



โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C
บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)
สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณ
งานวิศวกรรม งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
(REVISION 0)

จัดทำโดย

GCDT
GOVERNMENT CENTER
DESIGN TEAM

21 เมษายน 2564



รายการคำนวณระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. บทนำ

ระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร ศูนย์ราชการโซน ซี เป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ

2. มาตรฐานการออกแบบ

- 2.1 มาตรฐาน วสท.301001-59 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- 2.2 มาตรฐาน ASHRAE 62.1-2016 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- 2.3 ASHRAE Handbook 2017 – Fundamental

3. เกณฑ์การออกแบบ

- 3.1 การคำนวณภาระทำความเย็น ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของแคเรียร์ (CARRIER) - Hourly Analysis Program (HAP)
- 3.2 สภาวะอากาศภายนอกที่ใช้ออกแบบอยู่ที่ 35.4 °CDB/26.6 °CWB

ตารางที่ 1 ค่าสภาวะการออกแบบภายในอาคาร

ลักษณะการใช้งาน	อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)
สำนักงาน	24±2°C	50±10
ห้องประชุม	24±2°C	50±10
โถงทางเดิน	25±2°C	50±10
ห้องจัดเลี้ยง/จัดแสดง	24±2°C	50±10
ห้อง Server	22±2°C	-
ร้านค้า	24±2°C	50±10
ห้องหม้อแปลง	27±2°C	-
ห้องเครื่องลิฟต์	27±2°C	-

- 3.3 ข้อมูลที่ใช้โปรแกรมคำนวณใช้ข้อมูลจากตาราง Room Data Sheet
- 3.4 การคำนวณการระบายอากาศ อ้างอิงจากมาตรฐาน วสท.031001-59 และมาตรฐาน ASHRAE 62.1-2016 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality



ตารางที่ 2 การระบายอากาศสำหรับพื้นที่ไม่ปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศ ไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของ ปริมาตรของห้อง ใน ๑ ชั่วโมง
๑	ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักรถหรือสำนักงาน	๒
๒	ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	๔
๓	ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	๔
๔	โรงงาน	๔
๕	โรงแรมหรืสห	๔
๖	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	๗
๗	สำนักงาน	๗
๘	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	๗
๙	ห้องครัวของที่พักรถ	๑๒
๑๐	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	๒๔
๑๑	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	๓๐

ตารางที่ 3 การระบายอากาศสำหรับพื้นที่ปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
๑	ห้างสรรพสินค้า (ทางเดินชมสินค้า)	๒
๒	โรงงาน	๒
๓	สำนักงาน	๒
๔	สถานอาบ อบ นวด	๒
๕	ชั้นติดต่อกับรถโดยสาร	๒
๖	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	๒
๗	ห้องปฏิบัติการ	๒
๘	ร้านตัดผม	๓
๙	สถานโบว์ลิ่ง	๕
๑๐	โรงมหรสพ (บริเวณที่นั่งสำหรับคนดู)	๕
๑๑	ห้องเรียน	๕
๑๒	สถานบริหารร่างกาย	๕
๑๓	ร้านเสริมสวย	๕
๑๔	ห้องประชุม	๖
๑๕	ห้องน้ำ ห้องส้วม	๑๐
๑๖	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม (ห้องรับประทานอาหาร)	๑๐
๑๗	ไนท์คลับ บาร์ หรือสถานลีลาศ	๑๐
๑๘	ห้องครัว	๓๐
๑๙	โรงพยาบาล	
	- ห้องคนไข้	๒
	- ห้องผ่าตัดและห้องคลอด	๔
	- ห้อง ไอ.ซี.ยู	๕



ตารางที่ 4 Static Pressure

Design Criteria For General Ventilation System

Engineering Formular

$$\text{- Fan Electrical Consumption (Kw.)} = \frac{Q_F \times f_F}{1003800 \times \text{eff.}_F}$$

Where :

Q_F = Fan Air Flow Rate (L/s)

f_F = Fan Air Friction Drop (Pa)

eff._F = Fan Efficiency (%)

$$\text{- Circular Equivalent of Rectangular Duct (mm.)} = \frac{1.30 (ab)^{0.625}}{(a+b)^{0.250}}$$

Where :

a = Rectangular Duct Width (mm.)

b = Rectangular Duct Height (mm.)

$$\text{- Duct Fitting Loss (Pa.)} = C \cdot P_v$$

Where :

C = Loss Coefficient (Dimensionless)

$$P_v = \text{Velocity Pressure (Pa.)} = \frac{\rho V^2}{2}$$

V = Velocity (m/s)

ρ = Air Density (Kg / m^3) ; Normally = 1.2 Kg / m^3

Duct Design Criteria

-Duct Size Max. Pr.Drop =	0.61519	Pa./m	0.075	IN wg./100ft.
-Duct Max. Velocity =	12.5	m/s	2461	FPM.
-Plant Rm. & Main Riser =	7.0	m/s	1378	FPM.
-Horizontal & Distribution =	5.0	m/s	984	FPM.
-Connection To Outlet =	3.0	m/s	591	FPM.



Fitting Loss Coefficient Data

Item	Fitting Type	Coefficient [C]
1	Rectangular Duct	
	- Radius Elbow	0.25
	- Square Elbow (No vane)	1.30
	- Square Elbow (With vane)	0.50
	- Abrupt Duct From Large Area to Small Area:	
	- A(in) > A(out) and A(in)/A(out) = 4	0.41
	- A(in) > A(out) and A(in)/A(out) = 2	0.26
	- Abrupt Duct Enter (Free inlet with end wall)	0.50
	- Bellmouth Duct Enter (Free inlet without end wall)	1.00
	- Abrupt Duct From Small Area to Large Area:	
	- A(in) < A(out) and A(out)/A(in) = 4	0.63
	- A(in) < A(out) and A(out)/A(in) = 2	0.30
	- Abrupt Duct Exit (Free Discharge)	1.00
	- Radius Branch Take-Off	
	- With Flow Through Run	0.00
	- With Flow Through Branch	0.50
	- 90° Branch Take-Off	
	- With Flow Through Run	0.00
	- With Flow Through Branch	0.73
	- Radius T-Branch	0.30
	- 90° T-Branch	1.00
2	Round Duct	
	- Radius Elbow	0.20
	- 90° Elbow	1.20
	- Arupt Duct From Large Area to Small Area	
	- A(in) > A(out) and A(in)/A(out) = 4	0.41
	- A(in) > A(out) and A(in)/A(out) = 2	0.26
	- Abrupt Duct Enter (Free inlet with end wall)	0.50
	- Bellmouth Duct Enter (Free inlet without end wall)	1.00
	- Arupt Duct From Small Area to Large Area	
	- A(in) < A(out) and A(out)/A(in) = 4	0.62
	- A(in) < A(out) and A(out)/A(in) = 2	0.30
	- Abrupt Duct Exit (Free Discharge)	1.00
	- 45° Wye Branch Take-Off	
	- With Flow Through Run	0.00
	- With Flow Through Branch	0.69
	- 90° Conical Branch Take-Off	
	- With Flow Through Run	0.00
	- With Flow Through Branch	0.82
	- Radius T-Branch Take-Off	0.30
	- 90° T-Branch Take-Off	1.00
3	Diffuser,Damper &Accessories	
	- Rectangular Volume Damper(Multi Blade-Fully Opened)	0.52
	- Butterfly Volume Damper(Single Blade-Fully Opened)	0.50
	- Fire Damper (Curtain Type)	0.12
	- Ceiling Diffuser	5.13
	- Supply Air Grille & Supply Air Register	4.50
	- Return Air Grille & Return Air Register	4.50
	- Linear slot Supply With Plenum	3.76
	- Linear Slot Return	2.51



Coils Pressure Loss Data

Coils		Pressure Loss (Pa.)
Row	Fin / inch	
3	8	130
	10	150
	12	180
4	8	180
	10	200
	12	230
6	8	250
	10	300
	12	350

Filter Pressure Drop Data

Filter Type	Pressure Loss (Pa.)
Aluminium Filter	
- 12mm. Aluminium Filter	25
- 25mm. Aluminium Filter	75
- 50mm. Aluminium Filter	150
- PF-3	170
Extended Surface Pleated Type	
- 300mm. Fiberglass Bag W/Seperator (60-65%EFF.)	220
- High Efficiency Panel Filter MF-4	260



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Duct Fitting		C
1	Straight Duct	1
2	Radius Elbow 90°	0.25
3	Radius Elbow 45°	0.125
4	Square Elbow (with vane)	0.5
5	Square Elbow (w/o vane)	1.3
6	Abrupt Large to Small (4:1)	0.41
7	Abrupt Small to Large (1:4)	0.63
8	Radius branch	0.5
9	90° branch	0.73
10	Radius T-branch	0.3
11	90° T-branch	1
12	Volume Damper	0.52
13	Fire Damper	0.12
14	Straight Duct round	1
15	Radius Elbow round	0.2
16	Conical Branch round	0.82
17	Ceiling Diffuser	5.13
18	Grille & Register	4.5
19	Slot + Plenum	3.76
20	Flexible Duct	
21	Plenum drop	0.2"
22	VAV Box drop	0.2"
23	Slot + Plenum	0.15"

Up to required pump shaft power kW	Use motor Output kW Motor
322	355
286	315
227	250
181	200
145	160
120	132
100	110
81	90
68	75
49	55
40	45
32.5	37
26	30
19	22
15.9	18.5
12.8	15
9.1	11
6.1	7.5
4.3	5.5
3.2	4
2.3	3
1.7	2.2
1.1	1.5
0.81	1.1
0.55	0.75
0.4	0.55
0.27	0.37
0.18	0.25



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-01	Capacity:	3,271 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	987 Pa
EE Consumption	6.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW		
		Tot Static Press:	987 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.41	0.79	26.7	10.96
2	Radius Elbow 45°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.13	0.79	26.7	3.34
3	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	3.4	-	0.79	26.7	2.68
4	Abrupt Small to Large	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.63	0.79	26.7	16.84
5	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	3.4	-	0.79	26.7	2.67
6	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
7	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	4.6	-	0.79	26.7	3.62
8	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
9	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	4.5	-	0.79	26.7	3.56
10	Fire Damper	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.19	0.79	26.7	5.08
11	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	0.2	-	0.79	26.7	0.13
12	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
13	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	2.3	-	0.79	26.7	1.85
14	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
15	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	1.0	-	0.79	26.7	0.77
16	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
17	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												476.24
Safety Factor												71.44
Total w/ Safety Factor												547.68

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.41	0.79	26.7	10.96
2	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	1.7	-	0.79	26.7	1.35
3	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
4	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	0.1	-	0.79	26.7	0.07
5	Abrupt Small to Large	650	1400	1024	3,271	3.6	1		0.63	0.14	7.8	4.88
6	Abrupt Large to Small	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.41	0.79	26.7	10.96
7	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	0.6	-	0.79	26.7	0.50
8	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
9	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	3.0	-	0.79	26.7	2.38
10	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
11	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	2.8	-	0.79	26.7	2.20
12	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
13	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	4.2	-	0.79	26.7	3.29
14	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
15	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	4.2	-	0.79	26.7	3.33
16	Volume Damper	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.52	0.79	26.7	13.90
17	Fire Damper	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.19	0.79	26.7	5.08
18	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
19	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	24.6	-	0.79	26.7	19.50
20	Radius Elbow 90°	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.25	0.79	26.7	6.68
21	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	0.1	-	0.79	26.7	0.12
22	Fire Damper	350	1400	724	3,271	6.7	1		0.19	0.79	26.7	5.08
23	Straight Duct	350	1400	724	3,271	6.7	1	2.2	-	0.79	26.7	1.74
24	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												382.15
Safety Factor												57.32
Total w/ Safety Factor												439.47



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-02	Capacity:	2,083 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	1,086 Pa
EE Consumption	4.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	7.5 kW		
		Tot Static Press:	1,086 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.41	0.06	3.1	1.29
2	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	1.5	-	0.06	3.1	0.09
3	Abrupt Small to Large	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.63	0.06	3.1	1.98
4	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	9.0	-	0.06	3.1	0.56
5	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
6	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	4.7	-	0.06	3.1	0.29
7	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
8	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	3.7	-	0.06	3.1	0.23
9	Fire Damper	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.19	0.06	3.1	0.60
10	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	0.2	-	0.06	3.1	0.01
11	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
12	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	2.3	-	0.06	3.1	0.15
13	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
14	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	1.0	-	0.06	3.1	0.06
15	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
16	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												406.39
Safety Factor												60.96
Total w/ Safety Factor												467.35

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.41	0.06	3.1	1.29
2	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	0.7	-	0.06	3.1	0.05
3	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
4	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	4.0	-	0.06	3.1	0.25
5	Abrupt Small to Large	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.63	0.06	3.1	1.98
6	Plenum	2466	3085	3010	14160							50.00
7	Electro Static				14160	2.5	1					172.50
8	Plenum	2466	3085	3010	14160							50.00
9	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.41	0.06	3.1	1.29
10	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	1.0	-	0.06	3.1	0.06
11	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
12	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	2.5	-	0.06	3.1	0.16
13	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
14	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	2.3	-	0.06	3.1	0.15
15	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
16	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	3.6	-	0.06	3.1	0.23
17	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
18	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	3.4	-	0.06	3.1	0.21
19	Volume Damper	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.52	0.06	3.1	1.63
20	Fire Damper	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.19	0.06	3.1	0.60
21	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
22	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	19.2	-	0.06	3.1	1.20
23	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.25	0.06	3.1	0.79
24	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	0.2	-	0.06	3.1	0.01
25	Fire Damper	650	1400	1024	2,083	2.3	1		0.19	0.06	3.1	0.60
26	Straight Duct	650	1400	1024	2,083	2.3	1	2.5	-	0.06	3.1	0.16
27	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												537.85
Safety Factor												80.68
Total w/ Safety Factor												618.53



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-03	Capacity:	1,500	L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	758	Pa
EE Consumption	2.3	Safety Factor:	15%	
Motor Power:	3			
		Tot Static Press:	758	Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.41	0.03	1.6	0.67
2	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
3	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	3.4	-	0.03	1.6	0.12
4	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
5	Abrupt Small to Large	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.63	0.03	1.6	1.03
6	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	4.2	-	0.03	1.6	0.14
7	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
8	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	2.7	-	0.03	1.6	0.09
9	Fire Damper	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.19	0.03	1.6	0.31
10	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	0.2	-	0.03	1.6	0.01
11	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
12	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	2.3	-	0.03	1.6	0.08
13	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
14	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	1.0	-	0.03	1.6	0.03
15	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
16	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												402.50
Safety Factor												60.38
Total w/ Safety Factor												462.88

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.41	0.03	1.6	0.67
2	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	0.6	-	0.03	1.6	0.02
3	Abrupt Small to Large	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.63	0.03	1.6	1.03
4	Abrupt Large to Small	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.41	0.03	1.6	0.67
5	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	0.9	-	0.03	1.6	0.03
6	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
7	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	8.4	-	0.03	1.6	0.29
8	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
9	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	3.0	-	0.03	1.6	0.10
10	Volume Damper	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.52	0.03	1.6	0.85
11	Fire Damper	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.19	0.03	1.6	0.31
12	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
13	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	14.3	-	0.03	1.6	0.49
14	Radius Elbow 90°	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.25	0.03	1.6	0.41
15	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	0.2	-	0.03	1.6	0.01
16	Fire Damper	650	1400	1024	1500	1.6	1		0.19	0.03	1.6	0.31
17	Straight Duct	650	1400	1024	1500	1.6	1	3.9	-	0.03	1.6	0.13
18	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												256.53
Safety Factor												38.48
Total w/ Safety Factor												295.01



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-04	Capacity:	19,662 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	1,598 Pa
EE Consumption	62.6 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	75 kW		
		Tot Static Press:	1,598 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
2	Abrupt Small to Large	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.63	0.82	81.2	51.17
3	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
4	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	2.4	-	0.82	81.2	2.00
5	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.41	0.82	81.2	33.30
6	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	1.5	-	0.82	81.2	1.22
7	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
8	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	3.2	-	0.82	81.2	2.64
9	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
10	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	1.5	-	0.82	81.2	1.26
11	Fire Damper	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.19	0.82	81.2	15.43
12	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
13	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	2.6	-	0.82	81.2	2.15
14	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
15	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												608.68
Safety Factor												91.30
Total w/ Safety Factor												699.98

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.41	0.82	81.2	33.30
2	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	0.6	-	0.82	81.2	0.49
3	Radius Elbow 45°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.13	0.82	81.2	10.15
4	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	0.5	-	0.82	81.2	0.39
5	Radius Elbow 45°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.13	0.82	81.2	10.15
6	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	0.5	-	0.82	81.2	0.43
7	Abrupt Small to Large	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.63	0.82	81.2	51.17
8	Electro Static				19,662	2.5	1					172.50
9	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.41	0.82	81.2	33.30
10	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	0.2	-	0.82	81.2	0.19
11	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
12	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	6.9	-	0.82	81.2	5.67
13	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
14	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	2.0	-	0.82	81.2	1.64
15	Volume Damper	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.52	0.82	81.2	42.23
16	Fire Damper	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.19	0.82	81.2	15.43
17	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
18	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	4.5	-	0.82	81.2	3.68
19	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.25	0.82	81.2	20.30
20	Abrupt Small to Large	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.63	0.82	81.2	51.17
21	Fire Damper	1300	1300	1421	19,662	11.6	1		0.19	0.82	81.2	15.43
22	Straight Duct	1300	1300	1421	19,662	11.6	1	2.8	-	0.82	81.2	2.29
23	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												780.83
Safety Factor												117.12
Total w/ Safety Factor												897.95



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-05	Capacity:	1,083 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	779 Pa
EE Consumption	1.7 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	2.2 kW		
		Tot Static Press:	779 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1400	350	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
2	Straight Duct	1400	350	724	1,083	2.2	1	1.1	-	0.10	2.9	0.11
3	Abrupt Small to Large	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.63	0.10	2.9	1.85
4	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	1.5	-	0.10	2.9	0.15
5	Radius Elbow 45°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.13	0.10	2.9	0.37
6	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	2.3	-	0.10	2.9	0.23
7	Radius Elbow 45°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.13	0.10	2.9	0.37
8	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	4.8	-	0.10	2.9	0.49
9	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
10	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	1.9	-	0.10	2.9	0.20
11	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
12	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	0.9	-	0.10	2.9	0.09
13	Fire Damper	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.19	0.10	2.9	0.56
14	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
15	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	2.6	-	0.10	2.9	0.27
16	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
17	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												405.60
Safety Factor												60.84
Total w/ Safety Factor												466.44

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.41	0.10	2.9	1.20
2	Radius Elbow 45°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.13	0.10	2.9	0.37
3	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	2.1	-	0.10	2.9	0.21
4	Radius Elbow 45°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.13	0.10	2.9	0.37
5	Abrupt Small to Large	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.63	0.10	2.9	1.85
6	Abrupt Large to Small	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.41	0.10	2.9	1.20
7	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	0.4	-	0.10	2.9	0.04
8	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
9	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	3.1	-	0.10	2.9	0.32
10	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
11	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	16.5	-	0.10	2.9	1.69
12	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
13	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	1.9	-	0.10	2.9	0.20
14	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
15	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	0.6	-	0.10	2.9	0.06
16	Volume Damper	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.52	0.10	2.9	1.52
17	Fire Damper	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.19	0.10	2.9	0.56
18	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
19	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	5.3	-	0.10	2.9	0.54
20	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
21	Straight Duct	350	600	496	1,083	5.2	1	0.2	-	0.65	16.0	0.10
22	Fire Damper	350	600	496	1,083	5.2	1		0.19	0.65	16.0	3.03
23	Straight Duct	350	600	496	1,083	5.2	1	0.7	-	0.65	16.0	0.45
24	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
25	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	6.1	-	0.10	2.9	0.62
26	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
27	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	2.3	-	0.10	2.9	0.24
28	Radius Elbow 90°	350	1400	724	1,083	2.2	1		0.25	0.10	2.9	0.73
29	Straight Duct	350	1400	724	1,083	2.2	1	3.3	-	0.10	2.9	0.33
30	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												271.49
Safety Factor												40.72
Total w/ Safety Factor												312.22



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8KEF-06	Capacity:	19,617 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	1,543 Pa
EE Consumption	60.3 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	75 kW		
		Tot Static Press:	1,543 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.63	0.81	80.8	50.93
2	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	2.3	-	0.81	80.8	1.84
3	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
4	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.5	-	0.81	80.8	0.37
5	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.41	0.81	80.8	33.15
6	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	8.6	-	0.81	80.8	7.03
7	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
8	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.4	-	0.81	80.8	0.32
9	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
10	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.3	-	0.81	80.8	0.23
11	Fire Damper	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.19	0.81	80.8	15.36
12	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
13	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	2.6	-	0.81	80.8	2.14
14	Straight Duct	2900	2200	2755	39279	6.2	1	4.6	-	0.11	22.7	0.52
15	Kitchen Exhaust Louver	3000	2200	2800	39279	11.9	1					397.47
Total w/o Safety Factor												590.20
Safety Factor												88.53
Total w/ Safety Factor												678.73

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.41	0.81	80.8	33.15
2	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.3	-	0.81	80.8	0.24
3	Abrupt Small to Large	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.63	0.81	80.8	50.93
4	Electro Static				19,617	2.5	1					172.50
5	Abrupt Large to Small	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.41	0.81	80.8	33.15
6	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.8	-	0.81	80.8	0.65
7	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
8	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	3.7	-	0.81	80.8	3.05
9	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
10	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	16.3	-	0.81	80.8	13.24
11	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
12	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.4	-	0.81	80.8	0.33
13	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
14	Volume Damper	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.52	0.81	80.8	42.04
15	Fire Damper	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.19	0.81	80.8	15.36
16	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
17	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.5	-	0.81	80.8	0.41
18	Radius Elbow 90°	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.25	0.81	80.8	20.21
19	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.1	-	0.81	80.8	0.12
20	Fire Damper	1300	1300	1421	19,617	11.6	1		0.19	0.81	80.8	15.36
21	Straight Duct	1300	1300	1421	19,617	11.6	1	0.1	-	0.81	80.8	0.12
22	Hood											250.00
Total w/o Safety Factor												751.92
Safety Factor												112.79
Total w/ Safety Factor												864.70



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่สวนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-10AU-01	Capacity:	4,055 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	848 Pa
EE Consumption	11.0 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1365 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	800	800	875	4055	6.3	1	0.4	-	0.014	0.015	0.46	24.1	0.19
2	Radius Elbow 90°	800	800	875	4055	6.3	1	-	0.25	0.014	0.015	0.46	24.1	6.02
3	Abrupt Small to Large	800	800	875	4055	6.3	1	-	0.63	0.014	0.015	0.46	24.1	15.17
4	Straight Duct	1400	450	835	4055	6.4	1	0.8	-	0.014	0.015	0.58	24.9	0.44
5	Radius Elbow 90°	1400	450	835	4055	6.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.58	24.9	6.21
6	Straight Duct	1400	450	835	4055	6.4	1	1.9	-	0.014	0.015	0.58	24.9	1.12
7	Radius T-branch	1400	450	835	4055	6.4	1	-	0.30	0.014	0.015	0.58	24.9	7.46
8	Straight Duct	1400	400	781	3765	6.7	1	3.8	-	0.014	0.015	0.71	27.1	2.68
9	Radius Elbow 90°	1400	400	781	3765	6.7	1	-	0.25	0.014	0.015	0.71	27.1	6.78
10	Straight Duct	1400	400	781	3765	6.7	1	1.1	-	0.014	0.015	0.71	27.1	0.81
11	Radius branch	1400	400	781	3765	6.7	1	-	0.76	0.014	0.015	0.71	27.1	20.61
12	Straight Duct	1400	400	781	3165	5.7	1	9.2	-	0.015	0.015	0.51	19.2	4.69
13	Radius branch	1400	400	781	3055	5.5	1	-	0.76	0.015	0.015	0.48	17.9	13.57
14	Straight Duct	1100	400	703	2115	4.8	1	22.6	-	0.016	0.016	0.40	13.9	9.14
15	Radius branch	1100	400	703	2115	4.8	1	-	0.76	0.016	0.016	0.40	13.9	10.54
16	Straight Duct	700	400	573	1380	4.9	1	1.5	-	0.016	0.017	0.50	14.6	0.76
17	Radius branch	700	400	573	1380	4.9	1	-	0.76	0.016	0.017	0.50	14.6	11.08
18	Straight Duct	700	400	573	1160	4.1	1	8.9	-	0.017	0.017	0.36	10.3	3.24
19	Radius branch	700	350	533	1160	4.7	1	-	0.76	0.017	0.017	0.52	13.5	10.22
20	Straight Duct	650	350	515	940	4.1	1	8.9	-	0.017	0.018	0.41	10.2	3.69
21	Radius branch	650	300	474	940	4.8	1	-	0.76	0.017	0.017	0.63	13.9	10.60
22	Straight Duct	550	300	439	720	4.4	1	8.1	-	0.018	0.018	0.56	11.4	4.49
23	Radius branch	550	300	439	720	4.4	1	-	0.76	0.018	0.018	0.56	11.4	8.68
24	Straight Duct	400	300	378	500	4.2	1	7.5	-	0.019	0.019	0.59	10.4	4.45
25	Radius T-branch	400	300	378	500	4.2	1	-	0.30	0.019	0.019	0.59	10.4	3.13
26	Straight Duct	300	250	299	250	3.3	1	16.0	-	0.021	0.021	0.53	6.7	8.43
27	Radius Elbow round			350	250	0.7	1	-	0.20	0.021	0.021	0.25	0.3	0.06
28	Flexible Duct			350	250	0.7	1	1.9	-	0.021	0.021	0.25	0.3	0.45
29	Round Ceiling Diffuser			350	250	2.5	1		5.1					19.30
Total w/o Safety Factor														194.00
Safety Factor														29.10
Total w/ Safety Factor														223.10

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1							55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
5	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
6	Straight Duct	2050	4400	3225	18725	2.1	1	4.0	-	0.012	0.013	0.01	2.6	0.05
7	Straight Duct	2050	4400	3225	14835	1.6	1	4.0	-	0.013	0.014	0.01	1.6	0.03
8	Straight Duct	2050	4400	3225	10950	1.2	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.9	0.02
9	Straight Duct	2050	4400	3225	8120	0.9	1	4.0	-	0.015	0.016	0.00	0.5	0.01
10	Straight Duct	2050	4400	3225	4055	0.4	1	4.0	-	0.018	0.018	0.00	0.1	0.00
11	Abrupt Large to Small	2050	4400	3225	4055	0.4	1	-	0.41	0.018	0.018	0.00	0.1	0.05
12	Straight Duct	1400	500	886	4055	5.8	1	0.4	-	0.014	0.015	0.44	20.1	0.17
13	Fire Damper	1400	500	886	4055	5.8	1		0.19	0.014	0.015	0.44	20.1	3.83
14	Volume Damper	1400	500	886	4055	5.8	1		0.52	0.014	0.015	0.44	20.1	10.47
15	Straight Duct	1400	500	886	4055	5.8	1	9.3	-	0.014	0.015	0.44	20.1	4.04
16	Radius Elbow 90°	1400	500	886	4055	5.8	1	-	0.25	0.014	0.015	0.44	20.1	5.03
17	Straight Duct	1400	500	886	4055	5.8	1	7.3	-	0.014	0.015	0.44	20.1	3.19
18	Abrupt Large to Small	800	800	875	4055	6.3	1	-	0.41	0.014	0.015	0.46	24.1	9.88
19	Square Elbow w/ vane	800	800	875	4055	6.3	1	-	0.50	0.014	0.015	0.46	24.1	12.04
20	Straight Duct	800	800	875	4055	6.3	1	0.1	-	0.014	0.015	0.46	24.1	0.05
21	Radius Elbow 90°	800	800	875	4055	6.3	1	-	0.25	0.014	0.015	0.46	24.1	6.02
22	PF-3				4055		1							170.00
23	MF-4				4055		1							260.00
Total w/o Safety Factor														543.18
Safety Factor														81.48
Total w/ Safety Factor														624.66



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	20AU-01	Capacity:	4.065 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	874 Pa
EE Consumption	11.3 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1392 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	800	800	875	4065	6.4	1	0.3	-	0.014	0.015	0.47	24.2	0.13
2	Radius Elbow 90°	800	800	875	4065	6.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.47	24.2	6.05
3	Abrupt Small to Large	800	800	875	4065	6.4	1	-	0.63	0.014	0.015	0.47	24.2	15.25
4	Fire Damper	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.19	0.014	0.015	0.62	24.2	4.60
5	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	0.3	-	0.014	0.015	0.62	24.2	0.18
6	Radius T-branch	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.30	0.014	0.015	0.62	24.2	7.26
7	Straight Duct	1500	400	805	3225	5.4	1	11.7	-	0.015	0.015	0.46	17.3	5.35
8	Fire Damper	1500	400	805	3225	5.4	1	-	0.19	0.015	0.015	0.46	17.3	3.29
9	Straight Duct	1500	400	805	3225	5.4	1	0.5	-	0.015	0.015	0.46	17.3	0.21
10	Radius branch	1500	400	805	3225	5.4	1	-	0.76	0.015	0.015	0.46	17.3	13.17
11	Straight Duct	1400	400	781	2835	5.1	1	1.6	-	0.015	0.015	0.42	15.4	0.65
12	Fire Damper	1400	400	781	2835	5.1	1	-	0.19	0.015	0.015	0.42	15.4	2.92
13	Straight Duct	1400	400	781	2835	5.1	1	17.5	-	0.015	0.015	0.42	15.4	7.27
14	Radius branch	1400	400	781	2835	5.1	1	-	0.76	0.015	0.015	0.42	15.4	11.69
15	Straight Duct	1000	400	674	1785	4.5	1	23.8	-	0.016	0.016	0.36	11.9	8.63
16	Radius branch	1000	400	674	1785	4.5	1	-	0.76	0.016	0.016	0.36	11.9	9.08
17	Straight Duct	600	350	496	1015	4.8	1	17.1	-	0.017	0.017	0.57	14.0	9.81
18	Fire Damper	600	350	496	1015	4.8	1	-	0.19	0.017	0.017	0.57	14.0	2.66
19	Straight Duct	600	350	496	1015	4.8	1	2.7	-	0.017	0.017	0.57	14.0	1.56
20	Radius T-branch	600	350	496	1015	4.8	1	-	0.30	0.017	0.017	0.57	14.0	4.21
21	Straight Duct	550	300	439	740	4.5	1	1.2	-	0.018	0.018	0.58	12.1	0.70
22	Fire Damper	550	300	439	740	4.5	2	-	0.19	0.018	0.018	0.58	12.1	4.59
23	Straight Duct	550	300	439	740	4.5	1	15.3	-	0.018	0.018	0.58	12.1	8.92
24	Straight Duct	550	300	439	740	4.5	1	3.9	-	0.018	0.018	0.58	12.1	2.28
25	Radius Elbow 45°	550	300	439	740	4.5	1	-	0.13	0.018	0.018	0.58	12.1	1.51
26	Straight Duct	550	300	439	740	4.5	1	8.0	-	0.018	0.018	0.58	12.1	4.68
27	Radius Elbow 45°	550	300	439	740	4.5	1	-	0.13	0.018	0.018	0.58	12.1	1.51
28	Straight Duct	550	300	439	740	4.5	1	6.0	-	0.018	0.018	0.58	12.1	3.51
29	Radius branch	550	300	439	740	4.5	1	-	0.76	0.018	0.018	0.58	12.1	9.17
30	Straight Duct	400	300	378	520	4.3	1	3.5	-	0.019	0.019	0.64	11.3	2.26
31	Radius branch	400	300	378	520	4.3	1	-	0.76	0.019	0.019	0.64	11.3	8.56
32	Straight Duct	300	300	328	300	3.3	1	3.6	-	0.020	0.020	0.47	6.7	1.68
33	Radius Elbow 90°	300	300	328	300	3.3	1	-	0.25	0.020	0.020	0.47	6.7	1.67
34	Straight Duct	300	300	328	300	3.3	1	10.8	-	0.020	0.020	0.47	6.7	5.05
35	Radius branch	300	300	328	300	3.3	1	-	0.76	0.020	0.020	0.47	6.7	5.07
36	Straight Duct	300	250	299	240	3.2	1	6.3	-	0.021	0.021	0.49	6.1	3.10
37	Radius Elbow 90°	300	250	299	240	3.2	1	-	0.25	0.021	0.021	0.49	6.1	1.54
38	Flexible Duct			350	240	0.7	1	0.7	-	0.021	0.021	0.23	0.3	0.16
39	Round Ceiling Diffuser			350	240	2.5	1		5.13					19.30
	Total w/o Safety Factor				350	240	2.5	1		5.13				199.24
	Safety Factor													29.89
	Total w/ Safety Factor													229.12

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1							55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
5	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
6	Straight Duct	2050	4400	3225	18725	2.1	1	4.0	-	0.012	0.013	0.01	2.6	0.05
7	Straight Duct	2050	4400	3225	14835	1.6	1	4.0	-	0.013	0.014	0.01	1.6	0.03
8	Straight Duct	2050	4400	3225	10950	1.2	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.9	0.02
9	Straight Duct	2050	4400	3225	8120	0.9	1	4.0	-	0.015	0.016	0.00	0.5	0.01
10	Abrupt Large to Small	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.41	0.014	0.015	0.62	24.2	9.92
11	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	0.4	-	0.014	0.015	0.62	24.2	0.25
12	Fire Damper	1600	400	827	4065	6.4	1		0.19	0.014	0.015	0.62	24.2	4.60
13	Volume Damper	1600	400	827	4065	6.4	1		0.52	0.014	0.015	0.62	24.2	12.59
14	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	1.2	-	0.014	0.015	0.62	24.2	0.71
15	Radius Elbow 45°	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.13	0.014	0.015	0.62	24.2	3.03
16	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	1.3	-	0.014	0.015	0.62	24.2	0.80
17	Radius Elbow 45°	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.13	0.014	0.015	0.62	24.2	3.03
18	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	2.0	-	0.014	0.015	0.62	24.2	1.25
19	Radius Elbow 90°	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.62	24.2	6.05
20	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	5.5	-	0.014	0.015	0.62	24.2	3.36
21	Fire Damper	1600	400	827	4065	6.4	1		0.19	0.014	0.015	0.62	24.2	4.60
22	Straight Duct	1600	400	827	4065	6.4	1	0.8	-	0.014	0.015	0.62	24.2	0.47
23	Radius Elbow 90°	1600	400	827	4065	6.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.62	24.2	6.05
24	Abrupt Large to Small	800	800	875	4065	6.4	1	-	0.41	0.014	0.015	0.47	24.2	9.92
25	Radius Elbow 90°	800	800	875	4065	6.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.47	24.2	6.05
26	Straight Duct	800	800	875	4065	6.4	1	0.2	-	0.014	0.015	0.47	24.2	0.09
27	PF-3				4065		1							170.00
28	MF-4				4065		1							260.00
	Total w/o Safety Factor													561.18
	Safety Factor													84.18
	Total w/ Safety Factor													645.36



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-30AU-01	Capacity:	3,160	L/s
Fan Static Eff. :	60%	ESP:	760	Pa
EE Consumption :	8.0	Safety Factor:	15%	
Motor Power:	11	Cooling coil :	450	Pa
		Tot Static Press:	1278	Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	1.5	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.82
2	Radius T-branch	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.30	0.015	0.015	0.56	25.0	7.49
3	Straight Duct	1250	400	744	2740	5.5	1	2.4	-	0.015	0.015	0.50	18.0	1.17
4	Radius Elbow 90°	1250	400	744	2740	5.5	1	-	0.25	0.015	0.015	0.50	18.0	4.50
5	Straight Duct	1250	400	744	2740	5.5	1	7.4	-	0.015	0.015	0.50	18.0	3.67
6	Radius T-branch	1250	400	744	2740	5.5	1	-	0.30	0.015	0.015	0.50	18.0	5.41
7	Straight Duct	1250	400	744	2535	5.1	1	9.4	-	0.015	0.016	0.43	15.4	4.05
8	Radius branch	1250	400	744	2495	5.0	1	-	0.76	0.015	0.016	0.42	14.9	11.35
9	Straight Duct	1250	400	744	2455	4.9	1	0.9	-	0.015	0.016	0.40	14.5	0.36
10	Fire Damper	1250	400	744	2455	4.9	1	-	0.19	0.015	0.016	0.40	14.5	2.75
11	Straight Duct	1250	400	744	2455	4.9	1	1.3	-	0.015	0.016	0.40	14.5	0.52
12	Radius Elbow 45°	1250	400	744	2455	4.9	1	-	0.13	0.015	0.016	0.40	14.5	1.81
13	Straight Duct	1250	400	744	2440	4.9	1	2.1	-	0.015	0.016	0.40	14.3	0.83
14	Radius Elbow 45°	1250	400	744	2440	4.9	1	-	0.13	0.015	0.016	0.40	14.3	1.79
15	Straight Duct	1250	400	744	2440	4.9	1	2.7	-	0.015	0.016	0.40	14.3	1.09
16	Radius branch	1250	400	744	2440	4.9	1	-	0.76	0.015	0.016	0.40	14.3	10.86
17	Straight Duct	1000	400	674	1870	4.7	1	0.8	-	0.016	0.016	0.40	13.1	0.32
18	Radius branch	1000	400	674	1870	4.7	1	-	0.76	0.016	0.016	0.40	13.1	9.97
19	Straight Duct	800	350	567	1300	4.6	1	4.1	-	0.017	0.017	0.47	12.9	1.94
20	Radius branch	800	350	567	1300	4.6	1	-	0.76	0.017	0.017	0.47	12.9	9.83
21	Straight Duct	750	350	550	1190	4.5	1	15.3	-	0.017	0.017	0.46	12.3	7.09
22	Radius branch	750	350	550	1190	4.5	1	-	0.76	0.017	0.017	0.46	12.3	9.37
23	Straight Duct	700	350	533	1080	4.4	1	0.8	-	0.017	0.017	0.45	11.7	0.36
24	Radius branch	700	350	533	1080	4.4	1	-	0.76	0.017	0.017	0.45	11.7	8.86
25	Radius Elbow 45°	600	300	457	750	4.2	1	-	0.13	0.018	0.018	0.49	10.4	1.30
26	Straight Duct	600	300	457	750	4.2	1	0.3	-	0.018	0.018	0.49	10.4	0.16
27	Radius Elbow 45°	600	300	457	750	4.2	1	-	0.13	0.018	0.018	0.49	10.4	1.30
28	Straight Duct	600	300	457	750	4.2	1	7.4	-	0.018	0.018	0.49	10.4	3.64
29	Radius branch	600	300	457	750	4.2	1	-	0.76	0.018	0.018	0.49	10.4	7.92
30	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.8	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.75
31	Radius branch	450	200	321	330	3.7	1	-	0.76	0.020	0.020	0.61	8.1	6.13
32	Straight Duct	300	200	266	165	2.8	1	1.2	-	0.022	0.022	0.44	4.5	0.53
33	Radius branch	300	200	266	165	2.8	1	-	0.76	0.022	0.022	0.44	4.5	3.45
34	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	1.3	-	0.023	0.023	0.55	4.5	0.71
35	Radius Elbow 90°	200	200	219	110	2.8	1	-	0.25	0.023	0.023	0.55	4.5	1.13
36	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	5.9	-	0.023	0.023	0.55	4.5	3.24
37	Radius branch	200	200	219	110	2.8	1	-	0.76	0.023	0.023	0.55	4.5	3.45
38	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	5.4	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.30
39	Radius Elbow 90°	200	200	219	30	0.8	1	-	0.25	0.031	0.031	0.05	0.3	0.08
40	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	0.7	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.04
41	Straight Duct round			200	30	0.2	1	1.8	1.00	0.030	0.030	0.08	0.0	0.15
42	Fresh Air Grille	250	150	200	30	0.8	1		3.76				0.4	1.44
Total w/o Safety Factor														141.49
Safety Factor														21.22
Total w/ Safety Factor														162.71

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	1350	4700	2630	15140	4.8	1							63.89
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	15140	1.7	1	-	0.50	0.013	0.014	0.01	1.7	0.85
3	Straight Duct	2050	4400	3225	15140	1.7	1	8.0	-	0.013	0.014	0.01	1.7	0.07
4	Straight Duct	2050	4400	3225	12640	1.4	1	4.0	-	0.014	0.014	0.01	1.2	0.03
5	Straight Duct	2050	4400	3225	9480	1.1	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.7	0.02
6	Straight Duct	2050	4400	3225	6320	0.7	1	4.0	-	0.016	0.016	0.00	0.3	0.01
7	Straight Duct	2050	4400	3225	3160	0.4	1	4.0	-	0.019	0.019	0.00	0.1	0.00
8	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.4	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.21
9	Fire Damper	700	700	765	3,160	6.4	1		0.19	0.015	0.015	0.56	25.0	4.74
10	Volume Damper	700	700	765	3,160	6.4	1		0.52	0.015	0.015	0.56	25.0	12.98
11	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	1.0	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.55
12	Radius Elbow 90°	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.25	0.015	0.015	0.56	25.0	6.24
13	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.4	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.20
14	PF-3				3,160		1							170.00
15	MF-4				3,160		1							260.00
Total w/o Safety Factor														519.77
Safety Factor														77.97
Total w/ Safety Factor														597.74



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-30AU-01	Capacity:	2,830 L/s
Fan Static Eff. :	60%	ESP:	718 Pa
EE Consumption :	7.0 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1235 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	700	700	765	2,830	5.8	1	0.4	-	0.015	0.015	0.46	20.0	0.18
2	Radius Elbow 90°	700	700	765	2,830	5.8	1	-	0.25	0.015	0.015	0.46	20.0	5.00
3	Straight Duct	700	700	765	2,830	5.8	1	0.5	-	0.015	0.015	0.46	20.0	0.21
4	Radius T-branch	700	700	765	2,830	5.8	1	-	0.30	0.015	0.015	0.46	20.0	6.00
5	Straight Duct	700	700	765	2375	4.8	1	1.2	-	0.015	0.016	0.33	14.1	0.39
6	Abrupt Small to Large	700	700	765	2375	4.8	1	-	0.63	0.015	0.016	0.33	14.1	8.88
7	Straight Duct	1200	350	677	2375	5.7	1	3.0	-	0.015	0.016	0.60	19.2	1.81
8	Radius branch	1200	350	677	2375	5.7	1	-	0.76	0.015	0.016	0.60	19.2	14.58
9	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	0.5	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.22
10	Radius Elbow 45°	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.13	0.016	0.016	0.44	12.9	1.61
11	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	0.7	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.31
12	Fire Damper	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.19	0.016	0.016	0.44	12.9	2.44
13	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	1.0	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.46
14	Radius Elbow 45°	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.13	0.016	0.016	0.44	12.9	1.61
15	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	0.7	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.31
16	Radius branch	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.44	12.9	9.77
17	Straight Duct	1000	350	626	1605	4.6	1	4.1	-	0.016	0.016	0.43	12.6	1.78
18	Radius branch	1000	350	626	1605	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.43	12.6	9.59
19	Straight Duct	750	350	550	1035	3.9	1	1.0	-	0.017	0.017	0.36	9.3	0.34
20	Radius branch	750	350	550	1035	3.9	1	-	0.76	0.017	0.017	0.36	9.3	7.09
21	Straight Duct	500	350	455	465	2.7	1	4.2	-	0.019	0.019	0.21	4.2	0.87
22	Radius branch	500	350	455	465	2.7	1	-	0.76	0.019	0.019	0.21	4.2	3.22
23	Straight Duct	500	350	455	450	2.6	1	5.2	-	0.020	0.020	0.20	4.0	1.02
24	Radius branch	500	350	455	450	2.6	1	-	0.76	0.020	0.020	0.20	4.0	3.02
25	Straight Duct	500	350	455	435	2.5	1	2.6	-	0.020	0.020	0.19	3.7	0.48
26	Radius branch	500	350	455	435	2.5	1	-	0.76	0.020	0.020	0.19	3.7	2.82
27	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.7	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.39
28	Radius Elbow round			250	330	1.3	1	-	0.20	0.019	0.019	2.11	1.0	0.21
29	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.5	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.05
31	Radius Elbow 90°	450	200	321	330	3.7	1	-	0.25	0.020	0.020	0.61	8.1	2.02
32	Radius branch	450	200	321	330	3.7	1	-	0.76	0.020	0.020	0.61	8.1	6.13
33	Straight Duct	300	200	266	165	2.8	1	1.2	-	0.022	0.022	0.44	4.5	0.52
34	Radius branch	300	200	266	165	2.8	1	-	0.76	0.022	0.022	0.44	4.5	3.45
35	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	1.1	-	0.023	0.023	0.55	4.5	0.60
36	Radius Elbow 90°	200	200	219	110	2.8	1	-	0.25	0.023	0.023	0.55	4.5	1.13
37	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	5.6	-	0.023	0.023	0.55	4.5	3.07
38	Radius branch	200	200	219	110	2.8	1	-	0.76	0.023	0.023	0.55	4.5	3.45
39	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	5.4	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.29
40	Radius Elbow 90°	200	200	219	30	0.8	1	-	0.25	0.031	0.031	0.05	0.3	0.08
41	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	0.7	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.04
42	Straight Duct round			200	30	0.2	1	0.9	1.00	0.030	0.030	0.08	0.0	0.07
43	Fresh Air Grille	150	150		30	1.7	1							7.79
Total w/o Safety Factor														115.32
Safety Factor														17.30
Total w/ Safety Factor														132.62

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1			0.012	0.013	0.02	4.4	55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
5	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
6	Straight Duct	2050	4400	3225	18725	2.1	1	4.0	-	0.012	0.013	0.01	2.6	0.05
7	Straight Duct	2050	4400	3225	14835	1.6	1	4.0	-	0.013	0.014	0.01	1.6	0.03
8	Straight Duct	2050	4400	3225	10950	1.2	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.9	0.02
9	Fire Damper	700	700	765	2,830	5.8	1		0.19	0.015	0.015	0.46	20.0	3.80
10	Volume Damper	700	700	765	2,830	5.8	1		0.52	0.015	0.015	0.46	20.0	10.41
11	Straight Duct	700	700	765	2,830	5.8	1	2.0	-	0.015	0.015	0.46	20.0	0.89
12	Radius Elbow 90°	700	700	765	2,830	5.8	1	-	0.25	0.015	0.015	0.46	20.0	5.00
13	Straight Duct	700	700	765	2,830	5.8	1	0.4	-	0.015	0.015	0.46	20.0	0.18
14	PF-3				2,830		1							170.00
15	MF-4				2,830		1							260.00
Total w/o Safety Factor														508.68
Safety Factor														76.30
Total w/ Safety Factor														584.99



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่สวนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-40AU-01	Capacity:	3,160 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	759 Pa
EE Consumption	8.0 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1277 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.4	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.20
2	Radius Elbow 90°	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.25	0.015	0.015	0.56	25.0	6.24
3	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.6	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.34
4	Abrupt Small to Large	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.63	0.015	0.015	0.56	25.0	15.72
5	Straight Duct	1100	450	751	3,160	6.4	1	1.9	-	0.015	0.015	0.62	24.5	1.16
6	Radius Elbow 90°	1100	450	751	3,160	6.4	1	-	0.25	0.015	0.015	0.62	24.5	6.11
7	Straight Duct	1100	450	751	3,160	6.4	1	7.1	-	0.015	0.015	0.62	24.5	4.39
8	Radius T-branch	1100	450	751	3,160	6.4	1	-	0.30	0.015	0.015	0.62	24.5	7.34
9	Straight Duct	1100	450	751	2480	5.0	1	9.6	-	0.015	0.016	0.39	15.1	3.78
10	Radius branch	1100	450	751	2440	4.9	1	-	0.76	0.015	0.016	0.38	14.6	11.08
11	Straight Duct	1100	450	751	2400	4.8	1	1.2	-	0.015	0.016	0.37	14.1	0.46
12	Fire Damper	1100	450	751	2400	4.8	1	-	0.19	0.015	0.016	0.37	14.1	2.68
13	Straight Duct	1100	450	751	2400	4.8	1	1.6	-	0.015	0.016	0.37	14.1	0.59
14	Radius Elbow 45°	1100	450	751	2400	4.8	1	-	0.13	0.015	0.016	0.37	14.1	1.76
15	Straight Duct	1100	450	751	2400	4.8	1	2.0	-	0.015	0.016	0.37	14.1	0.74
16	Radius Elbow 45°	1100	450	751	2385	4.8	1	-	0.13	0.015	0.016	0.37	13.9	1.74
17	Straight Duct	1100	450	751	2385	4.8	1	2.9	-	0.015	0.016	0.37	13.9	1.04
18	Radius branch	1100	450	751	2385	4.8	1	-	0.76	0.015	0.016	0.37	13.9	10.59
19	Straight Duct	1000	400	674	1815	4.5	1	1.0	-	0.016	0.016	0.37	12.4	0.36
20	Radius branch	1000	400	674	1815	4.5	1	-	0.76	0.016	0.016	0.37	12.4	9.39
21	Straight Duct	750	400	592	1245	4.2	1	5.0	-	0.017	0.017	0.35	10.3	1.77
22	Radius branch	750	400	592	1245	4.2	1	-	0.76	0.017	0.017	0.35	10.3	7.85
23	Straight Duct	700	400	573	1135	4.1	1	4.2	-	0.017	0.017	0.35	9.9	1.48
24	Radius branch	700	400	573	1135	4.1	1	-	0.76	0.017	0.017	0.35	9.9	7.49
25	Straight Duct	700	400	573	1025	3.7	1	0.7	-	0.017	0.017	0.29	8.0	0.20
26	Radius branch	700	400	573	1025	3.7	1	-	0.76	0.017	0.017	0.29	8.0	6.11
27	Straight Duct	600	350	496	695	3.3	1	9.0	-	0.018	0.018	0.28	6.6	2.56
28	Radius branch	600	350	496	695	3.3	1	-	0.76	0.018	0.018	0.28	6.6	4.99
29	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.8	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.75
30	Radius branch	450	200	321	330	3.7	1	-	0.76	0.020	0.020	0.61	8.1	6.13
31	Straight Duct	300	200	266	165	2.8	1	1.2	-	0.022	0.022	0.44	4.5	0.53
32	Radius branch	300	200	266	165	2.8	1	-	0.76	0.022	0.022	0.44	4.5	3.45
33	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	1.3	-	0.023	0.023	0.55	4.5	0.71
34	Radius Elbow 90°	200	200	219	110	2.8	1	-	0.25	0.023	0.023	0.55	4.5	1.13
35	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	5.9	-	0.023	0.023	0.55	4.5	3.24
36	Radius branch	200	200	219	110	2.8	1	-	0.76	0.023	0.023	0.55	4.5	3.45
37	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	5.4	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.30
38	Radius Elbow 90°	200	200	219	30	0.8	1	-	0.25	0.031	0.031	0.05	0.3	0.08
39	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	0.7	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.04
40	Straight Duct round			200	30	0.2	1	1.8	1.00	0.030	0.030	0.08	0.0	0.15
41	Fresh Air Grille	250	150	200	30	0.8	1	-	3.76				0.4	1.44
Total w/o Safety Factor														140.59
Safety Factor														21.09
Total w/ Safety Factor														161.67

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	1350	4700	2630	15140	4.8	1	-	-					63.89
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	15140	1.7	1	-	0.50	0.013	0.014	0.01	1.7	0.85
3	Straight Duct	2050	4400	3225	15140	1.7	1	8.0	-	0.013	0.014	0.01	1.7	0.07
4	Straight Duct	2050	4400	3225	12640	1.4	1	4.0	-	0.014	0.014	0.01	1.2	0.03
5	Straight Duct	2050	4400	3225	9480	1.1	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.7	0.02
6	Straight Duct	2050	4400	3225	6320	0.7	1	4.0	-	0.016	0.016	0.00	0.3	0.01
7	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.4	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.21
8	Fire Damper	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.19	0.015	0.015	0.56	25.0	4.74
9	Volume Damper	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.52	0.015	0.015	0.56	25.0	12.98
10	Straight Duct	700	700	765	3,160	6.4	1	0.8	-	0.015	0.015	0.56	25.0	0.43
11	Radius Elbow 90°	700	700	765	3,160	6.4	1	-	0.25	0.015	0.015	0.56	25.0	6.24
12	PF-3				3,160		1							170.00
13	MF-4				3,160		1							260.00
Total w/o Safety Factor														519.46
Safety Factor														77.92
Total w/ Safety Factor														597.37



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-4OAU-01	Capacity:	3,885 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	822 Pa
EE Consumption	10.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1340 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	700	700	765	3,885	7.9	1	0.4	-	0.014	0.015	0.83	37.7	0.33
2	Radius Elbow 90°	700	700	765	3,885	7.9	1	-	0.25	0.014	0.015	0.83	37.7	9.43
3	Straight Duct	700	700	765	3,885	7.9	1	0.7	-	0.014	0.015	0.83	37.7	0.58
4	Abrupt Small to Large	700	700	765	3,885	7.9	1	-	0.63	0.014	0.015	0.83	37.7	23.76
5	Straight Duct	1200	400	731	3,885	8.1	1	0.3	-	0.014	0.015	1.05	39.3	0.31
6	Radius branch	1200	400	731	3,885	8.1	1	-	0.76	0.014	0.015	1.05	39.3	29.87
7	Straight Duct	1100	400	703	1995	4.5	1	7.4	-	0.016	0.016	0.36	12.3	2.68
8	Radius branch	1100	400	703	1995	4.5	1	-	0.76	0.016	0.016	0.36	12.3	9.37
9	Fire Damper	1000	350	626	1660	4.7	1	-	0.19	0.016	0.016	0.46	13.5	2.56
10	Straight Duct	1000	350	626	1660	4.7	1	1.4	-	0.016	0.016	0.46	13.5	0.64
11	Radius branch	1000	350	626	1660	4.7	1	-	0.76	0.016	0.016	0.46	13.5	10.26
12	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	5.6	-	0.016	0.016	0.44	12.9	2.43
13	Radius Elbow 90°	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.25	0.016	0.016	0.44	12.9	3.21
14	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	0.3	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.12
15	Radius Elbow 45°	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.13	0.016	0.016	0.44	12.9	1.61
16	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	1.1	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.46
17	Fire Damper	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.19	0.016	0.016	0.44	12.9	2.44
18	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	1.1	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.46
19	Radius Elbow 45°	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.13	0.016	0.016	0.44	12.9	1.61
20	Straight Duct	1000	350	626	1620	4.6	1	0.7	-	0.016	0.016	0.44	12.9	0.31
21	Radius branch	1000	350	626	1620	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.44	12.9	9.77
22	Straight Duct	1000	350	626	1605	4.6	1	4.1	-	0.016	0.016	0.43	12.6	1.78
23	Radius branch	1000	350	626	1605	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.43	12.6	9.59
24	Straight Duct	750	350	550	1035	3.9	1	1.0	-	0.017	0.017	0.36	9.3	0.34
25	Radius branch	750	350	550	1035	3.9	1	-	0.76	0.017	0.017	0.36	9.3	7.09
26	Straight Duct	500	350	455	465	2.7	1	4.1	-	0.019	0.019	0.21	4.2	0.87
27	Radius branch	500	350	455	465	2.7	1	-	0.76	0.019	0.019	0.21	4.2	3.22
28	Straight Duct	500	350	455	450	2.6	1	5.2	-	0.020	0.020	0.20	4.0	1.02
29	Radius branch	500	350	455	450	2.6	1	-	0.76	0.020	0.020	0.20	4.0	3.02
30	Straight Duct	500	350	455	435	2.5	1	2.6	-	0.020	0.020	0.19	3.7	0.48
31	Radius branch	500	350	455	435	2.5	1	-	0.76	0.020	0.020	0.19	3.7	2.82
32	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.7	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.39
33	Radius Elbow round			250	330	1.3	1	-	0.20	0.019	0.019	2.11	1.0	0.21
34	Straight Duct round			250	330	1.3	1	0.5	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	1.05
35	Radius Elbow 90°	450	200	321	330	3.7	1	-	0.25	0.020	0.020	0.61	8.1	2.02
36	Radius branch	450	200	321	330	3.7	1	-	0.76	0.020	0.020	0.61	8.1	6.13
37	Straight Duct	300	200	266	165	2.8	1	1.2	-	0.022	0.022	0.44	4.5	0.52
38	Radius branch	300	200	266	165	2.8	1	-	0.76	0.022	0.022	0.44	4.5	3.45
39	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	1.1	-	0.023	0.023	0.55	4.5	0.60
40	Radius Elbow 90°	200	200	219	110	2.8	1	-	0.25	0.023	0.023	0.55	4.5	1.13
41	Straight Duct	200	200	219	110	2.8	1	5.6	-	0.023	0.023	0.55	4.5	3.07
42	Radius branch	200	200	219	110	2.8	1	-	0.76	0.023	0.023	0.55	4.5	3.45
43	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	5.4	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.29
44	Radius Elbow 90°	200	200	219	30	0.8	1	-	0.25	0.031	0.031	0.05	0.3	0.08
45	Straight Duct	200	200	219	30	0.8	1	0.7	-	0.031	0.031	0.05	0.3	0.04
46	Straight Duct round			200	30	0.2	1	0.9	1.00	0.030	0.030	0.08	0.0	0.07
47	Fresh Air Grille	250	150	200	30	0.8	1	-	3.76				0.4	1.44
Total w/o Safety Factor														167.42
Safety Factor														25.11
Total w/ Safety Factor														192.53

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	28515	5.2	1	-	-	-	-	-	-	75.41
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	28515	3.2	1	-	0.50	0.011	0.013	0.03	6.0	3.00
3	Straight Duct	2050	4400	3225	28515	3.2	1	4.0	-	0.011	0.013	0.03	6.0	0.11
4	Straight Duct	2050	4400	3225	28515	3.2	1	8.0	-	0.011	0.013	0.03	6.0	0.23
5	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
6	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
7	Straight Duct	2050	4400	3225	18725	2.1	1	4.0	-	0.012	0.013	0.01	2.6	0.05
8	Straight Duct	2050	4400	3225	14835	1.6	1	4.0	-	0.013	0.014	0.01	1.6	0.03
9	Straight Duct	700	700	765	3,885	7.9	1	0.4	-	0.014	0.015	0.83	37.7	0.33
10	Fire Damper	700	700	765	3,885	7.9	1	-	0.19	0.014	0.015	0.83	37.7	7.17
11	Volume Damper	700	700	765	3,885	7.9	1	-	0.52	0.014	0.015	0.83	37.7	19.61
12	Straight Duct	700	700	765	3,885	7.9	1	2.0	-	0.014	0.015	0.83	37.7	1.62
13	Radius Elbow 90°	700	700	765	3,885	7.9	1	-	0.25	0.014	0.015	0.83	37.7	9.43
14	Straight Duct	700	700	765	3,885	7.9	1	0.4	-	0.014	0.015	0.83	37.7	0.33
15	PF-3				3,885		1							170.00
16	MF-4				3,885		1							260.00
Total w/o Safety Factor														547.49
Safety Factor														82.12
Total w/ Safety Factor														629.61



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-50AU-01	Capacity:	3,160 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	809 Pa
EE Consumption	8.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1327 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	250	150	200	30	0.8	1		3.76				0.4	1.44
2	Straight Duct round			250	30	0.1	1	0.7	1.00	0.032	0.032	0.03	0.0	0.02
3	Straight Duct	250	200	244	30	0.6	1	0.2	-	0.032	0.032	0.03	0.2	0.01
4	Radius Elbow 45°	250	200	244	30	0.6	1	-	0.13	0.032	0.032	0.03	0.2	0.03
5	Straight Duct	250	200	244	30	0.6	1	2.9	-	0.032	0.032	0.03	0.2	0.09
6	Radius Elbow 45°	250	200	244	30	0.6	1	-	0.13	0.032	0.032	0.03	0.2	0.03
7	Straight Duct	250	200	244	30	0.6	1	1.8	-	0.032	0.032	0.03	0.2	0.06
8	Radius branch	350	250	322	380	4.3	1	-	0.76	0.019	0.019	0.78	11.3	8.60
9	Straight Duct	350	250	322	380	4.3	1	11.4	-	0.019	0.019	0.78	11.3	8.93
10	Radius Elbow 90°	350	250	322	380	4.3	1	-	0.25	0.019	0.019	0.78	11.3	2.83
11	Straight Duct	350	250	322	380	4.3	1	3.4	-	0.019	0.019	0.78	11.3	2.66
12	Radius branch	600	250	414	570	3.8	1	-	0.76	0.019	0.019	0.48	8.7	6.58
13	Straight Duct	600	250	414	570	3.8	1	0.8	-	0.019	0.019	0.48	8.7	0.39
14	Radius branch	700	350	533	1140	4.7	1	-	0.76	0.017	0.017	0.50	13.0	9.87
15	Straight Duct	700	350	533	1140	4.7	1	0.8	-	0.017	0.017	0.50	13.0	0.40
16	Radius Elbow 90°	700	350	533	1140	4.7	1	-	0.25	0.017	0.017	0.50	13.0	3.25
18	Straight Duct round			400	1140	2.9	1	1.1	1.00	0.017	0.017	2.08	4.9	2.29
19	Radius Elbow round			400	1140	2.9	1		0.20	0.017	0.017	2.08	4.9	0.97
20	Straight Duct round			400	1140	2.9	1	0.9	1.00	0.017	0.017	2.08	4.9	1.87
21	Radius branch	850	400	626	1575	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.41	12.9	9.79
22	Straight Duct	850	400	626	1575	4.6	1	1.7	-	0.016	0.016	0.41	12.9	0.70
23	Radius branch	1000	400	674	1700	4.3	1	-	0.76	0.016	0.016	0.33	10.8	8.24
24	Straight Duct	1000	400	674	1700	4.3	1	10.7	-	0.016	0.016	0.33	10.8	3.55
25	Radius branch	1000	400	674	1795	4.5	1	-	0.76	0.016	0.016	0.37	12.1	9.18
26	Straight Duct	1000	400	674	1795	4.5	1	1.8	-	0.016	0.016	0.37	12.1	0.66
27	Radius branch	1000	400	674	1825	4.6	1		0.76	0.016	0.016	0.38	12.5	9.49
28	Straight Duct	1000	400	674	1825	4.6	1	1.4	-	0.016	0.016	0.38	12.5	0.52
29	Radius branch	1350	400	769	2965	5.5	1		0.76	0.015	0.015	0.49	18.1	13.75
30	Straight Duct	1350	400	769	2965	5.5	1	2.9	-	0.015	0.015	0.49	18.1	1.41
31	Fire Damper	1350	400	769	2965	5.5	1	-	0.19	0.015	0.015	0.49	18.1	3.44
32	Radius Elbow 90°	1350	400	769	2965	5.5	1	-	0.25	0.015	0.015	0.49	18.1	4.52
33	Straight Duct	1350	400	769	2965	5.5	1	1.4	-	0.015	0.015	0.49	18.1	0.67
34	Fire Damper	1350	400	769	2965	5.5	1	-	0.19	0.015	0.015	0.49	18.1	3.44
35	Straight Duct	1350	400	769	2965	5.5	1	2.4	-	0.015	0.015	0.49	18.1	1.17
36	Radius Elbow 90°	1350	400	769	2965	5.5	1	-	0.25	0.015	0.015	0.49	18.1	4.52
37	Fire Damper	1350	400	769	2965	5.5	1		0.19	0.015	0.015	0.49	18.1	3.44
38	Straight Duct	1350	400	769	2965	5.5	1	0.7	-	0.015	0.015	0.49	18.1	0.34
39	Radius branch	1350	400	769	3005	5.6	1	-	0.76	0.015	0.015	0.50	18.6	14.12
40	Straight Duct	1350	400	769	3005	5.6	1	3.3	-	0.015	0.015	0.50	18.6	1.65
41	Radius branch	1350	400	769	3045	5.6	1	-	0.76	0.015	0.015	0.51	19.1	14.50
42	Straight Duct	1350	400	769	3045	5.6	1	3.0	-	0.015	0.015	0.51	19.1	1.54
43	Radius branch	1500	400	805	3,160	5.3	1	-	0.76	0.015	0.015	0.44	16.6	12.65
44	Straight Duct	1500	400	805	3,160	5.3	1	6.7	-	0.015	0.015	0.44	16.6	2.95
45	Radius Elbow 90°	1500	400	805	3,160	5.3	1	-	0.25	0.015	0.015	0.44	16.6	4.16
46	Straight Duct	1500	400	805	3,160	5.3	1	1.3	-	0.015	0.015	0.44	16.6	0.57
47	Abrupt Small to Large	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.63	0.015	0.015	0.29	14.6	9.22
48	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.7	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.20
49	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.25	0.015	0.015	0.29	14.6	3.66
50	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.8	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.22
Total w/o Safety Factor														194.56
Safety Factor														29.18
Total w/ Safety Factor														223.74

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	1350	4700	2630	15140	4.8	1							63.89
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	15140	1.7	1	-	0.50	0.013	0.014	0.01	1.7	0.85
3	Straight Duct	2050	4400	3225	15140	1.7	1	8.0	-	0.013	0.014	0.01	1.7	0.07
4	Straight Duct	2050	4400	3225	12640	1.4	1	4.0	-	0.014	0.014	0.01	1.2	0.03
5	Straight Duct	2050	4400	3225	9480	1.1	1	4.0	-	0.014	0.015	0.00	0.7	0.02
6	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.4	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.12
7	Fire Damper	800	800	875	3,160	4.9	1		0.19	0.015	0.015	0.29	14.6	2.78
8	Volume Damper	800	800	875	3,160	4.9	1		0.52	0.015	0.015	0.29	14.6	7.61
9	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.8	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.23
10	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.25	0.015	0.015	0.29	14.6	3.66
11	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.2	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.06
12	PF-3				3,160		1							170.00
13	MF-4				3,160		1							260.00
Total w/o Safety Factor														509.30
Safety Factor														76.40
Total w/ Safety Factor														585.70



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-50AU-01	Capacity:	3,890 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	726 Pa
EE Consumption	9.6 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1243 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	250	150	200	30	0.8	1		3.76				0.4	1.44
2	Straight Duct round			200	30	0.2	1	0.8	1.00	0.030	0.030	0.08	0.0	0.07
3	Straight Duct	250	200	244	30	0.6	1	0.2	-	0.032	0.032	0.03	0.2	0.01
4	Radius Elbow 90°	250	200	244	30	0.6	1	-	0.25	0.032	0.032	0.03	0.2	0.05
5	Straight Duct	250	200	244	30	0.6	1	5.1	-	0.032	0.032	0.03	0.2	0.16
6	Radius branch	250	200	244	110	2.2	1	-	0.76	0.024	0.024	0.32	2.9	2.21
7	Straight Duct	250	200	244	110	2.2	1	5.5	-	0.024	0.024	0.32	2.9	1.77
8	Radius Elbow 90°	250	200	244	110	2.2	1	-	0.25	0.024	0.024	0.32	2.9	0.73
9	Straight Duct	250	200	244	110	2.2	1	0.2	-	0.024	0.024	0.32	2.9	0.06
10	Radius Elbow 90°	300	300	328	165	1.8	1	-	0.25	0.023	0.023	0.16	2.0	0.50
11	Straight Duct	300	300	328	165	1.8	1	1.0	-	0.023	0.023	0.16	2.0	0.16
12	Radius branch	400	250	343	330	3.3	1	-	0.76	0.020	0.020	0.44	6.5	4.97
13	Straight Duct round			250	330	1.3	1	1.1	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	2.32
15	Radius branch	500	250	381	450	3.6	1	-	0.76	0.019	0.019	0.47	7.8	5.91
16	Straight Duct	500	250	381	450	3.6	1	8.1	-	0.019	0.019	0.47	7.8	3.81
17	Radius branch	500	250	381	480	3.8	1	-	0.76	0.019	0.019	0.53	8.8	6.72
18	Straight Duct	500	250	381	480	3.8	1	5.0	-	0.019	0.019	0.53	8.8	2.65
19	Radius branch	800	350	567	1260	4.5	1	-	0.76	0.017	0.017	0.45	12.2	9.23
20	Straight Duct	800	350	567	1260	4.5	1	2.2	-	0.017	0.017	0.45	12.2	0.98
21	Radius branch	800	350	567	1290	4.6	1	-	0.76	0.017	0.017	0.47	12.7	9.68
22	Straight Duct	800	350	567	1290	4.6	1	1.4	-	0.017	0.017	0.47	12.7	0.63
23	Radius branch	850	350	582	1320	4.4	1	-	0.76	0.017	0.017	0.43	11.8	8.98
24	Straight Duct	850	350	582	1320	4.4	1	0.3	-	0.017	0.017	0.43	11.8	0.13
25	Radius Elbow 90°	850	350	582	1320	4.4	1	-	0.25	0.017	0.017	0.43	11.8	2.95
26	Straight Duct	850	350	582	1320	4.4	1	2.1	-	0.017	0.017	0.43	11.8	0.90
27	Fire Damper	850	350	582	1320	4.4	1	-	0.19	0.017	0.017	0.43	11.8	2.24
28	Straight Duct	850	350	582	1320	4.4	1	2.0	-	0.017	0.017	0.43	11.8	0.85
29	Radius Elbow 90°	850	350	582	1320	4.4	1	-	0.25	0.017	0.017	0.43	11.8	2.95
30	Straight Duct	850	350	582	1320	4.4	1	6.5	-	0.017	0.017	0.43	11.8	2.77
31	Radius branch	900	350	597	1415	4.5	1	-	0.76	0.016	0.017	0.43	12.1	9.20
32	Straight Duct	900	350	597	1415	4.5	1	3.8	-	0.016	0.017	0.43	12.1	1.63
33	Radius branch	1100	400	703	2050	4.7	1	-	0.76	0.016	0.016	0.38	13.0	9.90
34	Straight Duct	1100	400	703	2050	4.7	1	7.4	-	0.016	0.016	0.38	13.0	2.82
35	Radius Elbow 90°	1100	400	703	2050	4.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.38	13.0	3.26
36	Straight Duct	1100	400	703	2050	4.7	1	2.5	-	0.016	0.016	0.38	13.0	0.95
37	Radius branch	800	800	875	3,890	6.1	1	-	0.76	0.014	0.015	0.43	22.2	16.85
38	Straight Duct	800	800	875	3,890	6.1	1	0.8	-	0.014	0.015	0.43	22.2	0.34
Total w/o Safety Factor														120.80
Safety Factor														18.12
Total w/ Safety Factor														138.92

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1							55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
5	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
6	Straight Duct	2050	4400	3225	18725	2.1	1	4.0	-	0.012	0.013	0.01	2.6	0.05
7	Straight Duct	800	800	875	3,890	6.1	1	0.4	-	0.014	0.015	0.43	22.2	0.17
8	Fire Damper	800	800	875	3,890	6.1	1	-	0.19	0.014	0.015	0.43	22.2	4.21
9	Volume Damper	800	800	875	3,890	6.1	1	-	0.52	0.014	0.015	0.43	22.2	11.53
10	Straight Duct	800	800	875	3,890	6.1	1	0.8	-	0.014	0.015	0.43	22.2	0.34
11	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,890	6.1	1	-	0.25	0.014	0.015	0.43	22.2	5.54
12	Straight Duct	800	800	875	3,890	6.1	1	0.2	-	0.014	0.015	0.43	22.2	0.09
13	PF-3				3,890		1							170.00
14	MF-4				3,890		1							260.00
Total w/o Safety Factor														510.22
Safety Factor														76.53
Total w/ Safety Factor														586.75



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-60AU-01	Capacity:	3,160 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	721 Pa
EE Consumption	7.8 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1238 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	650	150	250	145	1.5	1		3.76				1.3	4.99
2	Straight Duct round			250	145	0.6	1		1.00	0.022	0.022	0.47	0.2	0.20
3	Straight Duct	250	200	244	145	2.9	1	6.3	-	0.022	0.022	0.53	5.0	3.33
4	Radius branch	450	250	363	290	2.6	1	-	0.76	0.021	0.021	0.27	4.0	3.03
5	Straight Duct	450	250	363	290	2.6	1	5.4	-	0.021	0.021	0.27	4.0	1.46
6	Radius Elbow 90°	450	250	363	290	2.6	1	-	0.25	0.021	0.021	0.27	4.0	1.00
7	Straight Duct	450	250	363	290	2.6	1	2.3	-	0.021	0.021	0.27	4.0	0.62
8	Radius branch	500	300	420	580	3.9	1	-	0.76	0.018	0.018	0.46	9.0	6.82
9	Straight Duct	500	300	420	580	3.9	1	3.0	-	0.018	0.018	0.46	9.0	1.40
10	Radius branch	650	400	553	1160	4.5	1	-	0.76	0.017	0.017	0.43	11.9	9.08
11	Straight Duct	650	400	553	1160	4.5	1	0.7	-	0.017	0.017	0.43	11.9	0.28
12	Radius Elbow 90°	650	400	553	1160	4.5	1	-	0.25	0.017	0.017	0.43	11.9	2.99
13	Straight Duct	650	400	553	1160	4.5	1	0.8	-	0.017	0.017	0.43	11.9	0.34
15	Straight Duct round			400	1160	2.9	1	0.5	1.00	0.016	0.017	2.15	5.0	1.07
16	Radius Elbow round			400	1160	2.9	1		0.20	0.016	0.017	2.15	5.0	1.01
17	Straight Duct round			400	1160	2.9	1	4.0	1.00	0.016	0.017	2.15	5.0	8.48
18	Radius branch	900	400	643	1595	4.4	1	-	0.76	0.016	0.017	0.37	11.8	8.95
19	Straight Duct	900	400	643	1595	4.4	1	1.0	-	0.016	0.017	0.37	11.8	0.39
20	Radius branch	900	400	643	1625	4.5	1	-	0.76	0.016	0.016	0.39	12.2	9.29
21	Straight Duct	900	400	643	1625	4.5	1	14.9	-	0.016	0.016	0.39	12.2	5.74
22	Radius branch	900	400	643	1655	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.40	12.7	9.64
23	Straight Duct	900	400	643	1655	4.6	1	1.4	-	0.016	0.016	0.40	12.7	0.56
24	Radius branch	1250	400	744	2815	5.6	1	-	0.76	0.015	0.015	0.52	19.0	14.45
25	Straight Duct	1250	400	744	2815	5.6	1	1.2	-	0.015	0.015	0.52	19.0	0.62
26	Fire Damper	1250	400	744	2815	5.6	1		0.19	0.015	0.015	0.52	19.0	3.61
27	Radius Elbow 90°	1250	400	744	2815	5.6	1	-	0.25	0.015	0.015	0.52	19.0	4.75
28	Straight Duct	1250	400	744	2815	5.6	1	1.3	-	0.015	0.015	0.52	19.0	0.67
29	Fire Damper	1250	400	744	2815	5.6	1	-	0.19	0.015	0.015	0.52	19.0	3.61
30	Straight Duct	1250	400	744	2815	5.6	1	5.1	-	0.015	0.015	0.52	19.0	2.65
31	Radius Elbow 90°	1250	400	744	2815	5.6	1	-	0.25	0.015	0.015	0.52	19.0	4.75
32	Fire Damper	1250	400	744	2815	5.6	1	-	0.19	0.015	0.015	0.52	19.0	3.61
33	Straight Duct	1250	400	744	2815	5.6	1	0.6	-	0.015	0.015	0.52	19.0	0.31
34	Radius branch	1350	400	769	2855	5.3	1	-	0.76	0.015	0.015	0.46	16.8	12.75
35	Straight Duct	1350	400	769	2855	5.3	1	3.6	-	0.015	0.015	0.46	16.8	1.64
36	Radius branch	1350	400	769	2895	5.4	1	-	0.76	0.015	0.015	0.47	17.2	13.11
37	Straight Duct	1350	400	769	2895	5.4	1	3.0	-	0.015	0.015	0.47	17.2	1.40
38	Radius branch	1500	400	805	3,160	5.3	1	-	0.76	0.015	0.015	0.44	16.6	12.65
39	Straight Duct	1500	400	805	3,160	5.3	1	6.7	-	0.015	0.015	0.44	16.6	2.96
40	Radius Elbow 90°	1500	400	805	3,160	5.3	1	-	0.25	0.015	0.015	0.44	16.6	4.16
41	Straight Duct	1500	400	805	3,160	5.3	1	1.4	-	0.015	0.015	0.44	16.6	0.60
42	Abrupt Small to Large	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.63	0.015	0.015	0.29	14.6	9.22
43	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.6	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.17
44	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.25	0.015	0.015	0.29	14.6	3.66
45	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.8	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.22
Total w/o Safety Factor														182.25
Safety Factor														27.34
Total w/ Safety Factor														209.59

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	1350	4700	2630	15140	4.8	1							63.89
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	15140	1.7	1	-	0.50	0.013	0.014	0.01	1.7	0.85
3	Straight Duct	2050	4400	3225	15140	1.7	1	8.0	-	0.013	0.014	0.01	1.7	0.07
4	Straight Duct	2050	4400	3225	12640	1.4	1	4.0	-	0.014	0.014	0.01	1.2	0.03
5	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.4	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.12
6	Fire Damper	800	800	875	3,160	4.9	1		0.19	0.015	0.015	0.29	14.6	2.78
7	Volume Damper	800	800	875	3,160	4.9	1		0.52	0.015	0.015	0.29	14.6	7.61
8	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.8	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.23
9	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,160	4.9	1	-	0.25	0.015	0.015	0.29	14.6	3.66
10	Straight Duct	800	800	875	3,160	4.9	1	0.2	-	0.015	0.015	0.29	14.6	0.06
11	PF-3				3,160		1							170.00
12	MF-4				3,160		1							260.00
Total w/o Safety Factor														444.33
Safety Factor														66.65
Total w/ Safety Factor														510.98



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-60AU-01	Capacity:	3,740 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	709 Pa
EE Consumption	9.1 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1226 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	300	150	250	55	1.2	1		3.76				0.9	3.37
2	Straight Duct round			250	55	0.2	1		1.00	0.028	0.028	0.08	0.0	0.03
3	Straight Duct	250	200	244	55	1.1	1	0.2	-	0.028	0.028	0.09	0.7	0.01
4	Radius Elbow 90°	250	200	244	55	1.1	1	-	0.25	0.028	0.028	0.09	0.7	0.18
5	Straight Duct	250	200	244	55	1.1	1	2.1	-	0.028	0.028	0.09	0.7	0.20
6	Radius branch	250	200	244	110	2.2	1	-	0.76	0.024	0.024	0.32	2.9	2.21
7	Straight Duct	250	200	244	110	2.2	1	5.6	-	0.024	0.024	0.32	2.9	1.80
8	Radius Elbow 90°	250	200	244	110	2.2	1	-	0.25	0.024	0.024	0.32	2.9	0.73
9	Straight Duct	250	200	244	110	2.2	1	0.2	-	0.024	0.024	0.32	2.9	0.06
10	Radius branch	300	300	328	165	1.8	1	-	0.76	0.023	0.023	0.16	2.0	1.53
11	Straight Duct	300	300	328	165	1.8	1	2.5	-	0.023	0.023	0.16	2.0	0.40
12	Radius branch	400	250	343	330	3.3	1	-	0.76	0.020	0.020	0.44	6.5	4.97
14	Straight Duct round			250	330	1.3	1	3.0	1.00	0.019	0.019	2.11	1.0	6.32
15	Radius branch	500	250	381	375	3.0	1	-	0.76	0.020	0.020	0.34	5.4	4.10
16	Straight Duct	500	250	381	375	3.0	1	6.9	-	0.020	0.020	0.34	5.4	2.34
17	Radius branch	700	250	443	705	4.0	1	-	0.76	0.018	0.018	0.51	9.7	7.40
18	Straight Duct	700	250	443	705	4.0	1	6.2	-	0.018	0.018	0.51	9.7	3.19
19	Radius branch	750	350	550	735	2.8	1	-	0.76	0.018	0.018	0.19	4.7	3.58
20	Straight Duct	750	350	550	735	2.8	1	0.2	-	0.018	0.018	0.19	4.7	0.04
21	Radius branch	750	350	550	1065	4.1	1	-	0.76	0.017	0.017	0.38	9.9	7.51
22	Straight Duct	750	350	550	1065	4.1	1	0.2	-	0.017	0.017	0.38	9.9	0.08
23	Radius branch	750	350	550	1095	4.2	1	-	0.76	0.017	0.017	0.40	10.4	7.93
24	Straight Duct	750	350	550	1095	4.2	1	2.2	-	0.017	0.017	0.40	10.4	0.87
25	Fire Damper	750	350	550	1095	4.2	1	-	0.19	0.017	0.017	0.40	10.4	1.98
26	Straight Duct	750	350	550	1095	4.2	1	2.1	-	0.017	0.017	0.40	10.4	0.82
27	Radius Elbow 90°	750	350	550	1095	4.2	1	-	0.25	0.017	0.017	0.40	10.4	2.61
28	Straight Duct	750	350	550	1095	4.2	1	3.1	-	0.017	0.017	0.40	10.4	1.22
29	Fire Damper	750	350	550	1095	4.2	1	-	0.19	0.017	0.017	0.40	10.4	1.98
30	Straight Duct	750	350	550	1095	4.2	1	1.0	-	0.017	0.017	0.40	10.4	0.40
31	Radius branch	800	350	567	1135	4.1	1	-	0.76	0.017	0.017	0.37	9.9	7.49
32	Straight Duct	800	350	567	1135	4.1	1	3.6	-	0.017	0.017	0.37	9.9	1.34
33	Radius branch	1000	400	674	1770	4.4	1	-	0.76	0.016	0.016	0.36	11.7	8.93
34	Straight Duct	1000	400	674	1770	4.4	1	7.1	-	0.016	0.016	0.36	11.7	2.52
35	Radius Elbow 90°	1000	400	674	1770	4.4	1	-	0.25	0.016	0.016	0.36	11.7	2.94
36	Straight Duct	1000	400	674	1770	4.4	1	3.0	-	0.016	0.016	0.36	11.7	1.06
37	Radius branch	800	800	875	3,740	5.8	1	-	0.76	0.014	0.015	0.40	20.5	15.57
38	Straight Duct	800	800	875	3,740	5.8	1	0.8	-	0.014	0.015	0.40	20.5	0.32
Total w/o Safety Factor														108.04
Safety Factor														16.21
Total w/ Safety Factor														124.24

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1							55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
5	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
6	Straight Duct	2050	4400	3225	22465	2.5	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	3.7	0.07
7	Straight Duct	800	800	875	3,740	5.8	1	0.4	-	0.014	0.015	0.40	20.5	0.16
8	Fire Damper	800	800	875	3,740	5.8	1	-	0.19	0.014	0.015	0.40	20.5	3.89
9	Volume Damper	800	800	875	3,740	5.8	1	-	0.52	0.014	0.015	0.40	20.5	10.65
10	Straight Duct	800	800	875	3,740	5.8	1	0.5	-	0.014	0.015	0.40	20.5	0.20
11	Radius Elbow 90°	800	800	875	3,740	5.8	1	-	0.25	0.014	0.015	0.40	20.5	5.12
12	Straight Duct	800	800	875	3,740	5.8	1	0.2	-	0.014	0.015	0.40	20.5	0.07
13	PF-3				3,740		1							170.00
14	MF-4				3,740		1							260.00
Total w/o Safety Factor														508.47
Safety Factor														76.27
Total w/ Safety Factor														584.74



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-7OAU-01	Capacity:	2,050 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	838 Pa
EE Consumption	5.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	7.5 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1355 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	150	150	150	35	1.6	1		3.76				1.5	5.46
2	Straight Duct round			150	35	0.2	1	0.4	1.00	0.028	0.028	0.44	0.0	0.03
3	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	0.4	-	0.028	0.028	0.28	1.5	0.11
4	Radius Elbow 45°	150	150	164	35	1.6	1	-	0.13	0.028	0.028	0.28	1.5	0.18
5	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	8.8	-	0.028	0.028	0.28	1.5	2.49
6	Radius branch	250	200	244	135	2.7	1	-	0.76	0.023	0.023	0.47	4.4	3.32
7	Straight Duct	250	200	244	135	2.7	1	6.2	-	0.023	0.023	0.47	4.4	2.86
8	Radius branch	300	200	266	170	2.8	1	-	0.76	0.022	0.022	0.46	4.8	3.66
9	Straight Duct	300	200	266	170	2.8	1	13.5	-	0.022	0.022	0.46	4.8	6.22
10	Radius branch	300	200	266	205	3.4	1	-	0.76	0.021	0.021	0.65	7.0	5.32
11	Straight Duct	300	200	266	205	3.4	1	5.0	-	0.021	0.021	0.65	7.0	3.23
12	Radius branch	350	250	322	305	3.5	1	-	0.76	0.020	0.020	0.53	7.3	5.54
13	Straight Duct	350	250	322	305	3.5	1	5.0	-	0.020	0.020	0.53	7.3	2.63
14	Fire Damper	350	250	322	305	3.5	1	-	0.19	0.020	0.020	0.53	7.3	1.39
15	Radius Elbow 90°	350	250	322	305	3.5	1	-	0.25	0.020	0.020	0.53	7.3	1.82
16	Straight Duct	350	250	322	305	3.5	1	3.9	-	0.020	0.020	0.53	7.3	2.05
17	Fire Damper	350	250	322	305	3.5	1	-	0.19	0.020	0.020	0.53	7.3	1.39
18	Straight Duct	350	250	322	305	3.5	1	7.8	-	0.020	0.020	0.53	7.3	4.10
19	Radius branch	350	250	322	330	3.8	1	-	0.76	0.020	0.020	0.61	8.5	6.49
20	Straight Duct	350	250	322	330	3.8	1	3.9	-	0.020	0.020	0.61	8.5	2.36
21	Fire Damper	350	250	322	330	3.8	1	-	0.19	0.020	0.020	0.61	8.5	1.62
22	Straight Duct	350	250	322	330	3.8	1	16.6	-	0.020	0.020	0.61	8.5	10.06
23	Fire Damper	350	250	322	330	3.8	1	-	0.19	0.020	0.020	0.61	8.5	1.62
24	Straight Duct	350	250	322	330	3.8	1	3.1	-	0.020	0.020	0.61	8.5	1.85
25	Radius Elbow 90°	350	250	322	330	3.8	1	-	0.25	0.020	0.020	0.61	8.5	2.13
26	Straight Duct	350	250	322	330	3.8	1	3.1	-	0.020	0.020	0.61	8.5	1.90
27	Radius branch	750	350	550	1055	4.0	1	-	0.76	0.017	0.017	0.37	9.7	7.37
28	Straight Duct	750	350	550	1055	4.0	1	0.3	-	0.017	0.017	0.37	9.7	0.11
29	Radius branch	750	350	550	1155	4.4	1	-	0.76	0.017	0.017	0.44	11.6	8.83
30	Straight Duct	750	350	550	1155	4.4	1	7.3	-	0.017	0.017	0.44	11.6	3.21
31	Radius branch	800	350	567	1225	4.4	1	-	0.76	0.017	0.017	0.42	11.5	8.73
32	Straight Duct	800	350	567	1225	4.4	1	10.7	-	0.017	0.017	0.42	11.5	4.52
33	Radius branch	850	350	582	1325	4.5	1	-	0.76	0.017	0.017	0.43	11.9	9.05
34	Straight Duct	850	350	582	1325	4.5	1	6.5	-	0.017	0.017	0.43	11.9	2.81
35	Radius branch	850	350	582	1365	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.45	12.6	9.60
36	Straight Duct	850	350	582	1365	4.6	1	6.4	-	0.016	0.016	0.45	12.6	2.90
37	Radius branch	950	350	612	1405	4.2	1	-	0.76	0.016	0.016	0.38	10.7	8.14
38	Straight Duct	950	350	612	1405	4.2	1	1.5	-	0.016	0.016	0.38	10.7	0.56
39	Radius branch	1050	350	639	1620	4.4	1	-	0.76	0.016	0.016	0.39	11.7	8.86
40	Straight Duct	1050	350	639	1620	4.4	1	6.8	-	0.016	0.016	0.39	11.7	2.69
41	Radius branch	1050	350	639	1690	4.6	1	-	0.76	0.016	0.016	0.43	12.7	9.64
42	Straight Duct	1050	350	639	1690	4.6	1	5.3	-	0.016	0.016	0.43	12.7	2.26
43	Radius branch	1200	350	677	2,050	4.9	1	-	0.76	0.016	0.016	0.46	14.3	10.86
44	Straight Duct	1200	350	677	2,050	4.9	1	0.1	-	0.016	0.016	0.46	14.3	0.05
45	Abrupt Small to Large	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.63	0.016	0.016	0.54	19.5	12.26
46	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.7	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.40
47	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
48	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	1.0	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.51
49	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
50	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.3	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.19
Total w/o Safety Factor														203.12
Safety Factor														30.47
Total w/ Safety Factor														233.59

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	2500	4400	3590	24515	4.5	1							55.74
2	Square Elbow w/ vane	2050	4400	3225	24515	2.7	1	-	0.50	0.012	0.013	0.02	4.4	2.22
3	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
4	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	8.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.17
5	Straight Duct	2050	4400	3225	24515	2.7	1	4.0	-	0.012	0.013	0.02	4.4	0.09
6	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.4	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.22
7	Fire Damper	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.19	0.016	0.016	0.54	19.5	3.70
8	Volume Damper	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.52	0.016	0.016	0.54	19.5	10.12
9	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.6	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.32
10	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
11	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	2.0	-	0.016	0.016	0.54	19.5	1.07
12	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
13	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	3.5	-	0.016	0.016	0.54	19.5	1.90
14	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
15	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.6	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.30
16	Radius Elbow 90°	600	600	656	2,050	5.7	1	-	0.25	0.016	0.016	0.54	19.5	4.86
17	Straight Duct	600	600	656	2,050	5.7	1	0.2	-	0.016	0.016	0.54	19.5	0.11
18	PF-3				2,050		1							170.00
19	MF-4				2,050		1							260.00
Total w/o Safety Factor														525.49
Safety Factor														78.82
Total w/ Safety Factor														604.31



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-80AU-01	Capacity:	2,500 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	681 Pa
EE Consumption	6.0 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	7.5 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1198 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	600	150	350	300	3.3	1	3.76					6.7	25.07
2	Straight Duct round			350	300	0.9	1	1.4	1.00	0.020	0.020	0.34	0.4	0.49
3	Straight Duct	450	200	321	300	3.3	1	0.3	-	0.020	0.020	0.52	6.7	0.15
4	Radius Elbow 90°	450	200	321	300	3.3	1	-	0.25	0.020	0.020	0.52	6.7	1.67
5	Straight Duct	450	200	321	300	3.3	1	1.6	-	0.020	0.020	0.52	6.7	0.80
6	Radius branch	850	250	482	600	2.8	1	-	0.76	0.019	0.019	0.25	4.8	3.64
7	Straight Duct	850	250	482	600	2.8	1	2.3	-	0.019	0.019	0.25	4.8	0.58
8	Radius branch	850	250	482	900	4.2	1	-	0.76	0.017	0.018	0.53	10.8	8.18
9	Straight Duct	850	250	482	900	4.2	1	6.9	-	0.017	0.018	0.53	10.8	3.66
10	Radius branch	850	300	534	1200	4.7	1	-	0.76	0.017	0.017	0.55	13.3	10.10
11	Straight Duct	850	300	534	1200	4.7	1	0.6	-	0.017	0.017	0.55	13.3	0.33
12	Radius branch	600	450	567	1500	5.6	1	-	0.76	0.016	0.017	0.62	18.5	14.07
13	Radius Elbow 90°	600	450	567	1500	5.6	1	-	0.25	0.016	0.017	0.62	18.5	4.63
15	Straight Duct round			400	1500	3.8	1	3.0	1.00	0.016	0.016	3.49	8.4	10.47
16	Radius branch	1050	400	689	2500	6.0	1	-	0.76	0.015	0.016	0.61	21.3	16.16
17	Straight Duct	1050	400	689	2500	6.0	1	1.2	-	0.015	0.016	0.61	21.3	0.73
18	Radius Elbow 90°	1050	400	689	2500	6.0	1	-	0.25	0.015	0.016	0.61	21.3	5.31
19	Straight Duct	1050	400	689	2500	6.0	1	2.4	-	0.015	0.016	0.61	21.3	1.47
20	Radius Elbow 90°	1050	400	689	2500	6.0	1	-	0.25	0.015	0.016	0.61	21.3	5.31
21	Straight Duct	1050	400	689	2500	6.0	1	2.2	-	0.015	0.016	0.61	21.3	1.35
Total w/o Safety Factor														114.17
Safety Factor														17.13
Total w/ Safety Factor														131.30

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	4200	800	1854	2500	1.5	1							6.21
2	Square Elbow w/ vane	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.50	0.015	0.016	0.55	20.5	10.26
3	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	8.0	-	0.015	0.016	0.55	20.5	4.44
4	Abrupt Large to Small	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.41	0.015	0.016	0.55	20.5	8.41
5	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	0.2	-	0.015	0.016	0.55	20.5	0.11
6	Radius Elbow 45°	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.13	0.015	0.016	0.55	20.5	2.56
7	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	1.0	-	0.015	0.016	0.55	20.5	0.54
8	Radius Elbow 90°	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.25	0.015	0.016	0.55	20.5	5.13
9	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	3.5	-	0.015	0.016	0.55	20.5	1.94
10	Radius Elbow 90°	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.25	0.015	0.016	0.55	20.5	5.13
11	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	0.3	-	0.015	0.016	0.55	20.5	0.17
12	Radius Elbow 45°	950	450	703	2500	5.8	1	-	0.13	0.015	0.016	0.55	20.5	2.56
13	Straight Duct	950	450	703	2500	5.8	1	0.5	-	0.015	0.016	0.55	20.5	0.29
14	PF-3				2500		1							170.00
15	MF-4				2500		1							260.00
Total w/o Safety Factor														477.76
Safety Factor														71.66
Total w/ Safety Factor														549.43



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-80AU-01	Capacity:	4,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	763 Pa
EE Consumption	10.2 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW	Cooling coil :	450 Pa
		Tot Static Press:	1280 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Grille	600	150	350	280	3.1	1		3.76				5.8	21.84
2	Straight Duct round			350	280	0.8	1	1.4	1.00	0.021	0.021	0.30	0.4	0.41
3	Straight Duct	400	200	305	280	3.5	1	1.6	-	0.020	0.020	0.59	7.4	0.95
4	Radius Elbow 90°	400	200	305	280	3.5	1	-	0.25	0.020	0.020	0.59	7.4	1.84
5	Straight Duct	400	200	305	280	3.5	1	0.7	-	0.020	0.020	0.59	7.4	0.40
6	Radius branch	750	200	402	560	3.7	1	-	0.76	0.019	0.019	0.54	8.4	6.36
7	Straight Duct	750	200	402	560	3.7	1	3.3	-	0.019	0.019	0.54	8.4	1.77
8	Radius branch	800	250	470	840	4.2	1	-	0.76	0.018	0.018	0.53	10.6	8.04
9	Straight Duct	800	250	470	840	4.2	1	0.6	-	0.018	0.018	0.53	10.6	0.34
10	Radius branch	800	300	520	1120	4.7	1	-	0.76	0.017	0.017	0.55	13.1	9.93
11	Straight Duct	800	300	520	1120	4.7	1	1.4	-	0.017	0.017	0.55	13.1	0.76
12	Radius branch	1000	300	574	1400	4.7	1	-	0.76	0.016	0.017	0.51	13.1	9.93
9	Straight Duct	1000	300	574	1400	4.7	1	0.8	-	0.016	0.017	0.51	13.1	0.40
10	Radius branch	1200	300	620	1680	4.7	1	-	0.76	0.016	0.016	0.49	13.1	9.93
11	Straight Duct	1200	300	620	1680	4.7	1	8.9	-	0.016	0.016	0.49	13.1	4.35
10	Radius branch	1500	350	745	2540	4.8	1	-	0.76	0.015	0.016	0.43	14.0	10.67
11	Straight Duct	1500	350	745	2540	4.8	1	23.7	-	0.015	0.016	0.43	14.0	10.13
13	Radius Elbow 90°	1500	350	745	2540	4.8	1	-	0.25	0.015	0.016	0.43	14.0	3.51
15	Straight Duct round			500	2540	5.1	1	3.4	1.00	0.015	0.015	3.11	15.5	10.50
16	Radius branch	1500	500	913	4,000	5.3	1	-	0.76	0.014	0.015	0.37	17.1	12.97
17	Straight Duct	1500	500	913	4,000	5.3	1	1.3	-	0.014	0.015	0.37	17.1	0.48
18	Radius Elbow 90°	1500	500	913	4,000	5.3	1	-	0.25	0.014	0.015	0.37	17.1	4.27
19	Straight Duct	1500	500	913	4,000	5.3	1	2.3	-	0.014	0.015	0.37	17.1	0.84
20	Radius Elbow 90°	1500	500	913	4,000	5.3	1	-	0.25	0.014	0.015	0.37	17.1	4.27
21	Straight Duct	1500	500	913	4,000	5.3	1	2.0	-	0.014	0.015	0.37	17.1	0.73
Total w/o Safety Factor														135.59
Safety Factor														20.34
Total w/ Safety Factor														155.93

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Fresh Air Louver	4200	800	1854	4,000	2.4	1							15.90
2	Square Elbow w/ vane	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.50	0.014	0.015	0.80	32.9	16.46
3	Straight Duct	1200	450	780	4,000	7.4	1	4.0	-	0.014	0.015	0.80	32.9	3.18
4	Straight Duct	1200	450	780	4,000	7.4	1	8.0	-	0.014	0.015	0.80	32.9	6.37
5	Abrupt Large to Small	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.41	0.014	0.015	0.80	32.9	13.50
6	Straight Duct	1200	450	780	4,000	7.4	1	0.1	-	0.014	0.015	0.80	32.9	0.11
7	Radius Elbow 90°	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.80	32.9	8.23
8	Straight Duct	1200	450	780	4,000	7.4	1	0.9	-	0.014	0.015	0.80	32.9	0.69
9	Radius Elbow 90°	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.80	32.9	8.23
10	Straight Duct	1200	450	780	4,000	7.4	1	0.2	-	0.014	0.015	0.80	32.9	0.12
11	Radius Elbow 45°	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.13	0.014	0.015	0.80	32.9	4.12
12	Radius Elbow 90°	1200	450	780	4,000	7.4	1	-	0.25	0.014	0.015	0.80	32.9	8.23
13	Straight Duct	1200	500	827	4,000	6.7	1	3.9	-	0.014	0.015	0.60	26.7	2.35
14	Radius Elbow 90°	1200	500	827	4,000	6.7	1	-	0.25	0.014	0.015	0.60	26.7	6.67
15	Radius Elbow 45°	1200	500	827	4,000	6.7	1	-	0.13	0.014	0.015	0.60	26.7	3.33
16	Straight Duct	1200	500	827	4,000	6.7	1	0.1	-	0.014	0.015	0.60	26.7	0.07
17	PF-3				4,000		1							170.00
18	MF-4				4,000		1							260.00
Total w/o Safety Factor														527.55
Safety Factor														79.13
Total w/ Safety Factor														606.69



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-8PAF-01	Capacity:	17,400 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	386 Pa
EE Consumption	13.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	18.5 kW		
		Tot Static Press:	386 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/l	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	1500	1500	1640	17,400	7.7	1	0.9	-	0.012	0.013	0.32	35.9	0.29
2	Abrupt Small to Large	1500	1500	1640	17,400	7.7	1		0.63	0.012	0.013	0.32	35.9	22.61
3	Straight Duct	2900	600	1344	17,400	10.0	1	2.1	-	0.012	0.013	0.86	60.0	1.80
4	Radius Elbow 90°	2900	600	1344	17,400	10.0	1		0.25	0.012	0.013	0.86	60.0	15.00
5	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	17,400	10.0	1	6.0	-	0.014	0.015	1.01	60.0	6.03
6	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	15289	8.8	1	4.0	-	0.014	0.015	0.78	46.3	3.12
7	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	13378	7.7	1	8.5	-	0.015	0.015	0.60	35.5	5.12
8	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	11467	6.6	1	6.3	-	0.015	0.015	0.45	26.1	2.81
9	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	9556	5.5	1	4.9	-	0.015	0.015	0.31	18.1	1.54
10	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	7644	4.4	1	4.9	-	0.015	0.016	0.20	11.6	1.00
11	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	5733	3.3	1	3.8	-	0.016	0.016	0.12	6.5	0.45
12	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	3822	2.2	1	3.8	-	0.016	0.017	0.05	2.9	0.21
13	Straight Duct (Concrete)	2900	600	1344	1911	1.1	1	3.9	-	0.018	0.018	0.01	0.7	0.06
14	Grille & Register	1650	1650	1804	1911	0.7	1		4.50	0.019	0.019	0.00	0.3	1.33
Total w/o Safety Factor														61.36
Safety Factor														9.20
Total w/ Safety Factor														70.57

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/l	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Straight Duct	1500	1500	1640	17,400	7.7	1	1.0	-	0.012	0.013	0.32	35.9	0.32
2	Radius Elbow 90°	1500	1500	1640	17,400	7.7	1		0.25	0.012	0.013	0.32	35.9	8.97
3	Straight Duct	1500	1500	1640	17,400	7.7	1	8.1	-	0.012	0.013	0.32	35.9	2.57
4	PAL	4500	800	1908	17,400	9.7	1							262.16
Total w/o Safety Factor														274.02
Safety Factor														41.10
Total w/ Safety Factor														315.12



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-8PAF-02	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	415 Pa
EE Consumption	9.1 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW		
		Tot Static Press:	415 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Large to Small	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.41	0.012	0.013	1.01	72.6	29.77
2	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	0.5	-	0.012	0.013	1.01	72.6	0.50
3	Abrupt Small to Large	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.63	0.012	0.013	1.01	72.6	45.74
4	Straight Duct	3200	600	1400	11000	5.7	1	1.1	-	0.012	0.013	0.29	19.7	0.32
5	Radius Elbow 90°	3200	600	1400	11000	5.7	1		0.25	0.012	0.013	0.29	19.7	4.92
6	Straight Duct (Concrete)	3200	600	1400	11000	5.7	1	6.0	-	0.015	0.015	0.33	19.7	2.01
7	Straight Duct (Concrete)	3200	600	1400	8800	4.6	1	12.5	-	0.015	0.016	0.22	12.6	2.72
8	Straight Duct (Concrete)	3200	600	1400	6600	3.4	1	11.2	-	0.015	0.016	0.13	7.1	1.40
9	Straight Duct (Concrete)	3200	600	1400	4400	2.3	1	8.7	-	0.016	0.017	0.06	3.2	0.51
10	Straight Duct (Concrete)	3200	600	1400	2200	1.1	1	7.7	-	0.018	0.018	0.02	0.8	0.12
11	Grille & Register	1100	1100	1202	2200	1.8	1		4.50	0.017	0.017	0.03	2.0	8.93
	Total w/o Safety Factor													96.94
	Safety Factor													14.54
	Total w/ Safety Factor													111.48

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Small to Large	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.63	0.012	0.013	1.01	72.6	45.74
2	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	0.3	-	0.012	0.013	1.01	72.6	0.27
3	Radius Elbow 90°	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.25	0.012	0.013	1.01	72.6	18.15
4	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	4.7	-	0.012	0.013	1.01	72.6	4.73
5	PAL	3300	800	1676	11000	8.3	1							194.83
	Total w/o Safety Factor													263.72
	Safety Factor													39.56
	Total w/ Safety Factor													303.27



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8PAF-03	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff. :	60%	ESP:	400 Pa
EE Consumption	8.8 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW		
		Tot Static Press:	400 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11000	9.2	1		0.41	0.012	0.013	0.64	50.4	20.67
2	Straight Duct	1200	1000	1196	11000	9.2	1	1.9	-	0.012	0.013	0.64	50.4	1.22
3	Radius Elbow 90°	1200	1000	1196	11000	9.2	1		0.25	0.012	0.013	0.64	50.4	12.60
4	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	11000	3.3	1	6.0	-	0.014	0.015	0.07	6.6	0.43
5	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	8800	2.6	1	12.5	-	0.015	0.015	0.05	4.2	0.59
6	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	6600	2.0	1	11.2	-	0.015	0.016	0.03	2.4	0.31
7	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	4400	1.3	1	8.7	-	0.016	0.017	0.01	1.1	0.11
8	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	2200	0.7	1	7.7	-	0.019	0.019	0.00	0.3	0.03
9	Grille & Register	1100	1100	1202	2200	2.3	1		4.50	0.017	0.017	0.03	3.1	13.95
	Total w/o Safety Factor													49.91
	Safety Factor													7.49
	Total w/ Safety Factor													57.40

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Small to Large	1200	1000	1196	11000	9.2	1		0.63	0.012	0.013	0.64	50.4	31.76
2	Straight Duct	1200	1000	1196	11000	9.2	1	0.3	-	0.012	0.013	0.64	50.4	0.17
3	90° T-branch	1200	1000	1196	11000	9.2	1		1.00	0.012	0.013	0.64	50.4	50.42
4	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11000	9.2	1		0.41	0.012	0.013	0.64	50.4	20.67
5	PAL	3300	800	1676	11000	8.3	1							194.83
	Total w/o Safety Factor													297.85
	Safety Factor													44.68
	Total w/ Safety Factor													342.53



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8PAF-03	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	451 Pa
EE Consumption	9.9 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW		
		Tot Static Press:	451 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Large to Small	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.41	0.012	0.013	1.01	72.6	29.77
2	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	4.9	-	0.012	0.013	1.01	72.6	4.93
3	Radius Elbow 90°	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.25	0.012	0.013	1.01	72.6	18.15
4	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	11.1	-	0.012	0.013	1.01	72.6	11.17
5	Radius Elbow 90°	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.25	0.012	0.013	1.01	72.6	18.15
6	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	17.0	-	0.012	0.013	1.01	72.6	17.11
7	Fire Damper	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.19	0.012	0.013	1.01	72.6	13.79
8	Radius Elbow 90°	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.25	0.012	0.013	1.01	72.6	18.15
9	Abrupt Small to Large	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.63	0.012	0.013	1.01	72.6	45.74
10	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	11000	3.3	1	6.0	-	0.014	0.015	0.07	6.6	0.43
11	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	8800	2.6	1	12.5	-	0.015	0.015	0.05	4.2	0.59
12	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	6600	2.0	1	11.2	-	0.015	0.016	0.03	2.4	0.31
13	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	4400	1.3	1	8.7	-	0.016	0.017	0.01	1.1	0.11
14	Straight Duct (Concrete)	3500	950	1897	2200	0.7	1	7.7	-	0.019	0.019	0.00	0.3	0.03
15	Grille & Register	1100	1100	1202	2200	2.3	1		4.50	0.017	0.017	0.03	3.1	13.95
Total w/o Safety Factor														192.39
Safety Factor														28.86
Total w/ Safety Factor														221.25

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Small to Large	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.63	0.012	0.013	1.01	72.6	45.74
2	Straight Duct	1000	1000	1093	11000	11.0	1	3.7	-	0.012	0.013	1.01	72.6	3.72
3	Abrupt Large to Small	1000	1000	1093	11000	11.0	1		0.41	0.012	0.013	1.01	72.6	29.77
4	PAL	4200	800	1854	11000	6.5	1							120.27
Total w/o Safety Factor														199.50
Safety Factor														29.93
Total w/ Safety Factor														229.43



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C-RPAF-01.02	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	85 Pa
EE Consumption	1.9 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	3 kW		
		Tot Static Press:	85 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
1	Abrupt Small to Large	1300	1000	1244	11200	8.6	1		0.63	0.012	0.013	0.55	44.5	28.06
2	Straight Duct	1900	700	1224	11200	8.4	1	3.4	-	0.012	0.013	0.59	42.5	1.99
3	Abrupt Small to Large	1900	700	1224	11200	8.4	1		0.63	0.012	0.013	0.59	42.5	26.81
4	Straight Duct (Concrete)	4500	500	1443	11200	5.0	1	11.0	-	0.015	0.015	0.30	14.9	3.26
5	Straight Duct (Concrete)	4500	500	1443	8960	4.0	1	12.5	-	0.015	0.015	0.19	9.5	2.41
6	Straight Duct (Concrete)	4500	500	1443	6720	3.0	1	11.2	-	0.015	0.016	0.11	5.4	1.25
7	Straight Duct (Concrete)	4500	500	1443	4480	2.0	1	8.7	-	0.016	0.017	0.05	2.4	0.45
8	Straight Duct (Concrete)	4500	500	1443	2240	1.0	1	7.7	-	0.018	0.018	0.01	0.6	0.11
9	Grille & Register	1100	1100	1202	2240	1.9	1		4.50	0.017	0.017	0.03	2.1	9.25
	Total w/o Safety Factor													73.58
	Safety Factor													11.04
	Total w/ Safety Factor													84.62

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	f/	f	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)											
	Total w/o Safety Factor													0.00
	Safety Factor													0.00
	Total w/ Safety Factor													0.00



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8SEF-01.02(ST.BY)	Capacity:	11,200	L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	304	Pa
EE Consumption	6.8	Safety Factor:	15%	
Motor Power:	11			
		Tot Static Press:	304	Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	11200	9.3	1	3.0	-	0.66	52.3	1.99
2	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
3	Exhaust Air Louver	4800	600	1652	11200	7.8	1					169.71
	Total w/o Safety Factor											193.14
	Safety Factor											28.97
	Total w/ Safety Factor											222.11

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
2	Plenum											50.00
	Total w/o Safety Factor											71.43
	Safety Factor											10.71
	Total w/ Safety Factor											82.14



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8SEF-03,04(ST.BY)	Capacity:	20,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	741 Pa
EE Consumption	29.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	37 kW		
		Tot Static Press:	741 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1400	1400	1530	20,000	10.2	1	30.0	-	0.58	62.5	17.51
2	Square Elbow w/ vane	1800	1200	1598	20,000	9.3	1	-	0.50	0.47	51.4	25.72
3	Radius Elbow 90°	1650	600	1055	20,000	20.2	1	-	0.25	3.80	244.9	61.22
4	Straight Duct	1650	600	1055	20,000	20.2	1	10.0	-	3.80	244.9	37.96
5	Radius Elbow 90°	1650	600	1055	20,000	20.2	1	-	0.25	3.80	244.9	61.22
6	Straight Duct	1650	600	1055	20,000	20.2	1	2.0	-	3.80	244.9	7.59
7	Exhaust Air Louver	5000	800	1992	20,000	10.0	1					280.55
Total w/o Safety Factor												491.77
Safety Factor												73.76
Total w/ Safety Factor												565.53

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Square Elbow w/o vane	1500	1500	1640	20,000	8.9	1	-	1.30	0.41	47.4	61.63
2	Straight Duct	1500	1500	1640	20,000	8.9	1	8.7	-	0.41	47.4	3.60
3	Radius Elbow 90°	1500	1500	1640	20,000	8.9	2	-	0.25	0.41	47.4	23.70
4	Straight Duct	1500	1500	1640	16,000	7.1	1	22.0	-	0.27	30.3	5.97
5	Square Elbow w/o vane	1500	1500	1640	6,000	2.7	1	-	1.30	0.04	4.3	5.55
6	Straight Duct	850	500	706	4,000	9.4	1	4.0	-	1.31	53.1	5.23
7	Grille	700	700	765	1,000	4.1	1					46.74
Total w/o Safety Factor												152.42
Safety Factor												22.86
Total w/ Safety Factor												175.28



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8SEF-05.06(ST.BY)	Capacity:	20,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	741 Pa
EE Consumption	29.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	37 kW		
		Tot Static Press:	741 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1400	1400	1530	20,000	10.2	1	30.0	-	0.58	62.5	17.51
2	Square Elbow w/ vane	1800	1200	1598	20,000	9.3	1	-	0.50	0.47	51.4	25.72
3	Radius Elbow 90°	1650	600	1055	20,000	20.2	1	-	0.25	3.80	244.9	61.22
4	Straight Duct	1650	600	1055	20,000	20.2	1	10.0	-	3.80	244.9	37.96
5	Radius Elbow 90°	1650	600	1055	20,000	20.2	1	-	0.25	3.80	244.9	61.22
6	Straight Duct	1650	600	1055	20,000	20.2	1	2.0	-	3.80	244.9	7.59
7	Exhaust Air Louver	5000	800	1992	20,000	10.0	1					280.55
Total w/o Safety Factor												491.77
Safety Factor												73.76
Total w/ Safety Factor												565.53

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Square Elbow w/o vane	1500	1500	1640	20,000	8.9	1	-	1.30	0.41	47.4	61.63
2	Straight Duct	1500	1500	1640	20,000	8.9	1	8.7	-	0.41	47.4	3.60
3	Radius Elbow 90°	1500	1500	1640	20,000	8.9	2	-	0.25	0.41	47.4	23.70
4	Straight Duct	1500	1500	1640	16,000	7.1	1	22.0	-	0.27	30.3	5.97
5	Square Elbow w/o vane	1500	1500	1640	6,000	2.7	1	-	1.30	0.04	4.3	5.55
6	Straight Duct	850	500	706	4,000	9.4	1	4.0	-	1.31	53.1	5.23
7	Grille	700	700	765	1,000	4.1	1					46.74
Total w/o Safety Factor												152.42
Safety Factor												22.86
Total w/ Safety Factor												175.28



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8SEF-01.02(ST.BY)	Capacity:	11,200 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	304 Pa
EE Consumption	6.8 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW		
		Tot Static Press:	304 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	11200	9.3	1	3.0	-	0.66	52.3	1.99
2	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
3	Exhaust Air Louver	4800	600	1652	11200	7.8	1					169.71
	Total w/o Safety Factor											193.14
	Safety Factor											28.97
	Total w/ Safety Factor											222.11

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
2	Plenum											50.00
	Total w/o Safety Factor											71.43
	Safety Factor											10.71
	Total w/ Safety Factor											82.14



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-RSEF-01.02(ST.BY)	Capacity:	11,200 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	243 Pa
EE Consumption	5.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	7.5 kW		
		Tot Static Press:	243 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	11200	9.3	1	5.0	-	0.66	52.3	3.32
2	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
3	Exhaust Air Louver	3500	1000	1953	11200	6.4	1					114.91
	Total w/o Safety Factor											139.66
	Safety Factor											20.95
	Total w/ Safety Factor											160.61

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1200	1000	1196	11200	9.3	1	-	0.41	0.66	52.3	21.43
2	Plenum											50.00
	Total w/o Safety Factor											71.43
	Safety Factor											10.71
	Total w/ Safety Factor											82.14



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-8MAF-01	Capacity:	8,800 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	142 Pa
EE Consumption	2.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	4 kW		
		Tot Static Press:	142 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.25	0.64	44.7	11.16
2	Straight Duct	1200	850	1100	8,800	8.6	1	10.0	-	0.64	44.7	6.39
	Total w/o Safety Factor											17.56
	Safety Factor											2.63
	Total w/ Safety Factor											20.19

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	8,800	7.3	1	3.0	-	0.42	32.3	1.26
2	Abrupt Large to Small	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.41	0.64	44.7	18.31
3	Makeup Air Louver	4700	1350	2630	17,600	5.5	1					86.34
	Total w/o Safety Factor											105.92
	Safety Factor											15.89
	Total w/ Safety Factor											121.81



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8MAF-01	Capacity:	2,360	L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	430	Pa
EE Consumption	2.0	Safety Factor:	15%	
Motor Power:	3			
		Tot Static Press:	430	Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Square Elbow w/o vane	700	800	818	2,360	4.2	2	-	1.30	0.24	10.7	27.71
2	Straight Duct	700	800	818	2,360	4.2	1	25.0	-	0.24	10.7	5.90
	Total w/o Safety Factor											33.61
	Safety Factor											5.04
	Total w/ Safety Factor											38.65

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Square Elbow w/o vane	700	800	818	2,360	4.2	1	-	1.30	0.24	10.7	13.85
2	Straight Duct	700	800	818	2,360	4.2	1	3.0	-	0.24	10.7	0.71
3	Abrupt Large to Small	700	800	818	2,360	4.2	1	-	0.41	0.24	10.7	4.37
4	Makeup Air Louver	1600	3200	2437	28,000	10.9	1					335.62
	Total w/o Safety Factor											340.69
	Safety Factor											51.10
	Total w/ Safety Factor											391.80



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8MAF-02	Capacity:	14,160 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	472 Pa
EE Consumption	13.3 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	18.5 kW		
		Tot Static Press:	472 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1600	900	1298	14,160	9.8	2	-	0.25	0.69	58.0	29.01
2	Straight Duct	1600	900	1298	14,160	9.8	1	10.0	-	0.69	58.0	6.88
Total w/o Safety Factor												35.89
Safety Factor												5.38
Total w/ Safety Factor												41.27

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1600	900	1298	14,160	9.8	2	-	0.25	0.69	58.0	29.01
2	Straight Duct	1600	900	1298	14,160	9.8	1	14.0	-	0.69	58.0	9.63
3	Makeup Air Louver	1600	3200	2437	28,000	10.9	1					335.62
Total w/o Safety Factor												374.26
Safety Factor												56.14
Total w/ Safety Factor												430.40



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8MAF-03	Capacity:	8,800 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	457 Pa
EE Consumption	8.0 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	11 kW		
		Tot Static Press:	457 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1600	900	1298	14,160	9.8	2	-	0.25	0.69	58.0	29.01
2	Straight Duct	1600	900	1298	14,160	9.8	1	10.0	-	0.69	58.0	6.88
Total w/o Safety Factor												35.89
Safety Factor												5.38
Total w/ Safety Factor												41.27

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1600	900	1298	14,160	9.8	1	3.0	-	0.69	58.0	2.06
2	Abrupt Large to Small	1600	900	1298	14,160	9.8	1	-	0.41	0.69	58.0	23.79
3	Makeup Air Louver	1600	3200	2437	28,000	10.9	1					335.62
Total w/o Safety Factor												361.47
Safety Factor												54.22
Total w/ Safety Factor												415.69



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8MAF-04	Capacity:	8,800 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	142 Pa
EE Consumption	2.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	4 kW		
		Tot Static Press:	142 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.25	0.64	44.7	11.16
2	Straight Duct	1200	850	1100	8,800	8.6	1	10.0	-	0.64	44.7	6.39
	Total w/o Safety Factor											17.56
	Safety Factor											2.63
	Total w/ Safety Factor											20.19

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	8,800	7.3	1	3.0	-	0.42	32.3	1.26
2	Abrupt Large to Small	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.41	0.64	44.7	18.31
3	Makeup Air Louver	4700	1350	2630	17,600	5.5	1					86.34
	Total w/o Safety Factor											105.92
	Safety Factor											15.89
	Total w/ Safety Factor											121.81



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8MAF-05	Capacity:	8,800 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	52 Pa
EE Consumption	0.9 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	1.5 kW		
		Tot Static Press:	52 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.25	0.64	44.7	11.16
2	Straight Duct	1200	850	1100	8,800	8.6	1	10.0	-	0.64	44.7	6.39
Total w/o Safety Factor												17.56
Safety Factor												2.63
Total w/ Safety Factor												20.19

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	850	1100	8,800	8.6	1	3.0	-	0.64	44.7	1.92
2	Abrupt Large to Small	1200	850	1100	8,800	8.6	1	-	0.41	0.64	44.7	18.31
3	Makeup Air Louver	4400	2500	3590	8,800	1.6	1					7.18
Total w/o Safety Factor												27.41
Safety Factor												4.11
Total w/ Safety Factor												31.52



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-8EAF-03	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	429 Pa
EE Consumption	9.4 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	15 kW		
		Tot Static Press:	429 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1200	1000	1196	11,000	9.2	2	-	0.25	0.64	50.4	25.21
2	Straight Duct	1200	1000	1196	11,000	9.2	1	40.0	-	0.64	50.4	25.67
	Total w/o Safety Factor											50.88
	Safety Factor											7.63
	Total w/ Safety Factor											58.51

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	1200	1000	1196	11,000	9.2	1	3.0	-	0.64	50.4	1.93
2	Plenum											50.00
3	Makeup Air Louver	1400	800	1146	5,500	9.8	1					270.62
	Total w/o Safety Factor											322.54
	Safety Factor											48.38
	Total w/ Safety Factor											370.93



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-REAF-01	Capacity:	11,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	116 Pa
EE Consumption	2.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	4 kW		
		Tot Static Press:	116 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Radius Elbow 90°	1200	850	1100	8,800	8.6	2	-	0.25	0.64	44.7	22.33
2	Straight Duct	1200	850	1100	8,800	8.6	1	10.0	-	0.64	44.7	6.39
	Total w/o Safety Factor											28.72
	Safety Factor											4.31
	Total w/ Safety Factor											33.03

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Straight Duct	2000	400	908	4,555	5.7	1	40.0	-	0.48	19.5	19.13
2	Abrupt Large to Small	2000	400	908	4,555	5.7	1	-	0.41	0.48	19.5	7.98
3	Makeup Air Louver	1900	1200	1640	4,555	4.0	1					44.79
	Total w/o Safety Factor											71.89
	Safety Factor											10.78
	Total w/ Safety Factor											82.68



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-B2MAF-01,02	Capacity:	19,900 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	521 Pa
EE Consumption	20.7 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	30 kW		
		Tot Static Press:	521 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Fire Damper	2500	650	1322	19,900	12.2	1	23.0	0.19	1.20	90.0	27.71
2	Abrupt Small to Large	2500	650	1322	19,900	12.2	1	-	0.63	1.20	90.0	56.69
3	90° branch	2500	650	1322	19,900	12.2	1	-	0.91	1.20	90.0	81.88
4	Straight Duct	2500	650	1322	19,900	12.2	1	23.0	-	1.20	90.0	27.71
5	Makeup Air Grille	2200	650	1251	3,300	2.9	1					23.34
Total w/o Safety Factor												217.33
Safety Factor												32.60
Total w/ Safety Factor												249.93

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1700	800	1253	19,900	14.6	1	-	0.41	1.58	128.5	52.67
2	Straight Duct	1700	800	1253	19,900	14.6	1	7.0	-	1.58	128.5	11.04
3	Fire Damper	1700	800	1253	19,900	14.6	1	23.0	0.19	1.58	128.5	36.26
4	Abrupt Large to Small	1700	800	1253	19,900	14.6	1	-	0.41	1.58	128.5	52.67
5	Square Elbow w/ vane	1700	800	1253	19,900	14.6	1	-	0.50	1.58	128.5	64.23
6	Straight Duct	3700	2500	3309	19,900	2.2	1	15.0	-	0.01	2.8	0.19
7	Straight Duct	3500	1500	2451	19,900	3.8	1	10.0	-	0.06	8.6	0.56
8	Makeup Air Louver	6500	2400	4191	19,900	2.6	1					18.26
Total w/o Safety Factor												235.88
Safety Factor												35.38
Total w/ Safety Factor												271.26



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-B1MAF-01,02	Capacity:	22,500 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	657 Pa
EE Consumption	29.5 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	37 kW		
		Tot Static Press:	657 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Fire Damper	2500	650	1322	22,500	13.8	1	23.0	0.19	1.52	115.0	35.06
2	Abrupt Small to Large	2500	650	1322	22,500	13.8	1	-	0.63	1.52	115.0	72.47
3	90° branch	2500	650	1322	22,500	13.8	1	-	0.91	1.52	115.0	104.68
4	Straight Duct	2500	650	1322	22,500	13.8	1	23.0	-	1.52	115.0	35.06
5	Makeup Air Grille	2200	650	1251	3,300	2.9	1					23.34
Total w/o Safety Factor												270.62
Safety Factor												40.59
Total w/ Safety Factor												311.21

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1700	800	1253	22,500	16.5	1	-	0.41	2.00	164.2	67.33
2	Straight Duct	1700	800	1253	22,500	16.5	1	7.0	-	2.00	164.2	13.97
3	Fire Damper	1700	800	1253	22,500	16.5	1	23.0	0.19	2.00	164.2	45.91
4	Abrupt Large to Small	1700	800	1253	22,500	16.5	1	-	0.41	2.00	164.2	67.33
5	Square Elbow w/ vane	1700	800	1253	22,500	16.5	1	-	0.50	2.00	164.2	82.11
6	Straight Duct	3700	2500	3309	22,500	2.4	1	15.0	-	0.02	3.6	0.24
7	Straight Duct	3500	1500	2451	22,500	4.3	1	10.0	-	0.07	11.0	0.71
8	Makeup Air Louver	6500	2400	4191	22,500	2.9	1					23.34
Total w/o Safety Factor												300.96
Safety Factor												45.14
Total w/ Safety Factor												346.10



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-B2EAF-01-03	Capacity:	24,850	L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	532	Pa
EE Consumption	26.4	Safety Factor:	15%	
Motor Power:	37			
		Tot Static Press:	532	Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1900	1200	1640	24,850	10.9	1	-	0.41	0.62	71.3	29.22
2	Straight Duct	1900	1200	1640	24,850	10.9	1	7.0	-	0.62	71.3	4.37
3	Fire Damper	1900	1200	1640	24,850	10.9	1	-	0.19	0.62	71.3	13.54
4	Abrupt Large to Small	1900	1200	1640	24,850	10.9	1	-	0.41	0.62	71.3	29.22
5	Square Elbow w/ vane	1900	1200	1640	24,850	10.9	1	-	0.50	0.62	71.3	35.64
6	Straight Duct	3700	2500	3309	24,850	2.7	1	17.0	-	0.02	4.3	0.33
7	Straight Duct	3200	1500	2353	24,850	5.2	1	10.0	-	0.10	16.1	1.04
8	Exhaust Air Louver	6500	2400	4191	24,850	3.2	1	-	-	-	-	28.48
Total w/o Safety Factor												141.84
Safety Factor												21.28
Total w/ Safety Factor												163.12

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Fire Damper	2500	650	1322	24,850	15.3	1	-	0.19	1.85	140.3	26.66
2	Abrupt Small to Large	2500	650	1322	24,850	15.3	1	-	0.63	1.85	140.3	88.40
3	90° T-branch	2500	650	1322	24,850	15.3	1	-	1.00	1.85	140.3	140.31
4	Straight Duct	2500	650	1322	24,850	15.3	1	23.0	-	1.85	140.3	42.44
5	Exhaust Air Grille	2200	650	1251	3,300	2.9	1	-	-	-	-	23.34
Total w/o Safety Factor												321.16
Safety Factor												48.17
Total w/ Safety Factor												369.33



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-B1EAF-01-03	Capacity:	24,000 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	499 Pa
EE Consumption	23.8 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	30 kW		
		Tot Static Press:	499 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1900	1200	1640	24,000	10.5	1	-	0.41	0.58	66.5	27.26
2	Straight Duct	1900	1200	1640	24,000	10.5	1	7.0	-	0.58	66.5	4.09
3	Fire Damper	1900	1200	1640	24,000	10.5	1	-	0.19	0.58	66.5	12.63
4	Abrupt Large to Small	1900	1200	1640	24,000	10.5	1	-	0.41	0.58	66.5	27.26
5	Square Elbow w/ vane	1900	1200	1640	24,000	10.5	1	-	0.50	0.58	66.5	33.24
6	Straight Duct	3700	2500	3309	24,000	2.6	1	17.0	-	0.02	4.0	0.31
7	Straight Duct	3200	1500	2353	24,000	5.0	1	10.0	-	0.10	15.0	0.97
8	Exhaust Air Louver	6500	2400	4191	24,000	3.1	1	-	-	-	-	26.56
Total w/o Safety Factor												132.32
Safety Factor												19.85
Total w/ Safety Factor												152.17

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Fire Damper	2500	650	1322	24,000	14.8	1	-	0.19	1.73	130.9	24.87
2	Abrupt Small to Large	2500	650	1322	24,000	14.8	1	-	0.63	1.73	130.9	82.45
3	90° T-branch	2500	650	1322	24,000	14.8	1	-	1.00	1.73	130.9	130.88
4	Straight Duct	2500	650	1322	24,000	14.8	1	23.0	-	1.73	130.9	39.69
5	Exhaust Air Grille	2200	650	1251	3,300	2.9	1	-	-	-	-	23.34
Total w/o Safety Factor												301.24
Safety Factor												45.19
Total w/ Safety Factor												346.42



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1.2-1.2EAF-03, C2-7EAF-04	Capacity:	775 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	65 Pa
EE Consumption	0.1 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	0.25 kW		
		Tot Static Press:	65 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	750	250	457	775	4.1	1		0.63	0.53	10.3	6.46
2	Straight Duct	750	250	457	775	4.1	1	0.9	-	0.53	10.3	0.47
3	90° T-branch	750	250	457	775	4.1	1		1.00	0.53	10.3	10.25
4	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	8.2	-	0.49	12.5	4.03
5	GD	1000	300	574	1370	4.6	1		0.52	0.49	12.5	6.51
6	Fire Damper	1000	300	574	1370	4.6	1		0.19	0.49	12.5	2.38
	Total w/o Safety Factor											30.10
	Safety Factor											4.51
	Total w/ Safety Factor											34.61

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	750	250	457	775	4.1	1		0.41	0.53	10.3	4.20
2	Straight Duct	750	250	457	775	4.1	1	0.7	-	0.53	10.3	0.36
3	Radius Elbow 90°	750	250	457	775	4.1	1		0.25	0.53	10.3	2.56
4	Straight Duct	750	250	457	775	4.1	1	1.1	-	0.53	10.3	0.59
5	Straight Duct	750	250	457	635	3.4	1	1.0	-	0.36	6.9	0.36
6	Abrupt Small to Large	600	200	365	420	3.5	1		0.63	0.51	7.4	4.63
7	Straight Duct	600	200	365	420	3.5	1	0.4	-	0.51	7.4	0.20
8	Straight Duct	600	150	310	280	3.1	1	1.5	-	0.54	5.8	0.82
9	90° T-branch	400	150	260	140	2.3	1		1.00	0.36	3.3	3.27
10	Straight Duct	400	150	260	140	2.3	1	1.1	-	0.36	3.3	0.38
11	Straight Duct	250	150	210	70	1.9	1	1.1	-	0.30	2.1	0.31
12	Radius Elbow 90°	250	150	210	70	1.9	1		0.25	0.30	2.1	0.52
13	Straight Duct	250	150	210	70	1.9	1	0.5	-	0.30	2.1	0.15
14	Grille & Register	200	200	219	70	1.8	1		4.50	0.24	1.8	8.27
	Total w/o Safety Factor											26.63
	Safety Factor											3.99
	Total w/ Safety Factor											30.63



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1,2-1,2,7EAF-04	Capacity:	595 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	68 Pa
EE Consumption	0.1 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	0.25 kW		
		Tot Static Press:	68 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	750	200	402	595	4.0	1		0.63	0.60	9.4	5.95
2	Straight Duct	750	200	402	595	4.0	1	0.9	-	0.60	9.4	0.54
3	90° T-branch	750	200	402	595	4.0	1		1.00	0.60	9.4	9.44
4	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	8.2	-	0.49	12.5	4.03
5	GD	1000	300	574	1370	4.6	1		0.52	0.49	12.5	6.51
6	Fire Damper	1000	300	574	1370	4.6	1		0.19	0.49	12.5	2.38
	Total w/o Safety Factor											28.84
	Safety Factor											4.33
	Total w/ Safety Factor											33.17

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	750	200	402	595	4.0	1		0.41	0.60	9.4	3.87
2	Straight Duct	750	200	402	595	4.0	1	0.7	-	0.60	9.4	0.41
3	Radius Elbow 90°	750	200	402	595	4.0	1		0.25	0.60	9.4	2.36
4	Straight Duct	750	200	402	595	4.0	1	1.1	-	0.60	9.4	0.67
5	Straight Duct	750	200	402	455	3.0	1	0.3	-	0.37	5.5	0.11
6	Straight Duct	750	200	402	385	2.6	1	1.8	-	0.27	4.0	0.49
7	Straight Duct	750	200	402	315	2.1	1	0.4	-	0.19	2.6	0.08
8	90° T-branch	550	150	299	280	3.4	1		1.00	0.65	6.9	6.91
9	Straight Duct	550	150	299	280	3.4	1	1.0	-	0.65	6.9	0.65
10	Abrupt Small to Large	300	150	229	140	3.1	1		0.63	0.68	5.8	3.66
11	Straight Duct	300	150	229	280	6.2	1	1.0	-	2.42	23.2	2.42
12	Abrupt Small to Large	150	150	164	35	1.6	1		0.63	0.28	1.5	0.91
13	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.0	-	0.28	1.5	0.28
14	Radius Elbow 90°	150	150	164	35	1.6	1		0.25	0.28	1.5	0.36
15	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.2	-	0.28	1.5	0.34
16	Grille & Register	150	150	164	35	1.6	1		4.50	0.28	1.5	6.53
	Total w/o Safety Factor											30.06
	Safety Factor											4.51
	Total w/ Safety Factor											34.57



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C2-3-6EAF-04	Capacity:	1,470 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	102 Pa
EE Consumption	0.3 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	0.55 kW		
		Tot Static Press:	102 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	1000	300	574	1,470	4.9	1		0.63	0.56	14.4	9.08
2	Straight Duct	1000	300	574	1,470	4.9	1	7.0	-	0.56	14.4	3.92
3	GD	1000	300	574	1,470	4.9	1		0.52	0.56	14.4	7.49
4	Fire Damper	1000	300	574	1,470	4.9	1		0.19	0.56	14.4	2.74
Total w/o Safety Factor												23.23
Safety Factor												3.48
Total w/ Safety Factor												26.71

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1000	300	574	1,470	4.9	1		0.41	0.56	14.4	5.91
2	Straight Duct	1000	300	574	1,470	4.9	1	2.6	-	0.56	14.4	1.46
3	90° T-branch	750	250	457	875	4.7	1		1.00	0.66	13.1	13.07
4	Straight Duct	750	250	457	875	4.7	1	1.0	-	0.66	13.1	0.66
5	Straight Duct	750	250	457	735	3.9	1	0.5	-	0.48	9.2	0.24
6	90° T-branch	300	200	266	175	2.9	1		1.00	0.49	5.1	5.10
7	Straight Duct	300	200	266	175	2.9	1	4.6	-	0.49	5.1	2.23
8	Abrupt Small to Large	200	200	219	150	3.8	1		0.63	0.96	8.4	5.32
9	Straight Duct	200	200	219	150	3.8	1	2.0	-	0.96	8.4	1.92
10	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	1.0	-	0.46	3.8	0.46
11	Radius Elbow 90°	200	200	219	100	2.5	1		0.25	0.46	3.8	0.94
12	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	20.0	-	0.46	3.8	9.24
13	Radius Elbow 90°	200	200	219	100	2.5	1		0.25	0.46	3.8	0.94
14	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	9.1	-	0.46	3.8	4.21
15	Radius Elbow 45°	200	200	219	100	2.5	1		0.13	0.46	3.8	0.47
16	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	1.1	-	0.46	3.8	0.53
17	Radius Elbow 45°	200	200	219	100	2.5	1		0.13	0.46	3.8	0.47
18	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	4.5	-	0.46	3.8	2.08
19	Radius Elbow 90°	200	200	219	100	2.5	1		0.25	0.46	3.8	0.94
20	Straight Duct	200	200	219	100	2.5	1	4.2	-	0.46	3.8	1.94
21	Abrupt Small to Large	150	150	164	50	2.2	1		0.63	0.54	3.0	1.87
22	Straight Duct	150	150	164	50	2.2	1	1.3	-	0.54	3.0	0.68
23	Radius Elbow 90°	150	150	164	50	2.2	1		0.25	0.54	3.0	0.74
24	Grille & Register	200	200	219	50	1.3	1		4.50	0.13	0.9	4.22
Total w/o Safety Factor												65.62
Safety Factor												9.84
Total w/ Safety Factor												75.46



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-3-6EAF-04	Capacity:	1,370 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	68 Pa
EE Consumption	0.2 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	0.37 kW		
		Tot Static Press:	68 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	1000	300	574	1370	4.6	1		0.63	0.49	12.5	7.88
2	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	7.0	-	0.49	12.5	3.44
3	GD	1000	300	574	1370	4.6	1		0.52	0.49	12.5	6.51
4	Fire Damper	1000	300	574	1370	4.6	1		0.19	0.49	12.5	2.38
Total w/o Safety Factor												20.21
Safety Factor												3.03
Total w/ Safety Factor												23.24

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1000	300	574	1370	4.6	1		0.41	0.49	12.5	5.13
2	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	2.6	-	0.49	12.5	1.28
3	90° T-branch	750	200	402	595	4.0	1		1.00	0.60	9.4	9.44
4	Straight Duct	750	200	402	595	4.0	1	1.1	-	0.60	9.4	0.67
5	Straight Duct	750	200	402	455	3.0	1	0.3	-	0.37	5.5	0.11
6	Straight Duct	750	200	402	385	2.6	1	1.8	-	0.27	4.0	0.49
7	Straight Duct	750	200	402	315	2.1	1	0.4	-	0.19	2.6	0.08
8	90° T-branch	550	150	299	280	3.4	1		1.00	0.65	6.9	6.91
9	Straight Duct	550	150	299	280	3.4	1	1.0	-	0.65	6.9	0.65
10	Abrupt Small to Large	300	150	229	140	3.1	1		0.63	0.68	5.8	3.66
11	Straight Duct	300	150	229	280	6.2	1	1.0	-	2.42	23.2	2.42
12	Abrupt Small to Large	150	150	164	35	1.6	1		0.63	0.28	1.5	0.91
13	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.0	-	0.28	1.5	0.28
14	Radius Elbow 90°	150	150	164	35	1.6	1		0.25	0.28	1.5	0.36
15	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.2	-	0.28	1.5	0.34
16	Grille & Register	150	150	164	35	1.6	1		4.50	0.28	1.5	6.53
Total w/o Safety Factor												39.27
Safety Factor												5.89
Total w/ Safety Factor												45.16



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Pressure Loss Calculation Table

Equipment No. :	C1-3-6EAF-04	Capacity:	1,370 L/s
Fan Static Eff :	60%	ESP:	68 Pa
EE Consumption	0.2 kW	Safety Factor:	15%
Motor Power:	0.37 kW		
		Tot Static Press:	68 Pa

Discharge

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Small to Large	1000	300	574	1370	4.6	1		0.63	0.49	12.5	7.88
2	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	7.0	-	0.49	12.5	3.44
3	GD	1000	300	574	1370	4.6	1		0.52	0.49	12.5	6.51
4	Fire Damper	1000	300	574	1370	4.6	1		0.19	0.49	12.5	2.38
Total w/o Safety Factor												20.21
Safety Factor												3.03
Total w/ Safety Factor												23.24

Suction

Section	Duct Description	Duct Size		D eq. (mm.)	Q (L/s)	V (m/s)	Qty Set(s)	L (m)	C	FL. (Pa/m)	Pv (Pa)	Press Loss (Pa)
		a (mm.)	b (mm.)									
1	Abrupt Large to Small	1000	300	574	1370	4.6	1		0.41	0.49	12.5	5.13
2	Straight Duct	1000	300	574	1370	4.6	1	2.6	-	0.49	12.5	1.28
3	90° T-branch	750	200	402	595	4.0	1		1.00	0.60	9.4	9.44
4	Straight Duct	750	200	402	595	4.0	1	1.1	-	0.60	9.4	0.67
5	Straight Duct	750	200	402	455	3.0	1	0.3	-	0.37	5.5	0.11
6	Straight Duct	750	200	402	385	2.6	1	1.8	-	0.27	4.0	0.49
7	Straight Duct	750	200	402	315	2.1	1	0.4	-	0.19	2.6	0.08
8	90° T-branch	550	150	299	280	3.4	1		1.00	0.65	6.9	6.91
9	Straight Duct	550	150	299	280	3.4	1	1.0	-	0.65	6.9	0.65
10	Abrupt Small to Large	300	150	229	140	3.1	1		0.63	0.68	5.8	3.66
11	Straight Duct	300	150	229	280	6.2	1	1.0	-	2.42	23.2	2.42
12	Abrupt Small to Large	150	150	164	35	1.6	1		0.63	0.28	1.5	0.91
13	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.0	-	0.28	1.5	0.28
14	Radius Elbow 90°	150	150	164	35	1.6	1		0.25	0.28	1.5	0.36
15	Straight Duct	150	150	164	35	1.6	1	1.2	-	0.28	1.5	0.34
16	Grille & Register	150	150	164	35	1.6	1		4.50	0.28	1.5	6.53
Total w/o Safety Factor												39.27
Safety Factor												5.89
Total w/ Safety Factor												45.16

Note: According to friction loss coefficient data, branch take off with flow through run is a minor loss (near 0) therefore it can be neglected in calculation sheet and included in safety factor.

ตารางที่ 5 Room Data sheet

ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE					FRESH AIR							EXHAUST AIR			
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL EA</u> = (EA x quantity)
	ด็ก C																						
	FL.1																						
	L1-01-โถงลิฟต์โดยสาร	L1-01-โถงลิฟต์โดยสาร	2	1	320.0	3.5	1120.0	0	0	32	16	32	0.0	0.3	96	178	200	400	0.64				
	L1-02-พื้นที่สนับสนุน1	L1-02-พื้นที่สนับสนุน1	1	1	635.0	3.5	2222.5	40	254	127	127	127	3.8	0.3	673	353	745	745	1.21				
	L1-04-พื้นที่สนับสนุน2	L1-04-พื้นที่สนับสนุน2	1	1	472.0	3.5	1652.0	40	189	95	95	95	3.8	0.3	503	262	555	555	1.21				
	L1-05-พื้นที่สนับสนุน 3	L1-05-พื้นที่สนับสนุน 3	1	1	75.0	3.5	262.5	40	30	15	15	15	3.8	0.3	80	42	90	90	1.23				
	L1-06-HALL	L1-06-HALL	1	1	3450.0	3.5	12075.0	0	0	345	173	345	0.0	0.3	1035	1917	2110	2110	0.63				
	L1-07-Tele/Com	L1-07-Tele/Com	1	1	8.2	3.5	28.8	60	5	2	0	2	2.5	0.3	7	5	0	0	-				
	L1-08-ห้องขยะเปียก	L1-08-ห้องขยะเปียก	1	1	23.0	3.5	80.5			2		2	0.0	0.0	0	0	0	0	-	6		135	135
	L1-09-โถงทางเข้า 1-2	L1-09-โถงทางเข้า 1-2	2	1	32.0	3.5	112.0					0	0.0	0.0	0	0	100	200	3.21				
	L1-10-ทางเดิน1	L1-10-ทางเดิน1	2	1	37.0	3.5	129.5	0	0	5	2	5	0.0	0.3	11	21	25	50	0.69				
	L1-11-ทางเดิน2	L1-11-ทางเดิน2	1	1	56.0	3.5	196.0	0	0	10	3	10	0.0	0.3	17	31	35	35	0.64				
	L1-12-ทางเดิน3	L1-12-ทางเดิน3	1	1	109.0	3.5	381.5	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	70	0.66				
	L1-13-ห้องน้ำหญิง1-2	L1-13-ห้องน้ำหญิง1-2	2	1	60.0	3.5	210.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630	1260
	L1-14-ห้องน้ำชาย 1-2	L1-14-ห้องน้ำชาย 1-2	2	1	80.0	3.5	280.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805	1610
	L1-15-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L1-15-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	1	5.2	3.5	18.2					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L1-16-JAN 1-2	L1-16-JAN 1-2	2	1	2.5	3.5	8.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		20	40
	L1-17-ห้องไฟฟ้า 1-2	L1-17-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	1	8.5	3.5	29.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		100	200
	L1-18-ห้องขยะแห้ง	L1-18-ห้องขยะแห้ง	1	1	23.0	3.5	80.5					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15		340	340
	FL.2																						
	L2-01-พื้นที่สนับสนุน 1-2	L2-01-พื้นที่สนับสนุน 1-2	2	2	232.0	3.5	812.0	40	93	50	47	50	3.8	0.3	260	129	290	580	1.29				
	L2-02-พื้นที่สนับสนุน 3	L2-02-พื้นที่สนับสนุน 3	1	1	360.0	3.5	1260.0	40	144	72	72	72	3.8	0.3	382	200	420	420	1.20				
	L2-03-โถงทางเข้า1	L2-03-โถงทางเข้า1	1	2	780.0	3.5	2730.0	0	0	80	39	80	0.0	0.3	234	433	480	480	0.63				
	L2-04-พื้นที่สนับสนุน 4-5	L2-04-พื้นที่สนับสนุน 4-5	2	2	42.0	3.5	147.0	40	17	10	9	10	3.8	0.3	51	23	60	120	1.47				
	L2-05-พื้นที่สนับสนุน 6	L2-05-พื้นที่สนับสนุน 6	1	2	190.0	3.5	665.0	40	76	40	38	40	3.8	0.3	209	106	230	230	1.25				
	L2-06-ห้องละหมาด 1-2	L2-06-ห้องละหมาด 1-2	2	2	38.0	3.5	133.0	5	2		8	8	2.5	0.3	31	21	35	70	0.95				
	L2-07-HALL1	L2-07-HALL1	1	2	1100.0	3.5	3850.0	0	0	110	55	110	0.0	0.3	330	611	675	675	0.63				
	L2-08-HALL2	L2-08-HALL2	1	2	1500.0	3.5	5250.0	0	0	150	75	150	0.0	0.3	450	833	920	920	0.63				
	L2-09-Tele/Com	L2-09-Tele/Com	1	2	8.2	3.5	28.8	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-				
	L2-10-โถงทางเข้าบัน	L2-10-โถงทางเข้าบัน	1	2	32.0	3.5	112.0					0	0.0	0.0	0	0	100	100	3.21				

ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE					FRESH AIR						EXHAUST AIR				
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL EA</u> = (EA x quantity)
	L2-11-ทางเดิน1	L2-11-ทางเดิน1	2	2	37.0	3.5	129.5	0	0	4	2	4	0.0	0.3	11	21	25	50	0.69				
	L2-12-ทางเดิน2	L2-12-ทางเดิน2	1	2	40.0	3.5	140.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	12	22	25	25	0.64				
	L2-13-ทางเดิน3	L2-13-ทางเดิน3	1	2	109.0	3.5	381.5	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	70	0.66				
	L2-14-ห้องน้ำหญิง1-2	L2-14-ห้องน้ำหญิง1-2	2	2	60.0	3.5	210.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630	1260
	L2-15-ห้องน้ำชาย 1-2	L2-15-ห้องน้ำชาย 1-2	2	2	80.0	3.5	280.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805	1610
	L2-16-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L2-16-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	2	5.2	3.5	18.2					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L2-17-JAN 1-2	L2-17-JAN 1-2	2	2	2.5	3.5	8.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		20	40
	L2-18-ห้องไฟฟ้า 1-2	L2-18-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	2	8.5	3.5	29.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		100	200
	FL.3																						
	L3-01-ห้องวิทยากร 1-7	L3-01-ห้องวิทยากร 1-7	7	3	13.7	4.0	54.8	50	7	3		3	2.5	0.6	16	0	20	140	1.31				
	L3-02-ห้องสัมมนา 1-4	L3-02-ห้องสัมมนา 1-4	4	3	180.0	4.0	720.0	50	90	180	90	180	2.5	0.3	504	300	555	2220	2.78				
	L3-02.1-ห้องสัมมนา 5-7	L3-02.1-ห้องสัมมนา 5-7	3	3	180.0	4.0	720.0	50	90	92	90	92	2.5	0.3	284	300	330	990	1.65				
	L3-03-ห้องเตรียมอาหาร 1	L3-03-ห้องเตรียมอาหาร 1	1	3	126.0	4.0	504.0	20	26	26		26	3.8	0.6	174	350	385	385	2.75		3570	3570	3570
	L3-04-ห้องประชุมผู้บริหาร	L3-04-ห้องประชุมผู้บริหาร	1	3	230.0	4.0	920.0	50	115	77	115	77	2.5	0.3	262	383	425	425	1.66				
	L3-05-โถงต้อนรับ	L3-05-โถงต้อนรับ	1	3	300.0	4.0	1200.0	0	0	30	15	30	0.0	0.3	90	167	185	185	0.56				
	L3-06-ห้องสัมมนา 8	L3-06-ห้องสัมมนา 8	1	3	54.8	4.0	219.2	50	28	12	28	12	2.5	0.3	46	91	105	105	1.72				
	L3-07-ห้องพัก VIP 1-2	L3-07-ห้องพัก VIP 1-2	2	3	28.0	4.0	112.0	50	14	7		7	2.5	0.6	34	0	40	80	1.29				
	L3-08-HALL	L3-08-HALL	1	3	1472.0	4.0	5888.0	0	0	148	74	148	0.0	0.3	442	818	900	900	0.55				
	L3-09-Tele/Com	L3-09-Tele/Com	1	3	8.2	4.0	33.0	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-				
	L3-10-ห้องน้ำชาย	L3-10-ห้องน้ำชาย	1	3	11.0	4.0	44.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		105	105	105
	L3-11-ห้องน้ำหญิง	L3-11-ห้องน้ำหญิง	1	3	15.0	4.0	60.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		70	70	70
	L3-12-ห้องพักขยะ	L3-12-ห้องพักขยะ	1	3	12.0	4.0	48.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15		200	200
	L3-13-ทางเดิน	L3-13-ทางเดิน	1	3	65.0	4.0	260.0	0	0	7	4	7	0.0	0.3	20	36	40	40	0.55				
	L3-14-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	L3-14-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	2	3	8.0	4.0	32.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L3-15-โถงทางเดิน 1-8	L3-15-โถงทางเดิน 1-8	8	3	15.0	4.0	60.0	0	0	2	1	2	0.0	0.3	5	8	10	80	0.60				
	L3-16-ห้องน้ำ VIP 1-2	L3-16-ห้องน้ำ VIP 1-2	2	3	3.5	4.0	14.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L3-17-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	L3-17-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	1	3	4.3	4.0	17.2	50	3			3	2.5	0.6	10	0	15	15	3.14		20	20	20
	L3-18-ทางเดิน1	L3-18-ทางเดิน1	2	3	37.0	4.0	148.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	11	21	25	50	0.61				
	L3-19-ทางเดิน2	L3-19-ทางเดิน2	1	3	40.0	4.0	160.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	12	22	25	25	0.56				
	L3-20-ทางเดิน3	L3-20-ทางเดิน3	1	3	109.0	4.0	436.0	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	70	0.58				



ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE				FRESH AIR							EXHAUST AIR				
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL EA</u> = (EA x quantity)
	L3-21-ห้องน้ำหญิง1-2	L3-21-ห้องน้ำหญิง1-2	2	3	60.0	4.0	240.0				0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630	1260	
	L3-22-ห้องน้ำชาย 1-2	L3-22-ห้องน้ำชาย 1-2	2	3	80.0	4.0	320.0				0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805	1610	
	L3-23-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L3-23-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	3	5.2	4.0	20.8				0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100	
	L3-24-JAN 1-2	L3-24-JAN 1-2	2	3	2.5	4.0	10.0				0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		25	50	
	L3-25-ห้องไฟฟ้า 1-2	L3-25-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	3	8.5	4.0	34.0				0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		115	230	
	FL.4																						
	L4-01-ห้องวิทยากร 1-7	L4-01-ห้องวิทยากร 1-7	7	4	13.7	4.0	54.8	50	7	3		3	2.5	0.6	16	0	20	140	1.31				
	L4-02-ห้องสัมมนา 1-4	L4-02-ห้องสัมมนา 1-4	4	4	180.0	4.0	720.0	50	90	180	90	180	2.5	0.3	504	300	555	2220	2.78				
	L4-02.1-ห้องสัมมนา 5-7	L4-02.1-ห้องสัมมนา 5-7	3	4	180.0	4.0	720.0	50	90	92	90	92	2.5	0.3	284	300	330	990	1.65				
	L4-03-ห้องเตรียมอาหาร 1	L4-03-ห้องเตรียมอาหาร 1	1	4	250.0	4.0	1000.0	20	50	50		50	3.8	0.6	340	694	765	765	2.75		7080	7080	
	L4-04-โถงต้อนรับ	L4-04-โถงต้อนรับ	1	4	300.0	4.0	1200.0	0	0	30	15	30	0.0	0.3	90	167	185	185	0.56				
	L4-05-ห้องสัมมนา 8	L4-05-ห้องสัมมนา 8	1	4	54.8	4.0	219.2	50	28	12	28	12	2.5	0.3	46	91	105	105	1.72				
	L4-06-ห้องพัก VIP 1-2	L4-06-ห้องพัก VIP 1-2	2	4	28.0	4.0	112.0	50	14	7		7	2.5	0.6	34	0	40	80	1.29				
	L4-07-HALL	L4-07-HALL	1	4	1472.0	4.0	5888.0	0	0	148	74	148	0.0	0.3	442	818	900	900	0.55				
	L4-08-Tele/Com	L4-08-Tele/Com	1	4	8.2	4.0	33.0	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-				
	L4-09-ห้องเก็บของ	L4-09-ห้องเก็บของ	1	4	130.0	4.0	520.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	6		870	870
	L4-10-ห้องพัสดุ	L4-10-ห้องพัสดุ	1	4	12.0	4.0	48.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15		200	200
	L4-11-ทางเดิน	L4-11-ทางเดิน	1	4	65.0	4.0	260.0	0	0	7	4	7	0.0	0.3	20	36	40	40	0.55				
	L4-12-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	L4-12-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	2	4	8.0	4.0	32.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L4-13-โถงทางเดิน 1-8	L4-13-โถงทางเดิน 1-8	8	4	15.0	4.0	60.0	0	0	2	1	2	0.0	0.3	5	8	15	120	0.90				
	L4-14-ห้องน้ำ VIP 1-2	L4-14-ห้องน้ำ VIP 1-2	2	4	3.5	4.0	14.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L4-15-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	L4-15-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	1	4	4.3	4.0	17.2	50	3			3	2.5	0.6	10	0	15	15	3.14		20	20	20
	L4-16-ทางเดิน1	L4-16-ทางเดิน1	2	4	37.0	4.0	148.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	11	21	25	50	0.61				
	L4-17-ทางเดิน2	L4-17-ทางเดิน2	1	4	40.0	4.0	160.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	12	22	25	25	0.56				
	L4-18-ทางเดิน3	L4-18-ทางเดิน3	1	4	109.0	4.0	436.0	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	70	0.58				
	L4-19-ห้องน้ำหญิง1-2	L4-19-ห้องน้ำหญิง1-2	2	4	60.0	4.0	240.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630	1260
	L4-20-ห้องน้ำชาย 1-2	L4-20-ห้องน้ำชาย 1-2	2	4	80.0	4.0	320.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805	1610
	L4-21-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L4-21-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	4	5.2	4.0	20.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L4-22-JAN 1-2	L4-22-JAN 1-2	2	4	2.5	4.0	10.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		25	50
	L4-23-ห้องไฟฟ้า 1-2	L4-23-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	4	8.5	4.0	34.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		115	230



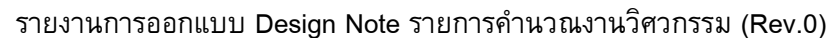
ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE				FRESH AIR						EXHAUST AIR				
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)
	FL.5																					
	L5-01-ห้องวิทยากร 1-4	L5-01-ห้องวิทยากร 1-4	4	5	13.7	4.0	54.8	50	7	3		3	2.5	0.6	16	0	20	80	1.31			
	L5-02-ห้องสัมมนา 1-2	L5-02-ห้องสัมมนา 1-2	2	5	425.0	4.0	1700.0	50	213	360	213	360	2.5	0.3	1028	708	1135	2270	2.40			
	L5-02-ห้องสัมมนา 3	L5-02-ห้องสัมมนา 3	1	5	425.0	4.0	1700.0	50	213	144	213	144	2.5	0.3	488	708	780	780	1.65			
	L5-03-ห้องสัมมนา 4	L5-03-ห้องสัมมนา 4	1	5	160.0	4.0	640.0	50	80	92	80	92	2.5	0.3	278	267	310	310	1.74			
	L5-04-ห้องครัวรอง	L5-04-ห้องครัวรอง	1	5	250.0	3.0	750.0	20	50	50		50	3.8	0.6	340	694	765	765	3.67		7080	7080
	L5-05-โถงต้อนรับ	L5-05-โถงต้อนรับ	1	5	300.0	4.0	1200.0	0	0	30	15	30	0.0	0.3	90	167	185	185	0.56			
	L5-06-ห้องสัมมนา 8	L5-06-ห้องสัมมนา 8	1	5	31.8	4.0	127.2	50	16	11	16	11	2.5	0.3	37	53	60	60	1.70			
	L5-07-ห้องพัก VIP 1-2	L5-07-ห้องพัก VIP 1-2	2	5	28.0	4.0	112.0	50	14	7		7	2.5	0.6	34	0	40	80	1.29			
	L5-08-HALL	L5-08-HALL	1	5	1472.0	4.0	5888.0	0	0	148	74	148	0.0	0.3	442	818	900	900	0.55			
	L5-09-Tele/Com	L5-09-Tele/Com	1	5	8.2	4.0	33.0	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-			
	L5-10-ห้องเก็บของ	L5-10-ห้องเก็บของ	1	5	130.0	4.0	520.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	6		870
	L5-11-ห้องพัสดุ	L5-11-ห้องพัสดุ	1	5	12.0	4.0	48.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15		200
	L5-12-ทางเดิน	L5-12-ทางเดิน	1	5	65.0	4.0	260.0	0	0		4	4	0.0	0.3	20	36	40	40	0.55			
	L5-13-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	L5-13-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	2	5	8.0	4.0	32.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L5-14-ห้องควบคุม 1-3	L5-14-ห้องควบคุม 1-3	3	5	11.0	4.0	44.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L5-15-โถงทางเดิน 1-3	L5-15-โถงทางเดิน 1-3	3	5	45.7	4.0	182.8	0	0		3	3	0.0	0.3	14	25	30	90	0.59			
	L5-16-โถงทางเดิน 4-5	L5-16-โถงทางเดิน 4-5	2	5	15.0	4.0	60.0	0	0		1	1	0.0	0.3	5	8	10	20	0.60			
	L5-17-ห้องน้ำ VIP 1-2	L5-17-ห้องน้ำ VIP 1-2	2	5	3.5	4.0	14.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L5-18-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	L5-18-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	1	5	4.3	4.0	17.2	50	3			3	2.5	0.6	10	0	15	15	3.14		20	20
	L5-19-ทางเดิน1	L5-19-ทางเดิน1	2	5	37.0	4.0	148.0	0	0		2	2	0.0	0.3	11	21	25	50	0.61			
	L5-20-ทางเดิน2	L5-20-ทางเดิน2	1	5	40.0	4.0	160.0	0	0		2	2	0.0	0.3	12	22	25	25	0.56			
	L5-21-ทางเดิน3	L5-21-ทางเดิน3	1	5	109.0	4.0	436.0	0	0		6	6	0.0	0.3	33	61	70	70	0.58			
	L5-22-ห้องน้ำหญิง1-2	L5-22-ห้องน้ำหญิง1-2	2	5	60.0	4.0	240.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630
	L5-23-ห้องน้ำชาย 1-2	L5-23-ห้องน้ำชาย 1-2	2	5	80.0	4.0	320.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805
	L5-24-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L5-24-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	5	5.2	4.0	20.8					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L5-25-JAN 1-2	L5-25-JAN 1-2	2	5	2.5	4.0	10.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		25
	L5-26-ห้องไฟฟ้า 1-2	L5-26-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	5	8.5	4.0	34.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		115



ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE				FRESH AIR						EXHAUST AIR				
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)
	FL.6																					
	L6-01-ห้องวิทยากร 1-5	L6-01-ห้องวิทยากร 1-5	5	6	13.7	5.0	68.5	50	7	3		3	2.5	0.6	16	0	20	100	1.05			
	L6-02-ห้องสัมมนา 1-2	L6-02-ห้องสัมมนา 1-2	2	6	365.0	5.0	1825.0	50	183	374	183	374	2.5	0.3	1045	608	1150	2300	2.27			
	L6-03-ห้องสัมมนา 3-5	L6-03-ห้องสัมมนา 3-5	3	6	125.0	5.0	625.0	50	63	71	63	71	2.5	0.3	215	208	240	720	1.38			
	L6-04-ห้องครัวหลัก	L6-04-ห้องครัวหลัก	1	6	250.0	5.0	1250.0	20	50	50		50	3.8	0.6	340	694	765	765	2.20		7080	7080
	L6-05-ห้องครัวเย็น/เบเกอรี่	L6-05-ห้องครัวเย็น/เบเกอรี่	1	6	130.0	5.0	650.0	20	26	26		26	3.8	0.6	177	361	400	400	2.22		3685	3685
	L6-06-โถงต้อนรับ	L6-06-โถงต้อนรับ	1	6	300.0	5.0	1500.0	0	0	30	15	30	0.0	0.3	90	167	185	185	0.44			
	L6-07-ห้องพัก VIP 1-2	L6-07-ห้องพัก VIP 1-2	2	6	28.0	5.0	140.0	50	14	7		7	2.5	0.6	34	0	40	80	1.03			
	L6-08-HALL1	L6-08-HALL1	1	6	255.0	5.0	1275.0	0	0	26	13	26	0.0	0.3	77	142	160	160	0.45			
	L6-09-HALL2	L6-09-HALL2	1	6	230.0	5.0	1150.0	0	0	23	12	23	0.0	0.3	69	128	145	145	0.45			
	L6-10-HALL3	L6-10-HALL3	1	6	1080.0	5.0	5400.0	0	0	108	54	108	0.0	0.3	324	600	660	660	0.44			
	L6-11-Tele/Com	L6-11-Tele/Com	1	6	8.2	5.0	41.2	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-			
	L6-12-ห้องพัสดุ	L6-12-ห้องพัสดุ	1	6	12.0	5.0	60.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15	200	200
	L6-13-ทางเดิน	L6-13-ทางเดิน	1	6	65.0	5.0	325.0	0	0		4	4	0.0	0.3	20	36	40	40	0.44			
	L6-14-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	L6-14-ห้องน้ำพนักงาน ช-ญ	2	6	8.0	5.0	40.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L6-15-ห้องควบคุม 1	L6-15-ห้องควบคุม 1	3	6	11.0	5.0	55.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L6-16-โถงทางเดิน 1-3	L6-16-โถงทางเดิน 1-3	3	6	45.7	5.0	228.5	0	0		3	3	0.0	0.3	14	25	30	90	0.47			
	L6-17-โถงทางเดิน 4	L6-17-โถงทางเดิน 4	2	6	15.0	5.0	75.0	0	0		1	1	0.0	0.3	5	8	10	20	0.48			
	L6-18-โถงทางเดิน 5	L6-18-โถงทางเดิน 5	2	6	15.0	5.0	75.0	0	0		1	1	0.0	0.3	5	8	10	20	0.48			
	L6-19-ห้องน้ำ VIP 1-2	L6-19-ห้องน้ำ VIP 1-2	2	6	3.5	5.0	17.5					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L6-20-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	L6-20-ห้องเตรียมอาหาร 2-3	1	6	4.3	5.0	21.5	50	3			3	2.5	0.6	10	0	15	15	2.51		20	20
	L6-21-ทางเดิน1	L6-21-ทางเดิน1	2	6	37.0	5.0	185.0	0	0		2	2	0.0	0.3	11	21	25	50	0.49			
	L6-22-ทางเดิน2	L6-22-ทางเดิน2	1	6	40.0	5.0	200.0	0	0		2	2	0.0	0.3	12	22	25	25	0.45			
	L6-23-ทางเดิน3	L6-23-ทางเดิน3	1	6	109.0	5.0	545.0	0	0		6	6	0.0	0.3	33	61	70	70	0.46			
	L6-24-ห้องน้ำหญิง1-2	L6-24-ห้องน้ำหญิง1-2	2	6	60.0	5.0	300.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630
	L6-25-ห้องน้ำชาย 1-2	L6-25-ห้องน้ำชาย 1-2	2	6	80.0	5.0	400.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805
	L6-26-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L6-26-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	6	5.2	5.0	26.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50
	L6-27-JAN 1-2	L6-27-JAN 1-2	2	6	2.5	5.0	12.5					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		30
	L6-28-ห้องไฟฟ้า 1-2	L6-28-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	6	8.5	5.0	42.5					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		145



ZONE	Name	Zone Name (automatically filled)	ROOM DATA					PEOPLE				FRESH AIR							EXHAUST AIR				
			Quantity	Level	Area (m ²)	Height (m)	Volume (m3)	#/100m2	People from ASHRAE (roundup)	People from layout (optional)	People from EEC Standard	Design People	Rp	Ra	L/s (ASHRAE 62.1)	Building Code 33 (62.1)	SELECTED FA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL FA</u> = (FA x quantity)	Check ACH from selected FA	ACH (optional)	Manual L/s (optional)	SELECTED EA (L/s per space)	<u>SELECTED TOTAL EA</u> = (EA x quantity)
	FL.7																						
	L7-01-ห้องครัวรอง	L7-01-ห้องครัวรอง	1	7	237.0	3.7	876.9	20	48	48		48	3.8	0.6	325	658	725	725	2.98		6715	6715	6715
	L7-02-ห้อง BACKSTAGE1	L7-02-ห้อง BACKSTAGE1	1	7	50.0	3.7	185.0	50	25	10		10	2.5	0.6	55	0	65	65	1.26				
	L7-03-ห้อง BACKSTAGE2	L7-03-ห้อง BACKSTAGE2	1	7	66.0	3.7	244.2	50	33	14		14	2.5	0.6	75	0	85	85	1.25				
	L7-04-ห้อง VIP LOUNGE	L7-04-ห้อง VIP LOUNGE	1	7	50.0	3.7	185.0	50	25	10		10	2.5	0.6	55	0	65	65	1.26				
	L7-05-ทางเดินบริการ 1-2	L7-05-ทางเดินบริการ 1-2	2	7	110.0	3.7	407.0	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	140	0.62				
	L7-06-ห้องประชุม 1-2	L7-06-ห้องประชุม 1-2	2	7	540.0	8.0	4320.0	50	270	450	270	450	2.5	0.3	1287	900	1420	2840	1.18				
	L7-07-ห้องประชุม CONVENTION	L7-07-ห้องประชุม CONVENTION	1	7	830.0	8.0	6640.0	50	415	800	415	800	2.5	0.3	2249	1383	2475	2475	1.34				
	L7-08-ห้องพัก VIP 1-3	L7-08-ห้องพัก VIP 1-3	3	7	26.0	3.7	96.2	50	13	6		6	2.5	0.6	31	0	35	105	1.31				
	L7-09-HALL	L7-09-HALL	1	7	1080.0	3.7	3996.0	0	0	108	54	108	0.0	0.3	324	600	660	660	0.59				
	L7-10-Tele/Com	L7-10-Tele/Com	1	7	8.2	3.7	30.5	60	5	1	0	1	2.5	0.3	5	5	0	0	-				
	L7-11-ห้องเก็บของ	L7-11-ห้องเก็บของ	1	7	237.0	3.7	876.9					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	6		1465	1465
	L7-12-ห้องพักรับ	L7-12-ห้องพักรับ	1	7	12.0	3.7	44.4					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	15	200	200	200
	L7-13-ทางเดิน	L7-13-ทางเดิน	1	7	65.0	3.7	240.5	0	0	7	4	7	0.0	0.3	20	36	40	40	0.60				
	L7-14-โถงทางเข้า 1	L7-14-โถงทางเข้า 1	1	7	30.0	3.7	111.0	0	0	3	2	3	0.0	0.3	9	17	20	20	0.65				
	L7-15-โถงทางเข้า 2-3	L7-15-โถงทางเข้า 2-3	2	7	43.0	3.7	159.1	0	0	5	3	5	0.0	0.3	13	24	30	60	0.68				
	L7-16-โถงทางเข้า 4	L7-16-โถงทางเข้า 4	1	7	15.0	3.7	55.5	0	0	2	1	2	0.0	0.3	5	8	10	10	0.65				
	L7-17-ทางเดิน1	L7-17-ทางเดิน1	2	7	37.0	3.7	136.9	0	0	4	2	4	0.0	0.3	11	21	25	50	0.66				
	L7-18-ทางเดิน2	L7-18-ทางเดิน2	1	7	40.0	3.7	148.0	0	0	4	2	4	0.0	0.3	12	22	25	25	0.61				
	L7-19-ทางเดิน3	L7-19-ทางเดิน3	1	7	109.0	3.7	403.3	0	0	11	6	11	0.0	0.3	33	61	70	70	0.62				
	L7-20-ห้องน้ำหญิง1-2	L7-20-ห้องน้ำหญิง1-2	2	7	60.0	3.7	222.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		630	630	1260
	L7-21-ห้องน้ำชาย 1-2	L7-21-ห้องน้ำชาย 1-2	2	7	80.0	3.7	296.0					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		805	805	1610
	L7-22-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	L7-22-ห้องน้ำผู้พิการ 1-2	2	7	5.2	3.7	19.2					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-		50	50	100
	L7-23-JAN 1-2	L7-23-JAN 1-2	2	7	2.5	3.7	9.3					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	8		25	50
	L7-24-ห้องไฟฟ้า 1-2	L7-24-ห้องไฟฟ้า 1-2	2	7	8.5	3.7	31.5					0	0.0	0.0	0	0	0	0	-	12		105	210
	FL.8																						
	L8-01-ห้องเครื่องลิฟต์บริการ	L8-01-ห้องเครื่องลิฟต์บริการ	1	8	16.5	4.0	66.0			1		1	0.0	0.0	0	0	0	0	-				
	L8-02-ห้องเครื่องลิฟต์ดับเพลิง 1-2	L8-02-ห้องเครื่องลิฟต์ดับเพลิง 1-2	2	8	35.0	4.0	140.0			1		1	0.0	0.0	0	0	0	0	-				
	L8-03-พื้นที่สนับสนุน 1-2	L8-03-พื้นที่สนับสนุน 1-2	2	8	66.5	4.0	266.0	5	4	14	14	14	2.5	0.3	55	37	65	130	0.88				
	L8-04-ห้องเครื่องลิฟต์โดยสาร 1-2	L8-04-ห้องเครื่องลิฟต์โดยสาร 1-2	2	8	25.0	4.0	100.0			1		1	0.0	0.0	0	0	0	0	-				



(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

GCDT
GOVERNMENT CENTER
DESIGN TEAM



รายการคำนวณระบบควบคุมควันไฟสำหรับโรงโม่

มาตรฐานการออกแบบ

ระบบควบคุมควันไฟได้รับการออกแบบ เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการควบคุมควันไฟ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 032009-19) และมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
(มาตรฐาน ส.ว.ป.ท. 04-2545)

สมมติฐานการออกแบบ

1. เพลิงแบบอัตราความร้อนคงที่ (Steady Fire)
2. อัตราการเกิดควันไฟจะเกิดการสมมูลย์ (อัตราการเกิดมวลควันไฟ = อัตราการระบายควันไฟ)
3. ความสูงของต้นควัน = 0 m
4. ตำแหน่งต้นเพลิงเป็นจุดกำเนิดควัน
5. อุณหภูมิของชั้นควันไฟคงที่
6. ลักษณะการเกิดควันไฟเป็นแบบควันเกิดกลางโถง (Axisymmetric Plumes)

โถงเปิดโถง 1

ขนาดของเพลิงต้นกำเนิดควัน	E	=	5000	kw
อัตราความร้อนที่เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ	E_c	=	3500	kw
ความสูงของระดับควันไฟ	z	=	7.1	m
อุณหภูมิของพื้นที่ห้อง T_o 28 °C	T_o	=	301	K
ความหนาแน่นของอุณหภูมิห้อง/องศา รอบ ๆ T_o	w_{T_o}	=	1.16	kg/m ³
สัมประสิทธิ์ความร้อนจำเพาะของอากาศ $C_{pT} = C_{pT_o}$ (adiabatic)	C_p	=	1.002	kJ/kg.K

ควันไฟเกิดกลางโถง

การคำนวณความสูงจำกัดของไฟ	z_f	=	$0.166 E_c^{2/5}$	
	z_f	=	4.34	m
การคำนวณอัตราการเกิดควันไฟ $z > z_f$	m	=	$0.071 E_c^{1/3} z^{5/3} + 0.0018 E_c$	(1)
	m_1	=	34.57	kg/s
	m	=	$0.032 E_c^{3/5} z$	(2)
	m_2	=	30.40	kg/s
เลือก	m	=	34.57	kg/s
การคำนวณอุณหภูมิควัน	dT_{ad}	=	$E_c / m C_p$	; K = 1
	dT_{ad}	=	101	°C
$dT_{ad} = T_s - T_o$	อุณหภูมิของควัน T_s	=	402	K
From gas's law $w_1 / w_2 = T_2 / T_1$ ความหนาแน่นของอากาศที่ T	w_2	=	0.87	kg/m ³
ปริมาตรการเกิดควันไฟ	Q	=	39.81	m ³ /sec
	Q	=	84,184	cfm
		=	39,809	l/s
	Design Q	=	39,810	l/s



สรุป	เลือกพัฒนาระบายควัน	จำนวน	2	ชุด
	ปริมาณพัดลมแต่ละชุด = 19,905 l/s หรือ		42,200	cfm
	รวมปริมาณพัดลมที่เลือกใช้			
	พัดลมหมายเลข C1-8SEF-03 TO 06 (2 Run 2 ST.BY)		ตัวละ 21,100	cfm
	ควบคุมควันไฟในสูงระหว่างชั้น 1 - ชั้น 7	เลือกใช้	20,000	l/s

การระบายควันไฟด้วยวิธีกลโดยใช้พัดลมระบายควันไฟ

1. อัตราการระบายควันไฟของพัดลมระบายควันไฟต้องไม่น้อยกว่าอัตราการเกิดควันไฟโดยมวลที่คำนวณจากสมการที่

(1) ถึงสมการที่ (2)

2. จำนวนช่องทางเข้าพัดลม (exhaust inlet) ของระบบระบายควันไฟในโถงสูงต้องไม่น้อยกว่าจำนวนช่องทางเข้าพัดลมน้อยที่สุดที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ

3. อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ คำนวณจากสมการที่ (3) ถึงสมการที่ (4)

$$V_{\max} = 4.16 V_d^{5/2} [(T_s - T_o)/T_o]^{1/2} \dots\dots\dots(3)$$

และ

$$d/D_i > 2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{การคำนวณอุณหภูมิควัน} \quad dT_{ad} = KE_c / mC_p \quad ; K = 0.5$$

เมื่อ

สัมประสิทธิ์ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม	γ	=	1.0	
ความหนาของชั้นควันไฟที่ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม (เลือกใช้ d=3.5)	d	>	3.00	m
เส้นผ่านศูนย์กลางของระบบระบายควันไฟ	D_i	=	1.50	m
อุณหภูมิควันไฟ	T_s	=	352	K
อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม	T_o	=	301	K
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่				
ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ	$V_{\max}$	=	39	m^3/s

กรณีต้องใช้ช่องทางเข้าพัดลมหลายช่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการดูดอากาศชั้นใต้ควันไฟระยะห่างจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมต้องมากกว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมคำนวณจากสมการที่ (5)

$$S_{\min} = 0.9 V_e^{1/2} \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ

จำนวนหัวดูดต่อพัดลม 1 เครื่อง	N	=	20	Unit(s)
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรของช่องทางเข้าพัดลม 1 ช่อง	V_e	=	1	m^3/s
ระยะห่างน้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลม	$S_{\min}$	=	0.90	m



รายการคำนวณระบบควบคุมควันไฟสำหรับโรงโม่

มาตรฐานการออกแบบ

ระบบควบคุมควันไฟได้รับการออกแบบ เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการควบคุมควันไฟ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 032009-19) และมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
(มาตรฐาน ส.ว.ป.ท. 04-2545)

สมมุติฐานการออกแบบ

1. เพลิงแบบอัตราความร้อนคงที่ (Steady Fire)
2. อัตราการเกิดควันไฟจะเกิดการสมมูลย์ (อัตราการเกิดมวลควันไฟ = อัตราการระบายควันไฟ)
3. ความสูงของต้นควัน = 0 m
4. ตำแหน่งต้นเพลิงเป็นจุดกำเนิดควัน
5. อุณหภูมิของชั้นควันไฟคงที่
6. ลักษณะการเกิดควันไฟเป็นแบบควันเกิดกลางโถง (Axisymmetric Plumes)

โถงเปิดโถง 1

ขนาดของเพลิงต้นกำเนิดควัน	E	=	2110	kw
อัตราความร้อนที่เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ	E_c	=	1477	kw
ความสูงของระดับควันไฟ	z	=	3.0	m
อุณหภูมิของพื้นที่ห้อง T_o 28 °C	T_o	=	301	K
ความหนาแน่นของอุณหภูมิห้อง/องศา รอบ ๆ T_o	w_{T_o}	=	1.16	kg/m ³
สัมประสิทธิ์ความร้อนจำเพาะของอากาศ $C_{pT} = C_{pT_o}$ (adiabatic)	C_p	=	1.002	kJ/kg.K

ควันไฟเกิดกลางโถง

การคำนวณความสูงจำกัดของไฟ	z_f	=	$0.166 E_c^{2/5}$	
	z_f	=	3.08	m
การคำนวณอัตราการเกิดควันไฟ $z > z_f$	m	=	$0.071 E_c^{1/3} z^{5/3} + 0.0018 E_c$	(1)
	m_1	=	7.70	kg/s
	m	=	$0.032 E_c^{3/5} z$	(2)
	m_2	=	7.65	kg/s
เลือก	m	=	7.70	kg/s
การคำนวณอุณหภูมิควัน	dT_{ad}	=	$E_c / m C_p$	; K = 1
	dT_{ad}	=	191	°C
$dT_{ad} = T_s - T_o$	อุณหภูมิของควัน T_s	=	492	K
From gas's law $w_1 / w_2 = T_2 / T_1$ ความหนาแน่นของอากาศที่ T	w_2	=	0.71	kg/m ³
ปริมาตรการเกิดควันไฟ	Q	=	10.86	m ³ /sec
	Q	=	22,973	cfm
		=	10,863	l/s
	Design Q	=	10,870	l/s



สรุป	เลือกพัฒนาระบายควัน	จำนวน	1	ชุด
	ปริมาณพัดลมแต่ละชุด = 10,870 l/s หรือ		23,050	cfm
	รวมปริมาณพัดลมที่เลือกใช้			
	พัดลมหมายเลข C1-RSEF-01 TO 02 (ST.BY 1เครื่อง)	ตัวละ	11,300	cfm
	ควบคุมควันไฟในโถงสูงระหว่างชั้น 7 - ชั้น 8	เลือกใช้	11,200	l/s

การระบายควันไฟด้วยวิธีกลโดยใช้พัดลมระบายควันไฟ

1. อัตราการระบายควันไฟของพัดลมระบายควันไฟต้องไม่น้อยกว่าอัตราการเกิดควันไฟโดยมวลที่คำนวณจากสมการที่

(1) ถึงสมการที่ (2)

2. จำนวนช่องทางเข้าพัดลม (exhaust inlet) ของระบบระบายควันไฟในโถงสูงต้องไม่น้อยกว่าจำนวนช่องทางเข้าพัดลมน้อยที่สุดที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ

3. อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ คำนวณจากสมการที่ (3) ถึงสมการที่ (4)

$$V_{\max} = 4.16 V_d^{5/2} [(T_s - T_o)/T_o]^{1/2} \dots\dots\dots(3)$$

และ

$$d/D_i > 2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{การคำนวณอุณหภูมิควัน} \quad dT_{ad} = KE_c / mC_p \quad ; K = 0.5$$

เมื่อ

สัมประสิทธิ์ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม	γ	=	1.0	
ความหนาของชั้นควันไฟที่ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม (เลือกใช้ d=3.5)	d	>	3.00	m
เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องระบายควันไฟ	D_i	=	1.50	m
อุณหภูมิควันไฟ	T_s	=	397	K
อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม	T_o	=	301	K
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่				
ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ	$V_{\max}$	=	54	m^3/s

กรณีต้องใช้ช่องทางเข้าพัดลมหลายช่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการดูดอากาศชั้นใต้ควันไฟระยะห่างจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมต้องมากกว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมคำนวณจากสมการที่ (5)

$$S_{\min} = 0.9 V_e^{1/2} \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ

จำนวนหัวดูดต่อพัดลม 1 เครื่อง	N	=	8	Unit(s)
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรของช่องทางเข้าพัดลม 1 ช่อง	V_e	=	1.40	m^3/s
ระยะห่างน้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลม	$S_{\min}$	=	1.06	m



รายการคำนวณระบบควบคุมควันไฟสำหรับโรงโม่

มาตรฐานการออกแบบ

ระบบควบคุมควันไฟได้รับการออกแบบ เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการควบคุมควันไฟ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 032009-19) และมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
(มาตรฐาน ส.ว.ป.ท. 04-2545)

สมมุติฐานการออกแบบ

1. เพลิงแบบอัตราความร้อนคงที่ (Steady Fire)
2. อัตราการเกิดชั้นควันไฟจะเกิดการสมมูลย์ (อัตราการเกิดมวลควันไฟ = อัตราการระบายควันไฟ)
3. ความสูงของต้นควัน = 0 m
4. ตำแหน่งต้นเพลิงเป็นจุดกำเนิดควัน
5. อุณหภูมิของชั้นควันไฟคงที่
6. ลักษณะการเกิดควันไฟเป็นแบบควันเกิดกลางโถง (Axisymmetric Plumes)

โถงเปิดโถง 1

ขนาดของเพลิงต้นกำเนิดควัน	E	=	2110	kw
อัตราความร้อนที่เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ	E_c	=	1477	kw
ความสูงของระดับควันไฟ	z	=	3.0	m
อุณหภูมิของพื้นที่ห้อง T_o 28 °C	T_o	=	301	K
ความหนาแน่นของอุณหภูมิห้อง/องศา รอบ ๆ T_o	w_{T_o}	=	1.16	kg/m ³
สัมประสิทธิ์ความร้อนจำเพาะของอากาศ $C_{pT} = C_{pT_o}$ (adiabatic)	C_p	=	1.002	kJ/kg.K

ควันไฟเกิดกลางโถง

การคำนวณความสูงจำกัดของไฟ	z_f	=	$0.166 E_c^{2/5}$	
	z_f	=	3.08	m
การคำนวณอัตราการเกิดควันไฟ $z > z_f$	m	=	$0.071 E_c^{1/3} z^{5/3} + 0.0018 E_c$	(1)
	m_1	=	7.70	kg/s
	m	=	$0.032 E_c^{3/5} z$	(2)
	m_2	=	7.65	kg/s
เลือก	m	=	7.70	kg/s
การคำนวณอุณหภูมิควัน	dT_{ad}	=	$E_c / m C_p$	; K = 1
	dT_{ad}	=	191	°C
$dT_{ad} = T_s - T_o$	อุณหภูมิของควัน T_s	=	492	K
From gas's law $w_1 / w_2 = T_2 / T_1$ ความหนาแน่นของอากาศที่ T	w_2	=	0.71	kg/m ³
ปริมาตรการเกิดควันไฟ	Q	=	10.86	m ³ /sec
	Q	=	22,973	cfm
		=	10,863	l/s
	Design Q	=	10,870	l/s



สรุป	เลือกพัฒนาระบายควัน	จำนวน	1	ชุด
	ปริมาณพัดลมแต่ละชุด = 10,870 l/s หรือ		23,050	cfm
	รวมปริมาณพัดลมที่เลือกใช้			
	พัดลมหมายเลข C2-8SEF-01 TO 02 (ST.BY 1เครื่อง)	ตัวละ	11,300	cfm
	ควบคุมควันไฟในโถงสูงระหว่างชั้น 7 - ชั้น 8	เลือกใช้	11,200	l/s

การระบายควันไฟด้วยวิธีกลโดยใช้พัดลมระบายควันไฟ

1. อัตราการระบายควันไฟของพัดลมระบายควันไฟต้องไม่น้อยกว่าอัตราการเกิดควันไฟโดยมวลที่คำนวณจากสมการที่

(1) ถึงสมการที่ (2)

2. จำนวนช่องทางเข้าพัดลม (exhaust inlet) ของระบบระบายควันไฟในโถงสูงต้องไม่น้อยกว่าจำนวนช่องทางเข้าพัดลมน้อยที่สุดที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ

3. อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ คำนวณจากสมการที่

(3) ถึงสมการที่ (4)

$$V_{\max} = 4.16 V_d^{5/2} [(T_s - T_o)/T_o]^{1/2} \dots\dots\dots(3)$$

และ

$$d/D_i > 2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{การคำนวณอุณหภูมิควัน} \quad dT_{ad} = KE_c / mC_p \quad ; K = 0.5$$

เมื่อ

สัมประสิทธิ์ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม	γ	=	1.0	
ความหนาของชั้นควันไฟที่ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม (เลือกใช้ $d=3.5$)	d	>	3.00	m
เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องระบายควันไฟ	D_i	=	1.50	m
อุณหภูมิควันไฟ	T_s	=	397	K
อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม	T_o	=	301	K
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่				
ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ	$V_{\max}$	=	54	m^3/s

กรณีต้องใช้ช่องทางเข้าพัดลมหลายช่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการดูดอากาศชั้นใต้ควันไฟระยะห่างจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมต้องมากกว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมคำนวณจากสมการที่ (5)

$$S_{\min} = 0.9 V_e^{1/2} \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ

จำนวนหัวดูดต่อพัดลม 1 เครื่อง	N	=	8	Unit(s)
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรของช่องทางเข้าพัดลม 1 ช่อง	V_e	=	1.40	m^3/s
ระยะห่างน้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลม	$S_{\min}$	=	1.06	m



รายการคำนวณระบบควบคุมควันไฟสำหรับโรงโม่

มาตรฐานการออกแบบ

ระบบควบคุมควันไฟได้รับการออกแบบ เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการควบคุมควันไฟ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 032009-19) และมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
(มาตรฐาน ส.ว.ป.ท. 04-2545)

สมมติฐานการออกแบบ

1. เพลิงแบบอัตราความร้อนคงที่ (Steady Fire)
2. อัตราการเกิดควันไฟจะเกิดการสมมูลย์ (อัตราการเกิดมวลควันไฟ = อัตราการระบายควันไฟ)
3. ความสูงของต้นควัน = 0 m
4. ตำแหน่งต้นเพลิงเป็นจุดกำเนิดควัน
5. อุณหภูมิของชั้นควันไฟคงที่
6. ลักษณะการเกิดควันไฟเป็นแบบควันเกิดกลางโถง (Axisymmetric Plumes)

โถงเปิดโล่ง 1

ขนาดของเพลิงต้นกำเนิดควัน	E	=	2110	kw
อัตราความร้อนที่เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ	E _c	=	1477	kw
ความสูงของระดับควันไฟ	z	=	3.0	m
อุณหภูมิของพื้นที่ห้อง T _o 28 °C	T _o	=	301	K
ความหนาแน่นของอุณหภูมิห้อง/องศา รอบ ๆ T _o	w _{T_o}	=	1.16	kg/m ³
สัมประสิทธิ์ความร้อนจำเพาะของอากาศ C _{pT} = C _{pT_o} (adiabatic)	C _p	=	1.002	kJ/kg.K

ควันไฟเกิดกลางโถง

การคำนวณความสูงจำกัดของไฟ		z_f	=	$0.166 E_c^{2/5}$	
		z_f	=	3.08	m
การคำนวณอัตราการเกิดควันไฟ	$z > z_f$	m	=	$0.071 E_c^{1/3} z^{5/3} + 0.0018 E_c$	(1)
		m_1	=	7.70	kg/s
	$z = z_f$	m	=	$0.032 E_c^{3/5} z$	(2)
		m_2	=	7.65	kg/s
เลือก		m	=	7.70	kg/s
การคำนวณอุณหภูมิควัน		dT_{ad}	=	E_c / mC_p	; $K = 1$
		dT_{ad}	=	191	$^{\circ}C$
$dT_{ad} = T_s - T_o$	อุณหภูมิของควัน	T_s	=	492	K
From gas's law	$w_1 / w_2 = T_2 / T_1$	ความหนาแน่นของอากาศที่ T	w_2	=	0.71 kg/m^3
ปริมาตรการเกิดควันไฟ		Q	=	10.86	m^3/sec
		Q	=	22,973	cfm
			=	10,863	l/s
		Design Q	=	10,870	l/s



สรุป	เลือกพัฒนาระบายควัน	จำนวน	1	ชุด
ปริมาณพัดลมแต่ละชุด	= 10,870 l/s	หรือ	23,050	cfm
รวมปริมาณพัดลมที่เลือกใช้				
พัดลมหมายเลข C2-8SEF-03 TO 04 (ST.BY 1เครื่อง)		ตัวละ	11,300	cfm
ควบคุมควันไฟในโถงสูงระหว่างชั้น 7 - ชั้น 8		เลือกใช้	11,200	l/s

การระบายควันไฟด้วยวิธีกลโดยใช้พัดลมระบายควันไฟ

1. อัตราการระบายควันไฟของพัดลมระบายควันไฟต้องไม่น้อยกว่าอัตราการเกิดควันไฟโดยมวลที่คำนวณจากสมการที่

(1) ถึงสมการที่ (2)

2. จำนวนช่องทางเข้าพัดลม (exhaust inlet) ของระบบระบายควันไฟในโถงสูงต้องไม่น้อยกว่าจำนวนช่องทางเข้าพัดลมน้อยที่สุดที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ

3. อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ คำนวณจากสมการที่ (3) ถึงสมการที่ (4)

$$V_{\max} = 4.16 V_d^{5/2} [(T_s - T_o)/T_o]^{1/2} \dots\dots\dots(3)$$

และ

$$d/D_i > 2 \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{การคำนวณอุณหภูมิควัน} \quad dT_{ad} = KE_c / mC_p \quad ; K = 0.5$$

เมื่อ

สัมประสิทธิ์ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม	γ	=	1.0	
ความหนาของชั้นควันไฟที่ตำแหน่งของช่องทางเข้าพัดลม (เลือกใช้ d=3.5)	d	>	3.00	m
เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องระบายควันไฟ	D_i	=	1.50	m
อุณหภูมิควันไฟ	T_s	=	397	K
อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม	T_o	=	301	K
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรสูงสุดต่อช่องทางเข้าพัดลมที่				
ไม่ทำให้เกิดการดูดอากาศใต้ชั้นควันไฟ	$V_{\max}$	=	54	m^3/s

กรณีต้องใช้ช่องทางเข้าพัดลมหลายช่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการดูดอากาศชั้นใต้ควันไฟระยะห่างจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมต้องมากกว่าระยะห่างที่น้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลมคำนวณจากสมการที่ (5)

$$S_{\min} = 0.9 V_e^{1/2} \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ

จำนวนหัวดูดต่อพัดลม 1 เครื่อง	N	=	8	Unit(s)
อัตราการระบายควันไฟโดยปริมาตรของช่องทางเข้าพัดลม 1 ช่อง	V_e	=	1.4	m^3/s
ระยะห่างน้อยที่สุดจากขอบถึงขอบของช่องทางเข้าพัดลม	$S_{\min}$	=	1.06	m

ข้อกำหนดร่วม

1. พื้นที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ให้ถือว่าใช้อัตราการระบายอากาศของพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน
2. ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้า อยู่ห่างจากที่เกิดอากาศเสีย และช่องระบายอากาศทิ้ง ไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร และอยู่สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
3. สารทำความเย็นที่ใช้ในระบบปรับอากาศ เป็นชนิดที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย และไม่ติดไฟได้ง่าย
4. ระบบปรับอากาศด้วยน้ำ ออกแบบไม่ให้เกิดการต่อหน้าของระบบปรับอากาศเข้ากับระบบท่อน้ำของระบบประปา
5. ระบบอัดลมภายในบันไดหนีไฟ และบริเวณลิฟต์ดับเพลิง ควบคุมความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 38.6 ปาสคาล และทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้
6. ระบบท่อลม
 - 6.1 ท่อลำเลียงลมทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ในกรณีที่มีฉนวนหุ้มภายนอก หรือบุฉนวนภายในฉนวนเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ และไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้
 - 6.2 ท่อลมที่ทะลุผ่านผนังกันไฟ หรือพื้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ มี Fire Damper ที่ปิดโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 74^oเซลเซียส และ Fire Damper สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที
 - 6.3 ระบบส่งลมตามท่อลมที่มีลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีขึ้นไป มีอุปกรณ์ตรวจจับควัน หรืออุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่สมรรถนะไม่น้อยกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควัน และสามารถหยุดการทำงานของระบบจ่ายลมได้โดยอัตโนมัติ



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรื่อง : รายการคำนวณระบบอัดอากาศสำหรับลิฟต์ดับเพลิง

อ้างอิงจาก : มาตรฐานระบบควบคุมควันไฟของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.032009-19

1	ลิฟต์หมายเลข	C1-FL/SL-01,02	ตำแหน่ง Grid Line	AZc-AZb/A10-A11
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ	B2	ถึงชั้นที่	7
			รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)	9
				ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19			
			Q	= 15,000C + 300N
			C	= จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	= 17,700 CFM
			Design Q	= 17,700 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C1-8PAF-01	จำนวน	1
			ชุด ชุดละ	= 17,700 CFM
				8,400 L/s
				(เลือกที่ 17,200 L/s)



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรื่อง : รายการคำนวณระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

อ้างอิงจาก : มาตรฐานระบบควบคุมควันไฟของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.032009-19

1	บันไดหมายเลข	ST-03	ตำแหน่ง Grid Line	AZb-AZd/A10-A12	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	8	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
				10	ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,000 CFM
			Design Q	=	17,000 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C1-8PAF-02	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,000 CFM
					8,050 L/s
					(เลือกที่ 11,000 L/s)
2	บันไดหมายเลข	ST-05	ตำแหน่ง Grid Line	AZb-AZd/A10-A12	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	8	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
				10	ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,000 CFM
			Design Q	=	17,000 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C1-8PAF-03	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,000 CFM
					8,050 L/s
					(เลือกที่ 11,000 L/s)



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารส่นับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรื่อง : รายการคำนวณระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

อ้างอิงจาก : มาตรฐานระบบควบคุมควันไฟของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.3009-45

1	บันไดหมายเลข	ST-01	ตำแหน่ง Grid Line	AX-AZ/A13-A15	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	หลังคา 1	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
					11
					ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.3004-40				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,200 CFM
			Design Q	=	17,200 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C-RPAF-01	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,200 CFM
					8,150 L/s
					(เลือกที่ 11,200 L/s)
2	บันไดหมายเลข	ST-02	ตำแหน่ง Grid Line	AX-AZ/A13-A15	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	หลังคา 1	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
					11
					ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.3004-40				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,200 CFM
			Design Q	=	17,200 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C-RPAF-02	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,200 CFM
					8,150 L/s
					(เลือกที่ 11,200 L/s)



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรื่อง : รายการคำนวณระบบอัดอากาศสำหรับโรงลิฟต์ดับเพลิง

อ้างอิงจาก : มาตรฐานระบบควบคุมควันไฟของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.032009-19

1	ลิฟต์หมายเลข	C2-FL/SL-01,02	ตำแหน่ง Grid Line	AX-AY/A18-A19
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ	B2	ถึงชั้นที่	7
			รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)	9
				ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19			
			Q	= 15,000C + 300N
			C	= จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	= 17,700 CFM
			Design Q	= 17,700 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C2-8PAF-01	จำนวน	1
			ชุด ชุดละ	= 17,700 CFM
				8,400 L/s
				(เลือกที่ 17,200 L/s)



รายงานการออกแบบ Design Note รายการคำนวณงานวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรื่อง : รายการคำนวณระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

อ้างอิงจาก : มาตรฐานระบบควบคุมควันไฟของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.032009-19

1	บันไดหมายเลข	ST-04	ตำแหน่ง Grid Line	AY-AZ/A18-A20	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	8	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
				10	ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,000 CFM
			Design Q	=	17,000 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C2-8PAF-02	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,000 CFM
					8,050 L/s
					(เลือกที่ 11,000 L/s)
2	บันไดหมายเลข	ST-06	ตำแหน่ง Grid Line	AZa-AZc/A19-A21	
	บริการตั้งแต่ชั้นที่	B2	ถึงชั้นที่	8	รวมเปิดบริการทั้งหมด (N)
				10	ชั้น
	ขนาดพัดลมอัดอากาศ คำนวณจากสูตรของ วสท.032009-19				
			Q	=	15,000C + 200N
			C	=	จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก ให้เท่ากับ 1
			Q	=	17,000 CFM
			Design Q	=	17,000 CFM
	ใช้พัดลมอัดอากาศหมายเลข	C2-8PAF-03	จำนวน	1	ชุด ชุดละ =
					17,000 CFM
					8,050 L/s
					(เลือกที่ 11,000 L/s)