รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

วันชัย ริจิรวนิช. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สมจิต วัฒนาชยกุล. สถิติวิเคราะห์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2532.

สุรพล พฤกษพานิช. การปรับอากาศ หลักการและระบบ. กรุงเทพมหานคร:ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2529.

ภาษาอังกฤษ

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. ASHRAE Handbook. 1993 Fundamentals Vol. ASHRAE, 1989.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Cooling and Heating Load Calculation Manual. ASHRAE, n.d.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. ASHRAE Standard. ASHRAE,1989.

Faye C. Heating, Ventilating, and Air Conditioning analysis and design. John Wiley & Son J, Inc.,1994.

H.B. AWBI. Ventilation of Buildings. Great Britain: E & FN SPON,1991.

John H. Klote, and James A. Milke. Design of smoke management systems. ASHRAE, 1992.

Meckler, M. Demand-Control Ventilation Strategies for Acceptable IAQ. Heating/Piping /Air Conditioning. (May 1994): pp. 71-74.

Meckler, M. Carbon Dioxide Prediction Model For VAV System Part-Load Evaluation. Heating/Piping/Air Conditioning. (January 1993): pp. 115-124.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการตรวจวัดค่าที่ใช้ทำนายระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคารสำนักงานใหญ่ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ตาราง ก.1 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 5 วันพุธที่ 2 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:03	454	8	13:00	646	73
7:33	492	30	13:20	700	114
8:02	538	50	13:40	723	124
8:35	623	93	13:46	769	137
9:00	720	113	14:00	807	130
9:36	837	148	14:32	845	140
10:02	892	138	15:32	904	142
10:30	930	136	15:35	906	136
11:00	943	151	16:02	944	142
11:30	888	129	16:30	955	119
11:45	877	103	17:00	926	84
12:01	815	44	17:15	913	70
12:15	761	31	17:30	863	58
12:33	698	49	18:00	766	42
12:45	661	51			

ตาราง ก.2 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปดท. ชั้นที่ 5 วันพฤหัสบดีที่ 3 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:00	439	11	12:30	598	49
7:32	483	22	13:05	662	108
8:01	527	60	13:33	787	127
8:32	588	97	13:48	779	133
9:00	655	134	14:02	809	138
9:36	758	144	14:30	853	133
10:04	862	135	15:00	870	130
10:32	793	126	15:40	852	120
11:02	832	149	16:00	829	126
11:33	821	122	16:35	826	100
11:45	793	104	17:00	753	71
12:00	782	54	17:31	595	61
12:15	707	33	18:00	668	34

ตาราง ก.3 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 7 วันจันทร์ที่ 31 มีนาคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:00	440	16	12:34	803	26
7:32	478	17	12:45	803	46
8:05	524	33	13:00	813	62
8:35	578	48	13:15	808	56
9:00	637	51	13:35	801	62
9:35	721	54	13:50	807	74
10:00	777	57	14:05	818	80
10:34	820	47	14:30	863	87
11:01	841	62	15:08	913	93
11:35	874	50	15:30	970	94
11:45	866	48	16:00	956	75
12:03	865	8	16:20	828	52
12:19	808	10			

ตาราง ก.4 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปดท. ชั้นที่ 7 วันอังคารที่ 1 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:00	473	9	12:00	822	23
7:30	500	17	12:15	789	19
8:00	537	34	12:30	770	35
8:35	595	58	12:45	768	40
9:00	630	62	13:00	748	44
9:30	700	83	13:30	749	67
10:00	767	78	14:00	782	77
10:30	777	71	14:30	793	81
11:05	840	72	15:00	870	77
11:33	858	55	16:00	874	55
11:45	838	45	16:30	857	43

ตาราง ก.5 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 12 วันอังคารที่ 14 มกราคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:50	548	34	12:50	752	45
8:30	614	51	13:00	738	47
9:00	712	77	13:30	736	59
9:28	823	93	14:10	768	67
10:02	933	93	14:30	816	65
10:30	978	92	15:00	846	82
11:00	997	93	15:33	866	77
11:30	977	71	16:07	860	64
11:50	968	40	16:28	868	61
12:00	962	41	16:48	845	53
12:15	848	19	17:00	833	47
12:29	813	27	17:20	823	35

ตาราง ก.6 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 12 วันพุธที่ 15 มกราคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:25	499	8	13:04	724	43
7:40	532	15	13:17	725	62
8:00	560	21	13:34	748	75
8:30	629	40	14:05	773	82
9:00	741	66	14:30	819	87
9:40	852	71	15:05	840	80
10:32	963	85	15:30	861	76
11:00	988	84	16:00	859	66
11:30	976	95	16:30	832	63
11:45	945	74	17:02	837	44
12:00	898	43	17:38	781	30
12:18	849	18	17:45	652	30
12:37	788	18	18:00	640	27

ตาราง ก.7 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปดท. ชั้นที่ 12 วันพฤหัสบดีที่ 16 มกราคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:12	458	7	12:45	710	23
7:30	471	13	13:03	668	45
8:00	510	29	13:26	681	51
8:35	578	55	13:35	702	61
9:03	672	75	14:04	766	83
9:27	748	83	14:30	795	72
10:00	838	85	14:55	844	72
10:31	886	87	15:43	893	75
11:00	903	75	16:15	910	69
11:38	924	69	16:30	906	56
11:46	881	60	17:00	872	43
12:01	829	23	17:35	791	31
12:13	800	18	18:00	704	19
12:30	753	20			

ตาราง ก.8 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปดท. ชั้นที่ 15 วันอังคารที่ 8 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:15	419	23	12:30	569	13
7:30	438	30	12:48	564	24
8:05	491	44	13:00	548	24
8:30	527	55	13:30	572	57
9:06	612	66	14:00	590	63
9:30	673	78	14:15	593	69
10:00	703	87	15:00	599	72
10:34	713	84	15:31	609	72
11:00	682	84	16:00	606	72
11:36	663	64	16:30	597	50
11:45	642	66	17:00	560	43
12:01	614	45	17:30	546	29
12:15	597	32	17:55	514	27

ตาราง ก.9 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 15 วันพุธที่ 9 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:20	436	13	12:30	531	20
7:43	465	26	12:45	540	45
8:00	490	34	13:00	546	50
8:30	519	57	13:15	558	53
9:02	593	75	13:30	568	55
9:31	616	61	14:05	591	54
10:06	645	60	14:40	632	56
10:33	638	61	15:00	647	56
11:03	650	57	15:30	648	57
11:32	624	47	16:02	662	57
11:46	612	21	16:30	573	34
12:03	586	8	17:01	505	34
12:15	555	13	17:25	477	24

ตาราง ก.10 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 18 วันศุกร์ที่ 17 มกราคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:30	448	6	12:37	495	9
7:36	457	9	12:45	478	13
8:00	497	13	13:00	468	25
8:31	530	31	13:15	454	33
9:02	588	46	13:30	462	38
9:28	632	52	14:00	510	40
10:00	653	57	14:40	511	52
10:30	632	62	15:00	518	49
11:00	614	60	15:32	521	50
11:30	609	53	16:10	508	47
11:40	575	46	16:30	482	37
12:00	558	27	17:05	432	27
12:23	534	6	17:30	432	12

ตาราง ก.11 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 18 วันอังคารที่ 21 มกราคม 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:20	419	13	12:45	450	20
8:00	486	26	13:00	451	45
8:34	531	34	13:22	457	50
9:00	572	57	13:30	448	53
9:30	576	75	13:45	458	55
10:02	567	61	14:00	475	54
10:30	538	60	14:36	477	56
11:00	494	61	15:00	486	56
11:32	528	57	15:30	451	57
11:47	496	47	16:00	461	57
12:00	497	21	16:37	451	34
12:15	483	8	16:52	481	24
12:30	477	13			

ตาราง ก.12 แสดงจำนวนผู้อยู่อาศัยและค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ณ อาคาร ปตท. ชั้นที่ 20 วันศุกร์ที่ 4 เมษายน 2540

เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	เวลา	CO_2 ภายใน (ppm)	จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)
7:30	423	6	12:45	508	12
8:18	441	13	13:10	471	20
8:30	447	16	13:20	470	20
9:01	468	23	13:30	474	17
9:32	492	25	13:45	468	16
10:05	516	35	14:00	472	29
10:45	540	29	14:25	484	20
11:02	507	31	15:00	488	23
11:30	549	37	15:30	474	25
11:45	550	33	16:00	504	23
12:00	553	27	16:30	489	18
12:15	521	17	16:50	478	16
12:30	501	15			

ตาราง ก.13 แสดงค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งภายนอกอาคาร ปตท.

วันที่ 31 มีนาคม 2540		วันที่ 1 เมษายน 2540		วันที่ 2 เมษายน 2540	
เวลา	อุณหภูมิ(°C)	เวลา	อุณหภูมิ(°C)	เวลา	อุณหภูมิ(°C)
7:05	26.3	7:20	27.5	7:20	29.8
7:55	24.5	8:15	30.1	8:15	32.2
8:39	31.4	10:15	32.4	9:25	35.5
10:00	34.8	11:20	34.8	11:15	34.9
11:10	36.0	13:00	35.8	13:15	38.1
12:25	39.2	14:20	38.6	14:20	36.0
13:20	37.7	15:30	37.6	15:10	35.0
14:15	37.6	16:00	37.6	16:05	37.4
15:20	29.7			17:00	32.0

ตาราง ก.14 แสดงค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งภายนอกอาคาร ปตท.

วันที่ 3 เมษายน 2540		วันที่ 4 เมษายน 2540		วันที่ 8 เมษายน 2540	
เวลา	อุณหภูมิ(°C)	เวลา	อุณหภูมิ(°C)	เวลา	อุณหภูมิ(°C)
6:55	27.1	7:15	30.3	7:04	28.7
8:10	30.1	8:00	29.8	8:03	28.8
9:15	30.1	9:15	34.6	9:05	29.9
10:15	34.8	10:40	35.0	10:10	30.8
11:15	34.9	13:00	36.5	11:10	35.7
12:00	33.6	14:05	36.0	12:00	34.8
13:20	34.5	15:00	34.9	13:10	35.7
14:05	38.2	16:15	33.3	14:00	36.2
15:00	36.8			15:20	34.0
16:00	35.3			16:05	30.5
17:07	33.1			17:01	30.1

ตาราง ก.15 แสดงค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งภายนอกอาคาร ปตท.

วันที่ 9 เมษายน 2540	
เวลา	อุณหภูมิ(°C)
7:35	25.3
9:15	29.3
10:35	28.3
11:45	27.3
13:30	27.3
15:10	30.1
16:45	30.6

ตารางที่ ก.16 แสดงค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ปดท.

วันที่ 14 มกราคม 2540		วันที่ 15 มกราคม 2540		วันที่ 16 มกราคม 2540	
เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)
8:20	433	8:20	532	7:24	407
9:25	458	9:30	503	8:15	418
10:15	471	10:45	458	9:20	455
11:20	417	12:40	423	10:20	439
12:30	404	13:40	421	11:25	428
14:00	423	14:40	397	12:20	383
15:15	411	15:52	400	13:18	404
16:25	451	17:45	420	14:03	436
				15:14	414
				16:20	414
				17:05	414

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ตารางที่ ก.18 แสดงค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ปตท.

วันที่ 1 เมษายน 2540		วันที่ 2 เมษายน 2540		วันที่ 3 เมษายน 2540	
เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)
7:20	428	7:20	398	6:55	432
8:15	415	8:15	423	8:10	433
10:15	398	9:25	393	9:15	413
11:20	391	11:15	394	10:15	392
13:00	383	13:15	381	11:15	390
14:20	401	14:20	361	12:00	391
16:00	393	15:10	397	13:20	367
		16:05	397	14:05	396
		17:00	412	15:00	400
				16:00	402
				17:07	392

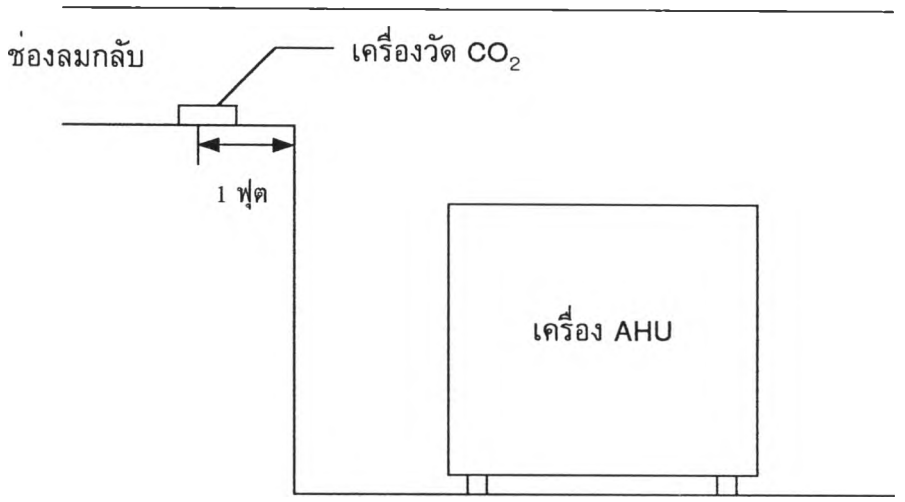
ตารางที่ ก.19 แสดงค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ปดท.

วันที่ 4 เมษายน 2540		วันที่ 8 เมษายน 2540		วันที่ 9 เมษายน 2540	
เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)	เวลา	CO_2 ภายนอก (ppm)
7:15	378	7:04	388	7:35	391
8:00	388	8:03	402	9:15	398
9:15	392	9:05	391	10:35	400
10:40	368	10:10	403	11:45	426
13:00	376	11:10	392	13:30	392
14:05	384	12:00	375	15:10	392
15:00	376	13:10	387	16:45	389
16:15	373	14:00	378		
		15:20	378		
		16:05	390		
		17:01	386		

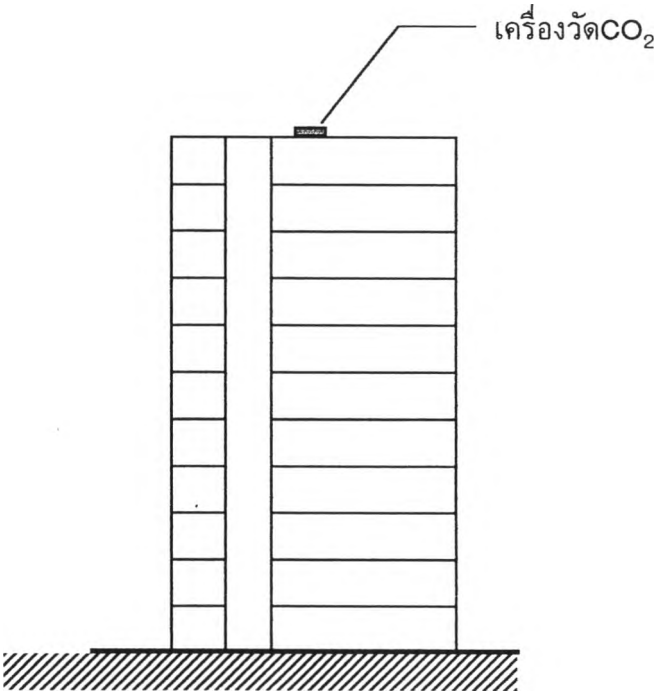
ภาคผนวก ข

รูปแสดงการตรวจวัดค่าที่ใช้ทำนายระดับคาร์บอนไดออกไซด์

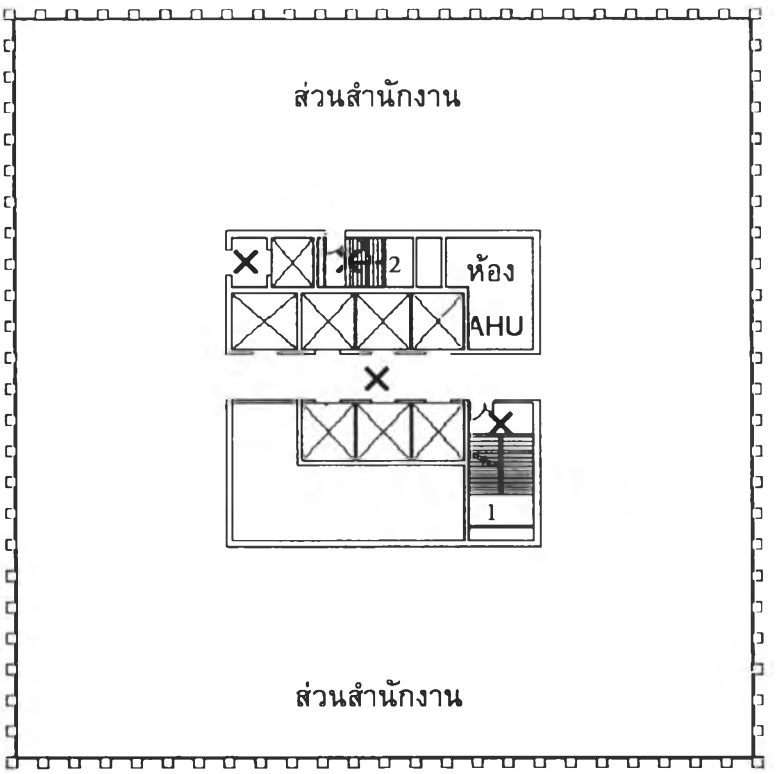
ภาคผนวก ข รูปแสดงการตรวจวัดค่าที่ใช้ทำนายระดับคาร์บอนไดออกไซด์



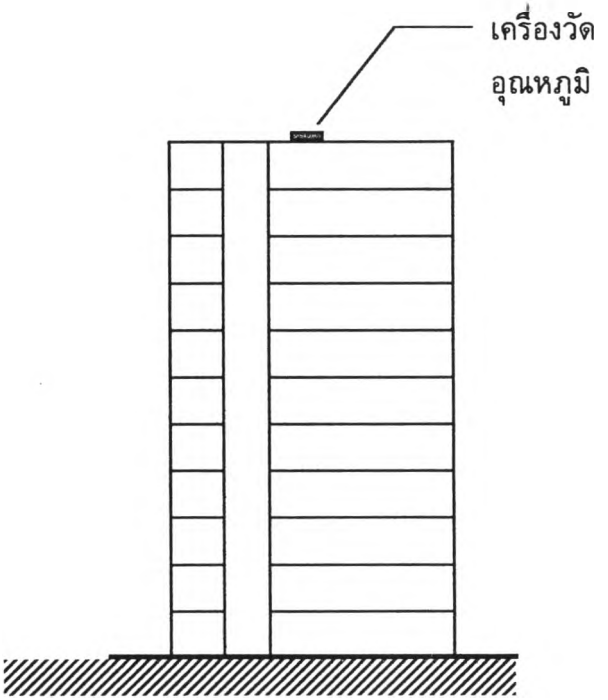
รูปที่ ข.1 แสดงรูปตำแหน่งการวัดค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ปดท. ที่ช่องลมกลับ



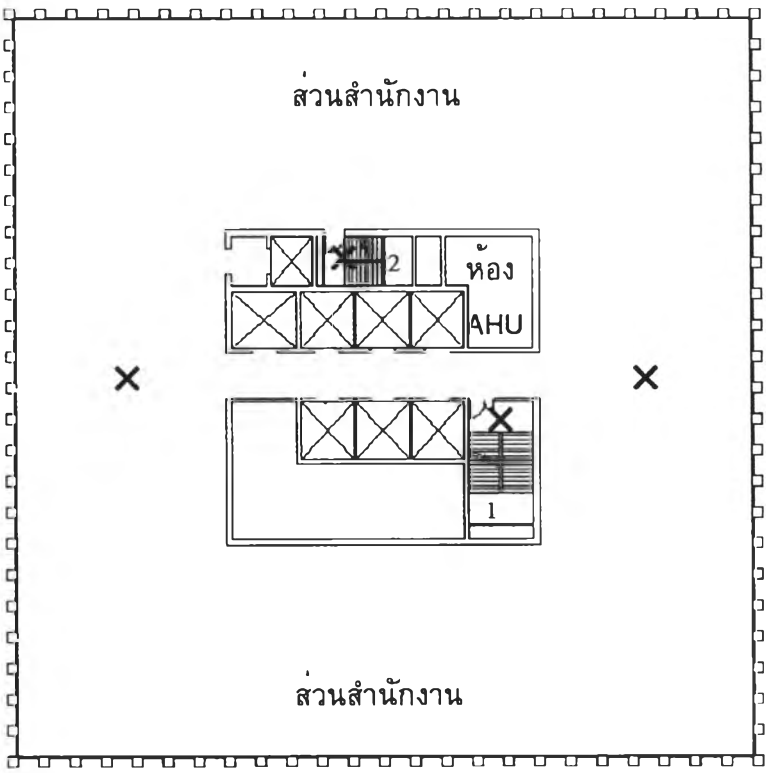
รูปที่ ข.2 แสดงรูปตำแหน่งการวัดค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ปดท. ที่ดาดฟ้าอาคาร



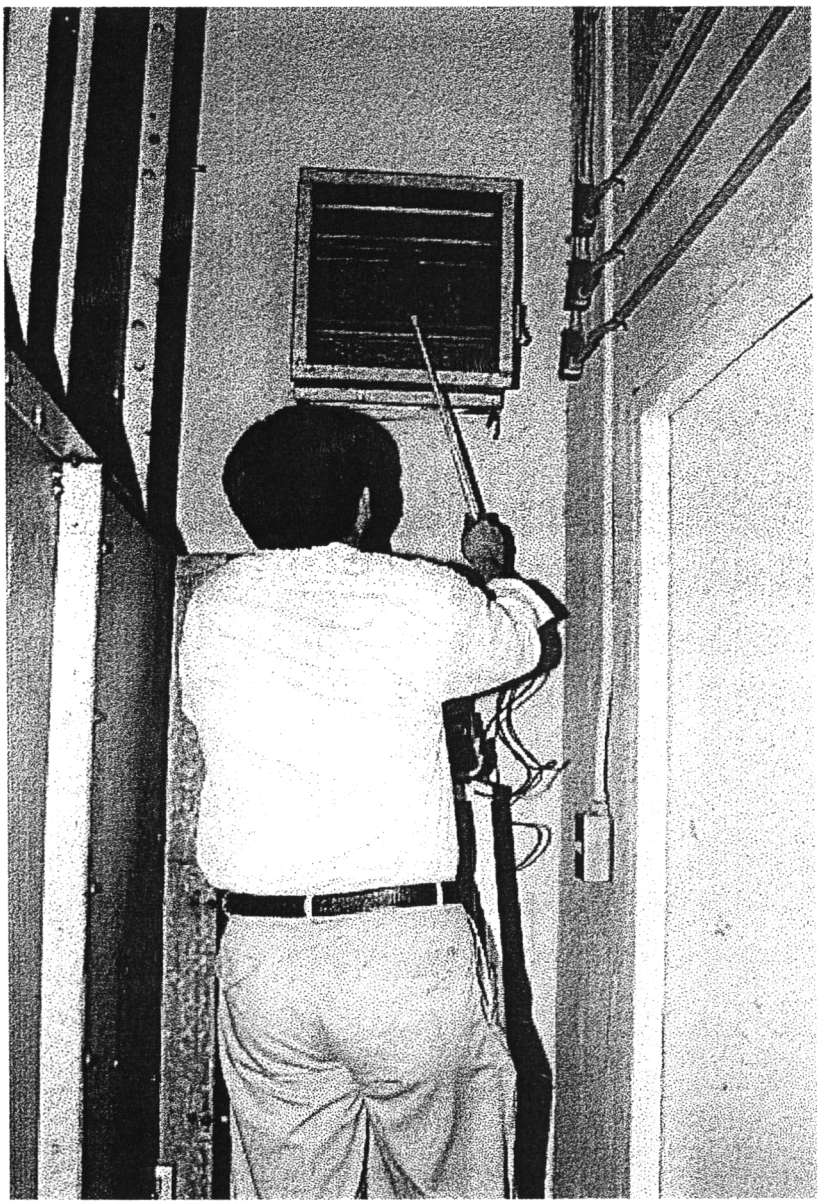
รูปที่ ข.3 แสดงรูปตำแหน่งการวัดค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ที่บันไดหนีไฟและบริเวณหน้าลิฟต์



รูปที่ ข.4 แสดงรูปตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกระเปาะแห้งภายนอกอาคาร



รูปที่ ข.5 แสดงรูปตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกระเปาะแห้งภายในอาคาร
และอุณหภูมิกระเปาะแห้งที่บันไดหนีไฟ



รูปที่ ข.6 แสดงรูปการวัดอัตราการไหลของ Fresh Air

ภาคผนวก ค

ผลการวัดเปรียบเทียบระดับคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่ชั้นล่างและชั้นดาดฟ้าอาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก ค ผลการวัดเปรียบเทียบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่ชั้นล่างและชั้นดาดฟ้าอาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ของอากาศภายนอกอาคารเป็นค่าที่ต้องทราบเพื่อนำมาใช้คำนวณหาผลลัพธ์ค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ของอากาศภายในอาคาร ซึ่งอากาศจากภายนอกอาคาร ถูกนำเข้ามาภายในอาคาร ปตท. ได้ 2 ทางคือ

- ช่อง Fresh Air อากาศภายนอกอาคารถูกนำเข้ามาทางช่อง Fresh Air แล้วปรับสภาวะของอากาศ เพื่อจ่ายให้แก่บริเวณที่ทำงานในอาคารทดแทนอากาศที่ระบายทิ้ง สำหรับอาคาร ปตท. จะนำอากาศภายนอกอาคารเข้าทางช่อง Fresh Air จากบริเวณดาดฟ้าของอาคาร ปตท. เพื่อมาจ่ายให้แก่บริเวณที่ทำงานในแต่ละชั้น

- การรั่วของอากาศจากภายนอกอาคาร อากาศภายนอกอาคารจะรั่วเข้ามาภายในอาคารทางขอบหน้าต่าง และรอยรั่วของกรอบอาคารเข้ามาภายในบริเวณที่ทำงานในอาคาร

ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารในระดับความสูงที่แตกต่างกันของอาคาร ปตท. จึงได้ทำการวัดเทียบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ปตท. 2 บริเวณ คือ

- บริเวณภายนอกอาคารชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากไอเสียรถยนต์หรือผลกระทบจากกลุ่มคน และเป็นบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

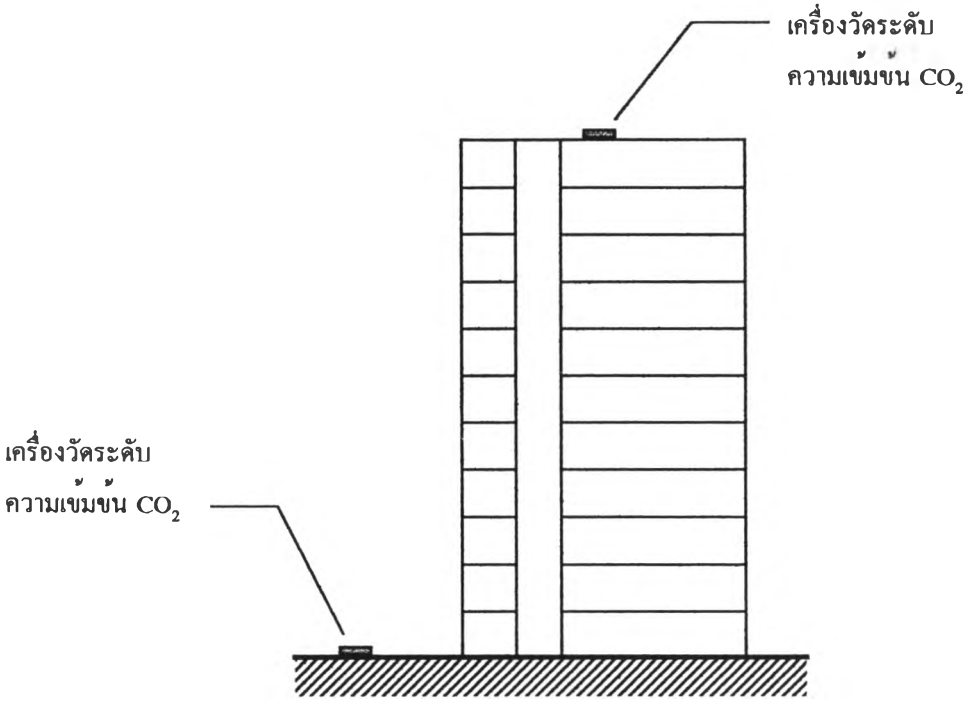
- บริเวณดาดฟ้าของอาคาร ปตท. ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และไม่มีผลกระทบจากกลุ่มคน

โดยทำการวัดค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารทั้ง 2 บริเวณ ทุก 10 นาทีตลอดทั้งวันดังรูปที่ ค.1 ซึ่งได้ผลแสดงดังตารางที่ ค.1

จากผลการวัดพบว่าค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร ที่บริเวณดาดฟ้าของอาคาร ปตท. มีค่าเฉลี่ยประมาณ 395 ppm ส่วนค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่บริเวณชั้นที่ 1 ของอาคาร ปตท. พบว่ามีค่าเฉลี่ยประมาณ 396 ppm และเมื่อเปรียบเทียบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอก

อาคาร ปตท. ตลอดทั้งวัน ทั้งบริเวณชั้นดาดฟ้าของอาคารกับบริเวณภายนอกอาคารชั้นที่ 1 พบว่ามีค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ใกล้เคียงกันตลอดทั้งวัน

ดังนั้นค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่วัดบริเวณดาดฟ้าของอาคาร ปตท. จึงเป็นตัวแทนค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่ดีที่สุดสำหรับอากาศ Fresh Air ที่นำเข้ามาจ่ายให้บริเวณที่ทำงานในอาคาร และอากาศที่รั่วเข้ามาในอาคารทางขอบหน้าต่าง และรอยรั่วของกรอบอาคารในชั้นต่างๆ



รูปที่ ค.1 แสดงรูปจำลองการวัดเปรียบเทียบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคารที่ชั้นล่างและชั้นดาดฟ้าอาคารปตท.

ตาราง ค.1 แสดงผลการวัดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร อาคารสำนักงานใหญ่ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ณ วันอังคารที่ 28 ตุลาคม 2540

เวลา	วัดที่ดาดฟ้า	วัดที่ชั้นล่าง	ผลต่าง (%)
8:30	390.6	347.6	11.0
8:40	380.6	351.6	7.6
8:50	391.6	374.6	4.3
9:00	387.6	375.6	3.1
9:10	389.6	355.6	8.7
9:20	395.6	352.6	10.9
9:30	393.6	400.6	-1.8
9:40	-	391.6	-
9:50	-	376.6	-
10:00	400.6	375.6	6.2
10:10	396.6	419.6	-5.8
10:20	398.6	403.6	-1.3
10:30	391.6	411.6	-5.1
10:40	389.6	405.6	-4.1
10:50	390.6	419.6	-7.4
11:00	401.6	423.6	-5.5
11:10	392.6	375.6	4.3
11:20	389.6	395.6	-1.5
11:30	392.6	375.6	4.3
11:40	-	411.6	-
11:50	-	403.6	-
12:00	-	387.6	-
12:10	-	405.6	-
12:20	412.6	408.6	1.0
12:30	398.6	412.6	-3.5
12:40	391.6	405.6	-3.6

ตาราง ค.1 แสดงผลการวัดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกอาคาร อาคารสำนักงานใหญ่ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ณ วันอังคารที่ 28 ตุลาคม 2540 (ต่อ)

เวลา	วัดที่ดาดฟ้า	วัดที่ชั้นล่าง	ผลต่าง (%)
12:50	395.6	395.6	0.0
13:00	394.6	420.6	-6.6
13:10	392.6	406.6	-3.6
13:20	392.6	400.6	-2.0
13:30	398.6	402.6	-1.0
13:40	390.6	398.6	-2.0
13:50	393.6	403.6	-2.5
14:00	383.6	405.6	-5.7
14:10	402.6	400.6	0.5
14:20	392.6	394.6	-0.5
14:30	389.6	397.6	-2.1
14:40	388.6	400.6	-3.1
14:50	406.6	405.6	0.2
15:00	-	398.6	-
15:10	-	399.6	-
15:20	396.6	397.6	-0.3
15:30	406.6	399.6	1.7
15:40	394.6	398.6	-1.0
15:50	398.6	402.6	-1.0
16:00	408.6	401.6	1.7
เฉลี่ย	394.8	395.6	-0.2

ภาคผนวก ง

ตัวอย่าง Input File (อาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย) ที่ใช้วิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคารด้วยโปรแกรม ASCOS

ตัวอย่าง Input File อาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ใช้วิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคารด้วยโปรแกรม ASCOS

```
PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED
23.6 1 0
25 0
2.5 7.5 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84 88
92 96 100
2
1 1 22.84
1 1 24.0
2 1
1.03 10.0 0.16
0.8 -0.8
24
1 1 5
1 1 0 0.0 1
5 0.65 0.03
1 0.65 0.10
2 0 0 0.0 1
4 0.65 1.0
5 0.65 1.0
1 0 0 0.0 1
4 0.65 0.07
3 1 1 0.0 1
2 0.65 1.0
3 0.65 0.07
5 0.65 3.0
4 0.65 3.0
1 0.65 4.0
3 1 1 0.0 1
1 0.65 0.03
2 0.65 1.0
4 0.65 3.0
5 0.65 3.0
2 0.65 4.0
2 2 5
1 1 0 0.0 1
5 0.65 0.03
1 0.65 0.10
2 0 0 0.0 1
4 0.65 1.0
5 0.65 0.07
1 0 0 -471.9 1
4 0.65 0.07
3 0 1 0.0 1
2 0.65 1.0
3 0.65 0.07
5 0.65 3.0
1 0.65 4.0
3 0 1 0.0 1
1 0.65 0.03
2 0.65 0.07
4 0.65 3.0
2 0.65 0.24
3 24 5
1 1 0 0.0 1
5 0.65 0.03
```

```
1 0.65 0.10
2 0 0 0.0 1
4 0.65 0.07
5 0.65 0.07
1 0 0 -471.9 1
4 0.65 0.07
3 0 1 -70.2 1
2 0.65 0.07
3 0.65 0.07
5 0.65 3.0
1 0.65 0.3814
3 0 1 -70.2 1
1 0.65 0.03
2 0.65 0.07
4 0.65 3.0
2 0.65 0.3814
10
STAIRWELL#1
1208.0 1 25 2
0 0.0
5 0.65 0.0475
1
2 25
2 0.65 0.0475
STAIRWELL#2
2819.0 1 25 2
0 0.0
2 0.65 0.0475
1
2 25
1 0.65 0.0475
EXECUTIVE ELEVATOR
28000.0 1 25 2
0 0.0
5 0.65 0.062
1
2 25
1 0.65 0.07
FREIGHT ELEVATOR
67000.0 1 25 2
0 0.0
2 0.65 0.13
1
2 25
1 0.65 0.07
LOW ZONE ELEVATOR#1
51797.0 1 13 2
0 0.0
2 0.65 0.13
1
3 15
2 0.65 0.07
LOW ZONE ELEVATOR#2
51797.0 1 13 2
0 0.0
2 0.65 0.13
1
3 15
2 0.65 0.07
LOW ZONE ELEVATOR#3
51797.0 1 13 2
```

```
0 0.0
2 0.65 0.13
1
3 15
2 0.65 0.07
HI ZONE ELEVATOR#1
51797.0 1 24 2
0 0.0
2 0.65 0.13
8
2 25
1 0.65 0.07
3 6
2 0.65 0.0
3 7
2 0.65 0.0
3 8
2 0.65 0.0
3 9
2 0.65 0.0
3 10
2 0.65 0.0
3 11
2 0.65 0.0
3 12
2 0.65 0.0
HI ZONE ELEVATOR#2
51797.0 1 24 2
0 0.0
2 0.65 0.13
8
2 25
1 0.65 0.07
3 6
2 0.65 0.0
3 7
2 0.65 0.0
3 8
2 0.65 0.0
3 9
2 0.65 0.0
3 10
2 0.65 0.0
3 11
2 0.65 0.0
3 12
2 0.65 0.0
HI ZONE ELEVATOR#3
51797.0 1 24 2
0 0.0
2 0.65 0.13
8
2 25
1 0.65 0.07
3 6
2 0.65 0.0
3 7
2 0.65 0.0
3 8
2 0.65 0.0
3 9
```

```
2 0.65 0.0
3 10
2 0.65 0.0
3 11
2 0.65 0.0
3 12
2 0.65 0.0
```

ภาคผนวก จ

ตัวอย่าง Output File (อาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย) ที่ใช้วิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคารด้วยโปรแกรม ASCOS

ตัวอย่าง output File อาคารสำนักงานใหญ่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ใช้วิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคารด้วยโปรแกรม ASCOS

```
          1   101295.800000
          2   101237.500000
          3   101185.000000
          4   101138.400000
          5   101091.800000
          6   101045.200000
          7   100998.700000
          8   100952.100000
          9   100905.600000
         10   100859.100000
         11   100812.700000
         12   100766.200000
         13   100719.800000
         14   100673.400000
         15   100627.000000
         16   100580.700000
         17   100534.300000
         18   100488.000000
         19   100441.700000
         20   100395.400000
         21   100349.200000
         22   100302.900000
         23   100256.700000
         24   100210.500000
         25   100164.400000
          2    6.500000E-01    7.000000E-02
          2    6.500000E-01    7.000000E-02
          2    6.500000E-01    7.000000E-02
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
          2    6.500000E-01    0.000000E+00
PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLO
       23.600000
             1             2
        2.500000      22.840000      24.000000
        7.500000      22.840000      24.000000
       12.000000      22.840000      24.000000
       16.000000      22.840000      24.000000
       20.000000      22.840000      24.000000
       24.000000      22.840000      24.000000
       28.000000      22.840000      24.000000
       32.000000      22.840000      24.000000
       36.000000      22.840000      24.000000
       40.000000      22.840000      24.000000
       44.000000      22.840000      24.000000
       48.000000      22.840000      24.000000
       52.000000      22.840000      24.000000
       56.000000      22.840000      24.000000
       60.000000      22.840000      24.000000
       64.000000      22.840000      24.000000
       68.000000      22.840000      24.000000
       72.000000      22.840000      24.000000
       76.000000      22.840000      24.000000
       80.000000      22.840000      24.000000
       84.000000      22.840000      24.000000
       88.000000      22.840000      24.000000
       92.000000      22.840000      24.000000
       96.000000      22.840000      24.000000
      100.000000      22.840000      24.000000
             1             2
 outside pressure profile
        2.500000    1231.548000    1231.498000
        7.500000    1173.231000    1173.160000
       12.000000    1120.760000    1120.677000
       16.000000    1074.147000    1074.056000
       20.000000    1027.556000    1027.459000
       24.000000     980.981300     980.878100
       28.000000     934.437000     934.328700
       32.000000     887.908100     887.795000
       36.000000     841.394700     841.277200
       40.000000     794.912300     794.790800
       44.000000     748.445400     748.320300
       48.000000     702.001800     701.873200
       52.000000     655.573900     655.441800
       56.000000     609.177000     609.041700
       60.000000     562.795700     562.657500
       64.000000     516.437700     516.296600
       68.000000     470.095400     469.951500
       72.000000     423.784200     423.637700
       76.000000     377.488600     377.339500
       80.000000     331.208600     331.057000
       84.000000     284.959800     284.805800
       88.000000     238.726600     238.570300
       92.000000     192.516700     192.358300
       96.000000     146.330300     146.169700
      100.000000     100.159500      99.996730
           820     ITERATIONS
           425     ITERATIONS
```

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
1	1	1231.3	1	0.	floor 1 compartment	5	.2	25.1	.0300	12.0	
					floor 2 compartment	1	.0	83.7	.1000	-11.8	
										.2	net
1	2	1231.3	1	0.	floor 1 compartment	4	.2	836.8	1.0000	418.1	
					floor 1 compartment	5	.2	836.8	1.0000	405.2	
					STAIRWELL#2		-1.1	39.7	.0475	-41.0	
					FREIGHT ELEVATOR		-1.1	108.8	.1300	-112.5	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		-1.0	108.8	.1300	-110.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		-1.0	108.8	.1300	-110.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		-1.0	108.8	.1300	-110.7	
					HI ZONE ELEVATOR#1		-1.1	108.8	.1300	-112.5	
					HI ZONE ELEVATOR#2		-1.1	108.8	.1300	-112.5	
					HI ZONE ELEVATOR#3		-1.1	108.8	.1300	-112.5	
										.2	net
1	3	1231.5	1	0.	floor 1 compartment	4	.0	58.6	.0700	.2	
										.2	net
1	4	1231.5	1	0.	floor 1 compartment	2	-.2	836.8	1.0000	-418.1	
					floor 1 compartment	3	.0	58.6	.0700	-.2	
					floor 1 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	-308.8	
					floor 2 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	101.2	
					outside direction 1		.0	3343.0	4.0000	626.0	
										.2	net
1	5	1231.5	1	0.	floor 1 compartment	1	-.2	25.1	.0300	-12.0	
					floor 1 compartment	2	-.2	836.8	1.0000	-405.2	
					floor 1 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	308.8	
					floor 2 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	101.6	
					STAIRWELL#1		-1.4	39.7	.0475	-47.5	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-1.6	51.9	.0620	-65.9	
					outside direction 2		.0	3343.0	4.0000	40.3	
										.0	net
2	1	1172.8	1	0.	floor 2 compartment	5	.3	25.1	.0300	12.6	
					floor 3 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-24.3	
					floor 1 compartment	1	.0	83.7	.1000	11.8	
										.1	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
2	2	1172.6	1	0.	floor 2 compartment	4	.5	836.8	1.0000	579.6	
					floor 2 compartment	5	.5	58.6	.0700	40.1	
					STAIRWELL#2		-.6	39.7	.0475	-30.9	
					FREIGHT ELEVATOR		-.6	108.8	.1300	-85.1	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		-.6	108.8	.1300	-82.8	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		-.6	108.8	.1300	-82.8	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		-.6	108.8	.1300	-82.8	
					HI ZONE ELEVATOR#1		-.6	108.8	.1300	-85.1	
					HI ZONE ELEVATOR#2		-.6	108.8	.1300	-85.1	
					HI ZONE ELEVATOR#3		-.6	108.8	.1300	-85.1	
										.1	net
2	3	1108.1	1	-472.	floor 2 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0	
										.1	net
2	4	1173.0	1	0.	floor 2 compartment	2	-.5	836.8	1.0000	-579.6	
					floor 2 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0	
					floor 2 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	-269.3	
					floor 1 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-101.2	
					outside direction 1		.2	3343.0	4.0000	1422.1	
										.0	net
2	5	1173.0	1	0.	floor 2 compartment	1	-.3	25.1	.0300	-12.6	
					floor 2 compartment	2	-.5	58.6	.0700	-40.1	
					floor 2 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	269.3	
					floor 1 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	-181.6	
					STAIRWELL#1		-1.2	39.7	.0475	-43.7	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-1.4	51.9	.0620	-61.1	
					outside direction 2		.1	200.6	.2400	69.9	
										.1	net
3	1	1120.1	1	0.	floor 3 compartment	5	-.5	25.1	.0300	-17.4	
					floor 4 compartment	1	.0	83.7	.1000	-6.9	
					floor 2 compartment	1	.1	83.7	.1000	24.3	
										.0	net
3	2	1119.6	1	0.	floor 3 compartment	4	.0	58.6	.0700	10.4	
					floor 3 compartment	5	.0	58.6	.0700	11.6	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-4.3	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-14.6	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	13.4	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	13.4	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	13.4	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.8	.1300	-14.4	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.8	.1300	-14.4	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.8	.1300	-14.4	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
3	3	1054.7	1	-472.	floor 3 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.1	
										.2	net
3	4	1119.6	1	-70.	floor 3 compartment	2	.0	58.6	.0700	-10.4	
					floor 3 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.1	
					floor 3 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	212.9	
					outside direction 1		1.1	318.8	.3814	339.8	
										.0	net
3	5	1119.6	1	-70.	floor 3 compartment	1	.5	25.1	.0300	17.4	
					floor 3 compartment	2	.0	58.6	.0700	-11.6	
					floor 3 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-212.9	
					STAIRWELL#1		-.2	39.7	.0475	-17.3	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.4	51.9	.0620	-31.3	
					outside direction 2		1.0	318.8	.3814	326.1	

										.2 net
4	1	1073.4	1	0.	floor 4 compartment	5	-.3	25.1	.0300	-14.3
					floor 5 compartment	1	.0	83.7	.1000	7.6
					floor 3 compartment	1	.0	83.7	.1000	6.9
										.2 net
4	2	1073.0	1	0.	floor 4 compartment	4	.0	58.6	.0700	2.8
					floor 4 compartment	5	.0	58.6	.0700	5.7
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-3.6
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-12.8
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	15.2
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	15.2
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	15.2
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.8	.1300	-12.5
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.8	.1300	-12.5
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.8	.1300	-12.5
										.1 net
4	3	1008.1	1	-472.	floor 4 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0
										.1 net
4	4	1073.0	1	-70.	floor 4 compartment	2	.0	58.6	.0700	-2.8
					floor 4 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0
					floor 4 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	211.3
					outside direction 1		1.1	318.8	.3814	333.9
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
4	5	1073.1	1	-70.	floor 4 compartment	1	.3	25.1	.0300	14.3	
					floor 4 compartment	2	.0	58.6	.0700	-5.7	
					floor 4 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-211.3	
					STAIRWELL#1		-.2	39.7	.0475	-16.0	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.3	51.9	.0620	-29.9	
					outside direction 2		1.0	318.8	.3814	318.7	
										.0	net
5	1	1026.7	1	0.	floor 5 compartment	5	-.2	25.1	.0300	-10.4	
					floor 6 compartment	1	.0	83.7	.1000	18.2	
					floor 4 compartment	1	.0	83.7	.1000	-7.6	
										.2	net
5	2	1026.5	1	0.	floor 5 compartment	4	.0	58.6	.0700	-6.6	
					floor 5 compartment	5	.0	58.6	.0700	-4.4	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-2.3	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-9.8	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	17.2	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	17.2	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	17.2	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.8	.1300	-9.5	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.8	.1300	-9.5	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.8	.1300	-9.5	
										.2	net
5	3	961.6	1	-472.	floor 5 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
5	4	1026.5	1	-70.	floor 5 compartment	2	.0	58.6	.0700	6.6	
					floor 5 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 5 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	209.6	
					outside direction 1		1.0	318.8	.3814	326.1	
										.2	net
5	5	1026.5	1	-70.	floor 5 compartment	1	.2	25.1	.0300	10.4	
					floor 5 compartment	2	.0	58.6	.0700	4.4	
					floor 5 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-209.6	
					STAIRWELL#1		-.2	39.7	.0475	-15.5	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.3	51.9	.0620	-28.9	
					outside direction 2		.9	318.8	.3814	309.5	
										.0	net
6	1	980.1	1	0.	floor 6 compartment	5	-.1	25.1	.0300	-6.7	
					floor 7 compartment	1	.1	83.7	.1000	25.0	
					floor 5 compartment	1	.0	83.7	.1000	-18.2	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
6	2	980.0	1	0.	floor 6 compartment	4	-.1	58.6	.0700	-13.7	
					floor 6 compartment	5	.0	58.6	.0700	-12.8	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-4.2	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-13.3	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	14.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	14.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	14.7	
										.1	net
6	3	915.1	1	-472.	floor 6 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
6	4	980.0	1	-70.	floor 6 compartment	2	.1	58.6	.0700	13.7	
					floor 6 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 6 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	209.2	
					outside direction 1		1.0	318.8	.3814	319.5	
										.2	net
6	5	980.0	1	-70.	floor 6 compartment	1	.1	25.1	.0300	6.7	
					floor 6 compartment	2	.0	58.6	.0700	12.8	
					floor 6 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-209.2	
					STAIRWELL#1		-.1	39.7	.0475	-14.4	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.3	51.9	.0620	-27.2	
					outside direction 2		.9	318.8	.3814	301.5	
										.0	net
7	1	933.5	1	0.	floor 7 compartment	5	.0	25.1	.0300	-3.7	
					floor 8 compartment	1	.1	83.7	.1000	28.7	
					floor 6 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-25.0	
										.0	net
7	2	933.5	1	0.	floor 7 compartment	4	-.1	58.6	.0700	-17.8	
					floor 7 compartment	5	-.1	58.6	.0700	-17.1	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-3.4	

					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-11.0	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	15.5	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	16.5	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	16.5	
										.0	net
7	3	868.6	1	-472.	floor 7 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
7	4	933.5	1	-70.	floor 7 compartment	2	.1	58.6	.0700	17.8	
					floor 7 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 7 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	209.0	
					outside direction 1		1.0	318.8	.3814	315.5	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
7	5	933.5	1	-70.	floor 7 compartment	1	.0	25.1	.0300	3.7	
					floor 7 compartment	2	.1	58.6	.0700	17.1	
					floor 7 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-209.0	
					STAIRWELL#1		-.1	39.7	.0475	-12.9	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.2	51.9	.0620	-25.0	
					outside direction 2		.9	318.8	.3814	296.3	
										.0	net
8	1	887.0	1	0.	floor 8 compartment	5	.0	25.1	.0300	-1.5	
					floor 9 compartment	1	.1	83.7	.1000	30.3	
					floor 7 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-28.7	
										.1	net
8	2	887.1	1	0.	floor 8 compartment	4	-.1	58.6	.0700	-21.5	
					floor 8 compartment	5	-.1	58.6	.0700	-21.0	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-2.5	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-8.5	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	17.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	17.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	17.9	
										.1	net
8	3	822.1	1	-472.	floor 8 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
8	4	887.0	1	-70.	floor 8 compartment	2	.1	58.6	.0700	21.5	
					floor 8 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 8 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	209.7	
					outside direction 1		1.0	318.8	.3814	311.1	
										.2	net
8	5	887.0	1	-70.	floor 8 compartment	1	.0	25.1	.0300	1.5	
					floor 8 compartment	2	.1	58.6	.0700	21.0	
					floor 8 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-209.7	
					STAIRWELL#1		-.1	39.7	.0475	-11.0	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.2	51.9	.0620	-22.4	
					outside direction 2		.8	318.8	.3814	290.8	
										.0	net
9	1	840.5	1	0.	floor 9 compartment	5	.0	25.1	.0300	-.7	
					floor 10 compartment	1	.1	83.7	.1000	31.1	
					floor 8 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-30.3	
										.1	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
9	2	840.7	1	0.	floor 9 compartment	4	-.2	58.6	.0700	-24.9	
					floor 9 compartment	5	-.2	58.6	.0700	-24.4	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-1.7	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-5.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	19.0	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	19.0	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	19.0	
										.2	net
9	3	775.6	1	-472.	floor 9 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
9	4	840.5	1	-70.	floor 9 compartment	2	.2	58.6	.0700	24.9	
					floor 9 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 9 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	211.4	
					outside direction 1		.9	318.8	.3814	306.0	
										.2	net
9	5	840.5	1	-70.	floor 9 compartment	1	.0	25.1	.0300	.7	
					floor 9 compartment	2	.2	58.6	.0700	24.4	
					floor 9 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-211.4	
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	-8.9	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.1	51.9	.0620	-19.2	
					outside direction 2		.8	318.8	.3814	284.6	
										.0	net
10	1	794.0	1	0.	floor 10 compartment	5	.0	25.1	.0300	.1	
					floor 11 compartment	1	.1	83.7	.1000	31.2	
					floor 9 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-31.1	
										.2	net
10	2	794.2	1	0.	floor 10 compartment	4	-.2	58.6	.0700	-27.6	
					floor 10 compartment	5	-.2	58.6	.0700	-27.1	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-1.1	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.8	.1300	-2.8	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	19.6	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	19.6	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	19.6	
										.2	net
10	3	729.1	1	-472.	floor 10 compartment	4	65.0	58.6	.0700	472.1	
										.2	net
10	4	794.0	1	-70.	floor 10 compartment	2	.2	58.6	.0700	27.6	
					floor 10 compartment	3	-65.0	58.6	.0700	-472.1	
					floor 10 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	213.3	
					outside direction 1		.9	318.8	.3814	301.6	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

adjusted

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	flow coefficient	flow area	flow	
10	5	794.0	1	-70.	floor 10 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.1	
					floor 10 compartment	2	.2	58.6	.0700	27.1	
					floor 10 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-213.3	
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	-6.9	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.1	51.9	.0620	-15.9	
					outside direction	2	.8	318.8	.3814	279.1	
										-.1	net
11	1	747.6	1	0.	floor 11 compartment	5	.0	25.1	.0300	-.4	
					floor 12 compartment	1	.1	83.7	.1000	31.7	
					floor 10 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-31.2	
										.1	net
11	2	747.8	1	0.	floor 11 compartment	4	-.3	58.6	.0700	-30.1	
					floor 11 compartment	5	-.3	58.6	.0700	-29.7	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-1.3	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	1.7	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	19.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	19.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	19.9	
										.2	net
11	3	682.7	1	-472.	floor 11 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0	
										.1	net
11	4	747.6	1	-70.	floor 11 compartment	2	.3	58.6	.0700	30.1	
					floor 11 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0	
					floor 11 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	216.2	
					outside direction	1	.9	318.8	.3814	296.1	
										.2	net
11	5	747.6	1	-70.	floor 11 compartment	1	.0	25.1	.0300	.4	
					floor 11 compartment	2	.3	58.6	.0700	29.7	
					floor 11 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-216.2	
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	-4.5	
					EXECUTIVE ELEVATOR		-.1	51.9	.0620	-11.6	
					outside direction	2	.7	318.8	.3814	272.4	
										.0	net
12	1	701.2	1	0.	floor 12 compartment	5	.0	25.1	.0300	-.4	
					floor 13 compartment	1	.1	83.7	.1000	32.2	
					floor 11 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-31.7	
										.1	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
12	2	701.5	1	0.	floor 12 compartment	4	-.3	58.6	.0700	-32.2	
					floor 12 compartment	5	-.3	58.6	.0700	-31.8	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-1.2	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	4.3	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	20.3	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	20.3	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	20.3	
										.0	net
12	3	636.2	1	-472.	floor 12 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0	
										.1	net
12	4	701.2	1	-70.	floor 12 compartment	2	.3	58.6	.0700	32.2	
					floor 12 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0	
					floor 12 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	220.2	
					outside direction	1	.8	318.8	.3814	290.0	
										.2	net
12	5	701.2	1	-70.	floor 12 compartment	1	.0	25.1	.0300	.4	
					floor 12 compartment	2	.3	58.6	.0700	31.8	
					floor 12 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-220.2	
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	-1.3	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.0	51.9	.0620	-5.6	
					outside direction	2	.7	318.8	.3814	265.1	
										.0	net
13	1	654.8	1	0.	floor 13 compartment	5	.0	25.1	.0300	1.0	
					floor 14 compartment	1	.1	83.7	.1000	31.3	
					floor 12 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-32.2	
										.2	net
13	2	655.1	1	0.	floor 13 compartment	4	-.3	58.6	.0700	-33.9	
					floor 13 compartment	5	-.3	58.6	.0700	-33.5	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	-2.3	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	1.5	
					LOW ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	19.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	19.9	
					LOW ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	19.9	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	2.9	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	2.9	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	2.9	
										.1	net
13	3	589.9	1	-472.	floor 13 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0	
										.1	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
13	4	654.8	1	-70.	floor 13 compartment	2	.3	58.6	.0700	33.9	
					floor 13 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0	
					floor 13 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	226.9	
					outside direction	1	.8	318.8	.3814	281.6	
										.2	net
13	5	654.8	1	-70.	floor 13 compartment	1	.0	25.1	.0300	-1.0	
					floor 13 compartment	2	.3	58.6	.0700	33.5	
					floor 13 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-226.9	
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	2.3	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.0	51.8	.0620	7.3	
					outside direction	2	.6	318.8	.3814	255.0	
										.0	net
14	1	608.4	1	0.	floor 14 compartment	5	.0	25.1	.0300	.8	

					floor 15 compartment	1	.1	83.7	.1000	30.6
					floor 13 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-31.3
										.1 net
14	2	608.8	1	0.	floor 14 compartment	4	-.4	58.6	.0700	-35.0
					floor 14 compartment	5	-.3	58.6	.0700	-34.6
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	5.2
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	16.0
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	16.2
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	16.2
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	16.2
										.2 net
14	3	543.5	1	-472.	floor 14 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9
										.0 net
14	4	608.4	1	-70.	floor 14 compartment	2	.4	58.6	.0700	35.0
					floor 14 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9
					floor 14 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	230.8
					outside direction 1		.8	318.8	.3814	276.6
										.2 net
14	5	608.4	1	-70.	floor 14 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.8
					floor 14 compartment	2	.3	58.6	.0700	34.6
					floor 14 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-230.8
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	5.5
					EXECUTIVE ELEVATOR		.1	51.8	.0620	12.9
					outside direction 2		.6	318.8	.3814	248.8
										.0 net
15	1	562.1	1	0.	floor 15 compartment	5	.0	25.1	.0300	.5
					floor 16 compartment	1	.1	83.7	.1000	30.3
					floor 14 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-30.6
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
15	2	562.5	1	0.	floor 15 compartment	4	-.4	58.6	.0700	-37.1
					floor 15 compartment	5	-.4	58.6	.0700	-36.7
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	5.4
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	17.0
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	17.2
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	17.2
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	17.2
										.2 net
15	3	497.2	1	-472.	floor 15 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9
										.0 net
15	4	562.1	1	-70.	floor 15 compartment	2	.4	58.6	.0700	37.1
					floor 15 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9
					floor 15 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	233.7
					outside direction 1		.7	318.8	.3814	271.5
										.2 net
15	5	562.1	1	-70.	floor 15 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.5
					floor 15 compartment	2	.4	58.6	.0700	36.7
					floor 15 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-233.7
					STAIRWELL#1		.0	39.7	.0475	8.1
					EXECUTIVE ELEVATOR		.1	51.8	.0620	17.2
					outside direction 2		.6	318.8	.3814	242.5
										.0 net
16	1	515.7	1	0.	floor 16 compartment	5	.0	25.1	.0300	.6
					floor 17 compartment	1	.1	83.7	.1000	29.8
					floor 15 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-30.3
										.2 net
16	2	516.2	1	0.	floor 16 compartment	4	-.4	58.6	.0700	-39.2
					floor 16 compartment	5	-.4	58.6	.0700	-38.9
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	5.7
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	18.0
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	18.2
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	18.2
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	18.2
										.0 net
16	3	450.8	1	-472.	floor 16 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9
										.0 net
16	4	515.7	1	-70.	floor 16 compartment	2	.4	58.6	.0700	39.2
					floor 16 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9
					floor 16 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	236.0
					outside direction 1		.7	318.8	.3814	267.1
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
16	5	515.7	1	-70.	floor 16 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.6
					floor 16 compartment	2	.4	58.6	.0700	38.9
					floor 16 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-236.0
					STAIRWELL#1		.1	39.7	.0475	10.4
					EXECUTIVE ELEVATOR		.2	51.8	.0620	20.7
					outside direction 2		.6	318.8	.3814	236.9
										.0 net
17	1	469.4	1	0.	floor 17 compartment	5	.0	25.1	.0300	.0
					floor 18 compartment	1	.1	83.7	.1000	30.0
					floor 16 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-29.8
										.2 net
17	2	469.9	1	0.	floor 17 compartment	4	-.5	58.6	.0700	-41.4
					floor 17 compartment	5	-.5	58.6	.0700	-41.1
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	6.0
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	19.0
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	19.2
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	19.2
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	19.2
										.2 net
17	3	404.5	1	-472.	floor 17 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9
										.0 net

17	4	469.4	1	-70.	floor 17 compartment	2	.5	58.6	.0700	41.4	
					floor 17 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 17 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	238.5	
					outside direction	1	.7	318.8	.3814	262.4	
										.2	net
17	5	469.4	1	-70.	floor 17 compartment	1	.0	25.1	.0300	.0	
					floor 17 compartment	2	.5	58.6	.0700	41.1	
					floor 17 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-238.5	
					STAIRWELL#1		.1	39.7	.0475	12.7	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.2	51.8	.0620	24.0	
					outside direction	2	.5	318.8	.3814	230.9	
										.0	net
18	1	423.1	1	0.	floor 18 compartment	5	.0	25.1	.0300	.7	
					floor 19 compartment	1	.1	83.7	.1000	29.5	
					floor 17 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-30.0	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
18	2	423.7	1	0.	floor 18 compartment	4	-.5	58.6	.0700	-43.4	
					floor 18 compartment	5	-.5	58.6	.0700	-43.0	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	6.3	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	19.9	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	20.1	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	20.1	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	20.1	
										.1	net
18	3	358.2	1	-472.	floor 18 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
18	4	423.1	1	-70.	floor 18 compartment	2	.5	58.6	.0700	43.4	
					floor 18 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 18 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	239.9	
					outside direction	1	.7	318.8	.3814	259.0	
										.2	net
18	5	423.1	1	-70.	floor 18 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.7	
					floor 18 compartment	2	.5	58.6	.0700	43.0	
					floor 18 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-239.9	
					STAIRWELL#1		.1	39.7	.0475	14.7	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.3	51.8	.0620	26.7	
					outside direction	2	.5	318.8	.3814	226.4	
										.0	net
19	1	376.9	1	0.	floor 19 compartment	5	.0	25.1	.0300	.9	
					floor 20 compartment	1	.1	83.7	.1000	28.8	
					floor 18 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-29.5	
										.2	net
19	2	377.4	1	0.	floor 19 compartment	4	-.6	58.6	.0700	-45.4	
					floor 19 compartment	5	-.6	58.6	.0700	-45.1	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	6.6	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	20.9	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	21.0	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	21.0	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	21.0	
										.0	net
19	3	311.9	1	-472.	floor 19 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.1	
										.2	net
19	4	376.8	1	-70.	floor 19 compartment	2	.6	58.6	.0700	45.4	
					floor 19 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.1	
					floor 19 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	241.7	
					outside direction	1	.6	318.8	.3814	255.3	
										.2	net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
19	5	376.9	1	-70.	floor 19 compartment	1	.0	25.1	.0300	-.9	
					floor 19 compartment	2	.6	58.6	.0700	45.1	
					floor 19 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-241.7	
					STAIRWELL#1		.2	39.7	.0475	16.8	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.3	51.8	.0620	29.4	
					outside direction	2	.5	318.8	.3814	221.5	
										.0	net
20	1	330.6	1	0.	floor 20 compartment	5	.0	25.1	.0300	1.3	
					floor 21 compartment	1	.1	83.7	.1000	27.7	
					floor 19 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-28.8	
										.1	net
20	2	331.2	1	0.	floor 20 compartment	4	-.7	58.6	.0700	-47.6	
					floor 20 compartment	5	-.7	58.6	.0700	-47.2	
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	7.0	
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	21.9	
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	22.0	
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	22.0	
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	22.0	
										.1	net
20	3	265.7	1	-472.	floor 20 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9	
										.0	net
20	4	330.6	1	-70.	floor 20 compartment	2	.7	58.6	.0700	47.6	
					floor 20 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9	
					floor 20 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	243.3	
					outside direction	1	.6	318.8	.3814	251.4	
										.2	net
20	5	330.6	1	-70.	floor 20 compartment	1	.0	25.1	.0300	-1.3	
					floor 20 compartment	2	.7	58.6	.0700	47.2	
					floor 20 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-243.3	
					STAIRWELL#1		.2	39.7	.0475	19.0	
					EXECUTIVE ELEVATOR		.4	51.8	.0620	32.1	
					outside direction	2	.5	318.8	.3814	216.5	
										.0	net
21	1	284.3	1	0.	floor 21 compartment	5	.0	25.1	.0300	3.2	
					floor 22 compartment	1	.1	83.7	.1000	24.7	

					floor 20 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-27.7
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
21	2	285.1	1	0.	floor 21 compartment	4	-.7	58.6	.0700	-49.5
					floor 21 compartment	5	-.7	58.6	.0700	-49.2
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	7.3
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	22.8
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	22.9
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	22.9
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	22.9
										.2 net
21	3	219.4	1	-472.	floor 21 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0
										.1 net
21	4	284.4	1	-70.	floor 21 compartment	2	.7	58.6	.0700	49.5
					floor 21 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0
					floor 21 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	244.1
					outside direction 1		.6	318.8	.3814	248.9
										.2 net
21	5	284.4	1	-70.	floor 21 compartment	1	.0	25.1	.0300	-3.2
					floor 21 compartment	2	.7	58.6	.0700	49.2
					floor 21 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-244.1
					STAIRWELL#1		.3	39.7	.0475	20.9
					EXECUTIVE ELEVATOR		.4	51.8	.0620	34.4
					outside direction 2		.4	318.8	.3814	212.9
										.0 net
22	1	238.1	1	0.	floor 22 compartment	5	.0	25.1	.0300	5.4
					floor 23 compartment	1	.1	83.7	.1000	19.4
					floor 21 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-24.7
										.2 net
22	2	238.9	1	0.	floor 22 compartment	4	-.8	58.6	.0700	-51.5
					floor 22 compartment	5	-.8	58.6	.0700	-51.2
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	7.7
					FREIGHT ELEVATOR		.0	108.6	.1300	23.7
					HI ZONE ELEVATOR#1		.0	108.6	.1300	23.8
					HI ZONE ELEVATOR#2		.0	108.6	.1300	23.8
					HI ZONE ELEVATOR#3		.0	108.6	.1300	23.8
										.2 net
22	3	173.2	1	-472.	floor 22 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0
										.1 net
22	4	238.1	1	-70.	floor 22 compartment	2	.8	58.6	.0700	51.5
					floor 22 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0
					floor 22 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	244.7
					outside direction 1		.6	318.8	.3814	246.2
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
22	5	238.1	1	-70.	floor 22 compartment	1	.0	25.1	.0300	-5.4
					floor 22 compartment	2	.8	58.6	.0700	51.2
					floor 22 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-244.7
					STAIRWELL#1		.3	39.7	.0475	23.0
					EXECUTIVE ELEVATOR		.5	51.8	.0620	36.8
					outside direction 2		.4	318.8	.3814	209.2
										.0 net
23	1	191.8	1	0.	floor 23 compartment	5	.1	25.1	.0300	8.3
					floor 24 compartment	1	.0	83.7	.1000	11.3
					floor 22 compartment	1	-.1	83.7	.1000	-19.4
										.1 net
23	2	192.8	1	0.	floor 23 compartment	4	-.8	58.6	.0700	-53.5
					floor 23 compartment	5	-.8	58.6	.0700	-53.2
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	8.0
					FREIGHT ELEVATOR		.1	108.6	.1300	24.6
					HI ZONE ELEVATOR#1		.1	108.6	.1300	24.7
					HI ZONE ELEVATOR#2		.1	108.6	.1300	24.7
					HI ZONE ELEVATOR#3		.1	108.6	.1300	24.7
										.0 net
23	3	127.0	1	-472.	floor 23 compartment	4	64.9	58.6	.0700	472.0
										.1 net
23	4	191.9	1	-70.	floor 23 compartment	2	.8	58.6	.0700	53.5
					floor 23 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-472.0
					floor 23 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	244.7
					outside direction 1		.6	318.8	.3814	244.0
										.0 net
23	5	191.9	1	-70.	floor 23 compartment	1	-.1	25.1	.0300	-8.3
					floor 23 compartment	2	.8	58.6	.0700	53.2
					floor 23 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-244.7
					STAIRWELL#1		.4	39.7	.0475	25.0
					EXECUTIVE ELEVATOR		.6	51.8	.0620	39.1
					outside direction 2		.4	318.8	.3814	206.1
										.2 net
24	1	145.6	1	0.	floor 24 compartment	5	.2	25.1	.0300	11.5
					floor 23 compartment	1	.0	83.7	.1000	-11.3
										.2 net

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

floor	compartment	pressure	temp profile	fixed flow	connection to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
24	2	146.6	1	0.	floor 24 compartment	4	-.9	58.6	.0700	-55.4
					floor 24 compartment	5	-.9	58.6	.0700	-55.1
					STAIRWELL#2		.0	39.7	.0475	8.3
					FREIGHT ELEVATOR		.1	108.6	.1300	25.4
					HI ZONE ELEVATOR#1		.1	108.6	.1300	25.6
					HI ZONE ELEVATOR#2		.1	108.6	.1300	25.6
					HI ZONE ELEVATOR#3		.1	108.6	.1300	25.6
										.0 net

24	3	80.8	1	-472.	floor 24 compartment	4	64.9	58.6	.0700	471.9
										.0 net
24	4	145.8	1	-70.	floor 24 compartment	2	.9	58.6	.0700	55.4
					floor 24 compartment	3	-64.9	58.6	.0700	-471.9
					floor 24 compartment	5	.0	2510.5	3.0000	244.8
					outside direction 1		.6	318.8	.3814	242.1
										.2 net
24	5	145.8	1	-70.	floor 24 compartment	1	-.2	25.1	.0300	-11.5
					floor 24 compartment	2	.9	58.6	.0700	55.1
					floor 24 compartment	4	.0	2510.5	3.0000	-244.8
					STAIRWELL#1		.5	39.7	.0475	26.9
					EXECUTIVE ELEVATOR		.6	51.8	.0620	41.2
					outside direction 2		.4	318.8	.3814	203.3
										.0 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

STAIRWELL#1

temperature profile 2
shaft flow coefficient 1208.

floor	pressure	fixed flow	connection	to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.1	0.	floor	1 compartment	5	1.4	39.7	.0475	47.5
2	1171.8	0.	floor	2 compartment	5	1.2	39.7	.0475	43.7
3	1119.4	0.	floor	3 compartment	5	.2	39.7	.0475	17.3
4	1072.9	0.	floor	4 compartment	5	.2	39.7	.0475	16.0
5	1026.4	0.	floor	5 compartment	5	.2	39.7	.0475	15.5
6	979.9	0.	floor	6 compartment	5	.1	39.7	.0475	14.4
7	933.4	0.	floor	7 compartment	5	.1	39.7	.0475	12.9
8	886.9	0.	floor	8 compartment	5	.1	39.7	.0475	11.0
9	840.4	0.	floor	9 compartment	5	.0	39.7	.0475	8.9
10	794.0	0.	floor	10 compartment	5	.0	39.7	.0475	6.9
11	747.6	0.	floor	11 compartment	5	.0	39.7	.0475	4.5
12	701.2	0.	floor	12 compartment	5	.0	39.7	.0475	1.5
13	654.8	0.	floor	13 compartment	5	.0	39.7	.0475	-2.3
14	608.5	0.	floor	14 compartment	5	.0	39.7	.0475	-5.5
15	562.1	0.	floor	15 compartment	5	.0	39.7	.0475	-8.1
16	515.8	0.	floor	16 compartment	5	-.1	39.7	.0475	-10.4
17	469.5	0.	floor	17 compartment	5	-.1	39.7	.0475	-12.7
18	423.3	0.	floor	18 compartment	5	-.1	39.7	.0475	-14.7
19	377.0	0.	floor	19 compartment	5	-.2	39.7	.0475	-16.8
20	330.8	0.	floor	20 compartment	5	-.2	39.7	.0475	-19.0
21	284.6	0.	floor	21 compartment	5	-.3	39.7	.0475	-20.9
22	238.5	0.	floor	22 compartment	5	-.3	39.7	.0475	-23.0
23	192.3	0.	floor	23 compartment	5	-.4	39.7	.0475	-25.0
24	146.2	0.	floor	24 compartment	5	-.5	39.7	.0475	-26.9
25	100.1	0.							
			outside direction 2			-.1	39.7	.0475	-14.4
									.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

STAIRWELL#2

temperature profile 2
shaft flow coefficient 2819.

floor	pressure	fixed flow	connection	to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor	1 compartment	2	1.1	39.7	.0475	41.0
2	1172.0	0.	floor	2 compartment	2	.6	39.7	.0475	30.9
3	1119.6	0.	floor	3 compartment	2	.0	39.7	.0475	4.3
4	1073.0	0.	floor	4 compartment	2	.0	39.7	.0475	3.6
5	1026.5	0.	floor	5 compartment	2	.0	39.7	.0475	2.3
6	980.0	0.	floor	6 compartment	2	.0	39.7	.0475	4.2
7	933.5	0.	floor	7 compartment	2	.0	39.7	.0475	3.4
8	887.1	0.	floor	8 compartment	2	.0	39.7	.0475	2.5
9	840.7	0.	floor	9 compartment	2	.0	39.7	.0475	1.7
10	794.2	0.	floor	10 compartment	2	.0	39.7	.0475	1.1
11	747.8	0.	floor	11 compartment	2	.0	39.7	.0475	1.3
12	701.5	0.	floor	12 compartment	2	.0	39.7	.0475	1.2
13	655.1	0.	floor	13 compartment	2	.0	39.7	.0475	2.3
14	608.8	0.	floor	14 compartment	2	.0	39.7	.0475	-5.1
15	562.5	0.	floor	15 compartment	2	.0	39.7	.0475	-5.4
16	516.2	0.	floor	16 compartment	2	.0	39.7	.0475	-5.7
17	469.9	0.	floor	17 compartment	2	.0	39.7	.0475	-6.0
18	423.7	0.	floor	18 compartment	2	.0	39.7	.0475	-6.3
19	377.5	0.	floor	19 compartment	2	.0	39.7	.0475	-6.6
20	331.3	0.	floor	20 compartment	2	.0	39.7	.0475	-7.0
21	285.1	0.	floor	21 compartment	2	.0	39.7	.0475	-7.3
22	238.9	0.	floor	22 compartment	2	.0	39.7	.0475	-7.7
23	192.8	0.	floor	23 compartment	2	.0	39.7	.0475	-8.0
24	146.7	0.	floor	24 compartment	2	.0	39.7	.0475	-8.3
25	100.6	0.							
			outside direction 1			-.4	39.7	.0475	-26.3
									.2 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

EXECUTIVE ELEVATOR

temperature profile 2
shaft flow coefficient 28000.

floor	pressure	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1229.9	0.	floor 1 compartment	5	1.6	51.9	.0620	65.9
2	1171.6	0.	floor 2 compartment	5	1.4	51.9	.0620	61.1
3	1119.3	0.	floor 3 compartment	5	.4	51.9	.0620	31.3
4	1072.7	0.	floor 4 compartment	5	.3	51.9	.0620	29.9
5	1026.2	0.	floor 5 compartment	5	.3	51.9	.0620	28.9
6	979.7	0.	floor 6 compartment	5	.3	51.9	.0620	27.2
7	933.2	0.	floor 7 compartment	5	.2	51.9	.0620	25.0
8	886.8	0.	floor 8 compartment	5	.2	51.9	.0620	22.4
9	840.3	0.	floor 9 compartment	5	.1	51.9	.0620	19.2
10	793.9	0.	floor 10 compartment	5	.1	51.9	.0620	15.9
11	747.5	0.	floor 11 compartment	5	.1	51.9	.0620	11.6
12	701.2	0.	floor 12 compartment	5	.0	51.9	.0620	5.6
13	654.8	0.	floor 13 compartment	5	.0	51.8	.0620	-7.3
14	608.5	0.	floor 14 compartment	5	-.1	51.8	.0620	-12.9
15	562.2	0.	floor 15 compartment	5	-.1	51.8	.0620	-17.2
16	515.9	0.	floor 16 compartment	5	-.2	51.8	.0620	-20.7
17	469.6	0.	floor 17 compartment	5	-.2	51.8	.0620	-24.0
18	423.4	0.	floor 18 compartment	5	-.3	51.8	.0620	-26.7
19	377.2	0.	floor 19 compartment	5	-.3	51.8	.0620	-29.4
20	331.0	0.	floor 20 compartment	5	-.4	51.8	.0620	-32.1
21	284.8	0.	floor 21 compartment	5	-.4	51.8	.0620	-34.4
22	238.6	0.	floor 22 compartment	5	-.5	51.8	.0620	-36.8
23	192.5	0.	floor 23 compartment	5	-.6	51.8	.0620	-39.1
24	146.4	0.	floor 24 compartment	5	-.6	51.8	.0620	-41.2
25	100.3	0.						
			outside direction	1	-.1	58.5	.0700	-22.1
								.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

FREIGHT ELEVATOR

temperature profile 2
shaft flow coefficient 67000.

floor	pressure	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor 1 compartment	2	1.1	108.8	.1300	112.5
2	1172.0	0.	floor 2 compartment	2	.6	108.8	.1300	85.1
3	1119.6	0.	floor 3 compartment	2	.0	108.8	.1300	14.6
4	1073.0	0.	floor 4 compartment	2	.0	108.8	.1300	12.8
5	1026.5	0.	floor 5 compartment	2	.0	108.8	.1300	9.8
6	980.0	0.	floor 6 compartment	2	.0	108.8	.1300	13.3
7	933.5	0.	floor 7 compartment	2	.0	108.8	.1300	11.0
8	887.1	0.	floor 8 compartment	2	.0	108.8	.1300	8.5
9	840.7	0.	floor 9 compartment	2	.0	108.8	.1300	5.7
10	794.2	0.	floor 10 compartment	2	.0	108.8	.1300	2.8
11	747.8	0.	floor 11 compartment	2	.0	108.6	.1300	-1.7
12	701.5	0.	floor 12 compartment	2	.0	108.6	.1300	-4.3
13	655.1	0.	floor 13 compartment	2	.0	108.6	.1300	-1.5
14	608.8	0.	floor 14 compartment	2	.0	108.6	.1300	-16.0
15	562.5	0.	floor 15 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.0
16	516.2	0.	floor 16 compartment	2	.0	108.6	.1300	-18.0
17	469.9	0.	floor 17 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.0
18	423.7	0.	floor 18 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
19	377.5	0.	floor 19 compartment	2	.0	108.6	.1300	-20.9
20	331.3	0.	floor 20 compartment	2	.0	108.6	.1300	-21.9
21	285.1	0.	floor 21 compartment	2	.0	108.6	.1300	-22.8
22	239.0	0.	floor 22 compartment	2	.0	108.6	.1300	-23.7
23	192.8	0.	floor 23 compartment	2	-.1	108.6	.1300	-24.6
24	146.7	0.	floor 24 compartment	2	-.1	108.6	.1300	-25.4
25	100.6	0.						
			outside direction	1	-.4	58.5	.0700	-39.2
								.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

LOW ZONE ELEVATOR#1

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection	to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor 1 compartment	2	1.0	108.8	.1300	110.7
2	1172.0	0.	floor 2 compartment	2	.6	108.8	.1300	82.8
3	1119.6	0.	floor 3 compartment	2	.0	108.6	.1300	-13.4
4	1073.1	0.	floor 4 compartment	2	.0	108.6	.1300	-15.2
5	1026.5	0.	floor 5 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.2
6	980.0	0.	floor 6 compartment	2	.0	108.6	.1300	-14.7
7	933.6	0.	floor 7 compartment	2	.0	108.6	.1300	-16.5
8	887.1	0.	floor 8 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.9
9	840.7	0.	floor 9 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.0

10	794.3	0.	floor 10 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.6
11	747.9	0.	floor 11 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
12	701.5	0.	floor 12 compartment	2	.0	108.6	.1300	-20.3
13	655.2	0.	floor 13 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
								.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

LOW ZONE ELEVATOR#2

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection	to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor	1 compartment	2	1.0	108.8	.1300	110.7
2	1172.0	0.	floor	2 compartment	2	.6	108.8	.1300	82.8
3	1119.6	0.	floor	3 compartment	2	.0	108.6	.1300	-13.4
4	1073.1	0.	floor	4 compartment	2	.0	108.6	.1300	-15.2
5	1026.5	0.	floor	5 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.2
6	980.0	0.	floor	6 compartment	2	.0	108.6	.1300	-14.7
7	933.6	0.	floor	7 compartment	2	.0	108.6	.1300	-16.5
8	887.1	0.	floor	8 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.9
9	840.7	0.	floor	9 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.0
10	794.3	0.	floor	10 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.6
11	747.9	0.	floor	11 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
12	701.5	0.	floor	12 compartment	2	.0	108.6	.1300	-20.3
13	655.2	0.	floor	13 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
								.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

LOW ZONE ELEVATOR#3

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection	to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor	1 compartment	2	1.0	108.8	.1300	110.7
2	1172.0	0.	floor	2 compartment	2	.6	108.8	.1300	82.8
3	1119.6	0.	floor	3 compartment	2	.0	108.6	.1300	-13.4
4	1073.1	0.	floor	4 compartment	2	.0	108.6	.1300	-15.2
5	1026.5	0.	floor	5 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.2
6	980.0	0.	floor	6 compartment	2	.0	108.6	.1300	-14.7
7	933.6	0.	floor	7 compartment	2	.0	108.6	.1300	-16.5
8	887.1	0.	floor	8 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.9
9	840.7	0.	floor	9 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.0
10	794.3	0.	floor	10 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.6
11	747.9	0.	floor	11 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
12	701.5	0.	floor	12 compartment	2	.0	108.6	.1300	-20.3
13	655.2	0.	floor	13 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.9
								.1 net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

HI ZONE ELEVATOR#1

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection	to		differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow
1	1230.2	0.	floor	1 compartment	2	1.1	108.8	.1300	112.5
2	1172.0	0.	floor	2 compartment	2	.6	108.8	.1300	85.1
3	1119.6	0.	floor	3 compartment	2	.0	108.8	.1300	14.4
4	1073.0	0.	floor	4 compartment	2	.0	108.8	.1300	12.5
5	1026.5	0.	floor	5 compartment	2	.0	108.8	.1300	9.5
6	980.0	0.							
7	933.5	0.							
8	887.1	0.							
9	840.7	0.							
10	794.2	0.							
11	747.8	0.							
12	701.5	0.							
13	655.1	0.	floor	13 compartment	2	.0	108.6	.1300	-2.9
14	608.8	0.	floor	14 compartment	2	.0	108.6	.1300	-16.2
15	562.5	0.	floor	15 compartment	2	.0	108.6	.1300	-17.2
16	516.2	0.	floor	16 compartment	2	.0	108.6	.1300	-18.2
17	469.9	0.	floor	17 compartment	2	.0	108.6	.1300	-19.2
18	423.7	0.	floor	18 compartment	2	.0	108.6	.1300	-20.1
19	377.5	0.	floor	19 compartment	2	.0	108.6	.1300	-21.0
20	331.3	0.	floor	20 compartment	2	.0	108.6	.1300	-22.0
21	285.1	0.	floor	21 compartment	2	.0	108.6	.1300	-22.9
22	239.0	0.	floor	22 compartment	2	.0	108.6	.1300	-23.8
23	192.9	0.	floor	23 compartment	2	-.1	108.6	.1300	-24.7

24	146.7	0.	floor 24 compartment 2	-.1	108.6	.1300	-25.6	
							.0	net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

HI ZONE ELEVATOR#2

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
1	1230.2	0.	floor 1 compartment 2	1.1	108.8	.1300	112.5	
2	1172.0	0.	floor 2 compartment 2	.6	108.8	.1300	85.1	
3	1119.6	0.	floor 3 compartment 2	.0	108.8	.1300	14.4	
4	1073.0	0.	floor 4 compartment 2	.0	108.8	.1300	12.5	
5	1026.5	0.	floor 5 compartment 2	.0	108.8	.1300	9.5	
6	980.0	0.						
7	933.5	0.						
8	887.1	0.						
9	840.7	0.						
10	794.2	0.						
11	747.8	0.						
12	701.5	0.						
13	655.1	0.	floor 13 compartment 2	.0	108.6	.1300	-2.9	
14	608.8	0.	floor 14 compartment 2	.0	108.6	.1300	-16.2	
15	562.5	0.	floor 15 compartment 2	.0	108.6	.1300	-17.2	
16	516.2	0.	floor 16 compartment 2	.0	108.6	.1300	-18.2	
17	469.9	0.	floor 17 compartment 2	.0	108.6	.1300	-19.2	
18	423.7	0.	floor 18 compartment 2	.0	108.6	.1300	-20.1	
19	377.5	0.	floor 19 compartment 2	.0	108.6	.1300	-21.0	
20	331.3	0.	floor 20 compartment 2	.0	108.6	.1300	-22.0	
21	285.1	0.	floor 21 compartment 2	.0	108.6	.1300	-22.9	
22	239.0	0.	floor 22 compartment 2	.0	108.6	.1300	-23.8	
23	192.8	0.	floor 23 compartment 2	-.1	108.6	.1300	-24.7	
24	146.7	0.	floor 24 compartment 2	-.1	108.6	.1300	-25.6	
							.0	net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1 PTT BUILDING-AIR FLOW IN BUILDING, ALL DOORS CLOSED

HI ZONE ELEVATOR#3

temperature profile 2
shaft flow coefficient 51797.

floor	pressure	fixed flow	connection to	differential pressure	adjusted flow coefficient	flow area	flow	
1	1230.2	0.	floor 1 compartment 2	1.1	108.8	.1300	112.5	
2	1172.0	0.	floor 2 compartment 2	.6	108.8	.1300	85.1	
3	1119.6	0.	floor 3 compartment 2	.0	108.8	.1300	14.4	
4	1073.0	0.	floor 4 compartment 2	.0	108.8	.1300	12.5	
5	1026.5	0.	floor 5 compartment 2	.0	108.8	.1300	9.5	
6	980.0	0.						
7	933.5	0.						
8	887.1	0.						
9	840.7	0.						
10	794.2	0.						
11	747.8	0.						
12	701.5	0.						
13	655.1	0.	floor 13 compartment 2	.0	108.6	.1300	-2.9	
14	608.8	0.	floor 14 compartment 2	.0	108.6	.1300	-16.2	
15	562.5	0.	floor 15 compartment 2	.0	108.6	.1300	-17.2	
16	516.2	0.	floor 16 compartment 2	.0	108.6	.1300	-18.2	
17	469.9	0.	floor 17 compartment 2	.0	108.6	.1300	-19.2	
18	423.7	0.	floor 18 compartment 2	.0	108.6	.1300	-20.1	
19	377.5	0.	floor 19 compartment 2	.0	108.6	.1300	-21.0	
20	331.3	0.	floor 20 compartment 2	.0	108.6	.1300	-22.0	
21	285.1	0.	floor 21 compartment 2	.0	108.6	.1300	-22.9	
22	239.0	0.	floor 22 compartment 2	.0	108.6	.1300	-23.8	
23	192.8	0.	floor 23 compartment 2	-.1	108.6	.1300	-24.7	
24	146.7	0.	floor 24 compartment 2	-.1	108.6	.1300	-25.6	
							.0	net

the following units are used for output

flow in liters per second at 21 deg c and 1 atm
pressure in pascals
area in meters squared

1

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในอาคาร

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างการคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงตัวอย่างการคำนวณหาค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคารที่เวลาใดๆ ณ อาคาร ปดท. โดยใช้โปรแกรม ASCOS ร่วมกับ สมการที่ 2.10 ในการคำนวณ รายละเอียดการคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์มีดังนี้

- ทำการ RUN โปรแกรม ASCOS
- คำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์

1. ทำการ RUN โปรแกรม ASCOS

การ RUN โปรแกรม ASCOS มีจุดประสงค์เพื่อหาอัตราการไหลของอากาศ จากภายนอกที่ไหลเข้ามายังชั้นที่พิจารณา แล้วนำผลอัตราการไหลของอากาศที่ได้มาคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคารที่ต้องการทราบจาก สมการที่ 2.10 ตัวอย่าง Input File แสดงในภาคผนวก ง และผลการ RUN โปรแกรม ASCOS แสดงในภาคผนวก จ

2. คำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์

การคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์นั้น ทำการคำนวณโดยใช้สมการที่ 2.10 ดังนี้

$$C(t) = C_v + (C_o - C_v)\cdot e^{-\frac{Q_v \cdot t}{V}} + \frac{G\cdot 10^6}{Q_v}\cdot\left(1 - e^{-\frac{Q_v \cdot t}{V}}\right)$$

ในภาคผนวก ฉ นี้ จะทำการคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวอย่างในชั้นที่ 7 ของอาคาร ปดท. วันอังคารที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2540 เริ่มต้นที่ 7.00 น. ไปสิ้นสุดที่ 7.30 น. จำนวน 1 ครั้ง โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

2.1 ค่าที่ใช้คำนวณ

- ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอก(C_v) เป็นค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยจากทุกๆ แหล่งที่ไหลเข้ามาในชั้นที่ 7 มีค่าเท่ากับ 464.4 ppm

- ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มต้น(C_o) เป็นค่าระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มต้นของ ช.ม. ที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 473 ppm

- อัตราการไหลของอากาศระบาย(Q_v) เป็นอัตราการไหลของอากาศภายนอกรวมที่ได้จากโปรแกรม ASCOS มีค่าเท่ากับ 1,616.8 ลบ.ฟุตต่อนาที

- ปริมาตรรวมของห้อง(V) เป็นปริมาตรของชั้นที่พิจารณา มีค่าเท่ากับ 172,523 ลบ.ฟุต

- ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้น(G) เป็นค่าที่ขึ้นกับจำนวนคนที่ได้จากการนับ มีค่าเท่ากับ 10.59×10^{-3} cfm/คน x 17 คน = 0.18003 ลบ.ฟุตต่อนาที

- เวลา(t) เป็นเวลานับตั้งแต่เริ่มต้นในการคำนวณแต่ละครั้งจนถึงเวลาที่ต้องการทราบค่าระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละครั้ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30 นาที

2.2 <u>การคำนวณหาระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์</u>

จากค่าในหัวข้อ 2.1 นำค่าที่ได้มาแทนในสมการที่ 2.10 จะได้

$$
\begin{aligned}
C(t) &= 464.4 + (473-464.4) \times \exp(-1{,}616.8 \times 30/172{,}523) + \\
&\quad 0.18003 \times 10^{6} / 1{,}616.8 \times [1-\exp(-1{,}616.8 \times 30/172{,}523)] \\
&= 464.4 + 6.49 + 27.29 \\
&= 498.2 \text{ ppm}
\end{aligned}
$$

ดังนั้นระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลา 7.30 น. มีค่าเท่ากับ 498.2 ppm

ภาคผนวก ซ

การหาค่าความคุ้มทุน

ภาคผนวก ช

การหาค่าความคุ้มทุน

ในส่วนนี้จะทำการคำนวณหาค่าความคุ้มทุน โดยใช้ค่า Simple Pay-back Period เป็นค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่บอกถึงความคุ้มทุนของระบบระบายอากาศแบบ Demand Cortrol Ventilation(DCV) เทียบกับระบบระบายอากาศแบบ Constant Volume เดิม ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้เป็นระบบระบายอากาศ DCV แบบ On-off ทำการเปิดพัดลมระบายอากาศคงที่ 1,000 cfm และมีการเปิด-ปิด Fresh Air เมื่อระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ที่ 600 และ 800 ppm ขั้นตอนการคำนวณหาค่า Simple Pay-back Period ของระบบ DCV มีดังนี้

- หาค่าลงทุนของระบบระบายอากาศแบบเดิม
- หาค่าลงทุนของระบบระบายอากาศแบบ DCV
- หาค่าใช้จ่ายการดำเนินงานระบบระบายอากาศแบบเดิม
- หาค่าใช้จ่ายการดำเนินงานระบบระบายอากาศแบบ DCV
- หาค่า Simple Pay-back Period ของระบบระบายอากาศแบบ DCV

1. <u>ค่าลงทุนของระบบระบายอากาศแบบเดิม</u>

การประมาณค่าการลงทุนของระบบระบายอากาศแบบเดิม ที่ใช้ในอาคาร ปตท. แสดงในตารางดังนี้

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา ต่อหน่วย		ราคารวม		
			วัสดุ*	ค่าแรง**	วัสดุ	ค่าแรง	รวม
พัดลมขนาด 300 cfm	44	เครื่อง	13,504.40	3,158.23	594,193.60	138,962.12	733,155.72
พัดลมขนาด 1500 cfm	22	เครื่อง	41,727.20	9,285.19	917,998.40	204,274.18	1,122,272.58
						รวม	1,855,428.30

* มาจากรูปที่ ช.1

** มาจากรูปที่ ช.2

2. ค่าลงทุนระบบระบายอากาศแบบ DCV

การประมาณค่าการลงทุนของระบบระบายอากาศแบบ DCV ที่ใช้ในอาคาร ปตท. แสดงในตารางดังนี้

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา ต่อหน่วย		ราคารวม		
			วัสดุ*	ค่าแรง**	วัสดุ	ค่าแรง	รวม
พัดลมขนาด 800 cfm	44	เครื่อง	28,588.90	6,236.13	1,257,911.60	274,389.72	1,532,301.32
CO_2 sensor พร้อม ชุดควบคุม	22	ชุด	80,000.00	5,000.00	1,760,000.00	110,000.00	1,870,000.00
						รวม	3,402,301.32

3. ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบเดิม

การประมาณค่าใช้จ่ายการดำเนินงานประจำปีของระบบระบายอากาศแบบเดิม มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ค่าไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ลดอุณหภูมิอากาศจากภายนอก (Fresh Air)

จากการคำนวณพลังงานทางความร้อนที่เครื่องปรับอากาศนำความร้อนออกจากอากาศภายนอกในแต่ละชั่วโมงรวมทั้งปีมีค่าเท่ากับ 3,291,901 kW หรือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.54 TON-hr ต่อชั้น

และคำนวณพลังงานทางไฟฟ้าโดยให้ระบบปรับอากาศใช้ไฟฟ้าประมาณ 1.5 kWต่อตันความเย็นจะได้ ค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 1,404,324.97 kW

ดังนั้นระบบปรับอากาศจะใช้ไฟฟ้า = 1,404,324.97 kW x 1 ช.ม.

= 1,404,324.97 kW-h/ปี

---

* มาจากรูปที่ ช.1

** มาจากรูปที่ ช.2

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่จ่าย	= 1,404,324.97 x 2.732	บาท/ปี
	= 3,836,615.8	บาท/ปี

3.2 ค่าไฟฟ้าของพัดลม

พัดลมใช้พลังงานไฟฟ้า	= 114.63 watt* x 3,393 ช.ม. x 44 เครื่อง +	
	483.9 watt* x 3,393 ช.ม. x 22 เครื่อง	
	= 53,234.5 kW-h/ปี	
คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่จ่าย	= 53,234.5 x 2.732	บาท/ปี
	= 145,436.8	บาท/ปี

3.3 ค่าบำรุงรักษาพัดลม

ค่าบำรุงรักษาพัดลมตลอดเวลา 1 ปี	= 2,400 บาท/เครื่อง/ปี x 66 เครื่อง	
	= 158,400 บาท/ปี	

รวมค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบเดิมเท่ากับ 4,140,452.6 บาทต่อปี

4. ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบ Demand Control Ventilation

การประมาณค่าใช้จ่ายการดำเนินงานประจำปีของระบบระบายอากาศแบบ DCV มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ค่าไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ลดอุณหภูมิอากาศจากภายนอก(fresh air)

จากการคำนวณพลังงานทางความร้อนที่เครื่องปรับอากาศนำความร้อนออกจากอากาศภายนอกในแต่ละชั่วโมงรวมทั้งปีมีค่าเท่ากับ 2,460,579.8 kW หรือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.37 TON-hr ต่อชั้น

---

* มาจากรูปที่ ช.3

และคำนวณพลังงานทางไฟฟ้าโดยให้ระบบปรับอากาศใช้ไฟฟ้าประมาณ 1.5 kWต่อตันความเย็นจะได้ ค่าพลังงานทางไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 1,049,683.34 kW

ดังนั้นระบบปรับอากาศจะใช้ไฟฟ้า = 1,049,683.34 kW
= 1,049,683.34 kW x 1 ช.ม.
= 1,049,683.34 kW-h/ปี

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่จ่าย = 1,049,683.34 x 2.732 บาท/ปี
= 2,867,734.9 บาท/ปี

4.2 ค่าไฟฟ้าของพัดลม fresh air

พัดลม fresh air ใช้พลังงานไฟฟ้า = 226.48* watt x 37,766 ช.ม. +
226.48* watt x 8,225 ช.ม.
= 10,416 kW-h/ปี

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่จ่าย = 10,416 x 2.732 บาท/ปี
= 28,456.5 บาท/ปี

4.3 ค่าบำรุงรักษา CO_2 sensor

ค่าบำรุงรักษา CO_2 sensor ต่อปี = 1,000 บาท/เครื่อง/ปี x 22 เครื่อง
= 22,000 บาท/ปี

4.4 ค่าบำรุงรักษาพัดลม

ค่าบำรุงรักษาพัดลมตลอดเวลา 1 ปี = 2,400 บาท/เครื่อง/ปี x 44 เครื่อง
= 105,600 บาท/ปี

---

* มาจากรูปที่ ช.3

4.5 ค่าไฟฟ้าของเครื่อง CO_2 sensor

CO_2 sensor ใช้พลังงานไฟฟ้า = 9 watt/เครื่อง x 261 วัน x 13 ช.ม. x 22 เครื่อง
= 672 kW-h/ปี

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่จ่าย = 672 x 2.732 บาท/ปี
= 1,835.9 บาท/ปี

รวมค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบ DCV เท่ากับ 3,025,627.3 บาทต่อปี

5. ค่า Simply Pay-back Period ของระบบระบายอากาศแบบ DCV

การหาค่า Simply Pay-back Period ของระบบระบายอากาศแบบ DCV นี้ สามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$\text{ค่า Simple Pay-back Period} = \frac{\text{Incremental Investment Cost}}{\text{Incremental Operating Cost}}$$

เมื่อ Incremental Investment Cost = [ค่าลงทุนของระบบระบายอากาศแบบ DCV]-[ค่าลงทุนของระบบระบายอากาศแบบเดิม]
= 3,402,301.32-1,855,428.3
= 1,546,873.02 บาท

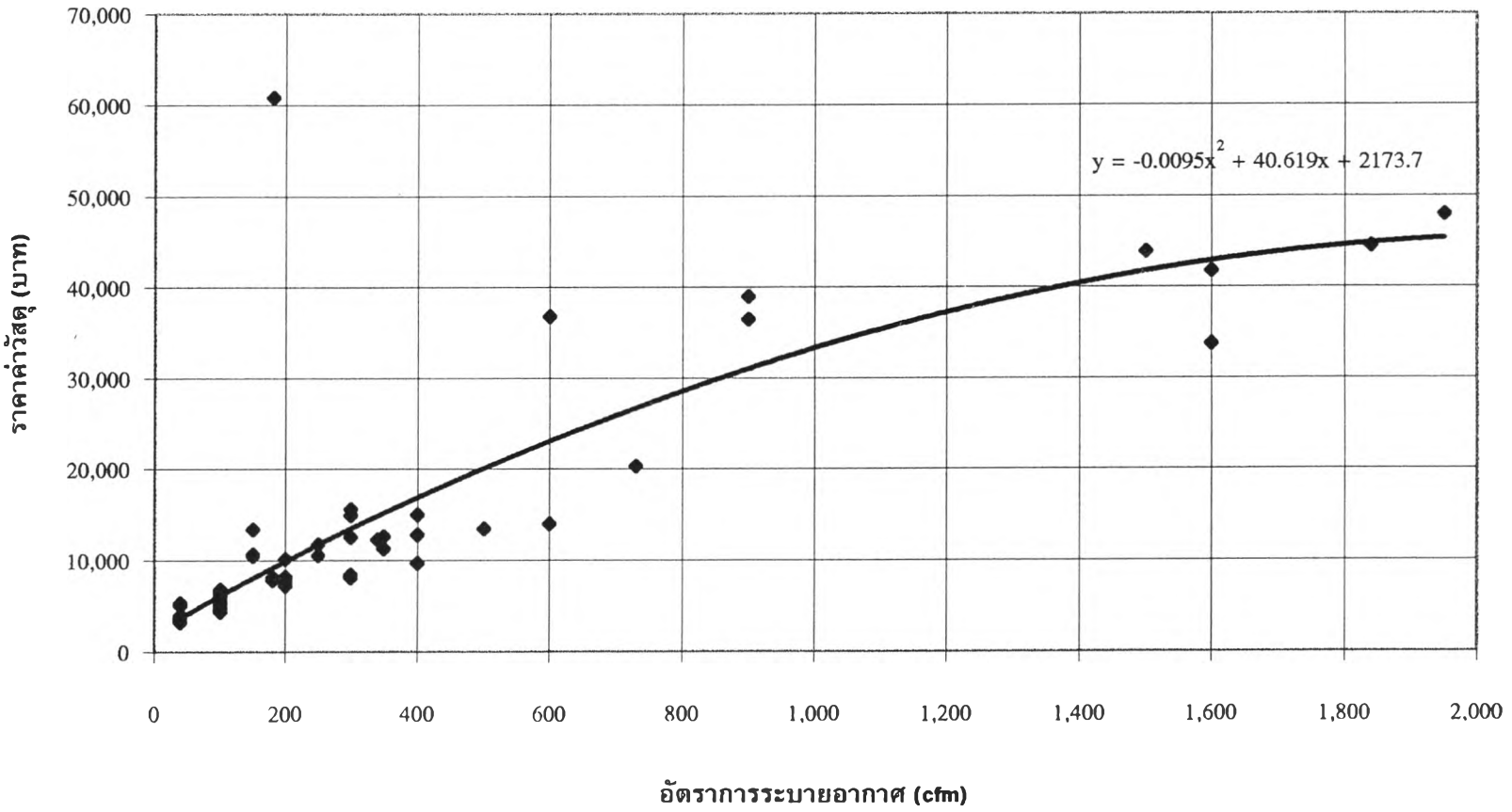
และ Incremental Operating Cost = [ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบเดิม] - [ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของระบบระบายอากาศแบบ DCV]
= 4,140,452.6 - 3,025,627.3
= 1,114,825.3 บาท

$$\text{ค่า Simple Pay-back Period} = \frac{1,546,873.02}{1,114,825.3}$$

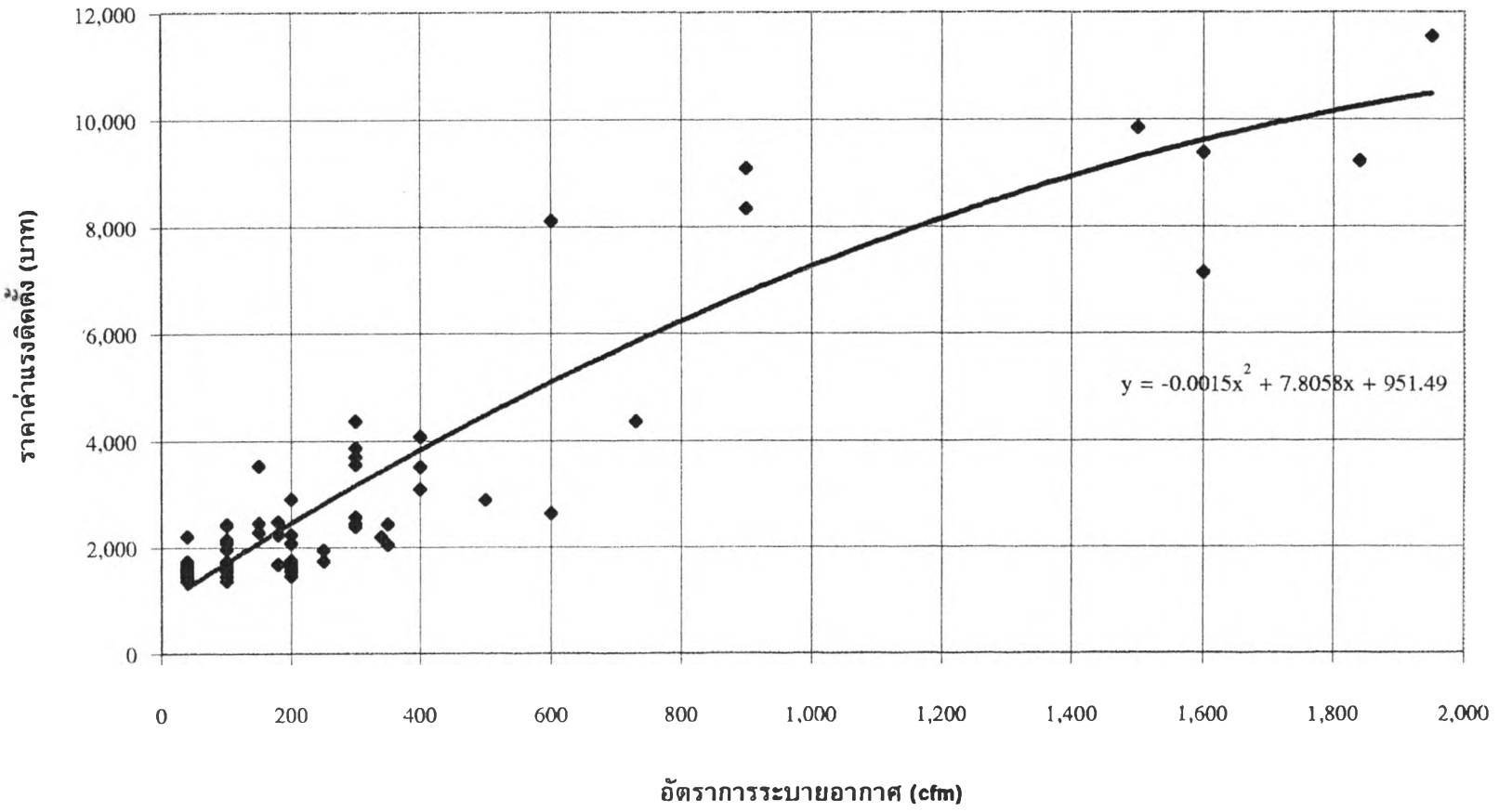
= 1.39 ปี

ดังนั้น ค่า Simple Pay-back Period มีค่าประมาณ 1.4 ปี

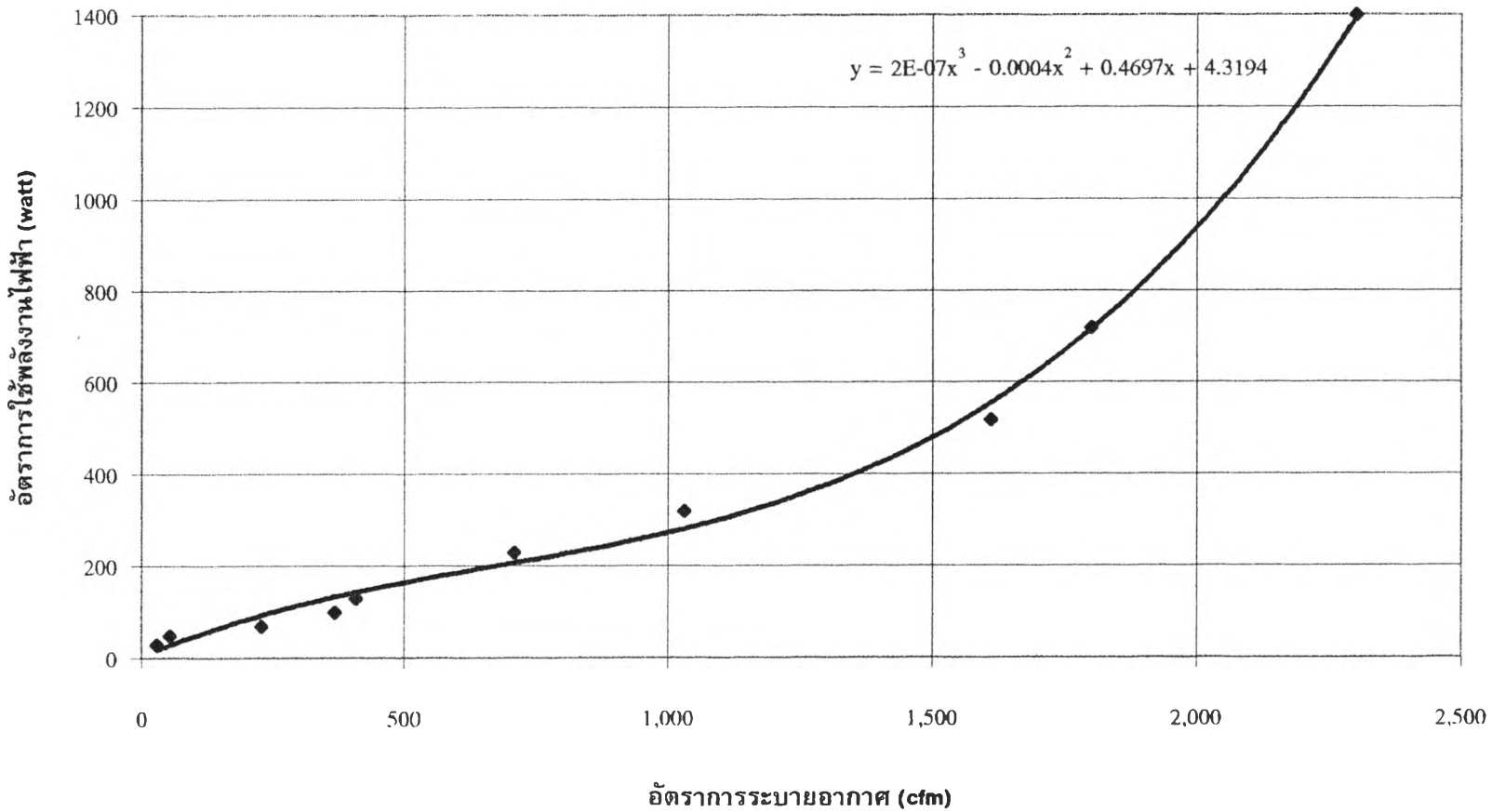
รูปที่ ช.1 แสดงราคาของพัดลมระบายอากาศ



รูปที่ ช.2 แสดงราคาค่าแรงติดตั้งพัดลมระบายอากาศ



รูปที่ ช.3 แสดงค่าการใช้พลังงานของพัดลมระบายอากาศ



ประวัติผู้เขียน

นายไพโรจน์ รัตนางกูร เกิดวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2516 ที่อำเภอพญาไท กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2537