	n/a	n/a	0.250	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 22.5	n/a	0.02	n/a	n/a	0.570	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
tilt = 45	n/a	0.10	n/a	n/a	0.768	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
Air Gap(plenum)					∞DIV/0!			
hi-emittance	n/a	n/a	n/a	n/a	0.458	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.
low-emittance	n/a	n/a	n/a	n/a	1.358	n/a	n/a	คู่มือฉบับที่ 7 พ.

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการ กทม. ภายใต้อากาศอากาศ

ผนวก ก - 2

ประเภทข้อมูล : ค่า U - Value ของวัสดุ

เปลือกอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
ผนังก่ออิฐ 1/2 แผ่นฉนวนปูนเรียบ (wall-1)	ฟิล์มอากาศภายนอก			0.0440	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	อิฐก่อสร้างงานใหญ่(อิฐมวลเบา)	0.1	1.211	0.0826	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1200	
				IP-Unit	
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.2841	1.61
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				3.5199	0.62

เปลือกอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหิน (roof-1)	ฟิล์มอากาศภายนอก			0.0550	
	กระเบื้องซีเมนต์ใยหิน	0.008	0.170	0.0353	
	ช่องว่างอากาศ			0.1480	
	แผ่น Aluminum Foil	0.01	221.000	0.000045	
	ช่องว่างอากาศใต้ถาด(ท)			1.3580	
	แผ่นฉนวน	0.009	0.191	0.0471	
	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1620	
				IP-Unit	
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				1.8055	10.25
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				0.6539	0.10

ผนังกั้นภายในอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
ผนังไม้ฉลุลาน 6 มม. โครงสร้างไม้เนื้อแข็ง (partition1)	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1200	
	ไม้ฉลุลาน 6 มม.	0.006	0.049	0.1224	
	ช่องว่างอากาศ 10 ซม.			0.1800	
	ไม้ฉลุลาน 6 มม.	0.006	0.049	0.1224	
	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1200	
				IP-Unit	
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.6449	3.66
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				1.5506	0.27

ผนังกั้นภายในอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
ผนังฉนวนกันความร้อน 12 มม. โครงสร้างเหล็ก (partition2)	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1200	
	ฉนวน	0.012	0.191	0.0628	
	ช่องว่างอากาศ 10 ซม.			0.1800	
	ไม้ฉลุลาน 6 มม.	0.012	0.191	0.0628	
	ฟิล์มอากาศภายใน			0.1200	
				IP-Unit	
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.5257	2.98
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				1.9024	0.33

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการ กรมช่างอุตสาหกรรมภาค

ประเภทข้อมูล : ค่า U - Value ของวัสดุ

ผนังภายนอกอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
ผนังอิฐ 1/2 แผ่นฉนวนปูนซีเมนต์ (wall-2)	พื้นอากาศภายใน			0.1200	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	อิฐก่อสร้างฉนวนใยหิน(ฉนวนใยหิน)	0.1	1.211	0.0826	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	พื้นอากาศภายใน			0.1200	
IP-Unit					
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.3601	2.04
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				2.7770	0.49

ผนังพื้นภายในอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
พื้น คสล. หนา 0.10 ม. (slab-1)	พื้นอากาศภายใน			0.1620	
	กระเบื้อง PVC.	0.003	0.173	0.0173	
	พื้นคอนกรีต หนา 0.10 ม.	0.1	1.442	0.0693	
	พื้นอากาศภายใน			0.1620	
IP-Unit					
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.4107	2.33
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				2.4349	0.43

ผนังพื้นภายในอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
พื้น คสล. หนา 0.10 ม. + ฝ้าเพดาน (slab-2)	พื้นอากาศภายใน			0.1070	
	กระเบื้อง PVC.	0.003	0.173	0.0173	
	พื้นคอนกรีต หนา 0.10 ม.	0.1	1.442	0.0693	
	ช่องว่างอากาศ			0.4580	
	แผ่นฉนวน	0.009	0.191	0.4580	
	พื้นอากาศภายใน			0.1070	
IP-Unit					
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				1.2187	6.91
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				0.8219	0.14

ผนังพื้นภายในอาคาร

ชนิดโครงสร้าง	ชั้นวัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -K/W)	
ฝ้าเพดาน (ceiling-3)	พื้นอากาศภายใน			0.1070	
	แผ่นฉนวน	0.009	0.191	0.4580	
	พื้นอากาศภายใน			0.1070	
IP-Unit					
ค่า R - Value (m ² -K/W) รวม				0.6720	3.82
ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม				1.4881	0.26

ข้อมูลอาคารของวิทยากร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก 0 - 2

ประเภทข้อมูล : ค่า U - Value ของวัสดุ

ชนิดโครงสร้าง	วัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -KW)	
เสา ค.ส.ล./คานค.ส.ล.	ฟิล์มฉนวนภายนอก			0.0440	
	เสา ค.ส.ล. หนา 0.25 ม.	0.25	1.442	0.1734	
	ฟิล์มฉนวนภายใน			0.1200	
					IP-Unit
	ค่า R - Value (m ² -KW) รวม			0.3374	1.92
	ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม			2.9841	0.52

ชนิดโครงสร้าง	วัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -KW)	
เปลือกอาคาร	ฟิล์มฉนวนภายนอก			0.0440	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	อิฐก่อฉาบสามัญ(อิฐมวลเบา)	0.1	1.211	0.0828	
	ปูนทรายฉาบ	0.01	0.533	0.0188	
	ฉนวนใยแก้ว 18 หนา 1"	0.025	0.043	0.5814	
	ช่องว่างอากาศ	0.075		0.1560	
	แผ่นฉนวน 12 มม.	0.012	0.191	0.0628	
	ฟิล์มฉนวนภายใน			0.1200	
					IP-Unit
	ค่า R - Value (m ² -KW) รวม			1.0843	6.18
	ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม			0.9222	0.16

ชนิดโครงสร้าง	วัสดุ	ความหนา (ม.)	Conductivity (W/m-K)	Resistance (m ² -KW)	
เสา ค.ส.ล. "ฉนวนใยแก้วหนา 1"	ฟิล์มฉนวนภายนอก			0.0440	
	เสา ค.ส.ล. หนา 0.25 ม.	0.25	1.442	0.1734	
	ฟิล์มฉนวนภายใน			0.1200	
	ฉนวนใยแก้ว 18 หนา 1"	0.025	0.043	0.5814	
	ช่องว่างอากาศ	0.075		0.1560	
	แผ่นฉนวน 12 มม.	0.012	0.191	0.0628	
	ฟิล์มฉนวนภายใน			0.1200	
					IP-Unit
	ค่า R - Value (m ² -KW) รวม			1.2578	7.14
	ค่า U - Value (W/m ² -K) รวม			0.7982	0.14

สถาบันพระปกเกล้า
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลอาคารกองวิชาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก ก - 3

ประเภทข้อมูล : ราคาวัสดุก่อสร้างและค่าแรง

ประเภท วัสดุ	รายการ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย(บาท)	
			ค่าวัสดุ	ค่าแรงติดตั้ง
ผนังเบา	โครงค้ำเหล็กผนังเบา	เมตร	23.33	-
วัสดุผนัง	แผ่นยิปซัม หนา 12 มม.	ตร.ม.	67.70	71.00
	กระเบื้องซีเมนต์ใยหิน 8 มม.	ตร.ม.	71.52	71.00
ฉนวนใยแก้ว	ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 1"	ตร.ม.	62.00	-
	ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 2"	ตร.ม.	121.00	-
	ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 3"	ตร.ม.	183.00	-
	ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 4"	ตร.ม.	222.00	-
	ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. หนา 1"	ตร.ม.	89.00	-
	ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. หนา 2"	ตร.ม.	176.00	-
	ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. หนา 3"	ตร.ม.	265.00	-
	ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. หนา 4"	ตร.ม.	352.00	-
	ความหนาแน่น 32 กก./ลบ.ม. หนา 1"	ตร.ม.	115.00	-
กระจก	กระจกโฟลตใส	ตร.ม.	-	231.00
หนา 8 มม.	กระจกสีชา 60 เปอร์เซ็นต์	ตร.ม.	-	300.00
	กระจกสีฟ้า	ตร.ม.	-	550.00
	กระจกสีเขียว	ตร.ม.	-	550.00
	กระจกสะท้อนแสงเงิน	ตร.ม.	-	750.00
	กระจกสะท้อนแสงสีน้ำเงิน	ตร.ม.	-	950.00
เปลี่ยนหน้าต่าง	การเปลี่ยนกระจกหน้าต่าง	ตร.ม.	-	91.00
	สีทาผนัง	บาน	-	50.00
แสงประดิษฐ์	หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ 36 วัตต์	หลอด	75.00	-
	หลอดคอมแพคฟลูออโรเรสเซนต์ 18 วัตต์	หลอด	290.00	-
	หลอดอินแคนเดสเซนต์ 100 วัตต์	หลอด	50.00	-
	ปลั๊กสวิตช์ Low Loss	ชิ้น	126.00	-
	ปลั๊กสวิตช์ Electronic	ชิ้น	460.00	-
	โคมระย้ากระดาษ	โคม	800.00	-
เครื่อง	35300 Bwh.	เครื่อง	40,737.00	
ปรับอากาศ	25800 Bwh.	เครื่อง	26,709.00	
เบอร์ 4	12000 Bwh.	เครื่อง	19,414.00	
	ถอดเครื่องปรับอากาศเก่า	เครื่อง	-	500.00
อื่นๆ	แผ่นวางบนขอบหน้าต่าง	เมตร	90.00	10.00

ที่มา : ข้อมูลวัสดุก่อสร้าง และข้อมูลสำเนาข้อมูลในกรมวิชาการค่า กรมการทหารอากาศ

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ณ ห้องที่ทำการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้น 1 เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 25 - 28 ต.ค.2542

วันที่	เวลา	สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 1 (ZONE-2)								สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 2 (ZONE-5)						สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 3 (ZONE-17)						สภาพอากาศภายนอก	
		อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.1	wind speed	Mrt.	จำนวนผู้ใช้งาน	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.2	wind speed	Mrt.	จำนวนผู้ใช้งาน	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.3	wind speed	Mrt.	จำนวนผู้ใช้งาน	อุณหภูมิ	ความชื้น
25/10/99	7:00	28.26	84.50	27.45	82.40	26.94	0.00	26.91	0	27.21	82.70	26.91	0.00	26.91	0	27.85	82.40	25.91	0.00	25.91	0	26.74	81.00
	8:00	26.11	91.70	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.61	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.49	82.40	25.91	0.00	25.91	0	25.84	87.00
	9:00	26.11	91.70	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.81	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.49	82.40	25.91	0.00	25.91	0	25.94	87.00
	10:00	26.11	89.80	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.81	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.49	82.40	25.91	0.00	25.91	0	26.24	86.00
	11:00	25.75	93.40	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.81	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.14	82.40	25.91	0.00	25.91	0	25.84	88.00
	12:00	25.75	95.10	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.81	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.14	84.10	25.81	0.00	25.81	0	25.64	90.00
	13:00	25.75	95.10	27.81	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.71	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.14	82.40	25.81	0.00	25.81	0	25.74	90.00
	14:00	26.11	95.10	27.81	79.00	26.94	0.00	26.91	0	27.71	80.80	26.91	0.00	26.91	0	27.14	84.10	25.81	0.00	25.81	0	25.94	90.00
	15:00	26.46	93.40	27.81	75.40	26.94	0.00	26.91	0	27.71	82.70	26.91	0.00	26.91	0	22.51	68.30	22.22	0.00	22.22	0	26.34	89.00
	16:00	26.46	95.10	28.17	75.40	26.94	0.00	26.91	0	27.71	82.70	26.91	0.00	26.91	0	22.16	66.50	21.42	0.00	21.42	0	26.34	90.00
	17:00	26.46	96.80	28.17	75.40	26.94	0.00	26.91	0	27.71	82.70	26.91	0.00	26.91	0	26.41	79.00	24.92	0.00	24.92	0	26.44	90.00
	18:00	26.11	98.50	28.17	75.40	26.94	0.00	26.91	0	27.61	82.70	26.81	0.00	26.81	0	22.16	64.70	21.72	0.00	21.72	0	26.04	92.00
19:00	26.11	96.80	28.17	77.20	27.14	0.00	27.11	0	27.61	82.70	26.81	0.00	26.81	0	26.78	80.70	25.21	0.00	25.21	0	25.84	91.00	
20:00	25.75	96.80	28.17	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.61	82.70	26.41	0.00	26.41	0	26.41	80.70	25.21	0.00	25.21	0	25.74	90.00	
26/10/99	7:00	25.03	100.00	27.45	82.40	26.44	0.18	25.38	2	27.11	82.70	26.41	0.00	26.41	0	26.06	87.40	24.62	0.06	23.76	0	24.74	94.00
	8:00	25.39	96.80	27.45	85.80	26.44	0.18	25.38	2	27.11	84.50	26.21	0.00	26.21	0	22.86	79.00	22.12	0.06	21.68	1	25.64	91.00
	9:00	26.11	95.10	21.42	59.00	20.94	0.18	20.43	2	27.31	82.70	26.41	0.00	26.41	0	22.16	77.20	21.22	0.06	20.67	2	25.64	91.00
	10:00	26.82	89.80	25.66	59.00	24.94	0.18	24.18	2	27.21	84.50	26.41	0.00	26.41	0	23.22	75.50	22.22	0.06	21.63	3	26.84	87.00
	11:00	26.82	91.70	24.94	59.00	23.94	0.18	22.90	2	27.21	82.70	26.41	0.00	26.41	0	21.81	70.10	21.42	0.06	21.19	3	26.64	87.00
	12:00	26.82	89.80	22.81	55.30	21.94	0.18	21.92	2	27.21	84.50	26.41	0.00	26.41	0	24.64	70.10	22.42	0.00	22.42	0	26.94	86.00
	13:00	28.26	84.50	22.46	57.10	21.44	0.18	20.38	2	27.41	86.20	26.66	0.00	26.66	0	23.57	73.70	22.92	0.06	22.54	3	28.34	80.00
	14:00	28.26	78.90	26.02	64.50	24.94	0.18	23.81	2	27.61	84.50	26.91	0.00	26.91	0	23.22	70.10	22.42	0.06	21.95	3	28.64	77.00
	15:00	28.63	80.80	23.87	62.70	23.44	0.18	22.98	2	27.71	82.70	26.91	0.00	26.91	0	22.86	70.10	22.42	0.06	22.16	3	28.64	76.00
	16:00	28.63	80.80	23.51	62.70	22.94	0.18	22.34	2	27.71	82.70	26.91	0.00	26.91	0	22.51	66.50	21.62	0.06	21.10	3	28.64	76.00
	17:00	27.54	84.50	23.16	60.80	21.94	0.00	21.92	1	27.41	84.50	26.41	0.00	26.41	0	25.34	71.90	23.42	0.00	23.42	3	27.44	78.00
	18:00	27.18	89.80	22.11	55.30	21.44	0.00	21.42	1	27.21	84.50	26.41	0.00	26.41	0	25.70	73.70	24.12	0.00	24.12	3	26.84	83.00
19:00	27.18	93.40	22.81	57.10	21.44	0.00	21.42	0	27.11	84.50	26.16	0.00	26.16	0	26.06	75.50	24.42	0.00	24.42	3	26.74	86.00	
20:00	26.39	96.80	25.66	64.50	24.94	0.00	24.92	0	27.01	84.50	25.91	0.00	25.91	0	26.06	79.00	24.42	0.00	24.42	3	25.44	89.00	

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ณ ห้องที่ทำการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นตัวแทนแต่ละชั้น เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 25 - 28 ต.ค.2542

วันที่	เวลา	สภาพอากาศภายนอก		สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 1 (ZONE-2)						สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 2 (ZONE-5)						สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 3 (ZONE-17)						สภาพอากาศภายนอก	
		อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.1	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.2	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.3	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
27/10/99	7:00	25.00	98.50	22.79	60.80	26.41	0.18	30.11	2	26.51	86.20	25.41	0.00	25.41	0	25.70	87.40	24.42	0.00	24.42	0	24.94	94.00
	8:00	25.72	95.10	21.74	55.30	20.92	0.18	20.13	2	26.51	86.20	25.66	0.00	25.66	0	24.28	77.20	22.92	0.06	22.12	1	25.94	90.00
	9:00	26.79	88.00	21.74	55.30	20.92	0.18	20.13	4	26.61	86.20	25.91	0.00	25.91	0	23.57	75.50	22.92	0.06	22.54	3	27.04	84.00
	10:00	28.23	80.80	21.74	55.30	20.92	0.18	20.13	2	26.71	86.20	25.91	0.00	25.91	0	22.51	66.50	21.92	0.06	21.57	4	28.14	77.00
	11:00	29.33	71.50	21.74	55.30	20.92	0.18	20.13	2	26.91	84.50	26.01	0.00	26.01	0	23.22	64.70	21.92	0.06	21.15	4	29.74	70.00
	12:00	30.43	67.60	23.14	60.80	21.92	0.18	20.75	3	26.91	84.50	26.01	0.00	26.01	0	26.41	61.10	24.92	0.00	24.92	0	20.64	66.00
	13:00	30.43	65.70	24.20	62.70	21.92	0.18	19.73	2	27.41	82.70	26.41	0.00	26.41	0	22.16	61.10	21.92	0.06	21.78	1	20.74	64.00
	14:00	32.68	54.20	23.85	59.00	22.92	0.18	22.03	3	27.51	80.80	26.91	0.00	26.91	0	22.16	62.80	21.42	0.06	20.96	3	32.54	58.00
	15:00	31.55	60.00	25.27	66.40	23.92	0.18	22.61	4	27.61	80.80	26.91	0.00	26.91	0	24.64	66.50	23.42	0.06	22.70	2	31.84	61.00
	16:00	31.93	58.10	26.34	66.40	23.92	0.18	21.59	5	28.11	77.00	27.91	0.00	27.91	0	24.99	64.70	23.92	0.06	23.28	4	32.14	58.00
	17:00	31.55	63.80	25.27	60.80	25.91	0.18	26.53	2	28.21	77.00	27.41	0.00	27.41	0	24.99	64.70	23.92	0.06	23.28	2	31.44	62.00
	18:00	29.69	71.50	25.99	62.70	25.41	0.18	24.86	0	27.81	78.90	26.91	0.00	26.91	0	24.64	66.50	23.42	0.06	22.70	1	29.84	66.00
19:00	28.96	75.20	27.78	66.40	27.91	0.00	27.91	0	27.71	78.90	26.91	0.00	26.91	0	27.14	64.70	25.41	0.00	25.41	0	29.14	69.00	
20:00	28.60	78.90	27.42	68.30	26.91	0.00	26.91	0	27.51	80.80	26.41	0.00	26.41	0	27.14	68.30	25.91	0.00	25.91	0	28.64	73.00	
28/10/99	7:00	26.43	95.10	23.14	62.70	22.92	0.18	22.89	2	26.91	84.50	25.91	0.00	25.91	0	26.78	82.40	25.21	0.00	25.21	0	26.24	90.00
	8:00	27.51	91.70	22.09	57.10	21.42	0.18	20.74	3	27.01	84.50	26.11	0.00	26.11	0	23.92	73.70	23.42	0.06	23.12	1	26.94	87.00
	9:00	28.96	82.70	22.09	57.10	21.42	0.18	20.74	2	27.11	84.50	26.41	0.00	26.41	0	23.57	68.30	22.42	0.06	21.74	1	28.74	81.00
	10:00	29.33	75.20	26.34	59.00	25.41	0.00	25.41	2	27.51	84.50	26.91	0.00	26.91	0	23.57	66.50	22.42	0.06	21.74	3	29.44	73.00
	11:00	30.43	69.50	25.27	59.00	24.92	0.00	24.92	2	27.81	82.70	27.41	0.00	27.41	0	23.22	59.30	22.52	0.06	22.11	3	30.54	69.00
	12:00	31.18	65.70	23.49	55.30	22.42	0.18	21.33	3	20.72	69.50	19.92	0.13	19.23	2	26.41	59.30	24.92	0.00	24.92	0	31.34	63.00
	13:00	31.55	63.80	22.79	55.30	22.42	0.18	22.04	2	21.72	63.80	21.17	0.13	20.69	25	22.16	61.10	23.42	0.06	24.16	2	31.84	61.00
	14:00	32.30	58.10	23.14	53.40	22.42	0.18	21.68	2	22.72	73.40	22.42	0.13	22.16	25	23.57	62.80	21.92	0.06	20.95	3	32.34	59.00
	15:00	32.30	56.20	23.49	55.30	22.92	0.18	22.34	2	20.62	67.60	19.42	0.13	18.38	5	23.92	59.30	22.92	0.06	22.33	2	32.44	57.00
	16:00	32.30	58.10	24.20	53.40	23.42	0.18	22.62	2	19.32	65.70	18.42	0.13	17.64	5	23.92	57.40	22.92	0.06	22.33	1	32.64	58.00
	17:00	32.30	60.00	23.85	53.40	22.92	0.18	21.97	2	23.32	63.80	25.41	0.00	25.41	0	26.41	59.30	25.41	0.06	24.83	1	32.44	60.00
	18:00	30.80	69.50	22.79	53.40	22.92	0.18	23.05	2	25.31	73.40	25.41	0.00	25.41	0	28.21	59.30	26.91	0.06	26.19	1	30.74	65.00
19:00	30.06	71.50	27.06	62.70	25.91	0.00	25.91	0	26.01	77.00	25.41	0.00	25.41	0	28.58	62.80	26.91	0.00	26.91	1	30.04	67.00	
20:00	29.69	78.90	27.78	62.70	26.91	0.00	26.91	0	26.21	80.80	25.41	0.00	25.41	0	28.58	66.50	27.11	0.00	27.11	1	29.44	73.00	

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ณ ห้องที่ทำการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 31 ต.ค.2542 ถึง 3 พ.ย. 42

วันที่	เวลา	สภาพอากาศภายนอก		สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 1 (ZONE-2)						สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 2 (ZONE-5)						สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 3 (ZONE-17)						สภาพอากาศภายนอก	
		อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.1	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.2	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.3	wind speed	Mrt.	ใช้ห้อง	อุณหภูมิ	ความชื้น
31/10/99	7:00	26.82	95.10	27.45	77.20	25.94	0.00	25.91	0	27.04	86.20	25.94	0.00	25.91	0	27.17	85.70	25.74	0.00	25.71	0	26.54	89.00
	8:00	27.18	91.70	27.45	77.20	26.14	0.00	26.11	0	26.94	86.20	26.14	0.00	26.11	0	27.52	85.70	25.74	0.00	25.71	0	27.24	88.00
	9:00	28.26	82.70	27.45	77.20	26.44	0.00	26.41	0	27.04	86.20	26.14	0.00	26.11	0	27.52	84.10	25.94	0.00	25.91	0	27.94	78.00
	10:00	30.09	69.50	27.81	77.20	26.44	0.00	26.41	0	27.04	86.20	26.44	0.00	26.41	0	28.61	82.40	26.24	0.00	26.21	0	28.94	73.00
	11:00	31.58	67.60	28.17	77.20	26.94	0.00	26.91	0	27.14	86.20	26.44	0.00	26.41	0	29.34	79.00	27.44	0.00	27.41	0	31.64	65.00
	12:00	32.71	60.00	28.53	75.40	27.44	0.00	27.41	0	27.24	86.20	26.44	0.00	26.41	0	30.08	77.20	26.94	0.00	26.91	0	32.64	63.00
	13:00	33.47	56.20	28.53	75.40	27.44	0.00	27.41	0	27.34	84.50	26.44	0.00	26.41	0	30.44	75.50	29.44	0.00	29.41	0	33.64	59.00
	14:00	34.24	50.60	28.89	75.40	27.94	0.00	27.91	0	27.34	84.50	26.94	0.00	26.91	0	31.19	73.70	29.94	0.00	29.91	0	34.54	55.00
	15:00	33.47	58.10	29.26	73.60	27.94	0.00	27.91	0	27.54	84.50	26.94	0.00	26.91	0	31.19	73.70	29.94	0.00	29.91	0	33.44	59.00
	16:00	31.96	65.70	28.89	75.40	27.94	0.00	27.91	0	27.64	82.70	26.94	0.00	26.91	0	30.82	73.70	29.74	0.00	29.71	0	31.84	63.00
	17:00	30.83	73.40	28.89	75.40	27.94	0.00	27.91	0	27.74	82.70	26.94	0.00	26.91	0	30.44	73.70	29.34	0.00	29.31	0	30.84	69.00
	18:00	30.09	78.90	28.89	75.40	27.94	0.00	27.91	0	27.84	84.50	26.94	0.00	26.91	0	30.08	75.50	28.94	0.00	28.91	0	29.64	73.00
19:00	29.36	82.70	28.89	77.20	27.44	0.00	27.41	0	27.84	84.50	26.94	0.00	26.91	0	29.71	77.20	28.74	0.00	28.71	0	29.14	76.00	
20:00	28.63	84.50	28.53	77.20	27.44	0.00	27.41	0	27.84	84.50	26.94	0.00	26.91	0	29.34	79.00	28.44	0.00	28.41	0	28.54	79.00	
1/11/99	7:00	25.75	89.80	27.81	79.00	26.84	0.00	26.81	0	27.54	84.50	27.54	0.00	27.51	0	27.17	84.10	25.94	0.00	25.91	0	25.94	84.00
	8:00	27.18	86.20	22.81	62.70	21.44	0.18	20.02	2	27.54	84.50	27.54	0.00	27.51	0	27.52	80.70	25.94	0.00	25.91	0	26.94	82.00
	9:00	27.90	80.80	23.16	57.10	21.44	0.18	19.67	0	27.54	82.70	27.54	0.00	27.51	0	22.18	64.70	21.44	0.06	20.98	3	27.94	79.00
	10:00	30.09	71.50	23.16	55.30	21.44	0.18	19.67	3	27.54	80.80	27.54	0.00	27.51	0	21.49	61.10	20.94	0.06	20.60	1	29.94	72.00
	11:00	30.46	69.50	22.81	53.40	21.44	0.18	20.02	3	27.54	80.80	27.54	0.00	27.51	0	21.14	57.40	20.44	0.06	20.01	2	30.54	69.00
	12:00	31.21	61.90	22.81	57.10	22.44	0.18	22.04	0	27.64	80.80	27.64	0.00	27.61	0	22.88	57.40	20.94	0.00	20.92	1	31.64	65.00
	13:00	31.21	63.80	23.51	51.50	22.44	0.18	21.33	0	27.64	80.80	27.64	0.00	27.61	0	23.94	55.60	22.94	0.06	22.33	1	30.14	66.00
	14:00	32.33	58.10	27.45	53.40	24.94	0.00	24.92	0	27.64	80.80	27.64	0.00	27.61	0	22.88	53.80	22.94	0.06	22.95	2	32.84	61.00
	15:00	32.71	60.00	24.22	49.80	23.94	0.18	23.63	4	27.64	80.80	27.64	0.00	27.61	0	23.94	57.40	22.94	0.06	22.33	2	33.04	61.00
	16:00	33.47	56.20	23.87	47.80	24.94	0.00	24.92	0	27.94	78.90	27.94	0.00	27.91	0	25.73	62.80	24.94	0.06	24.45	1	33.64	58.00
	17:00	31.96	69.50	26.37	59.00	25.94	0.00	25.91	0	27.84	80.80	27.84	0.00	27.81	0	24.66	61.10	23.94	0.06	23.49	1	31.84	66.00
	18:00	30.46	77.00	27.09	62.70	26.94	0.00	26.91	0	27.64	80.80	27.64	0.00	27.61	0	23.59	61.10	22.94	0.06	22.54	3	30.44	72.00
19:00	29.36	78.90	27.81	64.50	27.44	0.00	27.41	0	27.64	82.70	27.64	0.00	27.61	0	27.17	64.70	25.94	0.00	25.91	0	29.34	73.00	
20:00	28.99	73.40	28.17	64.60	26.94	0.00	26.91	0	27.54	82.70	27.54	0.00	27.51	0	27.52	66.50	25.94	0.00	25.91	0	29.24	69.00	

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ณ ห้องที่ทำการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้น 31 อาคาร ๒๒-๑ เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 31 ต.ค.2542 ถึง 3 พ.ย. 42

วันที่	เวลา	สภาพอากาศภายนอก		สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 1 (ZONE-2)							สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 2 (ZONE-5)							สภาพอากาศภายในอาคาร ชั้นที่ 3 (ZONE-17)							สภาพอากาศภายนอก	
		อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.1	Wind speed	Mrt.	จำนวนชั่วโมง	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.2	Wind speed	Mrt.	จำนวนชั่วโมง	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	Globe Temp.3	Wind speed	Mrt.	จำนวนชั่วโมง	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์			
2/11/99	7:00	25.39	93.40	27.09	79.00	25.94	0.00	25.91	0	27.14	84.50	26.14	0.00	26.11	0	26.44	80.70	24.94	0.00	24.92	0	25.24	88.00			
	8:00	25.39	91.70	27.81	77.20	26.94	0.18	26.08	0	27.14	84.50	26.14	0.13	25.25	0	23.94	73.70	22.44	0.06	21.54	1	25.64	88.00			
	9:00	26.46	86.20	20.72	59.00	19.94	0.18	19.13	3	20.44	63.80	17.94	0.13	15.76	0	23.24	71.90	21.94	0.06	21.15	2	26.64	82.00			
	10:00	25.75	88.00	22.11	60.80	21.44	0.18	20.74	3	18.74	65.70	16.94	0.13	15.37	0	22.18	64.70	20.94	0.06	20.19	2	25.74	83.00			
	11:00	26.11	82.70	22.11	57.10	21.44	0.18	20.74	2	17.34	67.60	16.94	0.13	16.58	0	21.83	64.70	20.94	0.06	20.40	2	25.84	81.00			
	12:00	27.54	71.50	22.46	59.00	21.94	0.00	21.92	5	18.14	67.60	16.94	0.00	16.92	0	25.02	62.80	23.24	0.00	23.22	0	27.74	71.00			
	13:00	27.90	69.50	22.46	57.10	21.94	0.18	21.39	3	18.54	67.60	17.14	0.13	15.91	0	24.30	61.10	22.94	0.06	22.12	1	28.24	68.00			
	14:00	26.82	82.70	22.81	57.10	23.94	0.18	25.07	0	16.44	67.60	17.94	0.13	17.49	0	21.83	61.10	20.94	0.06	20.40	2	26.84	78.00			
	15:00	26.11	84.50	25.66	64.50	24.94	0.00	24.92	0	18.74	63.80	17.94	0.13	17.23	0	21.49	62.80	20.44	0.06	19.80	2	26.24	81.00			
	16:00	26.11	86.20	26.37	60.80	25.44	0.00	25.41	0	18.84	61.90	18.94	0.00	18.92	0	21.83	64.70	20.44	0.00	20.42	2	26.04	82.00			
	17:00	25.03	88.00	23.87	60.80	22.44	0.00	22.42	5	22.04	65.70	22.44	0.00	22.42	0	23.24	66.50	21.94	0.00	21.92	0	25.14	83.00			
	18:00	25.39	88.00	23.87	60.80	23.94	0.00	23.92	3	23.34	73.40	22.94	0.00	22.92	0	24.66	70.10	22.94	0.00	22.92	0	25.04	83.00			
19:00	25.03	88.00	26.37	66.40	25.44	0.00	25.41	4	23.84	77.00	23.44	0.00	23.42	0	25.02	73.70	22.94	0.00	22.92	0	25.04	83.00				
20:00	24.67	89.80	26.02	70.10	24.94	0.00	24.92	1	24.14	80.80	23.44	0.00	23.42	0	25.02	75.50	22.94	0.00	22.92	0	24.64	84.00				
3/11/99	7:00	23.26	88.00	22.81	75.40	21.44	0.00	21.42	0	24.74	84.50	23.94	0.00	23.92	0	24.30	82.40	22.74	0.00	22.72	1	23.24	84.00			
	8:00	23.96	84.50	25.30	71.80	26.94	0.18	28.49	2	24.74	82.70	23.94	0.13	23.22	0	22.53	70.10	21.44	0.06	20.78	2	23.84	81.00			
	9:00	25.75	75.20	22.46	55.30	21.94	0.18	21.39	4	19.34	67.60	17.44	0.13	15.78	0	23.94	64.70	21.44	0.06	19.95	3	25.74	74.00			
	10:00	26.46	69.50	21.76	53.40	20.94	0.18	20.06	3	18.84	61.90	17.94	0.13	17.14	0	24.66	61.10	22.94	0.06	21.91	4	26.74	68.00			
	11:00	27.54	63.80	21.07	51.50	20.44	0.18	19.78	1	18.54	60.00	17.44	0.13	16.47	0	21.83	59.30	20.94	0.06	20.40	4	27.84	67.00			
	12:00	27.18	69.50	20.37	55.30	19.94	0.00	19.92	2	18.24	58.10	16.94	0.00	16.92	0	24.30	61.10	21.94	0.00	21.92	0	27.24	68.00			
	13:00	26.82	69.50	20.72	59.00	19.94	0.18	19.13	5	17.94	60.00	16.94	0.13	16.06	0	21.49	61.10	20.44	0.06	19.80	3	27.04	67.00			
	14:00	26.46	73.40	24.22	62.70	22.44	0.18	20.60		17.94	65.70	17.44	0.13	16.99	0	20.79	59.30	19.94	0.06	19.42	0	26.44	70.00			
	15:00	25.39	84.50	25.30	64.50	23.94	0.18	22.53	3	17.64	63.80	16.44	0.13	15.39	0	20.09	66.50	19.44	0.06	19.04	2	25.04	81.00			
	16:00	24.32	88.00	25.30	60.80	25.44	0.00	25.41	3	17.84	67.60	16.94	0.00	16.92	0	20.09	62.80	19.19	0.00	19.17	2	24.24	83.00			
	17:00	24.32	91.70	26.02	62.70	24.94	0.00	24.92	8	19.94	63.80	18.94	0.00	18.92	0	23.94	68.30	21.04	0.00	21.02	2	24.04	84.00			
	18:00	23.96	89.80	25.66	64.50	24.94	0.00	24.92	3	22.04	67.60	20.94	0.00	20.92	0	24.30	70.10	22.94	0.00	22.92	2	23.84	82.00			
19:00	23.96	91.70	25.66	66.40	24.94	0.00	24.92	4	22.44	71.50	21.94	0.00	21.92	0	24.30	75.50	22.94	0.00	22.92	0	23.84	86.00				
20:00	23.61	91.70	25.66	66.40	24.94	0.00	24.92	1	22.74	73.40	21.94	0.00	21.92	0	24.30	79.00	22.44	0.00	22.42	0	23.64	86.00				

ประเภทข้อมูล : ข้อมูลจำนวนและชนิดดวงโคม

SI-Unit

ลำดับ	NAME	พื้นที่ใช้สอย (m ²)	ชนิดดวงโคม	จำนวนดวง โคม	จำนวนหลอด ต่อโคม	จำนวนหลอดไฟ ฟ้าทั้งหมด	ขนาดหลอด (W)	ขนาดบัลลาสต์ (W)	ปริมาณวัตต์ที่ ต้องการต่อหลอด	พลังงานทั้งหมดที่ ต้องการ(W)	พลังงานพื้นที่ (W/m ²)
	อาคารปฏิบัติการ 1A	128	SUS-FLUOR	32	2	64	36	9	45	2880	22.50
	อาคารปฏิบัติการ 1B	64	SUS-FLUOR	4	1	4	36	9	45	180	2.81
	อาคารปฏิบัติการ 1C	96	SUS-FLUOR	20	2	40	36	9	45	1800	18.75
	อาคารปฏิบัติการ 2	64	SUS-FLUOR	16	2	32	36	9	45	1440	22.50
1	รวม อาคารปฏิบัติการ	352	SUS-FLUOR	72		140	36	9	45	6300	17.90
2	วิศวกรรมโยธา	320	SUS-FLUOR	86	2	132	36	9	45	5940	18.56
3	ห้องเรียน1	136	SUS-FLUOR	32	2	64	36	9	45	2880	21.18
4	ห้องเตรียมเอกสาร	32	SUS-FLUOR	4	2	8	36	9	45	360	11.25
5	ห้องเรียน2	88	SUS-FLUOR	20	2	40	36	9	45	1800	20.45
6	ห้องพักอาจารย์	48	SUS-FLUOR	6	2	12	36	9	45	540	11.25
7	ธุรการ	48	SUS-FLUOR	6	2	12	36	9	45	540	11.25
8	ธุรการ	16	SUS-FLUOR	2	2	4	36	9	45	180	11.25
9	ห้องผล.และรอมบ.	40	REC-FLUOR-NV	5	2	10	36	9	45	450	11.25
10	ห้องประชุม	36	REC-FLUOR-NV	8	2	16	36	9	45	720	20.00
11	ตรวจสอบ	72	REC-FLUOR-NV	8	2	16	36	9	45	720	10.00
12	ประจำ1	32	SUS-FLUOR	4	2	8	36	9	45	360	11.25
13	วิทยากร	64	SUS-FLUOR	14	2	28	36	9	45	1260	19.89
14	ประจำ2	32	SUS-FLUOR	4	2	8	36	9	45	360	11.25
15	ฝ่ายวิศวกรรม	80	REC-FLUOR-NV	16	2	32	36	9	45	1440	18.00
16	ฝ่ายสถาปัตย์	72	REC-FLUOR-NV	16	2	32	36	9	45	1440	20.00
17	ห้องประชุมชั้น3	64	REC-FLUOR-NV	16	2	32	36	9	45	1440	22.50
18	หอพักชายเขียน	120	REC-FLUOR-NV	30	2	60	36	9	45	2700	22.50
19	สารบรรณและหน.	96	REC-FLUOR-NV	24	2	48	36	9	45	2160	22.50
20	ส่วนจัดเก็บ	32	REC-FLUOR-NV	8	2	16	36	9	45	720	22.50
21	ฝ่ายประมวลภาษา	72	REC-FLUOR-NV	16	2	32	36	9	45	1440	20.00
22	น.ชาวุธ	72	REC-FLUOR-NV	16	2	32	36	9	45	1440	20.00
23	ฝ่ายผังแม่บท	32	REC-FLUOR-NV	8	2	16	36	9	45	720	22.50
24	ฝ่ายผังแม่บท	12	REC-FLUOR-NV	1	2	2	36	9	45	90	7.50
25	ทางเดินชั้น 3	64	REC-FLUOR-NV	3	2	6	36	9	45	270	4.22
26	ทางเดินทั่วไป	420	REC-FLUOR-NV	29	1	29	36	9	45	1305	3.11

รวมไฟฟ้าแสง

สว่างทั้งอาคาร

37575

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก ข - 3

ประเภทข้อมูล : การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในอาคารจำนวนตามแนบ

ชั้น	ZONE	NAME	EQUIPMENT	NO.	WATT INPUT			TOTAL	SUM TOTAL	Unit
					SENSIBLE	LATENT	SUM WATT INPUT			
1	1-A	อาคารปฏิบัติการ	คอมพิวเตอร์	6	250	0	250	1500	3489	ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	2	292	0	292	584		ASHRAE
			เครื่องโทรสาร	1	16	0	16	16		RECORDED
			การนำไฟฟ้า	2	440	220	660	1320		ASHRAE
			หม้อหุงข้าว	1	46	24	69	69		ASHRAE
	1-B	อาคารปฏิบัติการ	NON				0	0	0	
	1-3	อาคารปฏิบัติการ	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250	542	ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	1	292	0	292	292		RECORDED
	2	อาคารปฏิบัติการ	โทรทัศน์	1	76	0	76	76	5225	RECORDED
			วิดีโอ	1	23		23	23		RECORDED
			เครื่องเขียน	1	3432	0	3432	3432		RECORDED
			การนำไฟฟ้า	1	440	220	660	660		ASHRAE
			ตู้แช่	1	264	0	264	264		RECORDED
			ตู้แช่เย็น	1	700	0	700	700		ASHRAE
			พัดลมตั้งพื้น 16 นิ้ว	1	70		70	70		RECORDED
	3	วิศวกรรมโยธา	คอมพิวเตอร์	6	250	0	250	1500	5204	ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	3	292	0	292	876		RECORDED
			PLOTTER	1	63	0	63	63		RECORDED
			เครื่องถ่ายเอกสาร	1	1080	0	1080	1080		RECORDED
เครื่องโทรสาร			1	16	0	16	16	RECORDED		
การนำไฟฟ้า			1	440	220	660	660	ASHRAE		
ตู้แช่			1	264	0	264	264	RECORDED		
ตู้เย็น			1	690	0	690	690	ASHRAE		
หม้อหุงข้าว			1	46	24	69	69	ASHRAE		
โทรทัศน์			1	76	0	76	76	RECORDED		
4-A	ทางเดินชั้น1	NON				0	0	0		
4-B	ทางเดินชั้น1	NON				0	0	0		
2	5	ห้องเรียน1	NON				0	0	0	
	6	ห้องเตรียมเอกสาร	เครื่องโทรสาร	1	160		160	160	160	ASUME
	7	ห้องเรียน2	NON				0	0	0	
	8	ห้องโถงอาคาร	เครื่องขยายเสียง	1	2640	0	2640	2640	4158	RECORDED
			โทรทัศน์	1	76	0	76	76		RECORDED
			วิดีโอ	1	23	0	23	23		RECORDED
			ตู้เย็น	1	690	0	690	690		ASHRAE
			หม้อหุงข้าว	1	46	24	69	69		ASHRAE
การนำไฟฟ้า	1	440	220	660	660	ASHRAE				
2	9-A	สุรสาร	เครื่องถ่ายเอกสาร	1	1080	0	1080	1080	1748	RECORDED
			เครื่องโทรสาร	1	16	0	16	16		RECORDED
			เครื่องขยายเสียง	1	110	0	110	110		RECORDED
			คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250		ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	1	292	0	292	292		ASHRAE

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก ๓ - 3

ประเภทข้อมูล : การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในอาคารจำแนกตามแผนก

ชั้น	ZONE	NAME	EQUIPMENT	NO.	WATTINPUT			TOTAL	TOTAL	REMARK
					SENSIBLE	LATENT	SUMWATT			
2	9-B	ดูทหาร	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250		ASHRAE
			วิทยุ(เล็ก)	1	60	0	60	60	310	RECORDED
	10	ห้องหน.และรทหน.	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250		ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	1	292	0	292	292	542	ASHRAE
	11	ห้องประชุม	โทรทัศน์	1	76	0	76	76	76	RECORDED
	12	ตรวจลงบฯ	คอมพิวเตอร์	3	250	0	250	750		ASHRAE
			วิทยุ(เล็ก)	1	60	0	60	60		RECORDED
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	2	292	0	292	584		ASHRAE
			เครื่องโทรสาร	1	16	0	16	16	1410	RECORDED
	13	ประจำา	วิทยุ(เล็ก)	2	60	0	60	120	120	RECORDED
14	วิทยาทาร	คอมพิวเตอร์	4	250	0	250	1000		ASHRAE	
		เครื่องพิมพ์(PRINTER)	2	292	0	292	584	1584	ASHRAE	
15	ประจำา2	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250		ASHRAE	
		วิทยุ(เล็ก)	1	60	0	60	60	310	RECORDED	
16-A	ทางเดินชั้น2	NON				0	0	0		
16-B	ทางเดินชั้น2	NON				0	0	0		
3	17	ฝ่ายวิทยากรรณ	คอมพิวเตอร์	3	250	0	250	750		ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	2	292	0	292	584	1334	ASHRAE
	18	ฝ่ายสถาปัตย์	คอมพิวเตอร์	7	250	0	250	1750		ASHRAE
			PLOTTER	1	63	0	63	63		ASHRAE
			วิทยุ	1	90	0	90	90	1903	RECORDED
	19	ห้องประชุมชั้น3	กาน้ำน้ำไฟฟ้า	1	440	220	660	660		ASHRAE
			ตู้แช่	1	264	0	264	264		RECORDED
			ตู้น้ำเย็น	1	93	0	93	93		RECORDED
			นมร้อนหุงข้าว	1	45	24	99	99		ASHRAE
			โทรทัศน์	1	105	0	105	105		RECORDED
			เตาไมโครเวฟ	1	700	0	700	700	1691	RECORDED
	20	หมวดช่างเขียน	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250		ASHRAE
			พัดลม	3	25	0	25	75		RECORDED
ชุดเครื่องเขียน			1	430	0	430	430	755	RECORDED	
21	สารบรรณและรท	เครื่องโทรสาร	1	16	0	16	16		RECORDED	
		คอมพิวเตอร์	4	250	0	250	1000		ASHRAE	
		เครื่องพิมพ์(PRINTER)	2	292	0	292	584		ASHRAE	
		เครื่องพิมพ์นอกรู	1	374	0	374	374		ASHRAE	
		พัดลม	1	26	0	26	26	1999	RECORDED	
22	ส่วนจัดเก็บ	พัดลม	1	25	0	25	25		RECORDED	
		วิทยุ(เล็ก)	1	10	0	10	10	35	RECORDED	

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยฯ กรมช่างฝีมืออาชีวศึกษาภาค

แผ่น ๒ - 3

ประเภทข้อมูล : การวัดพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในอาคารจำแนกตามแผนก

ชั้น	ZONE	NAME	EQUIPMENT NAME	NO.	WATT INPUT			TOTAL	SUM TOTAL	RECORDING
					SENSIBLE	LATENT	SUM WATT INPUT			
3	23	ฝ่ายประมวลผล	คอมพิวเตอร์	2	250	0	250	500	1208	ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	1	292	0	292	292		ASHRAE
			เครื่องพิมพ์เลเซอร์	1	374	0	374	374		ASHRAE
			โทรทัศน์(เล็ก)	1	15	0	15	15		RECORDED
			พัดลม	1	25	0	25	25		RECORDED
	24	น.ฮาร์ด	NON				0	0		
	25-A	ฝ่ายผังแผนที่	คอมพิวเตอร์	1	250	0	250	250	3999	ASHRAE
			เครื่องพิมพ์(PRINTER)	1	292	0	292	292		ASHRAE
			ชุดเครื่องเขียน(ชุดใหญ่)	1	3432	0	3432	3432		RECORDED
			พัดลม	1	25	0	25	25		ASHRAE
	25-B	ฝ่ายผังแผนที่	NON				0	0		
	26	ห้องเก็บนม	NON				0	0		
27	ห้องเก็บของ	NON				0	0			
28	ทางเดินใน มบม.	เครื่องทำเอกสาร	1	1080	0	1080	1080	1080	RECORDED	
29	ทางเดินชั้น 3	NON				0	0			
รวมทั้งอาคาร								39170	วัด	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลอาคารของวิศวกรรม กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก ๕

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศสรุป EIR , COOLING CAPACITY,WATT INPUT

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่ห้อง	ชนิด	ปริมาณทำความเย็น (BTU/hr)	ปริมาณทำความเย็น (WR)	ปริมาณไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (W)	EER	COP	EIR
1	1-A	แผนกสาธารณสุขการ	1S	SP	35,300	10,346.43	15.24	3,362.80	10.53	3.09	0.32
2	1-A	แผนกสาธารณสุขการ	2S	SP	35,300	10,346.43	15.48	3,405.60	10.37	3.04	0.33
3	1-A	แผนกสาธารณสุขการ	3S	SP	35,300	10,346.43	20.4	4,488.00	7.87	2.31	0.43
รวม					105,900	31,039.29	51.12	11,246.40	9.42	2.76	0.36
4	1-B	แผนกสาธารณสุขการ	4S	SP	35,300	10,346.43	14.16	3,115.20	11.33	3.32	0.30
รวม					35,300	10,346.43	14.16	3,115.20	11.33	3.32	0.30
5	1-C	แผนกสาธารณสุขการ	5S	SP	35,300	10,346.43	15.84	3,464.80	10.13	2.97	0.34
6	1-C	แผนกสาธารณสุขการ	6S	SP	35,300	10,346.43	12.84	2,824.80	12.50	3.66	0.27
รวม					70,600	20,692.86	28.68	6,309.60	11.19	3.28	0.30
7	2	แผนกสาธารณสุขการ	7S	SP	35,300	10,346.43	18.12	3,986.40	6.66	2.60	0.38
8	2	แผนกสาธารณสุขการ	8S	SP	35,300	10,346.43	14.04	3,088.80	11.43	3.35	0.30
รวม					70,600	20,692.86	32.16	7,075.20	9.93	2.92	0.34
รวมแผนกสาธารณสุขการ					282,400	82,771	126	27,745	10.16	2.98	0.34

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่ห้อง	ชนิด	ปริมาณทำความเย็น (BTU/hr)	ปริมาณทำความเย็น (WR)	ปริมาณไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (W)	EER	COP	EIR
9	3	แผนกวิชาโยธา	1CV	SP	35,300	10,346.43	16.06	3,511.20	10.05	2.95	0.34
10	3	แผนกวิชาโยธา	2CV	SP	35,300	10,346.43	17.52	3,854.40	9.16	2.68	0.37
11	3	แผนกวิชาโยธา	3CV	SP	35,300	10,346.43	18.32	3,590.40	6.83	2.88	0.35
12	3	แผนกวิชาโยธา	4CV	SP	35,300	10,346.43	17.86	3,933.60	6.97	2.63	0.38
13	3	แผนกวิชาโยธา	5CV	SP	35,300	10,346.43	18.6	4,092.00	6.63	2.53	0.40
14	3	แผนกวิชาโยธา	6CV	SP	35,300	10,346.43	17.66	3,933.60	6.97	2.63	0.38
15	3	แผนกวิชาโยธา	7CV	SP	35,300	10,346.43	14.4	3,168.00	11.14	3.27	0.31
รวมแผนกวิชาโยธา					247,100	72,429	119	26,043	9.87	2.75	0.36

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่ห้อง	ชนิด	ปริมาณทำความเย็น (BTU/hr)	ปริมาณทำความเย็น (WR)	ปริมาณไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (W)	EER	COP	EIR
16	5	ห้องเรียน 1	1L	WT	12,000	3,517.20	6.84	1,504.80	7.97	2.34	0.43
17	5	ห้องเรียน 1	2L	SP	35,300	10,346.43	21.24	4,872.80	7.55	2.21	0.45
18	6	ห้องเรียน 1	3L	SP	38,600	11,313.66	21.12	4,848.40	8.31	2.43	0.41
19	5	ห้องเรียน 1	4L	SP	38,600	11,313.66	22.2	4,884.00	7.90	2.32	0.43
รวมห้องเรียน 1					124,500	36,490	71	15,708	7.80	2.32	0.43

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่ห้อง	ชนิด	ปริมาณทำความเย็น (BTU/hr)	ปริมาณทำความเย็น (WR)	ปริมาณไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (W)	EER	COP	EIR
20	6	ห้องเรียน 2	1P	SP	35,300	10,346.43	18.6	3,933.60	6.63	2.53	0.40

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่ห้อง	ชนิด	ปริมาณทำความเย็น (BTU/hr)	ปริมาณทำความเย็น (WR)	ปริมาณไฟฟ้า (kW)	ปริมาณไฟฟ้า (W)	EER	COP	EIR
21	7	ห้องเรียน 2	2L	SP	35,300	10,346.43	18.6	3,933.60	6.63	2.53	0.40
22	7	ห้องเรียน 2	3L	SP	35,300	10,346.43	18.6	3,933.60	6.63	2.53	0.40

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการช่างโยธาทหารอากาศ

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ EIR , COOLING CAPACITY,WATT INPUT

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
23	8	ห้องฝึกอาชีพ	7L	SP	38,600	11,313.66	20.76	4,567.20	8.45	2.43	0.40

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
24	9-A	จุดทหาร	1A	SP	18,000	5,275.80	13.32	2,830.40	6.14	1.80	0.56
25	9-B	จุดทหาร	2A	SP	12,000	3,617.20	5.04	1,108.80	10.82	3.17	0.32
รวมจุดทหาร					30,000	8,893.00	18.36	4,039.20	7.43	2.18	0.48

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
26	10	ห้องปฏิบัติการ	1B	SP	12,000	3,617.20	5.04	1,108.80	10.82	3.17	0.32
27	10	ห้องปฏิบัติการ	2B	SP	12,000	3,617.20	5.04	1,108.80	10.82	3.17	0.32

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
28	11	ห้องปฏิบัติการ	100A	SP	38,600	11,313.66	20.76	4,567.20	8.45	2.43	0.40

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
29	12	ห้องปฏิบัติการ	100B	SP	38,600	11,313.66	20.76	4,567.20	8.45	2.43	0.40
30	12	ห้องปฏิบัติการ	200C	SP	12,000	3,617.20	5.04	1,108.80	10.82	3.17	0.32

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
31	13	Lab 101	101	WT	12,000	3,617.20	7.56	1,108.80	7.76	2.26	0.44

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
32	14	ห้องปฏิบัติการ	101	WT	12,000	3,617.20	7.56	1,108.80	7.76	2.26	0.44
33	14	ห้องปฏิบัติการ	101	WT	12,000	3,617.20	7.56	1,108.80	7.76	2.26	0.44
34	14	ห้องปฏิบัติการ	101	WT	12,000	3,617.20	7.56	1,108.80	7.76	2.26	0.44

จำนวน	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความเย็น (BTU/hr)	ความเย็น (kW)	ค่า EER	ความเย็น (kW)	EER	COP	EIR
35	15	Lab 102	102	SP	12,000	3,617.20	5.04	1,108.80	10.82	3.17	0.32

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการช่างจังหวัดอุบลราชธานี

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ EIR , COOLING CAPACITY,WATT INPUT

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
36	17	ฝ่าย.ม.ม.	1DP	SP	26,000	7,327.60	13.66	2,983.20	8.38	2.48	0.41
37	17	ฝ่าย.ม.ม.	2DP	SP	38,162	11,185.28	18.84	4,144.80	9.21	2.70	0.37
38	17	ฝ่าย.ม.ม.	3DP	SP	35,300	10,346.43	15.8	3,432.00	10.29	3.01	0.33
รวมฝ่าย.ม.ม.					99,462	28,859.31	48.3	10,559.99	9.22	2.73	0.37

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
39	18	ฝ่าย.ม.ม.	4DP	SP	35,300	10,346.43	18.44	3,616.80	9.76	2.88	0.35
40	18	ฝ่าย.ม.ม.	5DP	SP	38,162	11,185.28	17.76	3,907.20	9.77	2.88	0.35
41	18	ฝ่าย.ม.ม.	6DP	SP	26,800	7,561.98	15.84	3,484.80	7.40	2.17	0.46
รวมฝ่าย.ม.ม.					99,262	29,094.69	52	11,009.99	9.02	2.84	0.38

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
42	18	ฝ่าย.ม.ม.	7DP	SP	35,300	10,346.43	18.44	3,616.80	9.48	2.77	0.39
43	18	ฝ่าย.ม.ม.	8DP	SP	38,162	11,185.28	18.44	3,616.80	11.65	3.24	0.31
รวมฝ่าย.ม.ม.					73,462	21,531.71	36.88	7,233.60	10.57	3.01	0.35

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
44	20	ฝ่าย.ม.ม.	10DP	SP	35,300	10,346.43	18.48	4,065.60	8.68	2.54	0.39
45	20	ฝ่าย.ม.ม.	11DP	SP	38,162	11,185.28	17.52	3,854.40	9.90	2.90	0.34
46	20	ฝ่าย.ม.ม.	12DP	SP	38,162	11,185.28	19.44	4,276.80	8.92	2.62	0.38
47	20	ฝ่าย.ม.ม.	13DP	SP	38,162	11,185.28	20.64	4,540.80	8.40	2.48	0.41
รวมฝ่าย.ม.ม.					149,786	43,902.27	76	16,738.40	8.95	2.62	0.38

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
48	21	ฝ่าย.ม.ม.	14DP	SP	26,800	7,561.98	11.4	2,508.00	10.29	3.02	0.33
49	21	ฝ่าย.ม.ม.	15DP	SP	26,800	7,561.98	9.6	2,112.00	12.22	3.58	0.28
50	21	ฝ่าย.ม.ม.	16DP	SP	26,800	7,561.98	7.56	1,663.20	16.51	4.55	0.22
51	21	ฝ่าย.ม.ม.	17DP	SP	26,800	7,561.98	13.56	2,983.20	8.65	2.53	0.39
รวมฝ่าย.ม.ม.					103,200	29,248.82	42	8,266.40	11.92	3.28	0.31

ลำดับ	ZONE	สถานที่	พื้นที่	ชนิด	ความจุความร้อน (BTU/hr)	ความจุความร้อน (WR)	กระแสไฟ (Amps)	ความจุความร้อน (W)	EER	COP	EIR
52	21	ฝ่าย.ม.ม.	18DP	SP	26,800	7,561.98	11.4	2,508.00	7.68	2.31	0.45
รวมฝ่าย.ม.ม.					26,800	7,561.98	11.4	2,508.00	7.68	2.31	0.45

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโสตถาหารอากาศ

ผนวก ๕ - 4

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศสรุป EIR , COOLING CAPACITY,WATT INPUT

ลำดับ	ZONE	สถานที่	รหัสเครื่อง	ชนิด	อัตราการทำความเย็น (Btu./hr)	อัตราการทำความเย็น (WR)	อัตราการใช้กระแส (Amp.)	อัตราการใช้พลังงาน (W.)	EER	COP	EIR
53	23	ประมวลผลา ศบช.	19DP	SP	35,300	10,346.43	14.16	3,115.20	11.33	3.32	0.30
54	23	ประมวลผลา ศบช.	20DP	SP	35,300	10,346.43	14.28	3,141.60	11.24	3.29	0.30
55	23	ประมวลผลา ศบช.	21DP	SP	35,300	10,346.43	16.32	3,590.40	9.83	2.88	0.35
รวม ประมวลผลา ศบช.					105,900	31,039	45	9,847	10.75	3.15	0.32

ลำดับ	ZONE	สถานที่	รหัสเครื่อง	ชนิด	อัตราการทำความเย็น (Btu./hr)	อัตราการทำความเย็น (WR)	อัตราการใช้กระแส (Amp.)	อัตราการใช้พลังงาน (W.)	EER	COP	EIR
56	24	ชาวุโศ นบช.	22DP	SP	35,300	10,346.43	14.16	3,115.20	11.33	3.32	0.30
57	24	ชาวุโศ นบช.	23DP	SP	35,300	10,346.43	13.92	3,062.40	11.53	3.38	0.30
รวม ชาวุโศ นบช.					70,600	20,693	28	6,178	11.43	3.35	0.30

ลำดับ	ZONE	สถานที่	รหัสเครื่อง	ชนิด	อัตราการทำความเย็น (Btu./hr)	อัตราการทำความเย็น (WR)	อัตราการใช้กระแส (Amp.)	อัตราการใช้พลังงาน (W.)	EER	COP	EIR
58	25-A	ฝั่งบ.ศบช.	24DP	SP	18,700	5,480.97	9.72	2,138.40	8.74	2.56	0.39
59	25-B	ฝั่งบ.ศบช.	25DP	SP	25,800	7,561.98	15.6	3,432.00	7.52	2.20	0.45
รวม ฝั่งบ.ศบช.					44,500	13,043	25	5,570	7.99	2.34	0.43

อาคารของวิทยาการ					อัตราการทำความเย็น (Btu./hr)	อัตราการทำความเย็น (WR)	อัตราการใช้กระแส (Amp.)	อัตราการใช้พลังงาน (W.)	EER	COP	EIR
รวม					1,755,910	514,657	860	189,246	9.28	2.72	0.37

หมายเหตุ

SP = SPLIT TYPE

WT = WINDOW TYPE

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทข้อมูล : ข้อมูลอัตราการ Infiltration ปรับให้เป็น Tight

ลำดับ	NAME	พื้นที่รอยต่อ (m2)	ชนิดหน้าต่าง	ลักษณะการSeal	INFILTRATION* (CFM/F OF CRACK)	จำนวนช่องหน้าต่าง	ความยาวรอยร้าว (ฟุต)	Ft OF Crack	Infiltration- Rate (m3/h)	Infs-Rate/A (m3/h-m2)
	อาคารอนุภาคาร 1A	128	OPEN-WIN	Tight	0.2	4	41.65	166.6	56.61	0.4423
	อาคารอนุภาคาร 1B	64	OPEN-WIN	Tight	0.2	0	41.65	0	0.00	
	อาคารอนุภาคาร 1C	96	OPEN-WIN	Tight	0.2	3	41.65	124.95	42.46	0.4423
	อาคารอนุภาคาร 2	64	OPEN-WIN	Tight	0.2	2	41.65	83.3	28.31	0.4423
1	รวม อาคารอนุภาคาร	352	OPEN-WIN	Tight					0.00	0.4423
2	วิศวกรรมโยธา	320	OPEN-WIN	Tight	0.2	8	41.65	333.2	113.22	0.3538
3	ห้องเรียน1	136	OPEN-WIN	Tight	0.2	4	41.65	166.6	56.61	0.4163
4	ห้องเรียนแยกสาร	32	OPEN-WIN	Tight	0.2	1	28.86	28.86	9.81	0.3065
5	ห้องเรียน2	88	OPEN-WIN	Tight	0.2	2.5	41.65	104.125	35.38	0.4021
6	ห้องพักอาจารย์	48	OPEN-WIN	Tight	0.2	1.5	41.65	62.475	21.23	0.4423
7	คูทการ	48	OPEN-WIN	Tight	0.2	2	13.12	26.24	8.92	0.1858
8	คูทการ	16	OPEN-WIN	Tight	0.2	1	41.65	41.65	14.15	0.8845
9	ห้องรถ และรถจอด	40	OPEN-WIN	Tight	0.2	2	41.65	83.3	28.31	0.7076
10	ห้องประชุม	36	OPEN-WIN	Tight	0.2	1	41.65	41.65	14.15	0.3931
11	ตรวจสอนา	72	OPEN-WIN	Tight	0.2	2	41.65	83.3	28.31	0.3931
12	ประจำ1	32	OPEN-WIN	Tight	0.2	1	41.65	41.65	14.15	0.4423
13	วิทยากร	64	OPEN-WIN	Tight	0.2	3	41.65	124.95	42.46	0.6634
14	ประจำ2	32	OPEN-WIN	Tight	0.2	1	41.65	41.65	14.15	0.4423
15	ฝ่ายวิศวกรรม	80	SLIDE-WIN	Avg	0.3	1.5	41.65	62.475	31.84	0.3980
16	ฝ่ายสถาปัตย์	72	SLIDE-WIN	Avg	0.3	2	41.65	83.3	42.46	0.5897
17	ห้องประชุมชั้น3	64	SLIDE-WIN	Avg	0.3	2	41.65	83.3	42.46	0.6634
18	หมวดช่างเขียน	120	SLIDE-WIN	Avg	0.3	2.5	41.65	104.125	53.07	0.4423
19	สารบรรณและงาน	96	SLIDE-WIN	Avg	0.3	3	41.65	124.95	63.69	0.6634
20	ส่วนจัดเก็บ	32	SLIDE-WIN	Avg	0.3	1	41.65	41.65	21.23	0.6634
21	ฝ่ายประมวลผลาคา	72	SLIDE-WIN	Avg	0.3	2	41.65	83.3	42.46	0.5897
22	น.สว.โต	72	SLIDE-WIN	Avg	0.3	2	41.65	83.3	42.46	0.5897
23	ฝ่ายอำนวยการ	32	SLIDE-WIN	Avg	0.3	1	41.65	41.65	21.23	0.6634
24	ฝ่ายอำนวยการ	12	SLIDE-WIN	Avg	0.3	1	41.65	41.65	21.23	1.7691
25	พารณีนชั้น 3	64	SLIDE-WIN	Avg	0.3	0	41.65	0	0.00	0.0000
26	พารณีนชั้น 3	420	SLIDE-WIN	Avg	0.3	0	41.65	0	0.00	0.0000

Infiltration Rate เซลล์ของอาคารชั้น 1 0.398043844
 Infiltration Rate เซลล์ของอาคารชั้น 2 0.473265665
 Infiltration Rate เซลล์ของอาคารชั้น 3 0.586008992

หมายเหตุ :

รวมความยาว

2304.2 ฟุต

หรือ

767.232 เมตร

ประเภทข้อมูล : ข้อมูลอาคาร Infiltration ภายในอาคารณศึกษา คำนวณด้วยวิธี crack method ตามมาตรฐานของ ashrae fundamental ที่ความเร็วลม 7.5 mph

SI-UNIT

ลำดับ	NAME	พื้นที่ใช้สอย (m2)	ชนิดหน้าต่าง	ลักษณะการ Seal	INFILTRATION* (CFM/Ft OF CRACK)	จำนวน ช่องหน้าต่าง	ความยาว รอยร้าว/ ช่อง	Ft OF Crack	Infiltration- Rate (m3/h)	Infil-Rate/A (m3/h-m2)
	อาคารปฏิบัติการ 1A	128	OPEN-WIN	Average	0.5	4	41.65	166.6	141.53	1.1057
	อาคารปฏิบัติการ 1B	64	OPEN-WIN	Average	0.5	0	41.65	0	0.00	
	อาคารปฏิบัติการ 1C	96	OPEN-WIN	Average	0.5	3	41.65	124.95	106.15	1.1057
	อาคารปฏิบัติการ 2	64	OPEN-WIN	Average	0.5	2	41.65	83.3	70.76	1.1057
1	รวม อาคารปฏิบัติการ	352	OPEN-WIN	Average					0.00	1.1057
2	วิศวกรรมโยธา	320	OPEN-WIN	Average	0.5	8	41.65	333.2	283.05	0.8845
3	ห้องเรียน1	136	OPEN-WIN	Average	0.5	4	41.65	166.6	141.53	1.0406
4	ห้องเตรียมเอกสาร	32	OPEN-WIN	Average	0.5	1	28.86	28.86	24.52	0.7661
5	ห้องเรียน2	88	OPEN-WIN	Average	0.5	2.5	41.65	104.125	88.45	1.0052
6	ห้องพักอาจารย์	48	OPEN-WIN	Average	0.5	1.5	41.65	62.475	53.07	1.1057
7	สุรการ	48	OPEN-WIN	Average	0.5	2	13.12	26.24	22.29	0.4644
8	สุรการ	16	OPEN-WIN	Average	0.5	1	41.65	41.65	35.38	2.2114
9	ห้องมอ.และรองมอ.	40	OPEN-WIN	Average	0.5	2	41.65	83.3	70.76	1.7691
10	ห้องประชุม	36	OPEN-WIN	Average	0.5	1	41.65	41.65	35.38	0.9828
11	คหบดี	72	OPEN-WIN	Average	0.5	2	41.65	83.3	70.76	0.9828
12	ประจำ1	32	OPEN-WIN	Average	0.5	1	41.65	41.65	35.38	1.1057
13	วิทยากร	64	OPEN-WIN	Average	0.5	3	41.65	124.95	106.15	1.6585
14	ประจำ2	32	OPEN-WIN	Average	0.5	1	41.65	41.65	35.38	1.1057
15	ฝ่ายวิศวกรรม	80	SLIDE-WIN	Loose	0.7	1.5	41.65	62.475	74.30	0.9288
16	ฝ่ายสถาปัตย์	72	SLIDE-WIN	Loose	0.7	2	41.65	83.3	99.07	1.3760
17	ห้องประชุมชั้น3	64	SLIDE-WIN	Loose	0.7	2	41.65	83.3	99.07	1.5479
18	หมวดช่างเขียน	120	SLIDE-WIN	Loose	0.7	2.5	41.65	104.125	123.84	1.0320
19	สารบรรณและวณ.	96	SLIDE-WIN	Loose	0.7	3	41.65	124.95	148.60	1.5479
20	ส่วนจัดเก็บ	32	SLIDE-WIN	Loose	0.7	1	41.65	41.65	49.53	1.5479
21	ฝ่ายประกวดราคา	72	SLIDE-WIN	Loose	0.7	2	41.65	83.3	99.07	1.3760
22	น.ชาโชติ	72	SLIDE-WIN	Loose	0.7	2	41.65	83.3	99.07	1.3760
23	ฝ่ายผังแม่บท	32	SLIDE-WIN	Loose	0.7	1	41.65	41.65	49.53	1.5479
24	ฝ่ายผังแม่บท	12	SLIDE-WIN	Loose	0.7	1	41.65	41.65	49.53	4.1279
25	ทางเดินชั้น 3	64	SLIDE-WIN	Loose	0.7	0	41.65	0	0.00	0.0000
26	ทางเดินทั่วไป	420	SLIDE-WIN	Loose	0.7	0	41.65	0	0.00	0.0000

Infiltration Rate เฉลี่ยของอาคารชั้น 1 0.995

Infiltration Rate เฉลี่ยของอาคารชั้น 2 1.183

Infiltration Rate เฉลี่ยของอาคารชั้น 3 1.367

หมายเหตุ : OPEN-WIN = หน้าต่างบานเปิด
SLIDE-WIN = หน้าต่างบานเลื่อน

รายการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร (OTTV & RTTV)

แบบ ก - 1

อาคารกองวิทยากร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

OTTV

ทิศเหนือ	ผนังทึบ			ผนังโปร่งแสง							Aw*Uw*Tdeq + Af [(U*T)+(SC*SF)]
	A _w	U _w	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ชั้น 1-NW	43.2	3.5199	12	68.4	5.83	5	112	0.85	0.89	0.7565	9,813.97
ชั้น 1-NC	35.65	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,268.04
ชั้น 2-NW	49.4	3.5199	12	68.4	5.83	5	112	0.85	0.888	0.7548	9,862.83
ชั้น 2-NC	37.05	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,317.84
ชั้น 3-NW	70.6	3.5199	12	39.6	6.28	5	112	0.66	0.888	0.58808	6,824.88
ชั้น 3-NC	36.5	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,298.28

พื้นที่ผนังทึบรวม	272.4	ม ²	พลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด	30,185.84	วัตต์
พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม	176.4	ม ²	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้	67.26	วัตต์/ม ²
พื้นที่ผนังทั้งหมด	448.8	ม ²			

OTTV

ทิศตะวันออก	ผนังทึบ			ผนังโปร่งแสง							Aw*Uw*Tdeq + Af [(U*T)+(SC*SF)]
	A _w	U _w	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ชั้น 1-EW	47.32	3.5199	12	9.72	5.83	5	179.2	0.85	0.739	0.62615	3,378.20
ชั้น 1-EC	20.08	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	714.23
ชั้น 2-EW	60.36	3.5199	12	2.68	5.83	5	179.2	0.85	0.693	0.58905	2,937.49
ชั้น 2-EC	21.48	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	764.03
ชั้น 3-EW	56.28	3.5199	12	2.88	5.83	5	179.2	0.66	0.697	0.46002	2,698.57
ชั้น 3-EC	19	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	675.81

พื้นที่ผนังทึบรวม	224.52	ม ²	พลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด	11,186.33	วัตต์
พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม	15.48	ม ²	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้	48.53	วัตต์/ม ²
พื้นที่ผนังทั้งหมด	240	ม ²			

OTTV

ทิศใต้	ผนังทึบ			ผนังโปร่งแสง							Aw*Uw*Tdeq + Af [(U*T)+(SC*SF)]
	A _w	U _w	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ชั้น 1-SW	43.2	3.5199	12	68.4	5.83	5	177.6	0.85	0.606	0.5151	10,076.93
ชั้น 1-SC	35.65	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,268.04
ชั้น 2-SW	49.4	3.5199	12	68.4	5.83	5	177.6	0.85	0.581	0.49385	10,078.67
ชั้น 2-SC	37.05	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,317.84
ชั้น 3-SW	70.6	3.5199	12	39.6	6.28	5	177.6	0.66	0.58	0.3828	6,917.72
ชั้น 3-SC	36.5	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	1,298.28

พื้นที่ผนังทึบรวม	272.4	ม ²	พลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด	30,957.47	วัตต์
พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม	176.4	ม ²	ค่า OTTV ของผนังด้านนี้	68.98	วัตต์/ม ²
พื้นที่ผนังทั้งหมด	448.8	ม ²			

รายการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร (OTTV & RTTV)

หน้า ๒ จาก ๒

อาคารกองวิทยากร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

OTTV

ทิศตะวันตก	ผนังทึบ			ผนังโปร่งแสง							Aw*Uw*Tdeq + Af [(U*T)+(SC*SF)]
	A _w	U _w	TD _w	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ชั้น 1-WW	47.32	3.5199	12	9.72	5.83	5	164.8	0.85	0.754	0.6409	3,308.71
ชั้น 1-WC	20.08	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	714.23
ชั้น 2-WW	60.36	3.5199	12	2.88	5.83	5	164.8	0.85	0.712	0.6052	2,920.73
ชั้น 2-WC	21.48	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	764.03
ชั้น 3-WW	56.28	3.5199	12	2.88	5.83	5	164.8	0.86	0.718	0.47256	2,885.44
ชั้น 3-WC	19	2.9641	12	0	0	0	0	0	0	0	675.81

พื้นที่ผนังทึบรวม 224.52 ม² พลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด 11,068.95 วัตต์

พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม 15.48 ม² ค่า OTTV ของผนังด้านนี้ 46.12 วัตต์/ม²

พื้นที่ผนังทั้งหมด 240 ม²

ค่า OTTV ของอาคารทั้งหมด = 60.52 วัตต์/ม²

หมายเหตุ : คิดผนังเป็นผนังกึ่งอิฐฉาบปูนเรียบผิวสีอ่อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร (OTTV & RTTV)

ผนวก ค - 1

อาคารกองวิทยากร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

หลังคาเอียงประมาณ 15 องศา

RTTV

ทิศเหนือ	หลังคาทึบ			หลังคาโปร่งแสง							Ar*Ur*Tdeq + Af [(U* T)+(SC*SF)]
	Ar	Ur	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ROOF1	300	0.5545	28			5	344.1			0	4657.8
			28			5	344.1			0	0

พื้นที่ผนังทึบรวม 300 ม² หลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด 4657.8 วัตต์พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม 0 ม² ค่า RTTV ของหลังคาด้านนี้ 15.526 วัตต์/ม²พื้นที่ผนังทั้งหมด 300 ม²

RTTV

ทิศตะวันออก	หลังคาทึบ			หลังคาโปร่งแสง							Ar*Ur*Tdeq + Af [(U* T)+(SC*SF)]
	Ar	Ur	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ROOF2	100	0.5545	28			5	377.4			0	1552.6
			28			5	377.4			0	0

พื้นที่ผนังทึบรวม 100 ม² หลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด 1552.6 วัตต์พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม 0 ม² ค่า RTTV ของหลังคาด้านนี้ 15.526 วัตต์/ม²พื้นที่ผนังทั้งหมด 100 ม²

RTTV

ทิศใต้	หลังคาทึบ			หลังคาโปร่งแสง							Ar*Ur*Tdeq + Af [(U* T)+(SC*SF)]
	Ar	Ur	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ROOF3	300	0.5545	28			5	377.4			0	4657.8
			28			5	377.4			0	0

พื้นที่ผนังทึบรวม 300 ม² หลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด 4657.8 วัตต์พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม 0 ม² ค่า RTTV ของหลังคาด้านนี้ 15.526 วัตต์/ม²พื้นที่ผนังทั้งหมด 300 ม²

RTTV

ทิศตะวันตก	หลังคาทึบ			หลังคาโปร่งแสง							Ar*Ur*Tdeq + Af [(U* T)+(SC*SF)]
	Ar	Ur	TD _{eq}	A _f	U _f	T	SF	SC1	SC2	SC	
ROOF4	100	0.5545	28			5	377.4			0	1552.6
			28			5	377.4			0	0

พื้นที่ผนังทึบรวม 100 ม² หลังงานที่ผ่านผนังทั้งหมด 1552.6 วัตต์พื้นที่ผนังโปร่งแสงรวม 0 ม² ค่า RTTV ของหลังคาด้านนี้ 15.526 วัตต์/ม²พื้นที่ผนังทั้งหมด 100 ม²

ค่า RTTV ของอาคารทั้งหมด	=	15.526 วัตต์/ม ²
--------------------------	---	-----------------------------

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ

หน้า 3 - 3

ประเภทข้อมูล : การเปรียบเทียบข้อมูลจากการคำนวณผ่านโปรแกรม DOE 2.1 D File BT-25 กับข้อมูลที่ไดจากการสำรวจอาคาร

ข้อมูลจากการสำรวจอาคาร							DOE 2.1 D (BT254-S0)					
Zone	Name	Area (SQM.)	CLTD Cooling Load (RTU/h)	CLTD Cooling Load (KW/h)	Building Capacity (RTU/h)	Building Capacity (KW/h)	Peak Cooling Load (RTU/h)	Peak Cooling Load (KW/h)	Diff % from Cooling load	Doe Cooling Load (RTU/h)	Doe Cooling Load (KW/h)	Diff % from Cooling load
1A	อาคารปฏิบัติการA	126	74,766.03	21.02	105,900.00	31.04	10,514	36,673.77	52.03%	16,604	56,652.85	24.25%
1B	อาคารปฏิบัติการB	64	6,964.69	2.05	35,300.00	10.35	1,513	5,162.36	28.08%	3,111	10,614.73	-61.96%
1C	อาคารปฏิบัติการC	96	41,031.44	12.03	70,600.00	20.69	5,916	19,161.79	53.30%	9,357	31,926.08	22.20%
2	อาคารปฏิบัติการ2	64	52,276.07	16.32	70,600.00	20.69	8,408	28,686.10	45.13%	13,527	46,154.12	11.72%
3	วิทยากรวมโยธา	320	162,199.84	47.54	247,100.00	72.43	21,483	73,300.00	64.81%	36,979	122,760.35	24.32%
5	ห้องเรียน1	136	65,560.85	26.08	124,500.00	36.49	12,359	42,166.91	50.72%	21,684	73,965.81	13.53%
6	ห้องเรียนอาคาร	32	13,401.84	3.93	24,000.00	7.03	1,338	4,565.26	65.94%	2,438	8,311.83	37.98%
7	ห้องเรียน2	68	55,957.67	16.40	70,600.00	20.69	8,123	27,719.68	50.47%	14,017	47,626.00	14.54%
8	ห้องพักอาจารย์	48	33,893.28	9.88	36,800.00	11.31	2,134	7,281.21	76.39%	9,862	33,649.14	0.14%
9A	สุภาพ9A	48	16,621.00	4.87	18,000.00	5.28	2,455	8,376.46	49.81%	3,730	12,726.76	23.43%
9B	สุภาพ9B	16	12,960.22	3.60	12,000.00	3.52	1,249	4,261.59	87.12%	2,240	7,642.86	41.03%
10	ห้องประชุม	40	25,199.85	7.39	24,000.00	7.03	2,808	9,580.00	61.98%	4,720	16,104.64	36.10%
11	ห้องประชุม	36	28,425.30	7.75	35,300.00	10.35	3,172	10,822.86	69.05%	6,398	21,829.86	17.36%
12	คหกรรมสถาน	72	33,975.16	9.96	61,300.00	15.04	4,656	16,086.27	53.24%	8,302	28,326.42	16.63%
13	ประจำ1	32	12,716.89	3.73	12,000.00	3.52	1,12	3,621.44	69.96%	2,415	8,239.88	35.22%
14	วิทยากร	64	40,518.32	11.88	36,000.00	10.66	4,266	14,630.66	63.89%	6,816	23,256.19	42.01%
15	ประจำ2	32	13,367.17	3.92	12,000.00	3.52	1,017	3,470.00	74.04%	2,403	8,199.04	38.67%
17	ฝ่ายวิทยากรรวม	80	39,526.52	11.69	66,462.00	28.88	6,721	19,820.65	50.82%	10,316	36,198.19	10.96%
18	ฝ่ายสถาปัตย์	72	44,269.26	12.66	99,262.00	29.09	5,573	19,016.06	57.05%	9,764	33,280.65	24.83%
19	ห้องประชุมห้อง	64	39,041.59	11.44	70,600.00	20.69	4,634	15,811.21	69.50%	7,901	26,964.21	30.95%
20	ทหารช่างโยธา	120	47,049.95	13.79	149,726.00	43.90	5,555	18,953.65	59.72%	9,982	34,056.56	27.62%
21	คานทรนทรชน	96	49,810.96	14.60	103,200.00	30.25	5,946	20,287.75	58.27%	10,196	34,788.75	30.16%
22	ช่างศิลป์	32	15,575.92	4.57	25,800.00	7.56	1,606	5,479.67	64.82%	2,901	9,898.21	38.46%
23	ช่างโยธาอาคาร	72	39,255.37	11.51	105,900.00	31.04	5,142	17,644.60	55.31%	9,260	31,596.12	19.52%
24	น.ช่างโยธา	72	35,256.26	10.33	70,600.00	20.69	4,657	15,548.48	55.90%	8,661	29,581.33	16.16%
25A	ช่างโยธา25A	32	28,300.41	8.29	18,700.00	5.48	4,655	16,062.66	43.68%	5,487	18,721.64	33.65%
25B	ช่างโยธา25B	12	12,703.88	3.72	25,800.00	7.56	0,832	2,836.78	77.66%	1,617	5,517.20	56.67%
28	ช่างศิลป์ ทรน.	72	6,976.83	2.04	26,800.00	7.56	1,91	6,516.92	-6.60%	3,015	13,357.86	-91.45%
30	Roof	800	-	-	-	-	-	-	#VALUE!	-	-	#DIV/0!
รวม		3260	1,085,443.86	312.28	1,781,710.00	522.22	136.38	472,166.21	55.69%	243,591	831132.492	22.00%

ข้อมูลการคำนวณภาระทำความเย็น (COOLING LOAD)

แผนกการควบคุม 1A

12 ธ.ค. 14.00 น. สมุทรสาคร - 3

การคำนวณ Cooling Load ในอาคาร

IP-Unit

External Load

1. Conduction

1.1 Wall $q = U \cdot A \cdot CLTD$

Orientation	Wall Type	U	A	CLTD	Q
N	Opaque	0.62	378.31	16.85	3,920.86
	Transparent	1.02	278.9	13	3,698.21
E	Opaque	0.62	327.1	31.15	6,317.28
	Transparent	1.02	0	13	-
S	Opaque	0.62	0	17.5	-
	Transparent	1.02	0	13	-
W	Opaque	0.62	0	17.5	-
	Transparent	1.02	0	13	-
q wall Total					13,938.36 Btu/h

1.2 Roof $q = U \cdot A \cdot CLTD$

Orientation	Wall Type	U	A	CLTD	Q
N	Opaque				-
	Transparent				-
E	Opaque				-
	Transparent				-
S	Opaque				-
	Transparent				-
W	Opaque				-
	Transparent				-
q roof Total					- Btu/h
Q conduction Total =					13,938.36 Btu/h

2. Solar Radiation Heat Gain

2.1 Wall $q = A \cdot SC \cdot SHGF \cdot CLF$

Orientation	A	SC	SHGF or SF	CLF	Q
N	278.9	0.76	39	0.86	7,109.27
E	0	0.83	227	0.22	-
S	0	0.51	45	0.88	-
W	0	0.84	227	0.53	-
q wall solar =					7,109.27 Btu/h

2.2 Roof $q = A \cdot SC \cdot SHGF \cdot CLF$

Orientation	A	SC	SHGF or SF	CLF	Q
N	0				-
E	0				-
S	0				-
W	0				-
q roof solar =					- Btu/h
Q solar Total =					7,109.27 Btu/h

2.3 Interior Wall $Q = U \cdot A \cdot T$

Orientation	U	A	T	Q
N	0.49	327.1	5	801.40
External Load Q Total =				21,847.03 Btu/h

Internal Load

Sensible Heat Gain

Latent Heat Gain

3. Ventilation $Q_s = 1.08 \cdot \text{CFM} \cdot T$ $Q_l = 4840 \cdot \text{CFM} \cdot W$

CFM 0

CFM 0

 ΔT 18 q sensible = 0 ΔW 0.011 q latent = 0 Q Ventilation Total = - Btu/h4. Infiltration $Q_s = 1.08 \cdot \text{CFM} \cdot T$ $Q_l = 4840 \cdot \text{CFM} \cdot W$

CFM 41.85

CFM 41.85

 ΔT 18 q sensible = 809.876 ΔW 0.011 q latent = 22175.3763 Q Infiltration Total = 22,985.05 Btu/h5. Lighting $q = \text{No. of Luminaire} \cdot \text{watt input}$

Type	No. of Luminaire	watt input	Ballast	CLF	Q
Fluorescent	64	36	9	1.25	3600
Incandescent			Non		0

Non

 q Lighting = 3,600.00 watt 12,283.20 Btu/h6. People $q = \text{No. of People} \cdot \text{Sensible Heat Gain}$ $q = \text{No. of People} \cdot \text{Latent Heat Gain}$

No. of People	S. Heat Gain	Q
13	75	975 watt

No. of People	L. Heat Gain	Q
13	55	715 watt

 q People = 1,690.00 watt 5,766.26 Btu/h7. Equipment $q = (\text{No. of Equipment} \cdot \text{Heat Gain})$

Type	No.	Heat Gain	Q
1	1	3489	3489
2			0
3			0
4			0
5			0

 q Equipment = 3,489.00 watt 11,904.47 Btu/h

Internal Load Q Total = 52,939.00 Btu/h

Total Cooling Load = 74,786.03 Btu/h

CONVERT TO SI = 21,919.78 WATT

= 21.92 KILO-WATT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลการคำนวณภาระการทำความเย็น (COOLING LOAD)

แผนกอาคารประเภท 1B

12 เม.ย. 14.00 น. ผนวก ค - 3

การคำนวณ Cooling Load ในอาคาร

IP-Unit

External Load

1. Conduction

1.1 Wall $q = U \cdot A \cdot CLTD$

Orientation	Wall Type	U	A	CLTD	Q
N	Opaque	0.82	0	16.85	-
	Transparent	1.02	0	13	-
E	Opaque	0.62	58.98	31.15	1,138.89
	Transparent	1.02	104.59	13	1,386.86
S	Opaque	0.82	0	17.5	-
	Transparent	1.02	0	13	-
W	Opaque	0.82	0	17.5	-
	Transparent	1.02	0	13	-
q wall Total					2,625.56 Btu/h

1.2 Roof $q = U \cdot A \cdot CLTD$

Orientation	Wall Type	U	A	CLTD	Q
N	Opaque				-
	Transparent				-
E	Opaque				-
	Transparent				-
S	Opaque				-
	Transparent				-
W	Opaque				-
	Transparent				-
q roof Total					- Btu/h

Q conduction Total = 2,625.56 Btu/h

2. Solar Radiation Heat Gain

2.1 Wall $q = A \cdot SC \cdot SHGF \cdot CLF$

Orientation	A	SC	SHGF or SF	CLF	Q
N	0	0.76	39	0.86	-
E	104.59	0.63	227	0.22	3,290.63
S	0	0.51	45	0.68	-
W	0	0.64	227	0.53	-
q wall solar =					3,290.63 Btu/h

2.2 Roof $q = A \cdot SC \cdot SHGF \cdot CLF$

Orientation	A	SC	SHGF or SF	CLF	Q
N	0				-
E	0				-
S	0				-
W	0				-
q roof solar =					- Btu/h

Q solar Total = 3,290.63 Btu/h

2.3 Interior Wall $Q = U \cdot A \cdot T$

Orientation	U	A	T	Q
N	0.49	163.65	5	400.70

External Load Q Total = 6,216.89 Btu/h

Internal Load

Sensible Heat Gain

Latent Heat Gain

3. Ventilation	$Q_s = 1.08 \cdot \text{CFM} \cdot T$				$Q_l = 4840 \cdot \text{CFM} \cdot W$			
CFM	0				CFM	0		
ΔT	18	$q_{\text{sensible}} =$	0		ΔW	0.011	$q_{\text{latent}} =$	0
Q Ventilation Total =					Btu/h			

4. Infiltration	$Q_s = 1.08 \cdot \text{CFM} \cdot T$				$Q_l = 4840 \cdot \text{CFM} \cdot W$			
CFM	0				CFM	0		
ΔT	18	$q_{\text{sensible}} =$	0		ΔW	0.011	$q_{\text{latent}} =$	0
Q Infiltration Total =					Btu/h			

5. Lighting $q = \text{No. of Luminare} \cdot \text{watt Input}$

Type	No. of Luminare	watt Input	Balast	CLF	Q
Fluorescent	4	36	9	1.25	225
Incandescent			Non		0

Non

q Lighting = 225.00 watt 787.70 Btu/h

6. People $q = \text{No. of People} \cdot \text{Sensible Heat Gain}$

$q = \text{No. of People} \cdot \text{Latent Heat Gain}$

No. of People	S. Heat Gain	Q
0	75	0 watt

No. of People	L. Heat Gain	Q
0	55	0 watt

q People = - watt - Btu/h

7. Equipment $q = (\text{No. of Equipment} \cdot \text{Heat Gain})$

Type	No.	Heat Gain	Q
1	1	0	0
2			0
3			0
4			0
5			0

q Equipment = - watt - Btu/h

Internal Load Q Total = 787.70 Btu/h

Total Cooling Load = 6,984.59 Btu/h

CONVERT TO SI = 2,047.18 WATT
= 2.05 KILO-WATT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลอาคารกรุงเทพมหานคร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

ผนวก ก - 4

ประเภทข้อมูล : ข้อมูลค่าพลังงานไฟฟ้าระบบแสงสว่างเมื่อปรับระบบ

SI-Unit

Detail			Basecase		Low-Loss		Electronic		Hi-eff-Blub+หลอด		Hi-eff-Blub+Low loss		All	
ZONE	NAME	AREA (SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)	AMBIENT LIGHTING (W)	LIGHTING AREA (W/SQM)
1A	อาคารนุปกการ	128	2880	22.50	2496	19.50	2304	18.00	2250	17.58	1950	15.23		1.00
1B	อาคารนุปกการ	64	180	2.81	156	2.44	144	2.25	180	2.81	156	2.44		1.00
1C	อาคารนุปกการ	96	1800	18.75	1560	16.25	1440	15.00	1845	19.22	1569	16.66		1.00
2	อาคารนุปกการ	64	1440	22.50	1248	19.50	1152	18.00	1280	19.89	1082	17.06		1.00
3	วิศวกรรโมธา	320	5940	18.56	5148	16.09	4752	14.85	4560	14.34	3978	12.43		1.00
5	ห้องเรียน1	136	2880	21.18	2496	18.35	2304	16.94	2340	17.21	2028	14.91		1.00
6	ห้องเตรียมเอกสาร	32	360	11.25	312	9.75	288	9.00	312	9.75	312	9.75		1.00
7	ห้องเรียน2	88	1800	20.45	1560	17.73	1440	16.36	1710	19.43	1482	16.84		1.00
8	ห้องพักอาจารย์	48	540	11.25	468	9.75	432	9.00	540	11.25	468	9.75		1.00
9A	ดูการ	48	540	11.25	468	9.75	432	9.00	540	11.25	468	9.75		1.00
9B	ดูการ	16	180	11.25	156	9.75	144	9.00	180	11.25	156	9.75		1.00
10	ห้องพ.ศ.และวงพ.ศ.	40	450	11.25	360	9.75	360	9.00	450	11.25	360	9.75		1.00
11	ห้องประชุม	36	720	20.00	642	17.83	576	16.00	720	20.00	642	17.83		1.00
12	ตรวจสอบ	72	720	10.00	624	8.67	576	8.00	720	10.00	624	8.67		1.00
13	ประจำ1	32	360	11.25	312	9.75	288	9.00	360	11.25	312	9.75		1.00
14	วิทยากร	64	1280	19.89	1082	17.06	1008	15.75	1080	16.88	936	14.63		1.00
15	ประจำ2	32	360	11.25	312	9.75	288	9.00	360	11.25	312	9.75		1.00
17	ฝ่ายวิศวกรรม	80	1440	18.00	1248	15.60	1152	14.40	1080	13.50	936	11.70		1.00
18	ฝ่ายสถาปัตย์	72	1440	20.00	1248	17.33	1152	16.00	1080	15.00	936	13.00		1.00
19	ห้องประชุมชั้น3	64	1440	22.50	1248	19.50	1152	18.00	900	14.06	780	12.19		1.00
20	หมวดช่างเขียน	120	2700	22.50	2340	19.50	2160	18.00	1530	12.75	1326	11.05		1.00
21	สารบรรณและพ.น.	96	2160	22.50	1872	19.50	1728	18.00	1440	15.00	1248	13.00		1.00
22	สำนักพิมพ์	32	720	22.50	624	19.50	576	18.00	540	16.88	468	14.63		1.00
23	ฝ่ายประมวลผล	72	1440	20.00	1248	17.33	1152	16.00	1080	15.00	936	13.00		1.00
24	น.ส.จ.โต	72	1440	20.00	1248	17.33	1152	16.00	1080	15.00	936	13.00		1.00
25A	ฝ่ายพิมพ์	32	720	22.50	624	19.50	576	18.00	540	16.88	468	14.63		1.00
25B	ฝ่ายพิมพ์	12	90	7.50	78	6.50	72	6.00	90	7.50	78	6.50		1.00
26	ห้องเก็บนม	20	90	4.50	78	3.90	72	3.60	90	4.50	78	3.90		1.00
27	ห้องเก็บของ	24	135	5.63	117	4.88	108	4.50	135	5.63	117	4.88		1.00
28	ทางเดินใน สบ.ค.	72	270	3.75	234	3.25	216	3.00	270	3.75	234	3.25		1.00
4A	ทางเดินชั้น1	48	180	3.75	156	3.25	144	3.00	180	3.75	156	3.25		1.00
4B	ทางเดินชั้น1	72	180	2.50	156	2.17	144	2.00	180	2.50	156	2.17		1.00
18A	ทางเดินชั้น2	128	360	2.81	312	2.44	288	2.25	360	2.81	312	2.44		1.00
18B	ทางเดินชั้น2	64	180	2.81	156	2.44	144	2.25	180	2.81	156	2.44		1.00
29	ทางเดินชั้น3	64	180	2.81	156	2.44	144	2.25	180	2.81	156	2.44		1.00
30	Roof	800	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00		1.00
รวมทั้งการใช้งานอาคาร		2,480	37,575.00	16.27	32,583.00	13.25	30,060.00	12.22	30,372.00	12.36	26,382.00	10.72	-	-
พื้นที่รับอากาศ		2,084	36,485.00	17.51	31,647.00	15.19	29,166.00	14.01	29,292.00	14.06	25,446.00	12.21	-	1.00

ข้อมูลอาคารของวิทยาลัยการกรมนช่างไฮอาร์ทกรอนภาค ZONE-2 หลอดประหยัดไฟฟ้าสูง หมวด ค-4

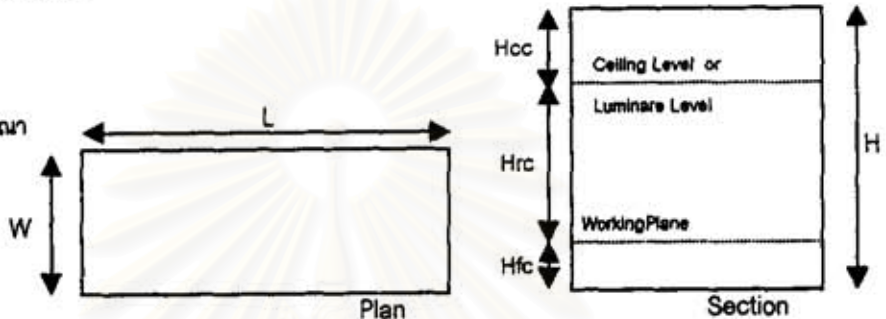
ประเภทข้อมูล : การหาจำนวนดวงโคมและปริมาณพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างที่ต้องการ(Lumen Method)

ข้อกำหนดพื้นที่

1. ความส่องสว่างทั่วไปที่ระดับสูงจากพื้น 0.75 ม. (Working Plane) = 450 Lux
2. สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของฝ้าเพดาน,ผนัง,พื้น = 75%,50%,10%
3. สัมประสิทธิ์การบำรุงรักษา (MF) = 0.7
4. พื้นที่อาคาร = 64 SQM.
5. ติดตั้งดวงโคมที่ระดับความสูง 4.00 ม.

ข้อมูลพื้นฐานอาคารพื้นที่ที่พิจารณา

L	8.00
W	8.00
L+W =	16.00
L*W =	64
(L+W)/(L*W)	0.25



Hcc	CCR	Hrc	RCR	Hfc	FCR	CU
0.4	0.50	2.05	2.56	0.75	0.94	0.48

หมายเหตุ : หลอดFluorescent 2 x 36 watt

ความสว่างหลอด = 3300 Lumen/หลอด

การคำนวณปริมาณความสว่าง(Lumen)ที่ต้องการภายในพื้นที่ หลอดFluorescent 2 x 36 watt

Area(SQM.)	E(Lux)	MF	CU	Lumenที่ ต้องการ	จำนวนหลอด ที่ต้องการ (หลอด)	จำนวนหลอด ที่ใช้ (หลอด)
64	450	0.7	0.48	89441	3300	27

การคำนวณปริมาณพลังงานของแสงประดิษฐ์ที่ต้องการภายในพื้นที่

จำนวนหลอด ที่ใช้ (หลอด)	ปริมาณพลัง งานของ หลอด (วัตต์/หลอด)	ปริมาณพลัง งานของ Ballast* (วัตต์/หลอด)	ปริมาณพลัง งานที่ ต้องการทั้ง หมด (วัตต์)	ปริมาณพลัง งานที่ ต้องการต่อ พื้นที่ (วัตต์/ตร.ม.)
28	36	9	1260	19.69

หมายเหตุ : Ballast หลอด Fluorescent

- Ballastชนิดหลอด ใช้พลังงาน 9 วัตต์/หลอด
- Ballast Low Loss ใช้พลังงาน 3 วัตต์/หลอด
- Electronic Ballast ใช้พลังงาน 0 วัตต์/หลอด

* ใช้เฉพาะหลอด Fluorescent

ข้อมูลรายละเอียดรายเดือนของรายได้อื่นๆ

ประเภทข้อมูล : การคำนวณค่าใช้จ่ายอื่นนอกเหนือจากเงินเดือนและค่าจ้างที่หักภาษีเงินได้

สำหรับงวดรวมทั้งหมดโดยช่วงบัญชี (2 งวด)

เดือน	รายการ					งวด 1 : วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๓ 1 *					งวด 2 : วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๓ 2 *					งวด 3 : วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๓ 1 *					งวด 4 : วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๓ 2 *					งวด 5 : วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๖๓ 1 *				
	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน	จำนวนเงินที่ได้รับ	จำนวนเงินหัก	จำนวนเงินสุทธิ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินเฉลี่ยต่อวัน
กรกฎาคม	27,738.00	140.84	72,592.00	5,054.14	77,388.21	27,822.00	147.83	70,408.30	4,832.00	75,290.47	28,308.00	148.221	70,227.01	4,815.83	75,143.39	28,808.00	147.702	70,004.17	4,828.29	75,232.47	28,808.00	148.40	70,002.91	4,812.77	75,000.21	28,808.00	147.70	70,002.24	4,828.40	75,334.74
สิงหาคม	28,843.00	148.10	87,848.00	4,882.83	93,730.20	28,883.00	148.80	84,882.96	4,820.80	89,703.83	29,404.00	144.205	84,183.10	4,802.82	89,985.91	29,828.00	144.885	84,000.80	4,814.37	88,885.20	29,873.00	144.882	84,104.88	4,807.33	88,982.01	29,808.00	144.900	84,048.83	4,811.10	89,399.93
กันยายน	29,400.00	152.70	88,048.70	6,275.13	94,323.81	29,880.00	178.80	88,100.30	6,321.00	94,421.30	30,218.00	178.478	88,000.00	6,301.00	94,301.00	30,580.00	178.882	88,020.10	6,322.04	94,342.14	30,774.00	178.884	88,020.21	6,317.97	94,338.18	30,872.00	179.828	88,882.80	6,317.40	94,899.82
ตุลาคม	30,101.00	160.80	93,848.80	6,571.80	100,420.60	30,722.00	183.80	93,848.10	6,571.23	100,419.33	31,482.00	182.488	93,622.80	6,573.58	100,886.38	31,887.00	183.204	93,482.91	6,587.20	101,480.11	31,438.00	182.218	93,487.88	6,584.70	101,704.88	31,848.00	183.250	93,632.42	6,582.27	102,214.70
พฤศจิกายน	30,872.00	175.70	100,880.10	6,740.13	107,620.23	30,872.00	188.30	97,004.30	6,724.81	103,729.11	31,872.00	187.222	96,887.40	6,707.70	103,594.80	32,882.00	188.080	97,520.70	6,728.45	104,249.15	32,884.00	188.87	96,882.77	6,700.35	103,583.12	32,884.00	187.884	97,343.41	6,711.94	104,055.35
ธันวาคม	30,870.00	143.90	73,880.30	5,178.87	79,058.80	29,774.00	141.87	74,880.88	5,835.02	80,715.90	29,838.00	141.542	74,880.30	5,810.34	80,690.64	29,748.00	141.881	74,880.32	5,828.30	80,707.70	29,884.00	141.880	74,880.30	5,828.35	80,704.34	29,728.00	141.788	74,880.23	5,828.85	80,838.08
รวม	28,701.00	148.51	78,880.48	5,275.08	84,155.56	28,137.00	148.37	73,880.38	4,888.82	78,769.20	28,878.00	144.777	72,882.51	4,878.72	77,751.23	28,991.00	148.242	72,881.12	4,888.28	77,769.40	28,884.00	144.881	72,484.48	4,872.21	77,587.87	28,882.00	148.175	72,882.74	4,887.10	77,842.88
ปีรวม	28,701.00	148.51	87,044.17	4,721.08	91,765.25	28,137.00	148.37	81,241.95	4,887.75	86,129.70	28,887.00	143.288	81,504.85	4,888.08	86,392.93	28,882.00	143.820	81,781.70	4,883.32	86,665.01	28,888.00	143.105	81,680.84	4,884.16	86,872.21	28,888.00	143.58	81,728.81	4,881.03	86,938.97
รวม	27,888.00	142.31	74,873.38	6,071.14	80,944.52	28,887.00	148.40	81,880.41	4,833.25	86,713.66	28,882.00	148.183	81,781.61	4,883.40	86,665.01	28,871.00	148.418	81,882.10	4,888.79	86,760.89	28,888.00	143.884	81,787.88	4,878.49	86,588.87	28,888.00	143.38	81,880.74	4,887.25	86,887.79
สรุปทั้งหมด	28,278.00	142.84	83,848.74	4,884.41	88,733.15	28,883.00	141.23	81,284.78	4,887.84	86,172.62	28,882.00	141.142	81,278.11	4,841.27	86,120.38	28,888.00	141.440	81,182.70	4,883.40	86,066.10	28,882.00	141.887	81,580.81	4,884.44	86,584.88	28,888.00	141.488	81,880.74	4,881.10	86,938.98
รวม	28,888.00	148.80	83,848.74	4,884.41	88,733.15	28,882.00	147.88	81,278.11	4,841.27	86,120.38	28,888.00	148.888	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	147.433	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	148.888	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	147.371	81,881.88	4,841.27	86,120.38
รวม	28,488.00	148.88	83,848.74	4,884.41	88,733.15	28,882.00	147.88	81,278.11	4,841.27	86,120.38	28,888.00	148.888	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	147.433	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	148.888	81,881.88	4,841.27	86,120.38	28,888.00	147.371	81,881.88	4,841.27	86,120.38

หมายเหตุ : หน้า 15 หน้า 288.83 รายการอื่น
 2.สรุป 0.8832 รายการอื่น รายการอื่นนอกเหนือจากเงินเดือน ค่าจ้าง วันที่ 21 มีนาคม 2563
 3.สำหรับปีสุดท้ายของงวดรวมทั้งหมด 4.2 รายการอื่นนอกเหนือจากเงินเดือน ค่าจ้าง วันที่ 21 มีนาคม 2563



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลสถานะของหนี้ราชการ กรณีชำระหนี้แล้ว

ประเภทข้อมูล : การคำนวณค่าไฟฟ้าในการปรับบัญชีราคา

กรณีที่ 1 สิ้นสุดของหนี้ภายในราคาโดยชำระหนี้เกินกว่า 12 ชม.

การปรับบัญชีราคา				ปีที่ 1 สิ้นสุดของหนี้การทบทวน 16 kg/หน่วย				ปีที่ 2 สิ้นสุดของหนี้การทบทวน 16 kg/หน่วย				ปีที่ 3 สิ้นสุดของหนี้การทบทวน 24 kg/หน่วย				ปีที่ 4 สิ้นสุดของหนี้การทบทวน 24 kg/หน่วย				ปีที่ 5 สิ้นสุดของหนี้การทบทวน 32 kg/หน่วย			
				ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน	
ส่วนที่ปรับปรุง	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)		
หนี้ราชการ	โดยเฉลี่ยหนี้ราชการชั้นที่ 1	193.06	เมตร	23.33	4,503.86	-	-	23.33	4,503.86	-	-	23.33	4,503.86	-	-	23.33	4,503.86	-	-	23.33	4,503.86	-	-
	โดยเฉลี่ยหนี้ราชการชั้นที่ 2	222.143	เมตร	23.33	5,182.59	-	-	23.33	5,182.59	-	-	23.33	5,182.59	-	-	23.33	5,182.59	-	-	23.33	5,182.59	-	-
	โดยเฉลี่ยหนี้ราชการชั้นที่ 3	240.742	เมตร	23.33	5,616.50	-	-	23.33	5,616.50	-	-	23.33	5,616.50	-	-	23.33	5,616.50	-	-	23.33	5,616.50	-	-
	แผ่นปรับปรุงหนี้ราชการชั้นที่ 1	292.5	ตร.ม.	67.70	19,802.25	71.00	20,767.50	67.70	19,802.25	71.00	20,767.50	67.70	19,802.25	71.00	20,767.50	67.70	19,802.25	71.00	20,767.50	67.70	19,802.25	71.00	20,767.50
	แผ่นปรับปรุงหนี้ราชการชั้นที่ 2	336.58	ตร.ม.	67.70	22,786.47	71.00	23,897.18	67.70	22,786.47	71.00	23,897.18	67.70	22,786.47	71.00	23,897.18	67.70	22,786.47	71.00	23,897.18	67.70	22,786.47	71.00	23,897.18
	แผ่นปรับปรุงหนี้ราชการชั้นที่ 3	364.76	ตร.ม.	67.70	24,694.25	71.00	25,897.96	67.70	24,694.25	71.00	25,897.96	67.70	24,694.25	71.00	25,897.96	67.70	24,694.25	71.00	25,897.96	67.70	24,694.25	71.00	25,897.96
	ชนวนหนี้ราชการชั้นที่ 1	292.5	ตร.ม.	62.00	18,135.00	-	-	121.00	35,392.50	-	-	89.00	26,032.50	-	-	176.00	51,480.00	-	-	115.00	33,637.50	-	-
	ชนวนหนี้ราชการชั้นที่ 2	336.58	ตร.ม.	62.00	20,867.96	-	-	121.00	40,726.18	-	-	89.00	29,955.62	-	-	176.00	58,238.08	-	-	115.00	38,706.70	-	-
	ชนวนหนี้ราชการชั้นที่ 3	364.76	ตร.ม.	62.00	22,616.12	-	-	121.00	44,135.96	-	-	89.00	32,463.64	-	-	176.00	64,197.76	-	-	115.00	41,947.40	-	-
รวมราคาการปรับปรุง				รวม	144,264.00	รวม	70,562.64	รวม	262,840.56	รวม	70,562.64	รวม	171,037.86	รวม	70,562.64	รวม	267,501.78	รวม	70,562.64	รวม	186,877.52	รวม	70,562.64
				รวมทั้งหมด			214,766.64	รวมทั้งหมด			273,403.20	รวมทั้งหมด			241,600.32	รวมทั้งหมด			328,064.40	รวมทั้งหมด			267,440.16
ราคาค่าเฉลี่ยที่รวมภายในค่าไฟฟ้า(Factor F)				Factor F.	1.3731	294,899.22	Factor F.	1.3634	372,759.13	Factor F.	1.3687	330,871.35	Factor F.	1.3544	444,314.85	Factor F.	1.3644	384,893.19					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทข้อมูล : การคำนวณระยะเวลาคืนทุนอย่างง่าย

ประเภท	ค่าตัวเริ่ม	W1 - 10.03695%	W2 - 10.89121%	W3 - 10.89804%	W4 - 12.55142%	W5 - 11.81075%	#DIV/0!
ค่าเงินลงทุน (บาท)	-	294,899.22	372,759.13	330,671.35	444,314.85	364,893.19	
ค่าเงินที่จ่าย (บาท)	965,307.60	935,826.25	931,081.92	934,966.33	929,908.04	934,412.60	
ค่าเงินที่จ่ายปีที่สอง (บาท)	-	29,381.35	34,226.68	30,342.28	35,399.56	30,896.00	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (discount payback period)	#DIV/0!	19.51	23.70	23.74	39.60	30.29	#DIV/0!
$\ln[(1-d)(1+k)+1]$	#DIV/0!	1.40	1.70	1.70	2.84	2.17	#DIV/0!
$\ln(1+d)$	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
$[(1-d)(1+k)+1]$	#DIV/0!	0.25	0.18	0.18	0.05	0.11	#DIV/0!
$(1+d)$	0.93						

simple payback period #DIV/0! 10.03695 10.89121 10.89804 12.55142 11.81075 #DIV/0!

อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์ไว้ -7.50%

อัตราเงินลด 1.00%

อัตราดอกเบี้ย 8.50% เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้วันที่ 21 มีนาคม 2543 ของธนาคารกสิกรไทย

Year	ค่าตัวเริ่ม			W1 - 10.03695%			W2 - 10.89121%			W3 - 10.89804%			W4 - 12.55142%			W5 - 11.81075%		
	1st Cost	Discount Expense	Present Value	1st Cost	Discount Expense	Present Value	1st Cost	Discount Expense	Present Value	1st Cost	Discount Expense	Present Value	1st Cost	Discount Expense	Present Value	1st Cost	Discount Expense	Present Value
0	-	-	-	294,899.22	-	294,899.22	372,759.13	-	372,759.13	330,671.35	-	330,671.35	444,314.85	-	444,314.85	364,893.19	-	364,893.19
1	889,894.43	889,894.43	812,804.84	889,894.43	1,187,864.98	858,140.02	889,894.43	1,236,886.16	851,718.18	1,182,360.94	857,056.11	1,301,372.86	881,206.77	1,226,102.96	881,206.77	1,226,102.96	881,206.77	1,226,102.96
2	819,895.05	1,705,679.07	795,027.50	795,027.50	1,982,637.91	790,912.48	790,912.48	2,021,811.81	794,211.24	1,986,891.78	799,915.30	2,091,288.26	793,741.73	2,019,844.65	793,741.73	2,019,844.65	793,741.73	2,019,844.65
3	795,747.14	2,460,477.21	732,744.24	2,460,477.21	2,728,951.57	728,951.57	728,951.57	2,790,763.18	731,991.82	2,718,893.79	728,032.54	2,819,329.89	731,559.20	2,791,402.86	731,559.20	2,791,402.86	731,559.20	2,791,402.86
4	696,541.34	3,161,008.38	675,340.31	3,161,008.38	3,063,616.19	671,844.77	3,063,616.19	3,122,807.36	674,646.94	3,083,240.64	670,997.73	3,190,318.93	674,248.11	3,128,691.99	674,248.11	3,128,691.99	674,248.11	3,128,691.99
5	641,973.40	3,801,981.78	622,432.47	3,801,981.78	3,363,048.97	619,211.77	3,363,048.97	3,421,918.72	621,794.41	3,319,929.99	618,431.09	3,398,749.42	621,428.83	3,347,978.82	621,428.83	3,347,978.82	621,428.83	3,347,978.82
6	591,680.38	4,384,612.31	573,671.40	4,384,612.31	3,686,726.97	570,702.09	3,686,726.97	3,742,821.91	573,082.41	3,636,117.49	569,982.57	3,679,732.19	572,743.62	3,619,822.43	572,743.62	3,619,822.43	572,743.62	3,619,822.43
7	545,327.70	4,919,940.01	528,729.40	4,919,940.01	3,989,490.37	525,992.71	3,989,490.37	4,043,914.92	528,188.55	4,016,304.69	525,329.96	4,024,961.79	527,874.30	4,017,496.74	527,874.30	4,017,496.74	527,874.30	4,017,496.74
8	502,606.18	5,414,846.19	497,308.20	5,414,846.19	4,272,789.97	494,795.91	4,272,789.97	4,325,300.43	496,307.88	4,303,111.89	494,174.71	4,308,236.49	496,520.00	4,324,219.83	496,520.00	4,324,219.83	496,520.00	4,324,219.83
9	463,231.50	5,881,777.69	460,131.98	5,881,777.69	4,541,886.96	468,807.29	4,541,886.96	4,593,107.72	468,870.96	4,581,792.74	468,243.97	4,614,480.42	468,405.62	4,592,422.45	468,405.62	4,592,422.45	468,405.62	4,592,422.45
10	428,941.47	6,333,719.16	413,946.53	6,333,719.16	4,798,837.26	411,803.95	4,798,837.26	4,848,344.27	413,521.53	4,846,344.27	411,284.77	4,889,789.19	413,277.07	4,839,999.32	413,277.07	4,839,999.32	413,277.07	4,839,999.32
11	393,494.45	6,772,213.81	381,517.54	6,772,213.81	5,047,384.43	381,517.54	5,047,384.43	5,094,430.19	381,125.83	5,094,430.19	380,904.30	5,139,829.49	380,900.52	5,074,600.04	380,900.52	5,074,600.04	380,900.52	5,074,600.04
12	362,867.89	7,198,801.38	351,829.07	7,198,801.38	5,288,883.89	349,808.04	5,288,883.89	5,333,283.93	351,288.05	5,333,283.93	349,808.04	5,376,187.91	351,080.39	5,237,860.43	351,080.39	5,237,860.43	351,080.39	5,237,860.43
13	334,255.94	7,613,137.34	324,082.09	7,613,137.34	5,523,085.79	322,404.65	5,523,085.79	5,565,447.35	323,748.35	5,565,447.35	321,998.17	5,606,188.68	323,557.96	5,511,418.39	323,557.96	5,511,418.39	323,557.96	5,511,418.39
14	308,060.90	8,018,287.23	298,893.17	8,018,287.23	5,751,788.88	287,147.14	5,751,788.88	5,791,818.32	288,386.50	5,791,818.32	287,772.51	5,830,989.19	289,210.10	5,649,628.49	289,210.10	5,649,628.49	289,210.10	5,649,628.49
15	283,935.47	8,414,162.76	275,293.24	8,414,162.76	5,975,682.29	273,886.33	5,975,682.29	6,014,684.66	275,010.90	6,014,684.66	274,523.05	6,054,491.24	274,848.02	6,014,476.91	274,848.02	6,014,476.91	274,848.02	6,014,476.91
16	261,881.08	8,801,834.38	253,728.49	8,801,834.38	6,195,778.66	252,473.21	6,195,778.66	6,233,286.87	253,465.99	6,233,286.87	252,994.98	6,274,936.22	253,316.15	6,077,792.86	253,316.15	6,077,792.86	253,316.15	6,077,792.86
17	241,180.49	9,182,624.67	233,849.30	9,182,624.67	6,412,637.99	232,638.90	6,412,637.99	6,449,736.77	233,609.21	6,449,736.77	233,345.90	6,493,331.82	233,471.11	6,011,263.77	233,471.11	6,011,263.77	233,471.11	6,011,263.77
18	222,295.38	9,557,320.38	215,526.31	9,557,320.38	6,626,187.31	214,413.74	6,626,187.31	6,662,148.81	215,308.03	6,662,148.81	214,143.41	6,703,579.23	215,180.74	6,026,444.51	215,180.74	6,026,444.51	215,180.74	6,026,444.51
19	204,880.34	9,926,920.79	198,644.53	9,926,920.79	6,828,801.83	197,816.35	6,828,801.83	6,863,748.95	198,440.58	6,863,748.95	197,367.20	6,902,442.43	198,323.26	6,034,767.70	198,323.26	6,034,767.70	198,323.26	6,034,767.70
20	188,820.99	1,029,630.77	183,082.51	1,029,630.77	7,020,884.34	182,134.86	7,020,884.34	7,055,894.54	182,894.54	7,055,894.54	181,905.25	7,094,347.88	182,788.42	6,037,891.19	182,788.42	6,037,891.19	182,788.42	6,037,891.19

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมช่างโยธากระทรวงมหาดไทย

หน้า ๓ - 1

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ (Zone Input)

SI - Unit

Zone	Name	Area (SQM)	Total TR	Design Cool Temp.	Design Heat Temp.	Assigned Capacity	Zone Type	Baseboard Control	System Code
1A	อาคารอุปการ	128	31,039.29	25	15	6116.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS1A
1B	อาคารอุปการ	64	10,346.43	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS1B
1C	อาคารอุปการ	98	20,692.88	25	15	4077.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS1C
2	อาคารอุปการ	84	20,692.88	25	15	4077.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS2
3	วิทยากรนโยธา	320	72,426.01	25	15	16310.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS3
4-A	ทางเดินชั้น 1	48	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
4-B	ทางเดินชั้น 1	72	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
5	ห้องเรียน 1	136	39,490.95	25	15	6796	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS5
6	ห้องเรียนเอกสาร	32	7,034.40	25	15	1104.35	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS6
7	ห้องเรียน 2	88	20,692.88	25	15	4077.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS7
8	ห้องพักอาจารย์	48	11,313.68	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS8
9A	สุรการ	48	6,275.80	25	15	1019.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS9A
9B	สุรการ	16	3,517.20	25	15	679.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS9B
10	ห้องประชุม	40	7,034.40	25	15	1359.2	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS10
11	ห้องประชุม	36	10,346.43	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS11
12	ตรวจสอน	72	15,038.03	25	15	5097	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS12
13	ประจำ 1	32	3,517.20	25	15	679.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS13
14	วิทยาการ	64	10,661.60	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS14
15	ประจำ 2	32	3,517.20	25	15	679.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS15
16A	ทางเดินชั้น 2	128	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
16B	ทางเดินชั้น 2	64	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
17	ฝ่ายวิทยากร	80	28,859.21	25	15	6116.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS17
18	ฝ่ายสถาปัตย์	72	29,093.69	25	15	6116.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS18
19	ห้องประชุมชั้น 3	64	20,692.86	25	15	4077.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS19
20	หมวดช่างเขียน	120	43,902.28	25	15	10194	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS20
21	สวนทบกมสวท.	96	30,247.92	25	15	8155.2	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS21
22	ส่วนจัดเก็บ	32	7,661.98	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS22
23	ฝ่ายประมวลผล	72	31,039.29	25	15	6116.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS23
24	น.ส.ก.โธ	72	20,692.88	25	15	4077.6	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS24
25A	ฝ่ายผังแม่บท	32	8,480.97	25	15	1019.4	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS25A
25B	ฝ่ายผังแม่บท	12	7,661.98	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS25B
26	ห้องเก็บแบบ	20	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
27	ห้องเก็บของ	24	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
28	ทางเดินใน มสท.	72	7,661.98	25	15	2038.8	Conditioned	NON-BASEBOARD	SYS28
29	ทางเดินชั้น 3	64	-	28.9	15.6		Unconditioned		SYS-NON
30	Roof	800	-	34	15.6		Unconditioned		SYS-NON
รวม		3260	622,219.20						
พื้นที่ปรับอากาศ			2040						
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ			420						
พื้นที่ใช้สอยอาคารไม่รวมหลังคา			2460						

หมายเหตุ * คือ ค่า Cooling Capacity ของเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทักใช้งานได้ในอาคาร

ข้อมูลอาคารของวิทยาการ กรมป่าไม้

หน้า ๓ - 1

Zone	Name	Area (SQM)	Total HR	Outside Air CMM/Person (Min. Recommend)	No. Of Person	Total Outside Air CMM	Capacity Of Exhaust Air Fan/Unit (CMM)*	No. Of Exhaust Fan	Total Exhaust Air CFM	Exhaust Efficiant
1A	อาคารปลูกพร	128	31,039.29	33.98	13	260	492.71	3	870	0.75
1B	อาคารปลูกพร	64	10,346.43	33.98	0	0	492.71	0	0	0.75
1C	อาคารปลูกพร	96	20,692.86	33.98	10	200	492.71	2	580	0.75
2	อาคารปลูกพร	64	20,692.86	25.485	10	150	492.71	1	290	0.75
3	วิภาควรรณโยธา	320	72,425.01	33.98	38	780	492.71	8	1740	0.75
4-A	ทางเดินชั้น1	48	-	-	0	0.5	492.71	0	0	0.75
4-B	ทางเดินชั้น1	72	-	-	0	0.5	492.71	0	0	0.75
5	ห้องเรียน1	136	36,490.95	25.485	70	1050	492.71	2	580	0.75
6	ห้องวิชาเกษตร	32	7,034.40	33.98	3	60	492.71	1	290	0.75
7	ห้องเรียน2	86	20,692.86	25.485	40	600	492.71	2	580	0.75
8	ห้องพิชชาจารย์	48	11,313.66	33.98	5	100	492.71	1	290	0.75
9A	สุภาพ	48	5,275.80	33.98	9	180	492.71	0	0	0.75
9B	สุภาพ	16	3,517.20	33.98	3	60	492.71	1	290	0.75
10	ห้องประชุม	40	7,034.40	33.98	2	40	492.71	2	580	0.75
11	ห้องประชุม	36	10,346.43	25.485	20	300	492.71	1	290	0.75
12	ตรวจสอน	72	15,036.03	33.98	7	140	492.71	1	290	0.75
13	ประจำ1	32	3,517.20	33.98	4	80	492.71	1	290	0.75
14	วิทยากร	64	10,551.60	33.98	13	260	492.71	1	290	0.75
15	ประจำ2	32	3,517.20	33.98	5	100	492.71	1	290	0.75
16A	ทางเดินชั้น2	128	-	-	0	0.5	492.71	1	290	0.75
16B	ทางเดินชั้น2	64	-	-	0	0.5	492.71	0	0	0.75
17	ฝ่ายวิชาการ	80	28,859.21	33.98	8	160	492.71	2	580	0.75
18	ฝ่ายสถาปัตย์	72	29,083.69	33.98	9	180	492.71	2	580	0.75
19	ห้องประชุมชั้น3	64	20,692.86	25.485	10	150	492.71	1	290	0.75
20	นวดช่างเขียน	120	43,902.28	33.98	12	240	492.71	1	290	0.75
21	สถานพินิจ	96	30,247.92	33.98	7	140	492.71	3	870	0.75
22	ส่วนจัดเก็บ	32	7,561.98	33.98	3	60	492.71	1	290	0.75
23	ฝ่ายบริหาร	72	31,039.29	33.98	5	100	492.71	2	580	0.75
24	นวดทุย	72	20,692.86	33.98	7	140	492.71	2	580	0.75
25A	ฝ่ายพิมพ์	32	5,480.97	33.98	2	40	492.71	1	290	0.75
25B	ฝ่ายพิมพ์	12	7,561.98	33.98	1	20	492.71	1	290	0.75
26	ห้องเก็บแบบ	20	-	-	0	0.5	492.71	0	0	0.75
27	ห้องเก็บของ	24	-	-	0	0.5	492.71	1	290	0.75
28	ทางเดินใน ชั้น	72	7,561.98	-	0	0.5	492.71	1	290	0.75
29	ทางเดินชั้น 3	64	-	-	0	0.5	492.71	0	0	0.75
30	Roof	800	-	-	0	0	492.71	0	0	0.75

ข้อมูลอาคารกองวิชาทหาร กรมช่างโยธาทหารอากาศ

แผนก ๑ - 1

ประเภทข้อมูล : รายละเอียดเครื่องปรับอากาศ (System Input)

SI-Unit

System Name	System Type	Zone-Type	Max Supply Temp.	Heating Capacity (M3/h)	Min Supply Temp.	Cooling Capacity (Wt)	Cooling -EIR	Cooling-schedule	Zone-Name
SYS1A	RESY	Conditioned	24	0	18	31,039.29	0.36	CSCH-OFF	ZONE-1A
SYS1B	RESY	Conditioned	24	0	18	10,346.43	0.30	CSCH-OFF	ZONE-1B
SYS1C	RESY	Conditioned	24	0	18	20,692.86	0.30	CSCH-OFF	ZONE-1C
SYS2	RESY	Conditioned	24	0	18	70,600.00	0.34	CSCH-OFF	ZONE-2
SYS3	RESY	Conditioned	24	0	18	72,425.01	0.36	CSCH-OFF	ZONE-3
SYS5	RESY	Conditioned	24	0	18	36,490.95	0.43	CSCH-SCHOOL	ZONE-5
SYS6	RESY	Conditioned	24	0	18	7,034.40	0.45	CSCH-OFF	ZONE-6
SYS7	RESY	Conditioned	24	0	18	20,692.86	0.34	CSCH-SCHOOL	ZONE-7
SYS8	RESY	Conditioned	24	0	18	11,313.66	0.40	CSCH-SCHOOL	ZONE-8
SYS9A	RESY	Conditioned	24	0	18	5,276.80	0.58	CSCH-OFF	ZONE-9A
SYS9B	RESY	Conditioned	24	0	18	3,517.20	0.32	CSCH-OFF	ZONE-9B
SYS10	RESY	Conditioned	24	0	18	7,034.40	0.57	CSCH-OFF	ZONE-10
SYS11	RESY	Conditioned	24	0	18	10,346.43	0.31	CSCH-CON	ZONE-11
SYS12	RESY	Conditioned	24	0	18	15,036.03	0.33	CSCH-OFF	ZONE-12
SYS13	RESY	Conditioned	24	0	18	3,517.20	0.44	CSCH-RET	ZONE-13
SYS14	RESY	Conditioned	24	0	18	10,661.60	0.43	CSCH-OFF	ZONE-14
SYS15	RESY	Conditioned	24	0	18	3,517.20	0.65	CSCH-RET	ZONE-15
SYS17	RESY	Conditioned	24	0	18	28,659.21	0.37	CSCH-OFF	ZONE-17
SYS18	RESY	Conditioned	24	0	18	29,093.69	0.38	CSCH-OFF	ZONE-18
SYS19	RESY	Conditioned	24	0	18	20,692.86	0.33	CSCH-OFF	ZONE-19
SYS20	RESY	Conditioned	24	0	18	43,902.28	0.36	CSCH-OFF	ZONE-20
SYS21	RESY	Conditioned	24	0	18	30,247.92	0.31	CSCH-OFF	ZONE-21
SYS22	RESY	Conditioned	24	0	18	7,561.98	0.43	CSCH-OFF	ZONE-22
SYS23	RESY	Conditioned	24	0	18	31,039.29	0.32	CSCH-OFF	ZONE-23
SYS24	RESY	Conditioned	24	0	18	20,692.86	0.30	CSCH-OFF	ZONE-24
SYS25A	RESY	Conditioned	24	0	18	5,480.97	0.39	CSCH-OFF	ZONE-25A
SYS25B	RESY	Conditioned	24	0	18	7,561.98	0.46	CSCH-OFF	ZONE-25B
SYS26	RESY	Conditioned	24	0	18	10,346.43	0.45	CSCH-OFF	ZONE-26
SYS-NON	RESY	Unconditioned	24	0	10	0	0.45	SHUTDOWN	ZONE-4A , ZONE-4B , ZONE-16A , ZONE-16B , ZONE- 26 , ZONE-27 , ZONE-29 ,

หมายเหตุ : Heating-Schedule = Shutdown

INPUT LOADS
 INPUT-UNITS = METRIC
 OUTPUT-UNITS = METRIC

..
 \$

\$ BUILDING DESCRIPTION

\$ STRUCTURE ASBESTOS ROOF
 \$ CONCRETE SLAB-ON-GRADE AND SLAB-ON-BEAM
 \$ WALL START FROM OUTSIDE : 0.015 PLASTER, 4 INCH BRICK,
 \$ 0.015 PLASTER
 \$ ROOF START FROM OUTSIDE : 6 MM.ASBESTOS ROOF
 \$, 0.05 M AIR GAP, ALUMINUM FOIL ,AIR GAP
 \$ T-BAR 9 MM GYPSUM BOARD
 \$ WINDOWS 6MM PATTERNED CLEAR SINGLE GLASS
 \$ 6MM CLEAR SINGLE GLASS
 \$ 6MM THINTED SINGLE GLASS
 \$ DOOR 35MM PLYWOOD WITH GLASS
 \$ SLAB 0.10 M CONCRETE SLAB (U-EFFECTIVE = C.05)

\$ INTERNAL LOAD

\$ PEOPLE 316 (MAX) 120 (NORMAL) PERSONS
 \$ LIGHT RECESSED FLUORESCENT, LOAD DEPEND ON SPACE
 \$ EQUIPMENT DEPEND ON SPACE

\$ HVAC SYSTEM

\$ SPLIT TYPE UNIT WITH 25C.INDOOR TEMPERATURE 55%RH.

\$ TITLE

\$ LINE1 *DOE-PLUS TECHNICAL-DIVISION BASE CASE 1 *
 \$ LINE2 *THREE STORIES CONCRETE BUILDING*
 \$ LINE3 *HVAC SPLIT TYPE*

..

ABORT ERRORS

..

LIST COMMENTS

..

RUN-PERIOD

JAN 1 1985 THRU DEC 31 1985

..

\$ BUILDING LOCATION

BUILDING-LOCATION
 \$ CITY = BANGKOK
 \$ COUNTRY = THAILAND
 LATITUDE = 13.44 LONGITUDE = -100.06
 ALTITUDE = 2.02 TIME-ZONE = -7
 GROSS-AREA = 2464

..

\$ HORIZONTAL BLDG SHADE

BD-SHD-1EH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE EAST ELE.1ST FL
 HEIGHT = 2 WIDTH = 24
 TRANSMITTANCE = 0 X = 42 Y = -2 Z = 3.8
 TILT = 0 AZIMUTH = 90

..

BD-SHD-1WH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE WEST ELE.1ST FL
 LIKE = BD-SHD-1EH X = -2 Y = 22 Z = 3.8
 TILT = 0 AZIMUTH = 270

..

BD-SHD-1NH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE NORTH ELE.1ST FL
 HEIGHT = 2 WIDTH = 40
 TRANSMITTANCE = 0 X = 40 Y = 22 Z = 3.8
 TILT = 0 AZIMUTH = 0

..

BD-SHD-1SH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE SOUTH ELE.1ST FL
 LIKE = BD-SHD-1NH X = 0 Y = -2 Z = 3.8
 TILT = 0 AZIMUTH = 180

..

BD-SHD-1SH2 = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE SOUTH ELE.1ST FL
 HEIGHT = 4.8 WIDTH = 10
 TRANSMITTANCE = 0 X = 15 Y = -6.8 Z = 3.8
 TILT = 0 AZIMUTH = 180

..

BD-SHD-2EH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE EAST ELE.2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1EH Z = 7.6

..

BD-SHD-2WH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE WEST ELE.2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1WH Z = 7.6

..

BD-SHD-2NH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE NORTH ELE.2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1NH Z = 7.6

..

BD-SHD-2SH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE SOUTH ELE.2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1SH Z = 7.6

..

BD-SHD-3EH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE EAST ELE.3RD FL
 LIKE = BD-SHD-1EH Z = 11.2

..

BD-SHD-3WH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE WEST ELE.3RD FL
 LIKE = BD-SHD-1WH Z = 11.2

..

BD-SHD-3NH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE NORTH ELE.3RD FL
 LIKE = BD-SHD-1NH Z = 11.2

..

BD-SHD-3SH = BUILDING-SHADE \$ HORIZONTAL BLDG SHADE SOUTH ELE.3RD FL
 LIKE = BD-SHD-1SH Z = 11.2

..

\$ VERTICAL BLDG SHADE

BD-SHD-1EV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE EAST ELE.1ST FL
 HEIGHT = 0.7 WIDTH = 24
 TRANSMITTANCE = 0 X = 42 Y = -2 Z = 3.1
 TILT = 90 AZIMUTH = 90

..

BD-SHD-1WV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE WEST ELE.1ST FL
 LIKE = BD-SHD-1EV X = -2 Y = 22 Z = 3.1
 TILT = 90 AZIMUTH = 270

..

BD-SHD-1NV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE NORTH ELE.1ST FL
 HEIGHT = .7 WIDTH = 44
 TRANSMITTANCE = 0 X = 42 Y = 22 Z = 3.1
 TILT = 90 AZIMUTH = 0

..

BD-SHD-1SV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE SOUTH ELE.1ST FL
 LIKE = BD-SHD-1NV X = -2 Y = -2 Z = 3.1
 TILT = 90 AZIMUTH = 180

..

BD-SHD-2EV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE EAST ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1EV HEIGHT = 1.9 Z = 5.7

..

BD-SHD-2WV = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE WEST ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1WV HEIGHT = 1.9 Z = 5.7

..

BD-SHD-2SV1 = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE SOUTH ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1SV HEIGHT = 1.9 WIDTH = 18 Z = 5.7

..

BD-SHD-2SV2 = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE SOUTH ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1SV HEIGHT = 1.9 WIDTH = 18 X = 24 Y = -2 Z = 5.7

..

BD-SHD-2SV3 = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE SOUTH ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-1SV HEIGHT = 3.8 WIDTH = 5.8 X=17.1 Y=-2 Z=3.8

..

BD-SHD-2NV1 = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE NORTH ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-2SV1 X = 42 Y = 22 AZIMUTH = 0

..

BD-SHD-2NV2 = BUILDING-SHADE \$ VERTICAL BLDG SHADE NORTH ELE. 2ND FL
 LIKE = BD-SHD-2SV2 X = 16 Y = 22 AZIMUTH = 0

..

OCC2 - SCHEDULE THRU FEB 28 WEEK-SCHEDULE-OCC-NON
THRU MAY 31 WEEK-SCHEDULE-OCC-2WK
THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-OCC-NON ..

OCC3 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-OCC-3WK ..

OCC4 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-OCC-4WK ..

\$ LIGHTING SCHEDULE

LIGHTS1 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-LIGHTS-1WK ..

LIGHTS2 - SCHEDULE THRU FEB 28 (ALL) (1,24) (0)
THRU MAY 31 WEEK-SCHEDULE-LIGHTS-2WK
THRU DEC 31 (ALL) (1,24) (0)

..

LIGHTS3 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-LIGHTS-3WK ..

LIGHTS4 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-LIGHTS-4WK ..

\$ EQUIPMENT SCHEDULE

EQUIP1 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-EQUIP-1WK ..

EQUIP2 - SCHEDULE THRU DEC 31 (ALL) (1,24) (0) .. \$ NON-EQUIP

EQUIP3 - SCHEDULE THRU FEB 28 (ALL) (1,24) (0)
THRU MAY 31 WEEK-SCHEDULE-EQUIP-2WK
THRU DEC 31 (ALL) (1,24) (0) ..

EQUIP4 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-EQUIP-4WK ..

EQUIP5 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-EQUIP-3WK ..

\$ INFILTRATION SCHEDULE

INFIL1 - SCHEDULE THRU DEC 31 WEEK-SCHEDULE-INFIL-1WK

..

\$ MATERIALS

BRICK - MATERIAL
THICKNESS = 0.10 CONDUCTIVITY = 1.211
DENSITY = 1872 SPECIFIC-HEAT = 800

..

PLASTER01 - MATERIAL
THICKNESS = 0.01 CONDUCTIVITY = 0.533
DENSITY = 1568 SPECIFIC-HEAT = 670

..

ASB-ROOF - MATERIAL \$ ASHRAE FUND 97
THICKNESS = 0.006 CONDUCTIVITY = 0.198
DENSITY = 1860 SPECIFIC-HEAT = 1050

..

ALU-FOIL - MATERIAL \$ASHRAE FUND 97
RESISTANCE = 0.000009

..

AIRGAPO1 - MATERIAL
RESISTANCE = 0.48

..

AIRGAPO2 - MATERIAL
RESISTANCE = 1.356

..

GYPSUM009 - MATERIAL \$ ASHRAE FUND 97
THICKNESS = 0.009 CONDUCTIVITY = 0.43
DENSITY = 1200 SPECIFIC-HEAT = 1080

..

\$ LAYERS

W-1 - LAYERS
MATERIAL = (PLASTER01, BRICK, PLASTER01)
THICKNESS = (0.01, 0.10, 0.01)
INSIDE-FILM-RES = 0.12

..

PARTITION02 - LAYERS
MATERIAL = (GP01, AL31, GP01)
THICKNESS = (0.012, 0.10, 0.012)
INSIDE-FILM-RES = 0.12

..

\$ CONSTRUCTION

WALL-1 - CONSTRUCTION
LAYERS = W-1
ABSORPTANCE = 0.65 ROUGHNESS = 3

..

WALL-2 - CONSTRUCTION
U-VALUE = 2.7770
ABSORPTANCE = 0.65 ROUGHNESS = 3

```

..
ROOF-1 = CONSTRUCTION
U-VALUE = 0.472
ABSORPTANCE = 0.74      ROUGHNESS = 3

..

SLAB-1 = CONSTRUCTION $ SLAB ON GRADE
U-VALUE = 2.4349

..

SLAB-2 = CONSTRUCTION $ SLAB ON BEAM + AIRGAP + T-BAR
U-VALUE = 0.8219

..
CEILING3 = CONSTRUCTION $ CEILING 3 NO FL. GYPSUM 9 MM T-BAR
U-VALUE = 0.287

..

PLYWOOD-DR = CONSTRUCTION
U-VALUE = 1.4881

..

PARTITION1 = CONSTRUCTION $ 6MM PLYWOOD + AIRGAP + 6MM PLYWOOD
U-VALUE = 1.5506

..

PARTITION2 = CONSTRUCTION $ GYPSUM 0.012 + AIRGAP + GYPSUM0.012
LAYERS = PARTITION02

..
$          GLASS TYPE

GLASS-PC = GLASS-TYPE $ 6MM PATTERNED CLEAR SINGLE GLASS
PANES = 1          GLASS-TYPE-CODE = 2

..

GLASS-C = GLASS-TYPE $ 6MM CLEAR SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.96
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466

..

GLASS-T = GLASS-TYPE $ 6MM THINT SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.64
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466

..
$          GLASS TYPE ALT

GLASS-SKY = GLASS-TYPE $ 6MM SKY-BLUE SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.68
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466

..

GLASS-OCG = GLASS-TYPE $ 6MM OCEAN GREEN SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.65
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466 ..

GLASS-RC = GLASS-TYPE $ 6MM REFLECT CLEAR SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.28
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466 ..

GLASS-RDB = GLASS-TYPE $ 6MM REFLECT DARK BLUE SINGLE GLASS
PANES = 1          SHADING-COEF = 0.25
GLASS-CONDUCTANCE = 8.3466 ..

$          SPACE-CONDITIONS

OFF-1A = SPACE-CONDITIONS
TEMPERATURE = (25)          PEOPLE-SCHEDULE = OCC1
AREA/PERSON = 10          PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS1 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
L-W = 22.50          EQUIP-SCHEDULE = EQUIP1
E-W = 27.26          INF-SCHEDULE = INFILL
INF-METHOD = AIR-CHANGE    I-CFM = 1.1
ZONE-TYPE = CONDITIONED
$NEUTRAL-ZONE-HT = 3.7

..

OFF-1B = SPACE-CONDITIONS
LIKE = OFF-1A          NUMBER-OF-PEOPLE = 0
L-W = 2.81          E-W = 0

..

OFF-1C = SPACE-CONDITIONS
LIKE = OFF-1A          NUMBER-OF-PEOPLE = 10
L-W = 19.75          E-W = 5.64

..

OFF-2 = SPACE-CONDITIONS
LIKE = OFF-1A          L-W = 22.5
E-W = 79

```

```

..
OFF-3 = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-1A          AREA/PERSON = 8.42
  L-W = 18.56           E-W = 16.30
..

OFF-4A = SPACE-CONDITIONS
  TEMPERATURE = (25)
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS1 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
  L-W = 3.75           EQUIP-SCHEDULE = EQUIP2
  E-W = 0              ZONE-TYPE = UNCONDITIONED
..

OFF-5 = SPACE-CONDITIONS
  PEOPLE-SCHEDULE = OCC2    TEMPERATURE = (25)
  AREA/PERSDN = 1.83        PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS2 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
  L-W = 11.25             EQUIP-SCHEDULE = EQUIP3
  E-W = 0                 INF-SCHEDULE =-INFIL1
  INF-METHOD = AIR-CHANGE I-CFM = 1.1
  ZONE-TYPE = CONDITIONED
  $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
..

OFF-6 = SPACE-CONDITIONS
  PEOPLE-SCHEDULE = OCC1    TEMPERATURE = (25)
  NUMBER-OF-PEOPLE = 3     PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS1 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
  L-W = 11.25             EQUIP-SCHEDULE = EQUIP1
  E-W = 10                $ASHRAE
  INF-SCHEDULE =-INFIL1    INF-METHOD = AIR-CHANGE
  I-CFM = 1.1             $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
  ZONE-TYPE = CONDITIONED
..

OFF-7 = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-5              AREA/PERSON = 2
..

OFF-8 = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-5              AREA/PERSON = 9.60
  L-W = 11.25             E-W = 86.63
..

OFF-9A = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-1A            AREA/PERSON = 5.33
  L-W = 11.25             E-W = 36.42
  $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
..

OFF-9B = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-9A            AREA/PERSON = 5.33
  E-W = 19.375           $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
..

OFF-10 = SPACE-CONDITIONS
  PEOPLE-SCHEDULE = OCC1    TEMPERATURE = (25)
  NUMBER-OF-PEOPLE = 2     PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS1 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
  L-W = 11.25             EQUIP-SCHEDULE = EQUIP1
  E-W = 13.55            INF-SCHEDULE =-INFIL1
  INF-METHOD = AIR-CHANGE I-CFM = 1.1
  ZONE-TYPE = CONDITIONED
  $NEUTRAL-ZONE-HT =-0.1
..

OFF-11 = SPACE-CONDITIONS
  PEOPLE-SCHEDULE = OCC4    TEMPERATURE = (25)
  NUMBER-OF-PEOPLE = 20    PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS4 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV
  L-W = 20                EQUIP-SCHEDULE = EQUIP4
  E-W = 2.1              INF-SCHEDULE =-INFIL1
  INF-METHOD = AIR-CHANGE I-CFM = 1.1
  ZONE-TYPE = CONDITIONED
  $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
..

OFF-12 = SPACE-CONDITIONS
  LIKE = OFF-1A            AREA/PERSON = 9.14
  L-W = 10                E-W = 19.58
  $NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1
..

OFF-13 = SPACE-CONDITIONS
  PEOPLE-SCHEDULE = OCC3    TEMPERATURE = (25)
  NUMBER-OF-PEOPLE = 4     PEOPLE-HEAT-GAIN = 130 $ ASHRAE FUND 97
  LIGHTING-SCHEDULE = LIGHTS3 LIGHTING-TYPE = REC-FLUOR-NV

```

L-W = 11.25	EQUIP-SCHEDULE = EQUIPS
E-W = 3.75	INF-SCHEDULE = INFILL1
INF-METHOD = AIR-CHANGE	I-CFM = 1.1
ZONE-TYPE = CONDITIONED	
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1	
..	
OFF-14 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 4.92
L-W = 19.69	E-W = 24.75
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1	
..	
OFF-15 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-13	AREA/PERSON = 6.40
L-W = 11.25	E-W = 9.68
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -0.1	
..	
OFF-17 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 9.00
L-W = 18	E-W = 16.68
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-18 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 7.11
L-W = 20	E-W = 26.43
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-19 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 6.40
L-W = 22.5	E-W = 29.55
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-20 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 10
L-W = 22.5	E-W = 6.29
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-21 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 13.71
L-W = 22.5	E-W = 20.82
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-22 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 10.67
L-W = 22.5	E-W = 1.09
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-23 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 12.80
L-W = 20	E-W = 16.75
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-24 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 9.14
L-W = 20	E-W = 0
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-25A = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 16
L-W = 22.5	E-W = 124.97
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-25B = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-1A	AREA/PERSON = 12
L-W = 7.5	E-W = 0
\$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8	
I-CFM = 1.5	
..	
OFF-26 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-4A	L-W = 3.60
..	
OFF-27 = SPACE-CONDITIONS	
LIKE = OFF-4A	L-W = 4.50

..
 OFF-28 = SPACE-CONDITIONS
 LIKE = OFF-1A L-W = 3.75
 INF-METHOD = AIR-CHANGE I-CFM = 1.5
 ZONE-TYPE = CONDITIONED E-W = 15
 \$NEUTRAL-ZONE-HT = -3.8 INF-SCHEDULE = INFILL
 TEMPERATURE = (25)

..
 OFF-30 = SPACE-CONDITIONS SROOF PLENUM
 LIKE = OFF-4A L-W = 0
 E-W = 0 ZONE-TYPE = CONDITIONED

..
 \$ SPACE & SURFACE
 \$ ZONE-1A
 ZONE-1A = SPACE
 AREA = 128 VOLUME = 486.4
 X = 24 Y = 12
 Z = 0 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-1A

..
 FLR-1A = UNDERGROUND-FLOOR
 AREA = 30 CONSTRUCTION = SLAB-1
 SOLAR-FRACTION = 0.6 TILT = 180

..
 CEIL-1A27 = INTERIOR-WALL
 HEIGHT = 8 WIDTH = 10 CONSTRUCTION = SLAB-2
 TILT = 0 NEXT-TO = ZONE-7
 X = 16 Y = 8 Z = -3.8

..
 CEIL-1A28 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = SLAB-2 WIDTH = 6 HEIGHT = 8
 TILT = 0 NEXT-TO = ZONE-8
 X = 6 Y = 8 Z = -3.8

..
 EAST-W11 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 16 Y = 0
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 8
 AZIMUTH = 90

..
 NORTH-W11 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 16 Y = 8
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 16
 AZIMUTH = 0

..
 WIND-1 = WINDOW
 GLASS-TYPE = GLASS-PC X = 0 Y = 0.90
 HEIGHT = 1.4 WIDTH = 16

..
 WEST-W11 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-2 X = 0 Y = 8
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 8
 AZIMUTH = 270
 NEXT-TO = ZONE-4A

..
 \$ ZONE-1B
 ZONE-1B = SPACE
 AREA = 64 VOLUME = 243.2
 X = 24 Y = 8
 Z = 0 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-1B

..
 FLR-1B = UNDERGROUND-FLOOR
 LIKE = FLR-1A
 AREA = 8

..
 CEIL-1B26 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 8
 NEXT-TO = ZONE-6 X = 16 Y = 4

..
 CEIL-1B216A = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 8


```

..
WEST-W12 = INTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = WALL-2      X = 0 Y = 4
HEIGHT = 3.8                WIDTH = 4
AZIMUTH = 270
NEXT-TO = ZONE-4A
..
EAST-W12 = EXTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = WALL-1      X = 16 Y = 0
HEIGHT = 3.8                WIDTH = 4
AZIMUTH = 90
..
DR1 = WINDOW
GLASS-TYPE = GLASS-C       X = 1 Y = 0
HEIGHT = 2                  WIDTH = 2

```

```

..
$          ZONE-1C

```

```

ZONE-1C = SPACE
AREA = 96                   VOLUME = 364.8
X = 20                     Y = 0
Z = 0                     AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-1C
..
FLR-1C = UNDERGROUND-FLOOR
LIKE = FLR-1A             AREA = 23
..
CEIL-1CZ5 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7         HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-5         X = 12 Y = 8
..
CEIL-1CZ15 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7         HEIGHT = 8 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-15       X = 4 Y = 8
..
NORTH-W13 = INTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = WALL-2     X = 4 Y = 8
HEIGHT = 3.8              WIDTH = 4
AZIMUTH = 0
NEXT-TO = ZONE-4B
..
WEST-IW13 = INTERIOR-WALL $WEST FACADE INTERIOR WALL ZONE 1C
CONSTRUCTION = WALL-2     X = 0 Y = 8
HEIGHT = 3.8              WIDTH = 6
AZIMUTH = 270             NEXT-TO = ZONE-4B
..
WEST-EW13 = EXTERIOR-WALL $WEST FACADE EXTERIOR WALL ZONE 1C
CONSTRUCTION = WALL-1     X = 0 Y = 2
HEIGHT = 3.8              WIDTH = 2
AZIMUTH = 270
..
SOUTH-W13 = EXTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = WALL-1     X = 0 Y = 0
HEIGHT = 3.8              WIDTH = 12
AZIMUTH = 180

```

```

..
WIND-2 = WINDOW
GLASS-TYPE = GLASS-PC     X = 0 Y = 0.90
HEIGHT = 1.4              WIDTH = 12
..

```

```

EAST-W13 = INTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = PARTITION2 X = 12 Y = 0
HEIGHT = 3.8              WIDTH = 8
AZIMUTH = 90
NEXT-TO = ZONE-2
..

```

```

$          ZONE-2

```

```

ZONE-2 = SPACE
AREA = 64                   VOLUME = 243.2
X = 32                     Y = 0
Z = 0                     AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-2
..

```

FLR-2 = UNDERGROUND-FLOOR
 LIKE = FLR-1A X = 8 Y = 0
 AREA = 15

..

CEIL-2 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 8
 NEXT-TO = ZONE-5 X = 8 Y = 8

..

EAST-W2 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 8 Y = 0
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 8
 AZIMUTH = 90

..

SOUTH-W2 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 0 Y = 0
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 8
 AZIMUTH = 180

..

WIND-3 = WINDOW
 LIKE = WIND-2 WIDTH = 8

..

NORTH-W2 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = PARTITION2
 X = 8 Y = 8 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 8
 AZIMUTH = 0 NEXT-TO = ZONE-1B

..

\$ ZONE-3

ZONE-3 = SPACE
 AREA = 320 VOLUME = 1216
 X = 0 Y = 0
 Z = 0 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-3

..

FLR-3 = UNDERGROUND-FLOOR
 LIKE = FLR-1A X = 16 Y = 0
 AREA = 76

..

CEIL-3Z9A = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 12
 NEXT-TO = ZONE-9A X = 16 Y = 16

..

CEIL-3Z9B = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-9B X = 16 Y = 20

..

CEIL-3Z10 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 5 WIDTH = 8
 NEXT-TO = ZONE-10 X = 12 Y = 21

..

CEIL-3Z11 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-11 X = 4 Y = 20

..

CEIL-3Z12 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 8
 NEXT-TO = ZONE-12 X = 8 Y = 8

..

CEIL-3Z13 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-13 X = 12 Y = 8

..

CEIL-3Z14 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-14 X = 16 Y = 8

..

CEIL-3Z16A = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 16
 NEXT-TO = ZONE-16A X = 16 Y = 12

..

NORTH-W3 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1
 X = 16 Y = 20 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 16
 AZIMUTH = 0

..

WIND-4 - WINDOW
LIKE - WIND-1 ..

WEST-W3 - EXTERIOR-WALL
CONSTRUCTION - WALL-1 X = 0 Y = 20
HEIGHT = 3.8 WIDTH = 20
AZIMUTH = 270

..

DR2 - WINDOW
LIKE - DR1 X = 9 Y = 0

..

SOUTH-W3 - EXTERIOR-WALL
LIKE - NORTH-W3 X = 0 Y = 0
AZIMUTH = 180

..

WIND-5 - WINDOW
LIKE - WIND-4

..

EAST-EW3 - EXTERIOR-WALL \$EAST FACADE EXTERIOR WALL ZONE-3
LIKE - WEST-W3 X = 16 Y = 0
WIDTH = 2 AZIMUTH = 90

..

EAST-IW3 - INTERIOR-WALL \$EAST FACADE INTERIOR WALL ZONE-3
CONSTRUCTION - WALL-2 X = 16 Y = 2
HEIGHT = 3.8 WIDTH = 18
AZIMUTH = 90
NEXT-TO = ZONE-4B

..

\$ ZONE-4A

ZONE-4A - SPACE
AREA = 48 VOLUME = 182.4
X = 20 Y = 8
Z = 0 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-4A

..

FLR-4A - UNDERGROUND-FLOOR
LIKE - FLR-1A HEIGHT = 12 WIDTH = 2.4

..

CEIL-4AZ16A - INTERIOR-WALL
LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-16A X = 4 Y = 4

..

CEIL-4AZ16B - INTERIOR-WALL
LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-16B X = 4 Y = 12

..

NORTH-W41 - EXTERIOR-WALL
CONSTRUCTION - WALL-1 X = 4 Y = 12
HEIGHT = 3.8 WIDTH = 4
AZIMUTH = 0

..

WIND-6 - WINDOW
GLASS-TYPE = GLASS-PC X = 0 Y = 1.8
HEIGHT = 0.6 WIDTH = 4

..

\$ ZONE-4B

ZONE-4B - SPACE
AREA = 72 VOLUME = 273.6
X = 16 Y = 2
Z = 0 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-4A

..

FLR-4B - UNDERGROUND-FLOOR
LIKE - FLR-1A HEIGHT = 18 WIDTH = 2.4

..

CEIL-4BZ14 - INTERIOR-WALL
LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-14 X = 4 Y = 6

..

CEIL-4B216A - INTERIOR-WALL
 LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT - 4 WIDTH - 4
 NEXT-TO - ZONE-16A X - 4 Y - 10

..

CEIL-4B216B - INTERIOR-WALL
 LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT - 8 WIDTH - 4
 NEXT-TO - ZONE-16B X - 4 Y - 18

..

NORTH-W42 - EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-1 X - 4 Y - 18
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 4
 AZIMUTH - 0

..

DR3 - WINDOW
 LIKE - DR1

..

SOUTH-W42 - EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-1 X - 0 Y - 0
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 4
 AZIMUTH - 180

..

DR4 - WINDOW
 GLASS-TYPE - GLASS-C X - 0 Y - 0
 HEIGHT - 2.5 WIDTH - 4

..

§ ZONE-5

ZONE-5 - SPACE
 AREA - 136 VOLUME - 516.8
 X - 24 Y - 0
 Z - 3.8 AZIMUTH - 0
 SPACE-CONDITIONS - OFF-5

..

CEIL-5Z17 - INTERIOR-WALL
 LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT - 8 WIDTH - 7
 NEXT-TO - ZONE-17 X - 17 Y - 8

..

CEIL-5Z20 - INTERIOR-WALL
 LIKE - CEIL-1AZ7 HEIGHT - 8 WIDTH - 10
 NEXT-TO - ZONE-20 X - 10 Y - 8

..

EAST-W5 - EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-1 X - 17 Y - 0
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 8
 AZIMUTH - 90

..

SOUTH-W5 - EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-1 X - 0 Y - 0
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 17
 AZIMUTH - 180

..

WIND-7 - WINDOW
 LIKE - WIND-1

..

WEST-W5 - INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-2 X - 0 Y - 8
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 8
 AZIMUTH - 270 NEXT-TO - ZONE-15

..

NORTH-W5A - INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-2 X - 16 Y - 8
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 8
 AZIMUTH - 0 NEXT-TO - ZONE-6

..

NORTH-W5B - INTERIOR-WALL
 LIKE - NORTH-W5A X - 8 Y - 8
 NEXT-TO - ZONE-16A

..

NORTH-EW5 - EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION - WALL-1 X - 17 Y - 8
 HEIGHT - 3.8 WIDTH - 1
 AZIMUTH - 360

..

§ ZONE-6

ZONE-6 = SPACE
 AREA = 32 VOLUME = 121.6
 X = 32 Y = 8
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-6

..
 CEIL-6Z17 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 6
 NEXT-TO = ZONE-17 X = 8 Y = 4

..
 CEIL-6Z20 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 2
 NEXT-TO = ZONE-20 X = 2 Y = 4

..
 EAST-W6 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W41 X = 8 Y = 0
 AZIMUTH = 90

..
 WIND-8 = WINDOW
 LIKE = WIND-6

..
 WEST-W6 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-2 X = 0 Y = 4
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 4
 AZIMUTH = 270
 NEXT-TO = ZONE-16A

..
 § ZONE-7

ZONE-7 = SPACE
 AREA = 88 VOLUME = 334.4
 X = 30 Y = 12
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-7

..
 CEIL-7Z18 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 9
 NEXT-TO = ZONE-18 X = 11 Y = 8

..
 CEIL-7Z19 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 2
 NEXT-TO = ZONE-19 X = 2 Y = 8

..
 EAST-W7 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W5 X = 11 Y = 0

..
 SOUTH-W7 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 0 Y = 0
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 10
 AZIMUTH = 180
 NEXT-TO = ZONE-6

..
 SOUTH-EW7 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 10 Y = 0
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 1
 AZIMUTH = 180

..
 WEST-W7 = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W5 X = 0 Y = 8
 NEXT-TO = ZONE-8

..
 NORTH-W7 = EXTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = WALL-1 X = 11 Y = 8
 HEIGHT = 3.8 WIDTH = 11
 AZIMUTH = 0

..
 WIND-9 = WINDOW
 LIKE = WIND-7 WIDTH = 10
 X = 1

..
 § ZONE-8

ZONE-8 = SPACE
 AREA = 48 VOLUME = 182.4
 X = 24 Y = 12
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0

SPACE-CONDITIONS = OFF-8

..
 CEIL-8 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 8 WIDTH = 6
 NEXT-TO = ZONE-19 X = 6 Y = 8 Z = 3.8
 ..

SOUTH-W8 = INTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W7 X = 0 Y = 0
 WIDTH = 6 NEXT-TO = ZONE-16A
 ..

WEST-W8 = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W7 NEXT-TO = ZONE-16B
 ..

NORTH-W8 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W7 X = 6 Y = 8
 WIDTH = 6
 ..

WIND-10 = WINDOW
 LIKE = WIND-7 WIDTH = 6
 ..

\$ ZONE-9A

ZONE-9A = SPACE
 AREA = 48 VOLUME = 182.4
 X = 4 Y = 12
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-9A
 ..

CEIL-9AZ24 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-24 X = 4 Y = 4 Z = 3.8
 ..

CEIL-9AZ25A = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-25A X = 12 Y = 4
 ..

CEIL-9AZ26 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-26 X = 8 Y = 4
 ..

EAST-W91 = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W7 X = 12 Y = 0
 WIDTH = 4 AZIMUTH = 90
 NEXT-TO = ZONE-16B
 ..

SOUTH-W91 = INTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W7 WIDTH = 12
 NEXT-TO = ZONE-16A
 ..

WEST-W91 = INTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W91 X = 0 Y = 4
 AZIMUTH = 270 NEXT-TO = ZONE-11
 ..

\$ ZONE-9B

ZONE-9B = SPACE
 AREA = 16 VOLUME = 60.8
 X = 12 Y = 16
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-9B
 ..

CEIL-9B = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1A27 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-25A X = 4 Y = 4 Z = 3.8
 ..

EAST-W92 = INTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W91 X = 4 Y = 0
 NEXT-TO = ZONE-16B
 ..

SOUTH-W92 = INTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W91 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-9A
 ..

WEST-W92 = INTERIOR-WALL

LIKE = WEST-W91 X = 0 Y = 4
 NEXT-TO = ZONE-10

..

NORTH-W92 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W8 X = 4 Y = 4
 WIDTH = 4 HEIGHT = 3.8

..

WIND-11 = WINDOW
 LIKE = WIND-10 WIDTH = 4

..

\$ ZONE-10

ZONE-10 = SPACE
 AREA = 40 VOLUME = 152
 X = 4 Y = 16
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-10

..

CEIL-10Z25BA = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 2.758
 WIDTH = 4 NEXT-TO = ZONE-25B
 X = 8 Y = 4 Z = 3.8

..

CEIL-10Z25BB = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 1 WIDTH = 4
 X = 8 Y = 5 Z = 3.8

..

CEIL-10Z26 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 1.25
 WIDTH = 4 NEXT-TO = ZONE-26
 X = 8 Y = 1.25 Z = 3.8

..

CEIL-10Z24A = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-24
 X = 4 Y = 4 Z = 3.8

..

CEIL-10Z24B = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 1 WIDTH = 4
 X = 4 Y = 5 Z = 3.8

..

SOUTH-W10 = INTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W92 WIDTH = 8
 NEXT-TO = ZONE-9A

..

WEST-W10 = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W92 NEXT-TO = ZONE-11

..

WEST-EW10 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W7 X = 0 Y = 5
 WIDTH = 1 AZIMUTH = 270

..

EAST-EW10 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W7 X = 8 Y = 4
 WIDTH = 1

..

NORTH-W10 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W92 X = 8 Y = 5
 WIDTH = 8

..

WIND-12 = WINDOW
 LIKE = WIND-11

..

WIND-13 = WINDOW
 LIKE = WIND-11 X = 4

..

ZONE-11 = SPACE
 AREA = 40 VOLUME = 152
 X = -1 Y = 12
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-11

..

CEIL-11Z24 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 5
 NEXT-TO = ZONE-24 X = 5 Y = 8 Z = 3.8

..
 SOUTH-ZW11 = INTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W91 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-16A X = 1 Y = 0
 ..

SOUTH-ZEW11 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W5 X = 0 Y = 0
 WIDTH = 1
 ..

WEST-ZW11 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W7 X = 0 Y = 8
 AZIMUTH = 270
 ..

NORTH-ZW11 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W92 X = 5 Y = 8
 WIDTH = 5
 ..

WIND-14 = WINDOW
 LIKE = WIND-12
 ..

\$ ZONE-12

ZONE-12 = SPACE
 AREA = 72 VOLUME = 273.6
 X = -1 Y = 0
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-12
 ..

CEIL-12Z23 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 9
 NEXT-TO = ZONE-23 X = 9 Y = 8 Z = 3.8
 ..

EAST-ZW12 = INTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W92 X = 9 Y = 0
 NEXT-TO = ZONE-13 WIDTH = 8
 ..

SOUTH-ZW12 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W5 WIDTH = 9
 ..

WIND-15 = WINDOW
 GLASS-TYPE = GLASS-C X = 1 Y = 0.90
 HEIGHT = 1.4 WIDTH = 8
 ..

WEST-ZW12 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-ZW11
 ..

NORTH-ZW12 = INTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W5A X = 9 Y = 8
 WIDTH = 8 HEIGHT = 3.8
 ..

NORTH-ZEW12 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-ZW11 X = 1 Y = 8
 WIDTH = 1
 ..

\$ ZONE-13

ZONE-13 = SPACE
 AREA = 32 VOLUME = 121.6
 X = 8 Y = 0
 Z = 3.8 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-13
 ..

CEIL-13Z22 = INTERIOR-WALL
 LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
 NEXT-TO = ZONE-22 X = 4 Y = 8 Z = 3.8
 ..

EAST-ZW13 = INTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-ZW12 X = 4 Y = 0
 NEXT-TO = ZONE-14
 ..

SOUTH-ZW13 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W5 WIDTH = 4
 ..

WIND-16 = WINDOW
 LIKE = WIND-7 WIDTH = 4
 ..

NORTH-ZW13 = INTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W5A X = 4 Y = 8
 WIDTH = 4 HEIGHT = 3.8 NEXT-TO = ZONE-16A
 ..

\$ ZONE-14

ZONE-14 = SPACE
 AREA = 64 VOLUME = 243.2

X = 12 Y = 0
Z = 3.8 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-14

..
CEIL-14Z21 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-21 X = 8 Y = 8 Z = 3.8

..
EAST-W14 = INTERIOR-WALL
LIKE = EAST-ZW13 X = 8 Y = 0
NEXT-TO = ZONE-15

..
SOUTH-W14 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W7 WIDTH = 8
AZIMUTH = 180 X=0 Y = 0

..
WIND-17 = WINDOW
LIKE = WIND-7 WIDTH = 8

..
NORTH-W14 = INTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W7 X = 8 Y = 8
WIDTH = 8 NEXT-TO = ZONE-16A
AZIMUTH = 0

..
\$ ZONE-15

ZONE-15 = SPACE
AREA = 32 VOLUME = 121.6
X = 20 Y = 0
Z = 3.8 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-15

..
CEIL-15Z21 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-21 X = 4 Y = 8 Z = 3.8

..
SOUTH-W15 = EXTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-ZW13

..
WIND-18 = WINDOW
LIKE = WIND-16

..
NORTH-W15 = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W5A WIDTH = 4 HEIGHT = 3.8
NEXT-TO = ZONE-16A X = 4 Y = 8

..
\$ ZONE-16A

ZONE-16A = SPACE
AREA = 144 VOLUME = 547.2
X = 0 Y = 8
Z = 3.8 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-4A

..
CEIL-16AZ27 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 6
NEXT-TO = ZONE-27 X = 6 Y = 4

..
CEIL-16AZ28 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 18
NEXT-TO = ZONE-28 X = 24 Y = 4

..
CEIL-16AZ20 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 4 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-20 X = 32 Y = 4

..
WEST-W161 = EXTERIOR-WALL
LIKE = EAST-W6 X = 0 Y = 4
AZIMUTH = 270

..
WIND-19 = WINDOW
LIKE = WIND-8

..
\$ ZONE-16B

ZONE-16B = SPACE
AREA = 64 VOLUME = 243.2
X = 16 Y = 12
Z = 3.8 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-4A

..
CEIL-16BZ29 = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-1AZ7 HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-29 X = 8 Y = 8 Z = 3.8

..
 NORTH-W162 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-W41 X = 8 Y = 8
 WIDTH = 8

..
 WIND-20 = WINDOW
 LIKE = WIND-6 WIDTH = 8

..
 \$ ZONE-17

ZONE-17 = SPACE \$ 3 RD FLOOR
 AREA = 72 VOLUME = 259.2
 X = 34 Y = 0
 Z = 7.6 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-17

..
 EAST-1W17 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W6 X = 6 Y = 8
 HEIGHT = 3.6

..
 WIND-21 = WINDOW
 GLASS-TYPE = GLASS-T X = 0 Y = 0.9
 HEIGHT = 1.1 WIDTH = 4

..
 EAST-2W17 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-W5 X = 7 Y = 0
 HEIGHT = 3.6

..
 SOUTH-W17 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W5 WIDTH = 7 HEIGHT = 3.6

..
 WIND-22 = WINDOW
 LIKE = WIND-21 WIDTH = 6

..
 WEST-W17 = INTERIOR-WALL
 CONSTRUCTION = PARTITION1 X = 0 Y = 12
 WIDTH = 12 HEIGHT = 3.6
 AZIMUTH = 270 NEXT-TO = ZONE-20

..
 NORTH-W17 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-EW5 X = 7 Y = 8
 HEIGHT = 3.6

..
 \$ ZONE-18

ZONE-18 = SPACE
 AREA = 64 VOLUME = 230.4
 X = 32 Y = 12
 Z = 7.6 AZIMUTH = 0
 SPACE-CONDITIONS = OFF-18

..
 EAST-W18 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = EAST-2W17 X = 9 Y = 0

..
 SOUTH-1W18A = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W17 X = 0 Y = 0
 AZIMUTH = 180 WIDTH = 2
 NEXT-TO = ZONE-20

..
 SOUTH-1W18B = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W17 X = 2 Y = 0
 AZIMUTH = 180 WIDTH = 6
 NEXT-TO = ZONE-17

..
 SOUTH-EW18 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = NORTH-EW5 X = 8 Y = 0
 AZIMUTH = 180 HEIGHT = 3.6

..
 WEST-W18 = INTERIOR-WALL
 LIKE = WEST-W17 X = 0 Y = 8
 WIDTH = 8 NEXT-TO = ZONE-19

..
 NORTH-W18 = EXTERIOR-WALL
 LIKE = SOUTH-W5 X = 9 Y = 8
 AZIMUTH = 0 WIDTH = 9 HEIGHT = 3.6

..
 WIND-23 = WINDOW
 LIKE = WIND-22 X = 1 WIDTH = 8

..
 \$ ZONE-19

ZONE-19 = SPACE
 AREA = 64 VOLUME = 230.4
 X = 24 Y = 12
 Z = 7.6 AZIMUTH = 0

..
SOUTH-W19 = INTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-IW18A NEXT-TO = ZONE-20
WIDTH = 8

..
WEST-W19 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W8 HEIGHT = 3.6
NEXT-TO = ZONE-29

..
NORTH-W19 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W18 X = 8 Y = 8
WIDTH = 8

..
WIND-24 = WINDOW
LIKE = WIND-23 X = 0

..
\$ ZONE-20

ZONE-20 = SPACE
AREA = 120 VOLUME = 432
X = 24 Y = 0
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-20

..
SOUTH-W20 = EXTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W17 WIDTH = 10

..
WIND-25 = WINDOW
LIKE = WIND-22 WIDTH = 10

..
WEST-W20A = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W17 X = 0 Y = 8
WIDTH = 8 NEXT-TO = ZONE-21

..
WEST-W20B = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W17 X = 0 Y = 12
WIDTH = 4 NEXT-TO = ZONE-28

..
\$ ZONE-21

ZONE-21 = SPACE
AREA = 96 VOLUME = 345.6
X = 12 Y = 0
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-21

..
SOUTH-W21 = EXTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W20 WIDTH = 12

..
WIND-26 = WINDOW
LIKE = WIND-25 WIDTH = 12

..
WEST-W21 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W20A X = 0 Y = 8
WIDTH = 8 HEIGHT = 3.8 NEXT-TO = ZONE-22

..
NORTH-W21 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W17 X = 12 Y = 8
WIDTH = 12 AZIMUTH = 0
NEXT-TO = ZONE-28

..
\$ ZONE-22

ZONE-22 = SPACE
AREA = 32 VOLUME = 115.2
X = 8 Y = 0
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-22

..
SOUTH-W22 = EXTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W21 WIDTH = 4

..
WIND-27 = WINDOW
LIKE = WIND-26 WIDTH = 4

..
WEST-W22 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W17 CONSTRUCTION = PARTITION2
NEXT-TO = ZONE-23 WIDTH = 8 X = 0 Y = 8

..
NORTH-W22 = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 X = 4 Y = 8
WIDTH = 4 NEXT-TO = ZONE-28

..
\$ ZONE-23

ZONE-23 = SPACE
AREA = 72 VOLUME = 259.2
X = -1 Y = 0

..
SOUTH-W23 = EXTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W22 WIDTH = 9

..
WIND-28 = WINDOW
LIKE = WIND-27 X = 1 WIDTH = 8

..
WEST-W23 = EXTERIOR-WALL
LIKE = EAST-2W17 X = 0 Y = 8
AZIMUTH = 270

..
NORTH-EW23 = EXTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = WALL-1 X = 1 Y = 8 Z = 0
WIDTH = 1 HEIGHT = 3.6 AZIMUTH = 0

..
NORTH-IW23 = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 X = 9 Y = 8 WIDTH = 8
HEIGHT = 3.6

..
\$ ZONE-24

..
ZONE-24 = SPACE
AREA = 72 VOLUME = 259.2
X = -1 Y = 12
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-24

..
EAST-W24A = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 NEXT-TO = ZONE-25B
AZIMUTH = 90 WIDTH = 2.75
X = 9 Y = 5.25

..
EAST-W24B = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 NEXT-TO = ZONE-26
AZIMUTH = 90 WIDTH = 5.25
X = 9 Y = 0

..
SOUTH-IW24A = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 X = 1 Y = 0 WIDTH = 6
AZIMUTH = 180 NEXT-TO = ZONE-27

..
SOUTH-IW24B = INTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W21 X = 7 Y = 0 WIDTH = 2
AZIMUTH = 180 NEXT-TO = ZONE-28

..
SOUTH-EW24 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-ZEW12 X = 0 Y = 0
AZIMUTH = 180 WIDTH = 1 HEIGHT = 3.6

..
WEST-W24 = EXTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W23

..
NORTH-W24 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W18

..
WIND-29 = WINDOW
LIKE = WIND-23 X = 0

..
\$ ZONE-25A

..
ZONE-25A = SPACE
AREA = 32 VOLUME = 115.2
X = 12 Y = 12
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-25A

..
EAST-W251 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W19 X = 4 Y = 0
AZIMUTH = 90 NEXT-TO = ZONE-29

..
SOUTH-W251 = INTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W19 WIDTH = 4 HEIGHT = 3.6
NEXT-TO = ZONE-28

..
WEST-W251 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W17 X = 0 Y = 5.25
WIDTH = 5.25 NEXT-TO = ZONE-26

..
NORTH-W251 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W24 X = 4 Y = 8
WIDTH = 4

..
WIND-31 = WINDOW

LIKE - WIND-29 WIDTH - 4

..
\$ ZONE-25B

ZONE-25B - SPACE
AREA = 11 VOLUME = 39.6
X = 8 Y = 17.25
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-25B

..
SOUTH-W252 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W251 X = 0 Y = 0
WIDTH = 4 AZIMUTH = 180
NEXT-TO = ZONE-26

..
NORTH-W252 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W251 X = 4 Y = 2.75

..
WIND-30 = WINDOW
LIKE = WIND-31

..
\$ ZONE-26

ZONE-26 - SPACE
AREA = 23 VOLUME = 82.8
X = 8 Y = 12
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-26

..
SOUTH-W26 = INTERIOR-WALL
LIKE = WEST-W251 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-28 AZIMUTH = 180

..
\$ ZONE-27

ZONE-27 - SPACE
AREA = 24 VOLUME = 86.4
X = 0 Y = 8
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-27

..
WEST-W27 = EXTERIOR-WALL
LIKE = EAST-1W17 X = 0 Y = 4
AZIMUTH = 270

..
WIND-32 = WINDOW
LIKE = WIND-21

..
EAST-1W27 = INTERIOR-WALL
LIKE = EAST-W24A X = 6 Y = 0
WIDTH = 4 HEIGHT = 3.6 NEXT-TO = ZONE-28

..
\$ ZONE-28

ZONE-28 - SPACE
AREA = 72 VOLUME = 259.2
X = 6 Y = 8
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-28

..
NORTH-W28 = INTERIOR-WALL
LIKE = SOUTH-W251 X = 18 Y = 4 AZIMUTH = 0
HEIGHT = 3.6 WIDTH = 8 NEXT-TO = ZONE-29

..
\$ ZONE-29

ZONE-29 - SPACE
AREA = 64 VOLUME = 230.4
X = 16 Y = 12
Z = 7.6 AZIMUTH = 0
SPACE-CONDITIONS = OFF-4A

..
NORTH-W29 = EXTERIOR-WALL
LIKE = NORTH-W19

..
WIND-33 = WINDOW
LIKE = WIND-20

..
\$ ZONE-30 (ROOF AREA)

ZONE-30 - SPACE
AREA = 800 VOLUME = 784
X = 0 Y = 0 Z = 11.2

```

..
CEIL-30A = INTERIOR-WALL
CONSTRUCTION = CEILING3 HEIGHT = 12 WIDTH = 6
SOLAR-FRACTION = (0.3) $ MANUAL DOE 2.1D
TILT = 180 NEXT-TO = ZONE-17
X = 40 Y = 0

```

```

..
CEIL-30B = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-18 X = 40 Y = 12

```

```

..
CEIL-30C = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-19 X = 32 Y = 12

```

```

..
CEILING-30D = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 12 WIDTH = 10
NEXT-TO = ZONE-20 X = 34 Y = 0

```

```

..
CEILING-30E = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 12
NEXT-TO = ZONE-21 X = 24 Y = 0

```

```

..
CEILING-30F = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-22 X = 12 Y = 0

```

```

..
CEILING-30G = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-23 X = 8 Y = 0

```

```

..
CEILING-30H = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 8
NEXT-TO = ZONE-24 X = 8 Y = 12

```

```

..
CEILING-30I = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 8 WIDTH = 12
NEXT-TO = ZONE-25A X = 24 Y = 12

```

```

..
CEILING-30J = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 2.75 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-25B X = 12 Y = 17.25

```

```

..
CEILING-30K = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 5.25 WIDTH = 4
NEXT-TO = ZONE-26 X = 12 Y = 12

```

```

..
CEILING-30L = INTERIOR-WALL
LIKE = CEIL-30A HEIGHT = 4 WIDTH = 24
NEXT-TO = ZONE-27 X = 24 Y = 8

```

```

..
EAST-RF = ROOF
X = 40 Y = 0
HEIGHT = 5 WIDTH = 20
AZIMUTH = 90 TILT = 15
CONSTRUCTION = ROOF-1

```

```

..
SOUTH-RF = ROOF
X = 0 Y = 0
HEIGHT = 7.25 WIDTH = 40
AZIMUTH = 180 TILT = 15
CONSTRUCTION = ROOF-1

```

```

..
WEST-RF = ROOF
LIKE = EAST-RF X = 0
Y = 20 AZIMUTH = 270

```

```

..
NORTH-RF = ROOF
LIKE = SOUTH-RF X = 40
Y = 20 AZIMUTH = 0

```

```

..
LOADS-REPORT VERIFICATION = (lv-a,lv-b,lv-c)
SUMMARY = (ls-a,ls-b,ls-c,ls-f)

```

```

..
END

```

```

..
COMPUTE LOADS

```

```

..
$ SYSTEM INPUT
INPUT SYSTEMS
INPUT-UNITS = METRIC
OUTPUT-UNITS = METRIC

```

```

..
LIST COMMENTS

```

```

..
$ ----- SCHEDULE
-----

```

```

$ HEATING SCHEDULE IS SHUTDOWN ( FOR SYSTEM-CONTROL COMMAND)
  D-SHUT = DAY-SCHEDULE      (1,24) (0) ..
  W-SHUT = WEEK-SCHEDULE    (ALL) D-SHUT ..
  SHUTDOWN = SCHEDULE      THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = W-SHUT ..
$ CDOLING SCHEDULE FOR OFFICE ZONE
  DC-OFF1 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,1,1,1,1,1,0,0
  0,0,0) ..
  DC-OFF2 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0) ..
  WDC-OFF = WEEK-SCHEDULE  (WD) DC-OFF1 ..
  (WEH) DC-OFF2 ..
  CSCH-OFF = SCHEDULE      THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WDC-OFF ..
$ COOLING SCHEDULE FOR PRE-RETIRE ZONE
  DC-RET1 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0
  0,0,0) ..
  DC-RET2 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0) ..
  WDC-RET = WEEK-SCHEDULE  (WD) DC-RET1 ..
  (WEH) DC-RET2 ..
  CSCH-RET = SCHEDULE      THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WDC-RET ..
$ COOLING SCHEDULE FOR SCHOOL ZONE
  WDC-SCHC = WEEK-SCHEDULE (ALL) DC-OFF2 ..
  WDC-SCHO = WEEK-SCHEDULE (WD) DC-OFF1 ..
  (WEH) DC-OFF2 ..
  CSCH-SCHOOL = SCHEDULE   THRU FEB 28   WEEK-SCHEDULE = WDC-SCHC
  THRU MAY 31   WEEK-SCHEDULE = WDC-SCHO
  THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WDC-SCHC
  ..
$ COOLING SCHEDULE FOR CONFERENCE AREA
  DC-CON1 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,
  0,0,0,0,0,0,0,0) ..
  DC-CON2 = DAY-SCHEDULE    (1,24) (0) ..
  WD-CON = WEEK-SCHEDULE   (WD) DC-CON1 ..
  (WEH) DC-CON2 ..
  CSCH-CON = SCHEDULE      THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WD-CON ..
$ HEAT-TEMP-SCH FOR ALL AREA (SHUTDOWN)
$ HEATING THERMOSTAT SCHEDULE
  D-HEAT = DAY-SCHEDULE    (1,24) (15) ..
  W-HEAT = WEEK-SCHEDULE  (ALL) D-HEAT ..
  HEAT-SHUTDOWN = SCHEDULE THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = W-HEAT ..
$ COOL-TEMP-SCH FOR OFFICE AREA
$ COOLING THERMOSTAT SCHEDULE
  DOFF-COOL1 = DAY-SCHEDULE (1,24)
  (28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,25,25,25,25,28.9,25,25,25,
  25,25,25,25,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9) ..
  DOFF-COOL2 = DAY-SCHEDULE (1,24) (28.9) ..
  WOFF = WEEK-SCHEDULE     (WD) DOFF-COOL1 ..
  (WEH) DOFF-COOL2 ..
  OFF-SCHEDULE = SCHEDULE THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WOFF ..
$ COOL-TEMP-SCH FOR PRE-RETIRE AREA
$ COOLING THERMOSTAT SCHEDULE
  DRET-COOL1 = DAY-SCHEDULE (1,24)
  (28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,25,25,25,25,28.9,25,25,28.9,
  28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9) ..
  DRET-COOL2 = DAY-SCHEDULE (1,24) (28.9) ..
  WRET = WEEK-SCHEDULE     (WD) DRET-COOL1 ..
  (WEH) DRET-COOL2 ..
  RET-SCHEDULE = SCHEDULE THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WRET ..
$ COOL-TEMP-SCH FOR SCHOOL AREA
$ COOLING THERMOSTAT SCHEDULE
  WSCHOOL-OPEN = WEEK-SCHEDULE (WD) DOFF-COOL1 ..
  (WEH) DOFF-COOL2 ..
  WSCHOOL-CLOSE = WEEK-SCHEDULE (ALL) DOFF-COOL2 ..
  SCHOOL-SCHEDULE = SCHEDULE THRU FEB 28   WEEK-SCHEDULE = WSCHOOL-CLOSE
  THRU MAY 31   WEEK-SCHEDULE = WSCHOOL-OPEN
  THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WSCHOOL-CLOSE ..
$ COOL-TEMP-SCH FOR CONFERENCE AREA
$ COOLING THERMOSTAT SCHEDULE
  DCONFER-COOL1 = DAY-SCHEDULE (1,24)
  (28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,25,25,25,25,28.9,25,25,25,28.9,
  28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9,28.9) ..
  DCONFER-COOL2 = DAY-SCHEDULE (1,24) (28.9) ..
  WCONFER = WEEK-SCHEDULE (WD) DCONFER-COOL1 ..
  (WEH) DCONFER-COOL2 ..
  CONFER-SCHEDULE = SCHEDULE THRU DEC 31   WEEK-SCHEDULE = WCONFER ..

```

```

-----ZONE-DESCRIPTION-----
$ OFFICE - ZONE- CONTROL
ZOFF-CONTROL = ZONE-CONTROL $ OFFICE AREA
DESIGN-HEAT-T = 15 HEAT-TEMP-SCH = HEAT-SHUTDOWN $ NO HEATING
DESIGN-COOL-T = 25 COOL-TEMP-SCH = OFF-SCHEDULE
THERMOSTAT-TYPE = PROPORTIONAL BASEBOARD-CTRL = THERMOSTATIC
THROTTLING-RANGE = 1.11 ..
$OFFICE-ZONE
ZONE-1A = ZONE
ZONE-TYPE = CONDITIONED SIZING-OPTION = ADJUST-LOADS
ZONE-CONTROL = ZOFF-CONTROL
ASSIGNED-CFM = 6166.4 $OUTSIDE-AIR-CFM = 441.74
EXHAUST-CFM = 1478.3
EXHAUST-EFF = 0.75
..
ZONE-1B = ZONE
LIKE = ZONE-1A
ASSIGNED-CFM = 2038.8 $EXHAUST-CFM = 0
$OUTSIDE-AIR-CFM = 0
EXHAUST-EFF=0.75
..
ZONE-1C = ZONE

```

LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 4077.6 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 339.8
 \$EXHAUST-CFM = 985.42
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-2 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 4077.6 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 254.85
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 \$EXHAUST-STATIC = 25.4
 ..
 ZONE-3 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 16310.4 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 1291.24
 \$EXHAUST-CFM = 2956.26
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-6 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 1104.35 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 101.94
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-9A = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 1019.4 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 305.82
 \$EXHAUST-CFM = 0.0
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-9B = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 679.6 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 101.94
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-10 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 1359.2 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 67.96
 \$EXHAUST-CFM = 985.42
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-12 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 5097 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 237.86
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-14 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 2038.8 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 441.74
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-17 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 6116.4 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 271.84
 \$EXHAUST-CFM = 985.42
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-18 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 6116.4 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 305.82
 \$EXHAUST-CFM = 985.42
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-19 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 4077.6 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 254.85
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-20 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 10194 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 407.76
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-21 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 8155.2 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 237.86
 \$EXHAUST-CFM = 1478.13
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-22 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 2038.8 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 101.94
 \$EXHAUST-CFM = 492.71
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..
 ZONE-23 = ZONE
 LIKE = ZONE-1A
 ASSIGNED-CFM = 6116.4 \$OUTSIDE-AIR-CFM = 169.9
 \$EXHAUST-CFM = 985.42
 \$EXHAUST-EFF = 0.75
 ..


```

ZONE-24 = ZONE
LIKE = ZONE-1A
ASSIGNED-CFM = 4077.6
$EXHAUST-CFM = 985.42
$EXHAUST-EFF = 0.75
$OUTSIDE-AIR-CFM = 237.86

..
ZONE-25A = ZONE
LIKE = ZONE-1A
ASSIGNED-CFM = 1019.4
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
$OUTSIDE-AIR-CFM = 67.96

..
ZONE-25B = ZONE
LIKE = ZONE-1A
ASSIGNED-CFM = 2038.8
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
$OUTSIDE-AIR-CFM = 33.98

..
ZONE-28 = ZONE
LIKE = ZONE-1A
ASSIGNED-CFM = 2038.8
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
$OUTSIDE-AIR-CFM = 0

$ PRE-RETIRE - ZONE- CONTROL
ZRET-CONTROL = ZONE-CONTROL $ PRE-RETIRE AREA
LIKE = ZOFF-CONTROL COOL-TEMP-SCH = RET-SCHEDULE ..

$ PRE-RETIRE - ZONE- AIR
ZONE-13 = ZONE
ZONE-CONTROL = ZRET-CONTROL
ZONE-TYPE = CONDITIONED SIZING-OPTION = ADJUST-LOADS
ASSIGNED-CFM = 679.6 $OUTSIDE-AIR-CFM = 135.92
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75

..
ZONE-15 = ZONE
LIKE = ZONE-13
ASSIGNED-CFM = 679.6
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
ZONE-CONTROL = ZRET-CONTROL
$OUTSIDE-AIR-CFM = 169.9

..
$ SCHOOL - ZONE- CONTROL
ZSCHOOL-CONTROL = ZONE-CONTROL $ PRE-RETIRE AREA
LIKE = ZOFF-CONTROL COOL-TEMP-SCH = SCHOOL-SCHEDULE ..

ZONE-5 = ZONE
LIKE = ZONE-13
ASSIGNED-CFM = 6796
$EXHAUST-CFM = 985.42
$EXHAUST-EFF = 0.75
ZONE-CONTROL = ZSCHOOL-CONTROL
$OUTSIDE-AIR-CFM = 1783.95

..
ZONE-7 = ZONE
LIKE = ZONE-13
ASSIGNED-CFM = 4077.6
$EXHAUST-CFM = 985.42
$EXHAUST-EFF = 0.75
ZONE-CONTROL = ZSCHOOL-CONTROL
$OUTSIDE-AIR-CFM = 1019.4

..
ZONE-8 = ZONE
LIKE = ZONE-13
ASSIGNED-CFM = 2038.8
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
ZONE-CONTROL = ZSCHOOL-CONTROL
$OUTSIDE-AIR-CFM = 169.9

..
$ CONFERENCE - ZONE- CONTROL
ZCONFER-CONTROL = ZONE-CONTROL $ PRE-RETIRE AREA
LIKE = ZOFF-CONTROL COOL-TEMP-SCH = CONFER-SCHEDULE ..

ZONE-11 = ZONE
LIKE = ZONE-13
ASSIGNED-CFM = 2038.8
$EXHAUST-CFM = 492.71
$EXHAUST-EFF = 0.75
ZONE-CONTROL = ZCONFER-CONTROL
$OUTSIDE-AIR-CFM = 509.7

..
ZONE-4A = ZONE
ZONE-TYPE = CONDITIONED
DESIGN-HEAT-T = 15.6 DESIGN-COOL-T = 31.1 ..

ZONE-4B = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-16A = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-16B = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-26 = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-27 = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-29 = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

ZONE-30 = ZONE
LIKE = ZONE-4A ..

SYS1A = SYSTEM
SYSTEM-TYPE = RESYS ZONE-NAMES = (ZONE-1A )
MAX-SUPPLY-T = 24 HEATING-CAPACITY = 0
HEATING-SCHEDULE = SHUTDOWN HEAT-SOURCE = ELECTRIC
COOLING-SCHEDULE = CSCH-OFF
MIN-SUPPLY-T = 18 COOLING-CAPACITY = 31039.29
COOLING-EIR = 0.36
..

```

```

SYS1B - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-1B)
      COOLING-EIR = 0.30     COOLING-CAPACITY = 10346.43
      ..
SYS1C - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-1C)
      COOLING-EIR = 0.30     COOLING-CAPACITY = 20692.86
      ..
SYS2 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-2)
      COOLING-EIR = 0.34     COOLING-CAPACITY = 20692.86
      ..
SYS3 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-3)
      COOLING-EIR = 0.36     COOLING-CAPACITY = 72425.10
      ..
SYS5 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-5)
      COOLING-EIR = 0.43     COOLING-CAPACITY = 36490.95
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-SCHOOL
      ..
SYS6 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-6)
      COOLING-EIR = 0.45     COOLING-CAPACITY = 7034.40
      ..
SYS7 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-7)
      COOLING-EIR = 0.34     COOLING-CAPACITY = 20692.86
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-SCHOOL
      ..
SYS8 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-8)
      COOLING-EIR = 0.40     COOLING-CAPACITY = 11313.66
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-SCHOOL ..
SYS9A - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-9A)
      COOLING-EIR = 0.56     COOLING-CAPACITY = 5275.80
      ..
SYS9B - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-9B)
      COOLING-EIR = 0.32     COOLING-CAPACITY = 3517.20
      ..
SYS10 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-10)
      COOLING-EIR = 0.57     COOLING-CAPACITY = 7034.40
      ..
SYS11 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-11)
      COOLING-EIR = 0.31     COOLING-CAPACITY = 10346.43
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-CON
      ..
SYS12 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-12)
      COOLING-EIR = 0.33     COOLING-CAPACITY = 15006.72
      ..
SYS13 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-13)
      COOLING-EIR = 0.44     COOLING-CAPACITY = 3517.20
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-RET
      ..
SYS14 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-14)
      COOLING-EIR = 0.43     COOLING-CAPACITY = 10551.6
      ..
SYS15 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-15)
      COOLING-EIR = 0.95     COOLING-CAPACITY = 3517.20
      COOLING-SCHEDULE = CSCH-RET
      ..
SYS17 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-17)
      COOLING-EIR = 0.37     COOLING-CAPACITY = 28859.21
      ..
SYS18 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-18)
      COOLING-EIR = 0.38     COOLING-CAPACITY = 29093.69
      ..
SYS19 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-19)
      COOLING-EIR = 0.33     COOLING-CAPACITY = 20692.86
      ..
SYS20 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-20)
      COOLING-EIR = 0.38     COOLING-CAPACITY = 43902.28
      ..
SYS21 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-21)
      COOLING-EIR = 0.31     COOLING-CAPACITY = 30247.92
      ..
SYS22 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-22)
      COOLING-EIR = 0.43     COOLING-CAPACITY = 7561.98
      ..
SYS23 - SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = (ZONE-23)
      COOLING-EIR = 0.32     COOLING-CAPACITY = 31039.29

```

```

..
SYS24 = SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = ( ZONE-24)
      COOLING-EIR = 0.30     COOLING-CAPACITY = 20692.86
..
SYS25A = SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = ( ZONE-25A)
      COOLING-EIR = 0.39     COOLING-CAPACITY = 5480.97
..
SYS25B = SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = ( ZONE-25B)
      COOLING-EIR = 0.45     COOLING-CAPACITY = 7561.98
..
SYS28 = SYSTEM
      LIKE = SYS1A           ZONE-NAMES = ( ZONE-28)
      COOLING-EIR = 0.40     COOLING-CAPACITY = 7561.98
..
SYS-NON = SYSTEM
      LIKE = SYS1A
      ZONE-NAMES = ( ZONE-4A , ZONE-4B, ZONE-16A, ZONE-16B,
                    ZONE-26, ZONE-27, ZONE-29, ZONE-30)
      COOLING-SCHEDULE = SHUTDOWN COOLING-CAPACITY = 0
..

$ PLANT ASSIGNMENT
PLANT1 = PLANT-ASSIGNMENT
SYSTEM-NAMES = (SYS1A, SYS1B, SYS1C, SYS2, SYS3, SYS5, SYS6, SYS7, SYS8, SYS9A, SYS9B,
                SYS10, SYS11, SYS12, SYS13, SYS14, SYS15, SYS17, SYS18, SYS19, SYS20,
                SYS21, SYS22, SYS23, SYS24, SYS25A, SYS25B, SYS28, SYS-NON)
..

SYSTEMS-REPORT
V=(SV-A)
S=(SS-A, SS-D, SS-J)
..

END ..
COMPUTE SYSTEMS ..

INPUT PLANT
INPUT-UNITS = METRIC
OUTPUT-UNITS = METRIC
..

HEATER = PLANT-EQUIPMENT
TYPE = ELEC-HW-BOILER
SSIZE = -999
..
PLANT1 = PLANT-ASSIGNMENT
..
PLANT-REPORT
V=(PV-A)
S=(PS-A, PS-B, PS-C, BEPS)
..
END ..
COMPUTE PLANT ..
STOP ..

```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EPORT- LS-A SPACE PEAK LOADS SUMMARY

WEATHER FILE- 1985 BANGKOK W/SOLAR

SPACE NAME	MULTIPLIER SPACE FLOOR	COOLING LOAD (KW)	TIME OF PEAK	DRY- BULB	WET- BULB	HEATING LOAD (KW)	TIME OF PEAK	DRY- BULB	WET- BULB
ZONE-1A	1. 1.	8.973	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-3.012	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-1B	1. 1.	1.461	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-0.704	DEC 17 7 AM	16.C	14.C
ZONE-1C	1. 1.	4.915	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-1.876	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-2	1. 1.	7.036	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-1.756	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-3	1. 1.	18.992	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-6.840	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-4A	1. 1.	0.596	APR 12 5 PM	37.C	27.C	-0.710	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-4B	1. 1.	2.113	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-1.246	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-5	1. 1.	12.293	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-3.631	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-6	1. 1.	1.162	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-0.482	DEC 17 6 AM	15.C	14.C
ZONE-7	1. 1.	8.080	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-2.694	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-8	1. 1.	5.828	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-0.956	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-9A	1. 1.	2.060	MAR 5 9 AM	39.C	25.C	-0.071	DEC 29 7 AM	19.C	18.C
ZONE-9B	1. 1.	1.160	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-0.515	DEC 17 6 AM	16.C	14.C
ZONE-10	1. 1.	2.613	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-1.245	DEC 17 6 AM	16.C	14.C
ZONE-11	1. 1.	3.151	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-1.713	DEC 17 8 AM	17.C	14.C
ZONE-12	1. 1.	4.312	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-2.059	DEC 17 6 AM	16.C	14.C
ZONE-13	1. 1.	1.171	APR 11 1 PM	36.C	25.C	-0.619	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-14	1. 1.	3.559	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-0.974	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-15	1. 1.	1.174	APR 11 1 PM	36.C	25.C	-0.619	DEC 17 7 AM	16.C	14.C
ZONE-16A	1. 1.	0.852	APR 12 5 PM	37.C	27.C	-0.402	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-16B	1. 1.	1.175	APR 12 5 PM	37.C	27.C	-0.874	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-17	1. 1.	5.099	APR 12 4 PM	37.C	27.C	-2.184	DEC 17 6 AM	16.C	14.C
ZONE-18	1. 1.	4.848	APR 12 4 PM	37.C	27.C	-1.951	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-19	1. 1.	3.815	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-0.975	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-20	1. 1.	4.510	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-1.299	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-21	1. 1.	4.919	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-1.448	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-22	1. 1.	1.335	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-0.497	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-23	1. 1.	4.545	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-1.935	DEC 25 7 AM	17.C	14.C
ZONE-24	1. 1.	4.168	APR 12 5 PM	37.C	27.C	-2.028	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-25A	1. 1.	3.659	APR 12 2 PM	38.C	27.C	-0.423	DEC 25 8 AM	18.C	15.C
ZONE-25B	1. 1.	0.800	APR 11 4 PM	37.C	27.C	-0.507	DEC 17 6 AM	15.C	14.C
ZONE-26	1. 1.	0.056	DEC 20 9 AM	23.C	19.C	0.000		-18.C	-18.C
ZONE-27	1. 1.	1.253	MAR 27 6 PM	32.C	25.C	-0.433	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-28	1. 1.	1.667	MAR 5 9 AM	39.C	25.C	-0.231	DEC 17 6 AM	15.C	14.C
ZONE-29	1. 1.	1.337	APR 12 5 PM	37.C	27.C	-0.831	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
ZONE-30	1. 1.	21.293	APR 23 12 NOON	34.C	27.C	-4.709	DEC 17 7 AM	15.C	14.C
SUM		155.981				-52.450			
BUILDING PEAK		133.429	APR 12 4 PM	37.C	27.C	-46.027	DEC 17 6 AM	15.C	14.C

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*** BUILDING ***

FLOOR AREA 30430 SQFT 2827 SQMT
 VOLUME 294708 CUFT 8346 CUMT

COOLING LOAD
 APR 12 4PM
 DRY-BULB TEMP 99F 37C
 WET-BULB TEMP 80F 27C

HEATING LOAD
 DEC 17 6AM
 61F 16C
 57F 14C

	SENSIBLE		LATENT		SENSIBLE	
	(KBTU/H)	(KW)	(KBTU/H)	(KW)	(KBTU/H)	(KW)
WALLS	114.756	33.609	0.000	0.000	-90.043	-26.371
ROOFS	33.661	9.858	0.000	0.000	-13.754	-4.028
GLASS CONDUCTION	45.857	13.433	0.000	0.000	-48.488	-14.201
GLASS SOLAR	43.321	12.688	0.000	0.000	6.390	1.872
DOOR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INTERNAL SURFACES	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
UNDERGROUND SURFACES	-3.510	-1.028	0.000	0.000	-4.914	-1.439
OCCUPANTS TO SPACE	52.285	15.313	36.402	10.661	1.400	0.410
LIGHT TO SPACE	65.932	19.310	0.000	0.000	13.896	4.070
EQUIPMENT TO SPACE	59.412	20.329	0.000	0.000	3.316	0.971
PROCESS TO SPACE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
INFILTRATION	33.860	9.917	59.135	17.319	-24.959	-7.310
TOTAL	455.583	133.429	95.537	27.980	-157.156	-46.027
TOTAL LOAD	551.120 KBTU/H	161.409 KW	-157.156 KBTU/H	-46.027 KW		
TOTAL LOAD / AREA	18.11BTU/H.SQFT	57.096 W /SQMT	5.165BTU/H.SQFT	16.281 W /SQMT		

 * NOTE 1) THE ABOVE LOADS EXCLUDE OUTSIDE VENTILATION AIR *
 * ---- LOADS *
 * 2) TIMES GIVEN IN STANDARD TIME FOR THE LOCATION *
 * IN CONSIDERATION *

REPORT- LS-F BUILDING MONTHLY LOAD COMPONENTS IN MWH

WEATHER FILE- 1985 BANGKOK W/SOLAR

(UNITS- MWH)		WALLS	ROOFS	INT SUR	UND SUR	INFIL	GL CON	GL SOL	OCCUP	LIGHTS	EQUIP	SOURCE	TOTAL
JAN	HEATING	-1.680	-0.281	0.000	-0.246	-0.283	-0.935	0.556	0.057	0.517	0.095	0.000	-2.199
	SEN CL	3.142	1.869	0.000	-0.825	1.318	0.140	4.561	2.006	5.348	4.792	0.000	22.352
	LAT CL					7.725			1.319		0.000	0.000	9.044
FEB	HEATING	-0.337	-0.059	0.000	-0.077	-0.033	-0.238	0.144	0.009	0.115	0.016	0.000	-0.458
	SEN CL	5.997	2.030	0.000	-0.891	1.855	1.421	4.366	1.779	5.016	4.218	0.000	25.791
	LAT CL					11.112			1.153		0.000	0.000	12.265
MAR	HEATING	-0.111	-0.028	0.000	-0.031	-0.022	-0.092	0.060	0.006	0.052	0.025	0.000	-0.162
	SEN CL	9.142	2.636	0.000	-0.887	2.619	2.576	4.948	3.941	6.726	5.538	0.000	37.239
	LAT CL					13.028			2.544		0.000	0.000	15.573
APR	HEATING	-0.166	-0.022	0.000	-0.025	-0.005	-0.097	0.046	0.013	0.076	0.013	0.000	-0.166
	SEN CL	9.338	2.833	0.000	-0.715	2.739	2.649	4.745	4.100	6.882	5.762	0.000	38.333
	LAT CL					13.922			2.663		0.000	0.000	16.585
MAY	HEATING	-0.117	-0.017	0.000	-0.026	0.008	-0.089	0.062	0.009	0.048	0.007	0.000	-0.115
	SEN CL	6.834	2.503	0.000	-0.739	2.249	1.506	4.914	4.107	6.965	5.784	0.000	34.122
	LAT CL					15.308			2.658		0.000	0.000	17.966
JUN	HEATING	-0.065	-0.006	0.000	-0.009	0.011	-0.049	0.031	0.002	0.018	0.002	0.000	-0.065
	SEN CL	6.417	1.872	0.000	-0.584	2.008	1.502	4.969	1.897	5.431	4.472	0.000	28.083
	LAT CL					13.720			1.219		0.000	0.000	14.938
JUL	HEATING	-0.468	-0.044	0.000	-0.029	0.005	-0.280	0.168	0.015	0.126	0.025	0.000	-0.482
	SEN CL	4.055	2.212	0.000	-0.431	1.546	0.434	4.769	2.057	5.748	4.865	0.000	25.256
	LAT CL					12.406			1.341		0.000	0.000	13.746
AUG	HEATING	-0.186	-0.017	0.000	-0.006	0.014	-0.125	0.078	0.006	0.046	0.009	0.000	-0.181
	SEN CL	5.599	2.311	0.000	-0.301	1.853	1.060	5.246	2.076	5.864	4.908	0.000	28.517
	LAT CL					13.467			1.341		0.000	0.000	14.809
SEP	HEATING	-0.518	-0.038	0.000	-0.032	0.010	-0.329	0.196	0.017	0.147	0.027	0.000	-0.520
	SEN CL	3.243	2.200	0.000	-0.412	1.380	0.069	4.501	1.865	5.261	4.418	0.000	22.525
	LAT CL					12.532			1.216		0.000	0.000	13.749
OCT	HEATING	-1.042	-0.076	0.000	-0.094	0.000	-0.609	0.345	0.029	0.314	0.051	0.000	-1.081
	SEN CL	1.930	2.140	0.000	-0.518	1.214	-0.482	3.924	2.031	5.564	4.849	0.000	20.654
	LAT CL					11.680			1.327		0.000	0.000	13.007
NOV	HEATING	-0.776	-0.080	0.000	-0.106	-0.020	-0.486	0.272	0.026	0.270	0.046	0.000	-0.854
	SEN CL	2.921	2.027	0.000	-0.634	1.414	-0.051	3.948	1.776	4.963	4.204	0.000	20.469
	LAT CL					10.761			1.158		0.000	0.000	11.918
DEC	HEATING	-3.182	-0.465	0.000	-0.119	-0.639	-1.708	0.812	0.132	0.830	0.212	0.000	-4.325
	SEN CL	1.430	1.852	0.000	-0.751	0.748	-0.465	3.887	1.848	4.830	4.454	0.000	18.032
	LAT CL					5.340			1.226		0.000	0.000	6.566
TOT	HEATING	-8.646	-1.133	0.000	-0.998	-0.954	-5.037	2.770	0.920	2.560	0.509	0.000	-10.609
	SEN CL	60.049	26.485	0.000	-7.687	21.144	10.460	54.579	29.482	68.595	58.256	0.000	321.463
	LAT CL					140.999			19.167		0.000	0.000	160.166

MO	UTILITY-	ELECTRICITY
	TOTAL (MWH)	27.739
JAN	PEAK (KWH)	148.936
	DY/HR	21/13
	TOTAL (MWH)	25.543
FEB	PEAK (KWH)	148.181
	DY/HR	19/13
	TOTAL (MWH)	34.499
MAR	PEAK (KWH)	182.187
	DY/HR	4/13
	TOTAL (MWH)	36.151
APR	PEAK (KWH)	190.978
	DY/HR	8/13
	TOTAL (MWH)	35.072
MAY	PEAK (KWH)	175.763
	DY/HR	6/14
	TOTAL (MWH)	26.910
JUN	PEAK (KWH)	146.756
	DY/HR	10/13
	TOTAL (MWH)	28.616
JUL	PEAK (KWH)	143.104
	DY/HR	29/13
	TOTAL (MWH)	29.101
AUG	PEAK (KWH)	148.510
	DY/HR	5/13
	TOTAL (MWH)	25.765
SEP	PEAK (KWH)	145.907
	DY/HR	3/13
	TOTAL (MWH)	27.655
OCT	PEAK (KWH)	142.313
	DY/HR	7/13
	TOTAL (MWH)	24.275
NOV	PEAK (KWH)	143.539
	DY/HR	25/13
	TOTAL (MWH)	25.160
DEC	PEAK (KWH)	149.859
	DY/HR	9/13
	ONE YEAR USE/PEAK	346.487 652.080



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ENERGY TYPE IN SITE MWH - ELECTRICITY	
CATEGORY OF USE	
SPACE HEAT	0.00
SPACE COOL	189.72
HVAC AUX	23.04
DOM HOT WTR	0.00
AUX SOLAR	0.00
LIGHTS	74.93
VERT TRANS	0.00
MISC EQUIP	58.79
TOTAL	346.48

TOTAL SITE ENERGY	346.49 MWH	140.6 KWH/M2-YR	GROSS-AREA	122.6 KWH/M2-YR	NET-AREA
TOTAL SOURCE ENERGY	1040.50 MWH	422.3 KWH/M2-YR	GROSS-AREA	368.1 KWH/M2-YR	NET-AREA

PERCENT OF HOURS ANY SYSTEM ZONE OUTSIDE OF THROTTLING RANGE = 34.5
 PERCENT OF HOURS ANY PLANT LOAD NOT SATISFIED = 0.0

NOTE ELECTRICITY AND/OR FUEL USED TO GENERATE ELECTRICITY IS APPORTIONED BASED
 ON THE YEARLY DEMAND. ALL OTHER ENERGY TYPES ARE APPORTIONED HOURLY.

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

ร.อ.หญิง ปริมลภา วสุวัต เกิดเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2514 โรงพยาบาลเด็ก ราชวิถี กรุงเทพมหานคร เข้ารับการศึกษาในระดับประถม-มัธยม ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2537 และเข้ารับการ ศึกษาต่อหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาควิชาสถาปัตยกรรม ศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาคาร ในปีการศึกษา 2541 เข้ารับราชการประจำในตำแหน่งสถาปนิก ฝ่ายสถา ปัตย์ แผนกแบบแผน กองวิทยาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ กองทัพอากาศ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2537 จนถึง ปัจจุบัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย