รายการอ้างอิง

1. Environmental Protection Agency. (1997). Mexico Emissions Inventory Program Manual Volume I – Emissions Inventory Introduction.
2. Environmental Protection Agency. (1996). Mexico Emissions Inventory Program Manual Volume II - Emissions Inventory Fundamentals.
3. U.S. Environmental Protection Agency. (1999). Introduction to Emission Inventories.
4. Thai Cement Manufacturers Association. (2006). TCMA 2006. pp1-28
5. Siemens Applied Automat. (2007). Cement Industry. www.siemens.com/processanalytics
6. Environmental protection Agency. (1995). User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC) Dispersion Model volume 1- User Instructions. Research Triangle park. North Carolina. USA. pp.10-114
7. Turner, D.B. (1931). Workbook of atmospheric dispersion estimates: an introduction to dispersion modeling. 2ed. Lewis Publishers. p.240
8. Pasquill, F. (1961). The estimation of the dispersion of windborne material. Meteorol. Mag. 90(1063). 33-49
9. Devkota, S.R., Koirala, B.P. and Gautum, c. (1996). Industrial Pollution Inventory and Management in Nepal. UNEP Industry and Environment. January-March. pp.37-42.
10. Prashant, G. and Aggarwal, A.L., 1999, "Emission Inventory for an Industrial Area of India," Environmental Monitoring and Assessment, Vol.55, pp.299-304
11. Panum, M. (2001). Applicability of the ISC3 Model for the Environmental Conditions in Thailand. Master of Environmental Technology Thesis. School of Energy and Material. King Mongkut's University of Technology Thonburi. pp.150
12. Thanapan Pongpan. (2001). Application of Geographic Information system (GIS) and a Dispersion Model for an Air Emission Inventory of Map Ta Phut Industrial Estate. master of Environmental Technology Thesis. School of Energy and material. King Mongkut's University of Technology Thonburi. pp.127
13. Sivacoumar, R., Bhanarkar, A.D., Goyal, S.K., Gadkari, S.K. and Aggarwal, AL. (2000). Air Pollution Modeling for an Industrial Conplex and Model Performance Evaluation. Environmental Pollution. 111(3): 471-477.

14. Kumar, A., Naveen K., Bellam and Sud, A. (1999). Performance of an Industrial Source Complex Model: Predicting Long-term Concertrations in urban Area. Environmental progress. 18(2): 93-100.

15. Pollution Control Department (PCD). (1994). Industrial Air Emission Database for Thailand 1994.

16. Wight, G.D. (1994). Fundamentals of Air Sampling. Lewis Publishers. pp 5-120.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล

Emission Inventories

ระบบฐานข้อมูลของแหล่งกำเนิดอากาศเสียจากอุตสาหกรรม

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อโรงงาน.....
2. เลขทะเบียน..... ทุนจดทะเบียน.....
3. ที่ตั้งโรงงาน.....
   พื้นที่โรงงาน.....
4. โทรศัพท์..... โทรสาร .....
5. ประเภทอุตสาหกรรม.....
6. จำนวนคนงานทั้งหมด..... คน ชาย ..... คน หญิง..... คน
7. เขียนแผนภูมิแสดงกระบวนการผลิต (หากเนื้อหาไม่พอให้ใช้กระดาษต่างหาก หรือแนบเอกสารมาด้วยถ้ามีแผนภูมิดังกล่าวอยู่แล้ว)

8. ผลิตภัณฑ์หลักเรียงตามลำดับความสำคัญเพียง 3 ชนิด

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณการผลิตในปี 2548 (ระบุหน่วยต่อเดือน)	ปริมาณการผลิตในปี 2549 (ระบุหน่วยต่อเดือน)

ส่วนที่ 2. ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

1. แหล่งกำเนิดมลพิษ	จำนวน		หมายเหตุ
	แหล่งกำเนิด	ปล่อง	
(1) หม้อไอน้ำ			
- แบบท่อน้ำ			
- แบบท่อไฟ			
(2) เตาเผา			
(3) อื่นๆ (โปรดระบุ...)			

หมายเหตุ อื่นๆ หมายถึง ถังเก็บน้ำมัน ถังเก็บสารเคมี เป็นต้น

ส่วนที่ 3. ข้อมูลการระบายมลพิษทางอากาศ

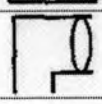
ชื่อแหล่งกำเนิด.....

ประเภทแหล่งกำเนิด () หม้อไอน้ำ () เตาเผา () อื่นๆ โปรดระบุ .....

จำนวนปล่องระบายอากาศ.....ปล่อง

รหัสแหล่งกำเนิดมลพิษ..... (เจ้าหน้าที่กรอก)

1. ข้อมูลปล่องระบายอากาศ	ปล่องที่ 1	ปล่องที่ 2	ปล่องที่ 3
(1) ความสูงจากพื้นดิน (เมตร)			
(2) เส้นผ่านศูนย์กลางภายในปากปล่อง (เมตร)			
(3) ตำแหน่งในระบบ UTM			
X-Coordinated (เมตร)			
Y-Coordinated (เมตร)			

1. ข้อมูลปล่องระบายอากาศ	ปล่องที่ 1	ปล่องที่ 2	ปล่องที่ 3
(4) ลักษณะของปล่อง			
			
(5) รหัสปล่องระบายอากาศ (สำหรับเจ้าหน้าที่)			

2. ชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้	ปล่องที่ 1	ปล่องที่ 2	ปล่องที่ 3
ถ่านหินลิกไนต์ (tons/hr)			
ถ่านหินนำเข้า (tons/hr)			
น้ำมันดีเซล ($x10^3$ l/hr)			
น้ำมันเตาเบอร์ ...($x10^3$ l/hr)			
น้ำมันก๊าด ($x10^3$ l/hr)			
ก๊าซธรรมชาติ(LNGหรือCNG) (SCF/hr)			
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG) (SCF/hr)			
ฟืน (kg/hr)			
ถ่านไม้ (kg/hr)			
อื่นๆ (โปรดระบุชนิดและปริมาณ)			

<u>หมายเหตุ</u> โปรดแนบผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อเพลิงที่ใช้มาด้วย

3. ข้อมูลระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ (โปรดระบุเป็นประสิทธิภาพ)	ปล่องที่ 1	ปล่องที่ 2	ปล่องที่ 3
(1) ระบบควบคุมก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์			
- FGD			
- Wet Scrubber			
- Dry Injection			
- อื่นๆ (โปรดระบุ...)			
(2) ระบบควบคุมฝุ่นละออง			
- ESP			
- Cyclone			
- Baghouse			
- Wet Scrubber			
- อื่นๆ (โปรดระบุ...)			
(3) ระบบการเผาไหม้			
- Low NOx burner			
- FGR			
- Stage Combustion			
- อื่นๆ (โปรดระบุ...)			

<u>หมายเหตุ</u> โปรดแนบข้อมูลการออกแบบของแต่ละระบบแนบมาด้วย

4. ข้อมูลการระบายมลพิษทางอากาศ	ปล่องที่ 1	ปล่องที่ 2	ปล่องที่ 3
(1) อุณหภูมิอากาศเสีย ($^{\circ}C$)			
(2) ความชื้นอากาศเสีย (%)			
(3) ปริมาณออกซิเจน (%)			
(4) ความดันสมบูรณ์ (in. H_2O)			
(5) ปริมาณอากาศเสีย (m^3/hr)			
(6) ความเร็วอากาศเสีย (m/s)			
(7) ปริมาณการระบาย SO_2 (kg/hr)			
(8) ปริมาณการระบาย NO_x as NO_2 (kg/hr)			
(9) ปริมาณการระบายฝุ่นละออง (kg/hr)			

5. ความผันแปรของการผลิตในแต่ละเดือน (ปี 2548-2549)

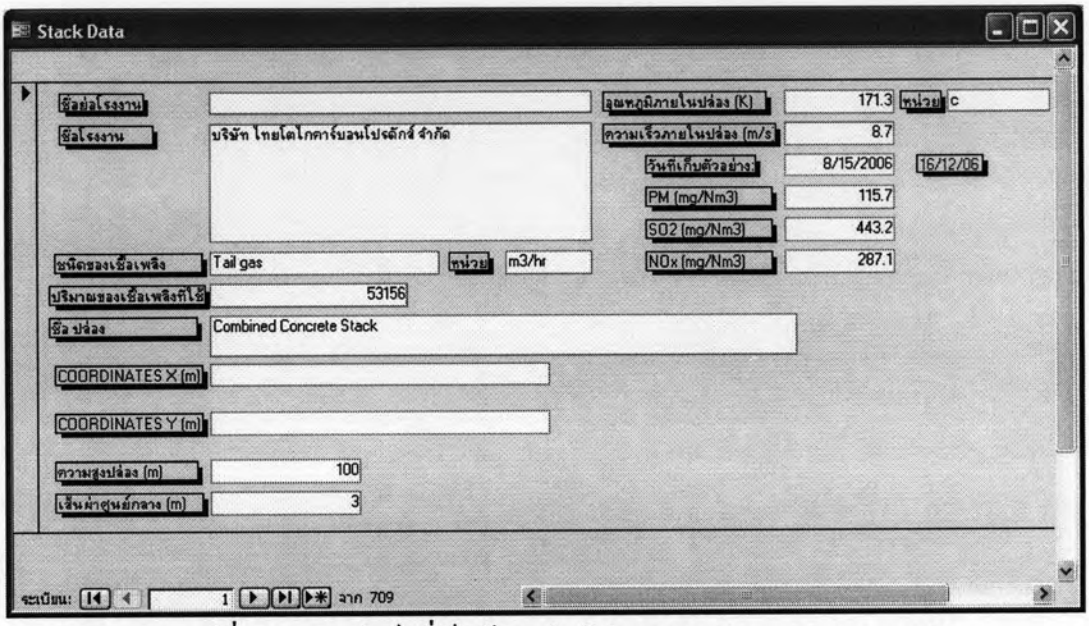
เดือน	ผลิตภัณฑ์ที่ 1	ผลิตภัณฑ์ที่ 2	ผลิตภัณฑ์ที่ 3
ม.ค.	.....%	.....%	.....%
ก.พ.	.....%	.....%	.....%
มี.ค.	.....%	.....%	.....%
เม.ย.	.....%	.....%	.....%
พ.ค.	.....%	.....%	.....%
มิ.ย.	.....%	.....%	.....%
ก.ค.	.....%	.....%	.....%
ส.ค.	.....%	.....%	.....%
ก.ย.	.....%	.....%	.....%
ต.ค.	.....%	.....%	.....%
พ.ย.	.....%	.....%	.....%
ธ.ค.	.....%	.....%	.....%
อัตราการผลิตสูงสุดต่อเดือน	.....%	.....%	.....%
หน่วย	.....%	.....%	.....%

6. ความผันแปรของปริมาณการผลิตในแต่ละวันของสัปดาห์ (ปี 2548-2549)

วัน	ผลิตภัณฑ์ที่ 1	ผลิตภัณฑ์ที่ 2	ผลิตภัณฑ์ที่ 3
จันทร์	.....%	.....%	.....%
อังคาร	.....%	.....%	.....%
พุธ	.....%	.....%	.....%
พฤหัสบดี	.....%	.....%	.....%
ศุกร์	.....%	.....%	.....%
เสาร์	.....%	.....%	.....%
อาทิตย์	.....%	.....%	.....%
อัตราการผลิตสูงสุดต่อวัน	.....%	.....%	.....%
หน่วย	.....%	.....%	.....%

7. ความผันแปรของการใช้เชื้อเพลิงในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน (ปี 2548-2549)

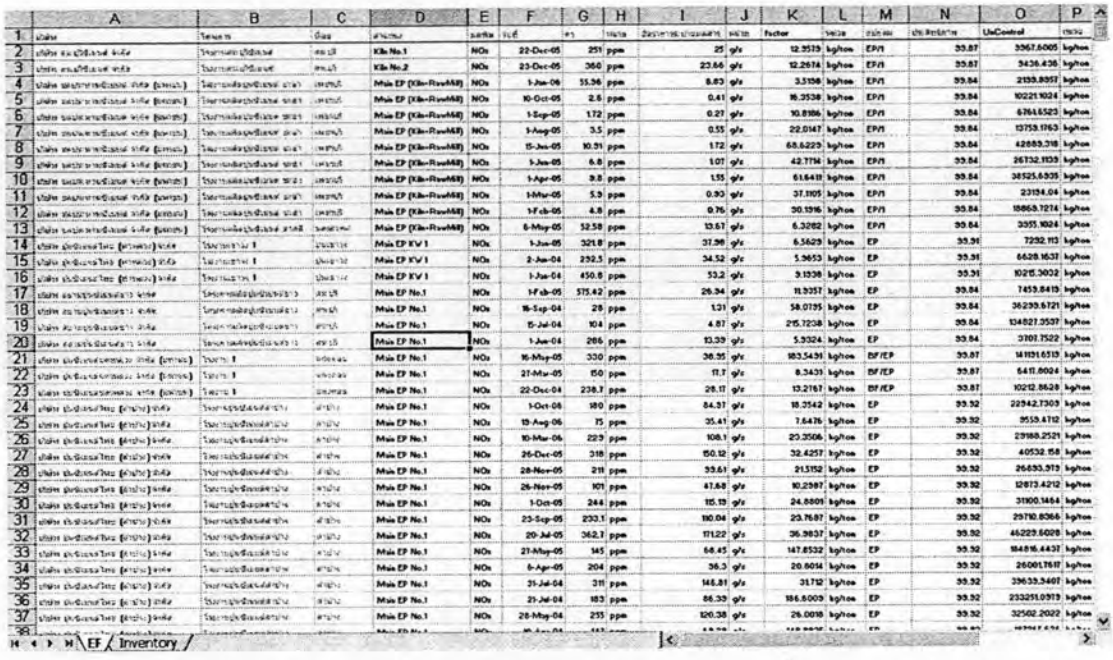
เวลา	แหล่งกำเนิดที่ 1	แหล่งกำเนิดที่ 2
01	.....%	.....%
02	.....%	.....%
03	.....%	.....%
04	.....%	.....%
05	.....%	.....%
06	.....%	.....%
07	.....%	.....%
08	.....%	.....%
09	.....%	.....%
10	.....%	.....%
11	.....%	.....%
12	.....%	.....%
13	.....%	.....%
14	.....%	.....%
15	.....%	.....%
16	.....%	.....%
17	.....%	.....%
18	.....%	.....%
19	.....%	.....%
20	.....%	.....%
21	.....%	.....%
22	.....%	.....%
23	.....%	.....%
24	.....%	.....%



รูปที่ ก-1 แบบฟอร์มที่เก็บข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Access XP

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการคำนวณ Emission Factors



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	บริษัท	โรงงาน	ปีเตา	ตำแหน่ง	pollut	เริ่มใช้	ค่า	หน่วย	อัตราการปล่อยมลพิษ	หน่วย	Factor	หน่วย	ระบบ	ประสิทธิภาพ	UnControl	หน่วย
2	บริษัท ระยองวิจัยและพัฒนา จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์	ตะเข้	Kiln No.1	NOx	22-Dec-05	251	ppm	25	g/s	12.9579	kg/ton	EP/I	99.87	3367.6005	kg/ton
3	บริษัท ระยองวิจัยและพัฒนา จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์	ตะเข้	Kiln No.2	NOx	23-Dec-05	360	ppm	23.66	g/s	12.2674	kg/ton	EP/I	99.87	3436.436	kg/ton
4	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Jun-06	55.36	ppm	8.83	g/s	3.5156	kg/ton	EP/I	99.84	2199.8957	kg/ton
5	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	10-Oct-05	2.6	ppm	0.41	g/s	16.3538	kg/ton	EP/I	99.84	10221.1024	kg/ton
6	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Sep-05	1.72	ppm	0.27	g/s	10.8186	kg/ton	EP/I	99.84	6764.6523	kg/ton
7	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Aug-05	3.5	ppm	0.55	g/s	22.0147	kg/ton	EP/I	99.84	13759.1763	kg/ton
8	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	15-Jun-05	10.31	ppm	1.72	g/s	68.6229	kg/ton	EP/I	99.84	42893.318	kg/ton
9	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Jun-05	6.8	ppm	1.07	g/s	42.7716	kg/ton	EP/I	99.84	26732.1135	kg/ton
10	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Apr-05	9.8	ppm	1.55	g/s	61.6411	kg/ton	EP/I	99.84	38525.6935	kg/ton
11	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Mar-05	5.9	ppm	0.93	g/s	37.1105	kg/ton	EP/I	99.84	23194.04	kg/ton
12	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	1-Feb-05	4.8	ppm	0.76	g/s	30.1916	kg/ton	EP/I	99.84	18869.7274	kg/ton
13	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ท่าหลวง	เหยี่ยวดำ	Main EP (Kiln-RawMill)	NOx	6-May-05	52.58	ppm	13.61	g/s	5.3282	kg/ton	EP/I	99.84	3551.1024	kg/ton
14	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ (ตราช้าง) จำกัด	โรงงานตราช้าง 1	ช้างเผือก	Main EP KV 1	NOx	1-Jun-05	321.8	ppm	37.96	g/s	6.5629	kg/ton	EP	99.91	7232.113	kg/ton
15	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ (ตราช้าง) จำกัด	โรงงานตราช้าง 1	ช้างเผือก	Main EP KV 1	NOx	2-Jun-04	232.5	ppm	34.52	g/s	5.9653	kg/ton	EP	99.91	6628.1637	kg/ton
16	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ (ตราช้าง) จำกัด	โรงงานตราช้าง 1	ช้างเผือก	Main EP KV 1	NOx	1-Jun-04	450.8	ppm	53.2	g/s	9.1938	kg/ton	EP	99.91	10216.3002	kg/ton
17	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ สระบุรี	สระบุรี	Main EP No.1	NOx	1-Feb-05	575.42	ppm	26.34	g/s	11.9357	kg/ton	EP	99.84	7459.8419	kg/ton
18	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ สระบุรี	สระบุรี	Main EP No.1	NOx	16-Sep-04	29	ppm	1.31	g/s	58.0735	kg/ton	EP	99.84	36299.5721	kg/ton
19	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ สระบุรี	สระบุรี	Main EP No.1	NOx	15-Jul-04	104	ppm	4.87	g/s	215.7238	kg/ton	EP	99.84	134827.3537	kg/ton
20	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ สระบุรี	สระบุรี	Main EP No.1	NOx	1-Jun-04	266	ppm	13.39	g/s	5.9324	kg/ton	EP	99.84	3707.7522	kg/ton
21	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงาน 1	ตะเข้ทอง	Main EP No.1	NOx	16-May-05	330	ppm	36.55	g/s	183.5431	kg/ton	EP/ESP	99.87	141916.515	kg/ton
22	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงาน 1	ตะเข้ทอง	Main EP No.1	NOx	27-Mar-05	150	ppm	17.7	g/s	8.3433	kg/ton	EP/ESP	99.87	6411.8024	kg/ton
23	บริษัท ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	โรงงาน 1	ตะเข้ทอง	Main EP No.1	NOx	22-Dec-04	238.7	ppm	28.17	g/s	13.2767	kg/ton	EP/ESP	99.87	10212.8628	kg/ton
24	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	1-Oct-04	180	ppm	84.31	g/s	18.2542	kg/ton	EP	99.92	22942.7303	kg/ton
25	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	19-Aug-06	75	ppm	35.41	g/s	7.6676	kg/ton	EP	99.92	9559.4712	kg/ton
26	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	10-Mar-06	229	ppm	108.1	g/s	23.3506	kg/ton	EP	99.92	29188.2521	kg/ton
27	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	26-Dec-05	318	ppm	150.12	g/s	32.4257	kg/ton	EP	99.92	40532.158	kg/ton
28	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	28-Nov-05	211	ppm	99.61	g/s	21.5152	kg/ton	EP	99.92	26893.973	kg/ton
29	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	26-Nov-05	101	ppm	47.68	g/s	10.2987	kg/ton	EP	99.92	12873.4212	kg/ton
30	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	1-Oct-05	244	ppm	115.19	g/s	24.8801	kg/ton	EP	99.92	31100.1464	kg/ton
31	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	23-Sep-05	233.1	ppm	110.04	g/s	23.7687	kg/ton	EP	99.92	29710.8066	kg/ton
32	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	20-Jul-05	362.1	ppm	171.22	g/s	36.9837	kg/ton	EP	99.92	46229.6028	kg/ton
33	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	27-May-05	145	ppm	68.45	g/s	147.8532	kg/ton	EP	99.92	184816.4437	kg/ton
34	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	6-Apr-05	204	ppm	96.3	g/s	20.8014	kg/ton	EP	99.92	26001.7617	kg/ton
35	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	21-Jul-04	311	ppm	146.81	g/s	31.712	kg/ton	EP	99.92	39633.5407	kg/ton
36	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	21-Jul-04	183	ppm	86.39	g/s	186.6009	kg/ton	EP	99.92	233251.0513	kg/ton
37	บริษัท ผลิตภัณฑ์ไทย (ตราเพชร) จำกัด	โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ท่าเรือ	ท่าเรือ	Main EP No.1	NOx	28-May-04	255	ppm	120.38	g/s	26.0018	kg/ton	EP	99.92	32502.2022	kg/ton
38																

EF / Inventory /

รูปที่ ข-1 ตัวอย่างตารางผลการคำนวณ emission factor (ข้อมูลทั้งหมดบรรจุใน CD-ROM)

ภาคผนวก ค

การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3

การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3

การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3 โดยทั่วไปสามารถสรุปขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่ต้องการได้ดังนี้

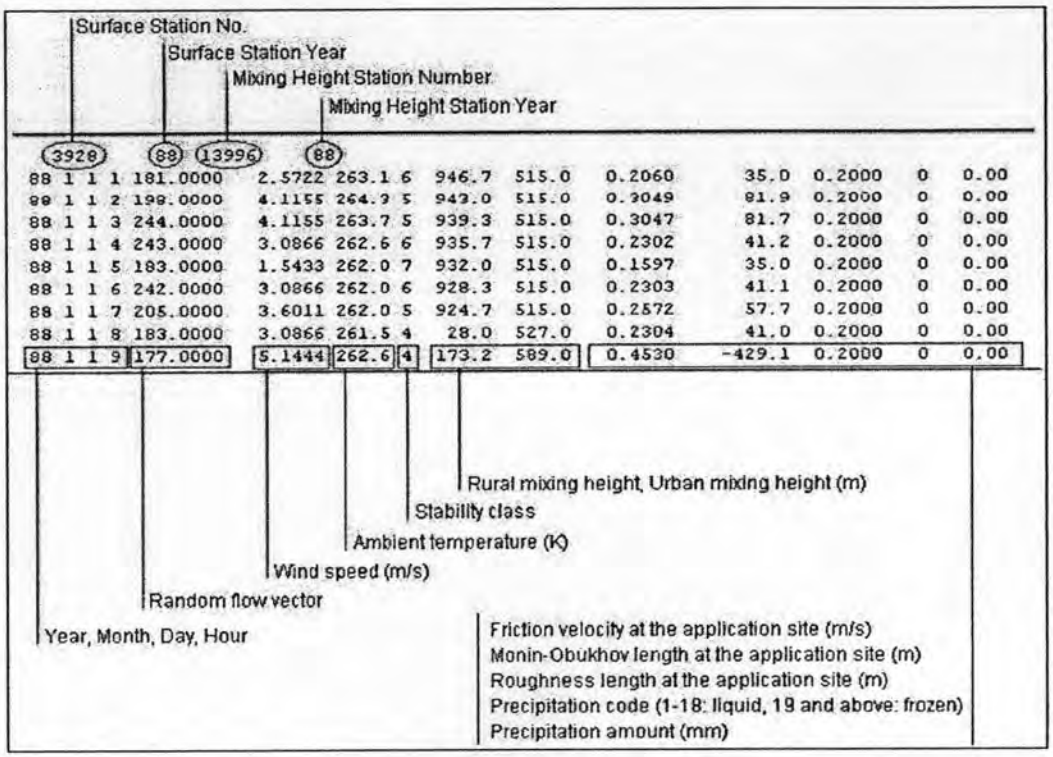
1.) ลักษณะของข้อมูลนำเข้าทางอุตุนิยมวิทยา

Industrial Source Complex (ISC) เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่ถือได้ว่าเป็นแบบจำลองมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม แบบจำลองนี้สามารถใช้กับแหล่งกำเนิดได้หลายแห่ง และหลายแบบพร้อมกัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจริง โดยต้องมีข้อมูลทิศทางลม ความเร็วลม ความคงตัวของบรรยากาศ และอุณหภูมิ รายชั่วโมง ในช่วงเวลา 1 ปี ISC มีการใช้งานอยู่ 2 รูปแบบ คือ short term (ISCST) และ long term (ISCLT) แบบจำลองทั้งสองใช้หลักการเช่นเดียวกัน แต่ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาแตกต่างกัน สำหรับ ISCLT ใช้ข้อมูลอุตุนิยมเฉลี่ย 1 ปี ในรูปของตารางจำแนกความคงตัวของอากาศ แต่สำหรับ ISCST ใช้ข้อมูลรายชั่วโมงข้อมูลอุตุนิยมวิทยา คือ ความเร็วและทิศทางลม อุณหภูมิ และสภาพความคงตัวของบรรยากาศ

การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้งานนั้น วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือศึกษาจากตัวอย่าง แฟ้มข้อมูลที่เตรียมเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยปกติรูปแบบของแฟ้มข้อมูลมีอยู่ 2 รูปแบบคือ เก็บอยู่ในลักษณะแฟ้มข้อความ(Taxt file) และแฟ้มรหัส ไบนารี (Binary file) ซึ่งทั้งสองแบบมีข้อมูลบรรจุเหมือนกันเพียงแต่การบรรจุข้อมูลแบบไบนารี ใช้หน่วยความจำที่น้อยกว่าในรูปแฟ้มข้อความ ประมาณ 3 เท่า โดยสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 แสดงรูปแบบฟอร์มของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้สำหรับนำเข้าในการใช้งาน ISCST 3 เนื่องจาก ISCST พัฒนาจากการเขียนด้วยภาษา FORTRAN ดังนั้นรูปแบบการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลจึงใช้หลักการที่พื้นฐานที่สุด คือ อ่านตามตำแหน่ง "Column" ของข้อมูล โดยแถวแรกของแฟ้มข้อมูลแสดงถึงที่มาของข้อมูล โดยมีตัวเลข 4 ชุด ชุดละ 6 คอลัมน์ (จัดชิดขวา) ชุดแรกมักเป็นเลข 6 ตัว แสดงรหัสของสถานีที่นำเอาข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระดับผิวพื้นมาใช้ ตัวเลขชุดที่ 2 มักมี 2 ตัว คือ 2 ตัวทายของปี ค.ศ. ที่นำเอาข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระดับผิวพื้นมาใช้ ตัวเลขชุดที่ 3 และ 4 มีลักษณะเช่นเดียวกันกับ ชุดที่ 1 และ 2 ต่างกันที่ เป็นของ สถานีที่ได้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบนมาใช้

ในส่วนที่เป็นข้อมูลที่นำไปใช้เป็นข้อมูลรายชั่วโมงใน 8 คอลัมน์แรก เป็น ปี เดือน วัน และชั่วโมงของวัน ชุดละ 2 คอลัมน์ อีก 8 คอลัมน์ถัดมาคือ Random Flow Vector ของทิศทางลม (สร้างขึ้นมาโดยโปรแกรมที่ใช้สร้างแฟ้มข้อมูลนี้จากข้อมูลดิบจากการตรวจวัด) อีก 8 คอลัมน์ถัดมาคือความเร็วลม 6 คอลัมน์สำหรับ อุณหภูมิ 2 คอลัมน์สำหรับ ความคงตัวของชั้นบรรยากาศ 6

คอลัมน์สำหรับ Rural mixing height และ 6 คอลัมน์สำหรับ Urban mixing height โดยปกติในการใช้งานแฟ้มข้อมูลอุตุนิยมวิทยากรณีที่ไม่มีการขจัดออกโดย การตกในสภาพแห้ง (Dry Deposition) หรือการตกในสภาพเปียก (Wet Deposition) ต้องการข้อมูลนำเข้าเพียงเท่านี้



รูปที่ ค-1 รูปแบบของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้สำหรับนำเข้าในการใช้งาน ISCST

โดยหลักการถ้าเราสามารถรวบรวมข้อมูล ดัชนีทางอุตุนิยมวิทยาทั้งหมด (ที่ต้องการดังกล่าว) แล้วนำมาจัดเรียงตามตำแหน่งโดยการใช้การบันทึกในรูปแบบ Text file (นามสกุลไฟล์ คือ .txt) โดยมีข้อมูลรายชั่วโมงจนครบ 1 ปี ก็นำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าได้

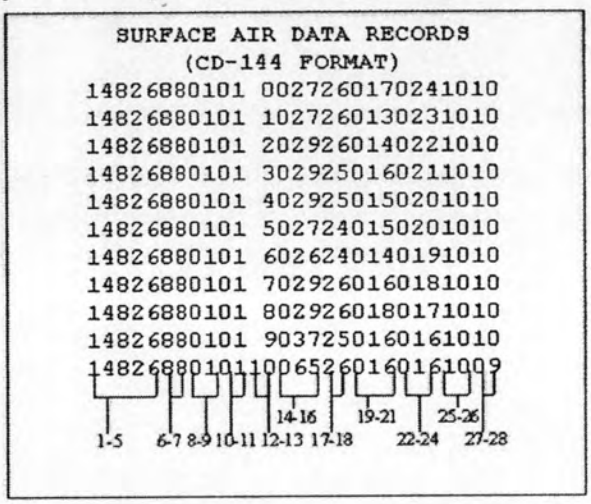
2.) การเปลี่ยนข้อมูลนำเข้าทางอุตุนิยมวิทยาที่สร้างไว้โดยโปรแกรม PCRAMMET เพื่อสร้างแบบฟอร์มสำหรับนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3

โดยปกติข้อมูลที่ปรากฏในแฟ้มข้อมูลนำเข้าส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการตรวจวัดค่าโดยตรง เช่น ข้อมูลความเร็วลมและทิศทางลม แต่มีข้อมูลอีกส่วนหนึ่งที่ได้มาจากข้อมูลพื้นฐาน เช่น Random Flow Vector ความคงตัวของชั้นบรรยากาศ หรือ mixing height รายชั่วโมง เพื่อเป็นการช่วยให้การตีความจากข้อมูลการตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพื้นฐานเป็นไปได้ง่ายขึ้นจึงมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อใช้ในการนี้ PCRAMMET เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง สำหรับการใช้งานในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป

PCRAMMET พัฒนาขึ้นโดย US.EPA สามารถ ดาวน์โหลดและใช้งานได้โดยไม่จำกัดจาก www. epa.gov/ttn/scram001 ซึ่งโปรแกรม PCRAMMET ต้องการข้อมูลนำเข้า 2 ชุด คือ

1. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้น (Surface air data) มีลักษณะและการจัดเรียง ดังรูปที่ ค-2

2. ข้อมูลอากาศชั้นสูง (Upper air data) มีลักษณะและการจัดเรียง ดังรูปที่ ค-3



Element	Columns
Surface Station Number	1-5
Year	6-7
Month	8-9
Day	10-11
Hour	12-13
Ceiling Height (Hundreds of Feet)	14-16
Wind Direction (Tens of Degrees)	17-18
Wind Speed (Knots)	19-21
Dry Bulb Temperature(Fahrenheit)	22-24
Total Cloud Cover	25-26
Opaque Cloud Cover	27-28

รูปที่ ค-2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้น

MIXING HEIGHT DATA RECORDS (SCRAM/PCRAMMET FORMAT)

```
139968712311  97510.4 6.7     1  975 9.5 7.4
139968801011  515 4.2 2.0     1  899 5.7 3.3
139968801021  113 0.9 0.9     1 134010.4 7.7
139968801031  744 8.5 3.7     1  516 5.2 5.4
139968801041  484 6.0 3.9     1  109 8.2 8.2
1-5  6-7 8-9 10-11  14-17          32-35
```

Columns	Element
1-5	Upper Air (Mixing) Station Number
6-7	Year
8-9	Month
10-11	Day
14-17	AM Mixing Value (Nocturnal Urban Mixing Height)
32-35	PM Mixing Value

รูปที่ ค-3 ข้อมูลอากาศชั้นบน

การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้า PCRAMMET ก็เป็นเพียงการนำเอาข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการตรวจวัดมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปที่ PCRAMMET ได้ออกแบบไว้ ในตัวอย่างเป็นเพียงรูปแบบหนึ่งที่ PCRAMMET ได้ออกแบบไว้เพราะเป็นรูปแบบ (format) มาตรฐานแบบหนึ่ง แต่ PCRAMMET ยังสามารถรับรูปแบบการจัดเรียงข้อมูลดิบแบบต่างๆ ได้อีกหลายแบบเช่น CD-144 หรือ MET-144 หรือ SAMSOM เป็นต้น รายละเอียดในส่วนนี้สามารถหาได้จาก คู่มือใช้งาน PCRAMMET ซึ่งดาวน์โหลดได้จากแหล่งเดียวกัน

3.) การเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำเข้าโปรแกรม PCRAMMET โดยใช้ข้อมูลในประเทศไทย

การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้า PCRAMMET เป็นเพียงการนำเอาข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการตรวจวัดมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปแบบที่ PCRAMMET ได้ออกแบบไว้ ดังนั้นถ้าข้อมูลในส่วนใดไม่สมบูรณ์ก็จำเป็นต้องมีการเติมให้สมบูรณ์โดยใช้ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยาพื้นฐาน ทั้งแฟ้มข้อมูลนำเข้าในส่วนของข้อมูลระดับผิวพื้น และข้อมูลอากาศระดับสูง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในประเทศไทยขาดความสมบูรณ์ที่สามารถนำมาใช้งานได้ทันทีต้องนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมก่อน เนื่องจากรูปแบบของการเก็บข้อมูลไม่สอดคล้องกัน อีกส่วนหนึ่ง คือการขาดข้อมูลที่สำคัญในส่วนของข้อมูลอากาศระดับสูง

ส่วนที่สำคัญในการใช้งานแบบจำลองการกระจายสารมลพิษทางอากาศให้ได้ผลดีต้องใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ณ พื้นที่ที่ต้องการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญเนื่องจาก ในประเทศไทยยังไม่มีระบบฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อใช้ในการนี้โดยเฉพาะ ข้อมูลที่สามารถเทียบเคียงและมีระบบการเก็บที่สมบูรณ์ที่สุดกว้างขวางที่สุดคือ ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดภูมิอากาศ โดยกรมอุตุนิยมวิทยา หรือในบางพื้นที่ คือ จากสนามบิน

ข้อมูลในประเทศไทยมีการเก็บอยู่ 2 ความถี่ คือ ราย 1 ชั่วโมงและราย 3 ชั่วโมง แยกตามดัชนี ตารางที่ ค-1 และที่ ค-2 เป็นต้น

ตารางที่ ค-1 ตัวอย่างข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระดับพื้นผิวราย 3 ชั่วโมง

Cloud data (Deca)

March 2000

Time	0100	0400	0700	1000	1300	1600	1900	2200	Mean
Date									
1	10	10	7	8	9	10	10	5	8.6
2	7	10	8	8	9	6	6	0	6.8
3	9	10	10	7	4	7	5	4	7.0
4	4	5	6	6	5	5	7	3	5.1
5	6	7	7	2	3	3	5	2	4.4
6	0	0	2	7	3	1	2	0	1.9
7	0	0	0	3	0	0	0	0	.4
8	10	8	5	5	0	0	2	0	3.8
9	10	5	6	6	3	5	2	0	4.6
10	2	0	3	6	7	6	3	0	3.4

ตารางที่ ค-2 ตัวอย่างข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระดับพื้นผิวรายชั่วโมง

Wind Speed ;Rayong Station (: Dec-99

Date	Time																							
	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	4	4	3	3	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	2	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0
9	4	4	3	3	4	6	7	7	7	7	8	9	10	10	10	10	7	5	0	1	2	3	3	4	4
10	0	0	0	0	2	4	6	7	7	8	7	6	5	4	3	2	1	1	0	1	3	4	3	1	0
11	0	1	1	2	4	6	8	9	9	10	10	10	10	7	3	0	0	0	0	0	3	7	10	3	0
12	5	7	8	10	12	13	15	12	8	5	4	2	0	2	4	5	5	4	0	0	0	0	0	2	5
13	5	5	5	5	3	2	0	0	0	0	2	3	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
14	0	0	0	0	3	7	10	9	9	8	9	9	10	9	9	8	6	4	2	2	2	2	1	1	0
15	6	9	11	14	11	8	5	4	3	2	5	7	10	9	8	7	6	5	4	4	3	4	5	6	6
16	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4
17	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0
20	0	1	1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	5	5	5	5	6	6	4	2	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	2	4	6	6	6	6	6	5	5	6	6	7	5	2	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	4	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค-3 ตัวอย่างข้อมูลอากาศชั้นสูง

RAWINSONDE DATA
OBSERVATIONS AT STANDARD PRESSURE LE

Station (568501) 48568 SONGKHLA MONTHLY TEMPERATURE
Latitude 7.11 N Longitude 100.37 E Geopotenti

STANDARD PRESSURE LEVELS

Day	1000 mbs	850 mbs	700 mbs	600 mbs	500 mbs	400 mbs	300 mbs	200 mbs	150 mbs	100 mbs
1	26.1	18.5	10.4	3.5	-4.8	-15.0	-29.5	-54.0	-69.6	-81.9
2	26.3	18.8	10.9	3.3	-5.1	-15.9	-30.6	-53.6	-69.4	-80.6
3	24.9	18.8	9.9	2.5	-5.6	-15.7	-29.9	-52.5	-68.4	
4	25.0	18.2	8.6	2.0	-5.8	-15.4	-30.2	-52.0	-68.4	-79.8
5	26.5	19.2	11.9	4.0	-4.9	-16.0	-31.2	-54.1	-68.8	-79.2
6	26.6	19.4	11.5	2.3	-4.9	-16.0	-30.7	-54.4	-70.0	-80.7
7	27.3	19.5	11.3	3.7	-4.2	-15.3	-30.9	-53.9	-69.2	-83.3
8	26.8	18.8	11.4	2.7	-6.0	-13.8	-30.8	-55.0	-69.5	-80.8
9	29.1	22.6	15.0	7.8	-2.7	-13.3	-28.9	-51.9	-67.6	-80.4
10	27.4	17.7	10.5	3.7	-4.5	-15.5	-29.6	-53.6	-70.0	-83.6
11	26.3	20.6	10.2	4.3	-3.6	-13.6	-29.2	-52.6	-69.0	-85.0
12	26.0	22.3	13.6	4.7	-3.3	-13.4	-29.2	-54.7	-69.0	-78.8
13	28.1	21.2	10.7	5.0		-14.6	-28.5	-52.7	-68.7	-80.0
14	26.1	18.9	10.7	4.6	-5.3	-14.9	-29.6	-53.4	-69.3	-82.0
15	28.7	21.6	12.9	5.4	-3.9	-14.5	-29.4	-51.6	-68.7	-78.6
16	25.8	17.9	8.8	1.7	-5.3	-13.7	-28.6	-52.2	-68.5	-83.8
17	26.3	19.6	11.1	3.1	-4.9	-16.5	-30.3	-53.2	-68.5	-78.4
18	24.9	19.6	10.4	2.5	-4.7	-15.9	-30.4	-54.0	-68.6	-79.9
19	26.1	18.3	8.7	1.8	-4.1	-14.9	-30.6	-54.1	-68.5	-80.3
20	24.3	18.7	9.7	2.8	-5.1	-16.9	-31.1	-53.8		
21	27.7	21.4	12.8	5.7	-4.0	-14.3	-29.8	-52.5	-68.3	-79.6
22	27.7	21.1	11.8	4.5	-3.2	-13.0	-28.3	-51.3	-68.2	-82.3
23	25.2	18.3	9.3	3.3	-5.1	-16.1	-30.1			
24	25.2	18.2	9.8	2.4	-6.2	-16.5	-31.0	-52.9	-67.3	
25	25.5	19.4	9.6	3.2	-5.5	-14.7	-29.5	-52.6	-68.3	-81.1

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าในส่วนของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ผิวพื้น ดัชนีที่ต้องการมีครบแต่เป็นแต่ละแฟ้ม แยกออกจากกันมีทั้งบันทึกอยู่ในรูปตาราง และ Text file จากนั้นอาจปฏิบัติตามขั้นตอนคร่าวๆ ดังนี้

1. เลือกสถานีตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ หรือใกล้พื้นที่ศึกษามากที่สุด
2. บันทึก รหัสของสถานี ตำแหน่ง (ละติจูด, ลองติจูด) และความสูงของ อุปกรณ์วัดความเร็วลม
3. เลือกแฟ้มข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับนำเข้าใน PCRAMMET กล่าวคือ
   3.1 ความเร็วและทิศทางลมรายชั่วโมง
   3.2 อุณหภูมิรายชั่วโมง
   3.3 ปริมาณเมฆบนท้องฟ้า
   3.4 Ceiling height
4. ในกรณีแฟ้มข้อมูลจากการตรวจวัดเป็นข้อมูล 3 ชั่วโมงต้องขยายเป็นเป็นข้อมูลรายชั่วโมง โดยวิธีการอย่างหนึ่ง โดยที่ยังไม่มีแนวทางปฏิบัติที่แน่นอน อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ผู้เขียนบทความนี้ถือปฏิบัติคือ
   4.1 ใช้หลักการเฉลี่ยค่าเพื่อให้ได้ข้อมูลอีก 2 ชุด สำหรับ ข้อมูลทั้งหมดยกเว้นทิศทางลม เช่น ถ้าเรามีข้อมูลชั่วโมงที่ 1 และ 4 ต้องการประมาณ ข้อมูลในช่วง ชั่วโมงที่ 2 และ 3 ดังนี้
   ข้อมูลชั่วโมงที่ 2 = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 – ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)/3

ข้อมูลชั่วโมงที่ 3 = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 – ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)×2/3

4.2 สำหรับทิศทางลม

4.2.1 ถ้า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) มากกว่า หรือน้อยกว่า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4) 90 องศา

หรือ ข้อมูลความเร็วลมชั่วโมง 1 = 0 หรือข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 4 = 0

(ข้อมูลชั่วโมงที่ 2) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)

(ข้อมูลชั่วโมงที่ 3) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4)

4.2.2 ถ้า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) มากกว่า หรือน้อยกว่า (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4) น้อยกว่า 90 องศา

และ ข้อมูลความเร็วลมชั่วโมง 1 และข้อมูลความเร็วลมชั่วโมงที่ 4 ไม่เท่ากับ 0

(ข้อมูลชั่วโมงที่ 2) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 – ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)/3

(ข้อมูลชั่วโมงที่ 3) = (ข้อมูลชั่วโมงที่ 1) + (ข้อมูลชั่วโมงที่ 4 – ข้อมูลชั่วโมงที่ 1)×2/3

5. เปลี่ยนหน่วยการวัดให้ตรงกับระบบที่ PCRAMMET ต้องการ

6. ดำเนินการนำข้อมูลไปจัดเรียงดังเช่น รูปที่ 2 บันทึกเก็บในรูป text file

7. แฟ้มข้อมูล mixing height

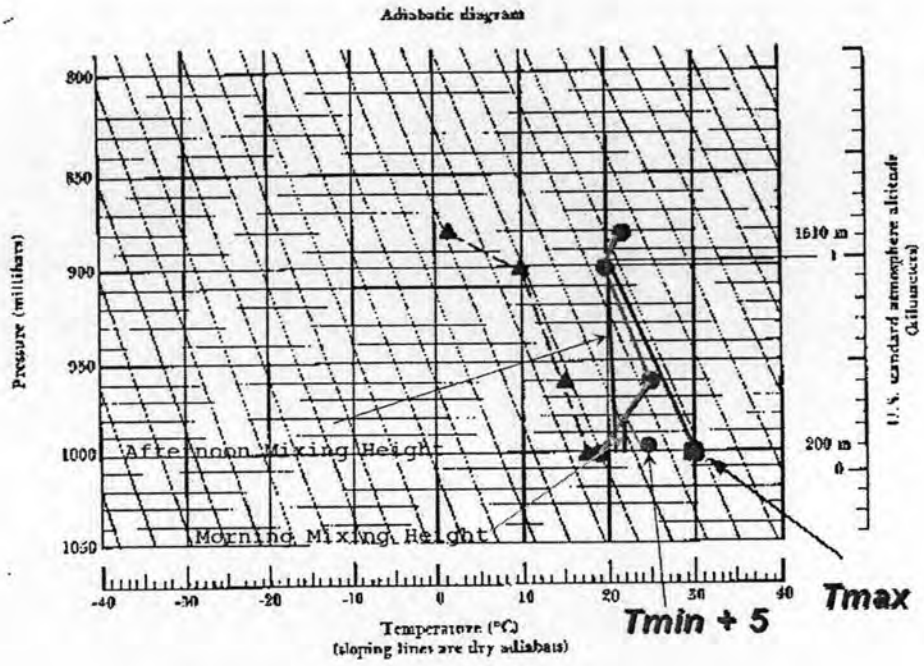
ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้รับจากสถานีตรวจวัดเป็นข้อมูลอุณหภูมิตามความสูงเพียงวันละ 1 ครั้ง ในตอนเช้า หลักการในเตรียมแฟ้มข้อมูล mixing height ทำได้หลายวิธี ซึ่งในทางทฤษฎี mixing height หมายถึง ระดับสูงที่สุดการฟุ้งกระจายของสารมลพิษทางอากาศในบรรยากาศ ซึ่งมากหรือน้อยการพาและ turbulence ที่เกิดขึ้น ชั้นความสูงที่สามารถทำให้เกิดการผสมกันได้ ถ้ามวลของอากาศใดๆ มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิในบรรยากาศในระดับเดียวกันมวลอากาศนั้นลอยสูงขึ้นเพื่อลดอุณหภูมิตัวมันเอง โดยหยดเมื่ออุณหภูมิของมวลอากาศ เท่ากับ อุณหภูมิของบรรยากาศในระดับเดียวกัน ตามกฎเทอร์โมไดนามิกส์ เมื่ออากาศลอยสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิของตัวมันเองลดลงประมาณ 1 องศาเซลเซียส/เมตร ดังนั้นถ้าเราทราบอุณหภูมิอากาศที่พื้นผิว และทราบ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในบรรยากาศตามความสูงจริง ณ บริเวณนั้น ถ้าเรามีกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความสูง กำหนดจุดอุณหภูมิที่พื้นผิว ลากเส้น slope = -0.01 องศาเซลเซียส/เมตร จนกระทั่งขึ้นไปตัดเส้น เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในบรรยากาศตามความสูง วัดความสูงตั้งแต่พื้นผิวจนไปถึงจุดตัด ระยะดังกล่าวคือ “mixing height”

ขั้นตอนการสร้างแฟ้มข้อมูล mixing height มีดังนี้

7.1 รวบรวมข้อมูลอุณหภูมิตามระดับความสูง จากพื้นที่ที่ทำการศึกษา

7.2 พลอตข้อมูลแต่ละวันลงในกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความสูง (ถ้ามีข้อมูลสองชุด ให้ทำในกราฟตอนเย็น) ของวันที่สอดคล้องกัน ณ ตำแหน่งความสูงที่ผิวพื้น ลากเส้น slope = - องศาเซลเซียส/เมตร จนกระทั่งขึ้นไปตัดเส้น เปลี่ยนแปลงของ

อุณหภูมิในบรรยากาศตามความสูง วัดความสูงตั้งแต่พื้นผิวจนไปถึงจุดตัด ระยะดังกล่าวคือ mixing height ในตอนเช้าของวันนั้น (morning mixing height) ดังรูปที่ ค-4



รูปที่ ค-4 ตัวอย่างการใช้กราฟในการหาค่า Mixing height

8. เปลี่ยนหน่วยการวัดให้ตรงกับระบบที่ PCRAMMET ต้องการ
9. ดำเนินการนำข้อมูลไปจัดบันทึกเก็บในรูป text file
10. สร้าง แฟ้มข้อมูล (met file) โดยใช้ PCRAMMET โดยดำเนินตามคำแนะนำในหนังสือคู่มือแฟ้มข้อมูล อุตุนิยมวิทยานี้สามารถนำไปใช้ได้หลายครั้ง โดยอาจต้องปรับปรุงทุกๆ 3-5 ปี

4.) ตัวอย่าง Wind rose และ Stability wind rose ที่ใช้ในการศึกษา

	Directions /Wind Classes (m/s)	0.5 - 2.1	2.1 - 3.6	3.6 - 5.7	5.7 - 8.8	8.8 - 11.1	>= 11.1	Total
1	348.75 - 11.25	0.01427	0.00205	0.00103	0.00000	0.00000	0.00000	0.01735
2	11.25 - 33.75	0.01393	0.00228	0.00091	0.00000	0.00000	0.00000	0.01712
3	33.75 - 56.25	0.01221	0.00057	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01279
4	56.25 - 78.75	0.02249	0.00205	0.00091	0.00000	0.00000	0.00000	0.02546
5	78.75 - 101.25	0.04852	0.00799	0.00308	0.00000	0.00000	0.00000	0.05959
6	101.25 - 123.75	0.03059	0.00479	0.00183	0.00000	0.00000	0.00000	0.03721
7	123.75 - 146.25	0.02409	0.00400	0.00103	0.00000	0.00000	0.00000	0.02911
8	146.25 - 168.75	0.04053	0.00868	0.00228	0.00000	0.00000	0.00000	0.05148
9	168.75 - 191.25	0.09532	0.02885	0.01256	0.00000	0.00000	0.00000	0.13653
10	191.25 - 213.75	0.05902	0.01484	0.00970	0.00023	0.00000	0.00000	0.08379
11	213.75 - 236.25	0.03505	0.00811	0.00308	0.00023	0.00000	0.00000	0.04646
12	236.25 - 258.75	0.04338	0.01062	0.00422	0.00011	0.00000	0.00000	0.05833
13	258.75 - 281.25	0.03527	0.00674	0.00502	0.00023	0.00000	0.00011	0.04737
14	281.25 - 303.75	0.02226	0.00377	0.00183	0.00034	0.00000	0.00000	0.02820
15	303.75 - 326.25	0.02511	0.00639	0.00148	0.00000	0.00000	0.00000	0.03299
16	326.25 - 348.75	0.02683	0.00457	0.00126	0.00000	0.00000	0.00000	0.03265
	Sub-Total	0.54886	0.11610	0.05023	0.00114	0.00000	0.00011	0.71644
	Calms							0.28
	Missing/Incomplete							0.00
	Total							1.00

รูปที่ ค-5 ตัวอย่าง Wind Rose และStability Wind Rose ของอุตุนิยมวิทยาประจำปี 2548

ภาคผนวก ง

Model Output File

```
* ISCST3 (02035): D:\Model Thesis\ISCST3\NOx\NOx.isc
* MODELING OPTIONS USED:
*  CONC                    RURAL ELEV          DFAULT
*         PLOT FILE OF  HIGH 4TH  HIGH  1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
*         FOR A TOTAL OF  2620 RECEPTORS.
*         FORMAT: (3(1X,F13.5),1X,F8.2,3X,A5,2X,A8,2X,A4,6X,A8)
*        X             Y       AVERAGE CONC   ZELEV     AVE      GRP       HIVAL     NET ID
*  ____________  ____________  ____________  ______  _______  ________  _________  ________
   714000.00000 1609000.00000     159.82376    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   714400.00000 1609000.00000     159.91975    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   714800.00000 1609000.00000     152.58272    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   715200.00000 1609000.00000     132.57648    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   715600.00000 1609000.00000     129.24197    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   716000.00000 1609000.00000     121.50923    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   716400.00000 1609000.00000     130.29689    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   716800.00000 1609000.00000     131.91356    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   717200.00000 1609000.00000     148.84193    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   717600.00000 1609000.00000     156.16739    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   718000.00000 1609000.00000     160.47549    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   718400.00000 1609000.00000     168.95206    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   718800.00000 1609000.00000     175.52925    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   719200.00000 1609000.00000     175.40779    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   719600.00000 1609000.00000     155.68573    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   720000.00000 1609000.00000     154.72194    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   720400.00000 1609000.00000     143.90298    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   720800.00000 1609000.00000     142.69661    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   721200.00000 1609000.00000     132.98413    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   721600.00000 1609000.00000     144.35634    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   722000.00000 1609000.00000     151.37317    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   722400.00000 1609000.00000     138.46512    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   722800.00000 1609000.00000     164.12788    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   723200.00000 1609000.00000     178.61227    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   723600.00000 1609000.00000     159.20085    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   724000.00000 1609000.00000     130.79155    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   724400.00000 1609000.00000     134.20534    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   724800.00000 1609000.00000     138.71588    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   725200.00000 1609000.00000     151.56467    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   725600.00000 1609000.00000     146.59799    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
   726000.00000 1609000.00000     136.78264    0.00    1-HR     ALL       4TH      UCART1
```

รูปที่ ง-1 ตัวอย่างผลลัพธ์การประเมินโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ISCST 3

```
                                  ***                                                    ***        12:46:16
MODELOPTs:                                                                                          PAGE 111
NC                      RURAL ELEV          DFAULT

                        *** THE   1TH HIGHEST  1-HR AVERAGE CONCENTRATION   VALUES FOR SOURCE GROUP:  ALL      ***
                           INCLUDING SOURCE(S):      SKK_KIL6, SKK_CM13, SKK_CM49, SKK_KIL3, SKK_KIL4, SKK_KIL5, HRSGKK1 ,
     HRSGKK2 , HRSGKK3 , HRSGKK4 , NKK3    , NKK4    , NKK5    , NKK6    , NKCM13  , NKCM46  , TPICM1  , TPICM2  , TPICLC1 ,
     TPIRM1  , TPIRM2  , TPIRM3  , TPIRM4  , TPIRM5  , TPICLC2 , TPICM3  , TPICM4  , TPICM5  , TPICOM3 , TPICOM4 , . . . ,

                                  *** DISCRETE CARTESIAN RECEPTOR POINTS ***

                                  ** CONC OF NOX      IN MICROGRAMS/M**3                  **

   X-COORD (M)  Y-COORD (M)        CONC      (YYMMDDHH)          X-COORD (M)  Y-COORD (M)        CONC      (YYMMDDHH)
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
     718859.56   1620317.38     383.95868  (05061813)           719396.00   1624063.88     245.76334  (05051415)
     718033.69   1619474.50     312.81146  (05122413)           717122.62   1614076.25     267.48172  (05021414)
     728225.69   1618767.75     397.05872  (05061515)           723500.06   1615958.00     396.18707  (05111511)
     725543.56   1615413.00     450.50897  (05091714)           720434.75   1616051.62     332.07172  (05112310)
     721388.38   1614442.38     259.52966  (05010716)           722503.88   1615600.25     415.18988  (05111910)
     722537.88   1616698.75     413.74338  (05122110)           721856.69   1615617.38     319.66910  (05111116)
     726897.38   1619619.25     378.63605  (05072518)           730226.56   1621764.88     251.37666  (05072708)
     731486.75   1624012.88     217.50543  (05060410)           729085.62   1624268.25     194.84283  (05031015)
     729358.06   1622684.50     226.23784  (05062810)           728430.00   1622863.25     248.22733  (05080810)
     729204.81   1624676.88     187.02560  (05061517)
```

รูปที่ ง-2 ตัวอย่างผลลัพธ์การประเมินที่จุดสังเกตการณ์

ภาคผนวก จ

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศ

- กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์

กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีประกาศ เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจาก โรงงานปูนซีเมนต์ พ.ศ. 2549 กำหนดให้อากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์ ต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนไม่เกินที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ จ-1 กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์

1. โรงงานปูนซีเมนต์เก่า ซึ่งมีการระบายอากาศเสียออกจากหน่วยการผลิต ดังต่อไปนี้	ค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ		
	ฝุ่นละออง (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	ออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปของไนโตรเจนไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)
1.1 หม้อเผาปูนซีเมนต์ทั่วไป (grey cement kiln)	120	50	500
1.2 หม้อเผาปูนซีเมนต์ขาว (white cement kiln)	120	500	500
1.3 หม้อเย็น (clinker cooler)	120	-	-
1.4 หม้อบดปูน (clinker grinding mill)	120	-	-
1.5 หม้อบดถ่านหิน (coal grinding mill)	120	-	-
1.6 หน่วยการผลิตอื่น ๆ			
กรณีไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง	400	-	-
กรณีมีการเผาไหม้เชื้อเพลิง	320	700	400

การวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์ ให้วัดอากาศที่ระบายออกในขณะประกอบกิจการโรงงานและหน่วยการผลิตตามอากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงานปูนซีเมนต์ ต้องมีการทำงานปกติ

โดยการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(1) การตรวจวัดค่าปริมาณฝุ่นละอองให้ใช้วิธี Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(2) การตรวจวัดค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(3) การตรวจวัดค่าปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปของไนโตรเจนไดออกไซด์ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่น ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

และในการรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้

(1) สำหรับหม้อเผาปูนซีเมนต์ทั่วไป (grey cement kiln) และหม้อเผาปูนซีเมนต์ขาว (white cement kiln) ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (% excess air) ร้อยละ 50 หรือมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน (% oxygen) ร้อยละ 7

(2) สำหรับ หม้อเย็น (clinker cooler) หม้อบดปูน (clinker grinding mill) และหม้อบดถ่านหิน (coal grinding mill) ให้รายงานผลที่ปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน (% oxygen) ณ สภาวะจริงในขณะตรวจวัด

- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549

กำหนดให้อากาศที่ระบายออกจากโรงงานต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ จ-2 กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549

ชนิดของสารเจือปน	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง
1. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	240
	- ถ่านหิน	-	320
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	320
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	320
	ข. การถลุง หล่อหลอม รีดดึง และ / หรือผลิต อลูมิเนียม	300	240
	ค. การผลิตทั่วไป	400	320
2. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) (ส่วนในล้านส่วน)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	950
	- ถ่านหิน	-	700
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	60
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	60
	ข. การผลิตทั่วไป	500	-
3. ออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of nitrogen) (ส่วนในล้านส่วน)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	200
	- ถ่านหิน	-	400
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	200
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	200

กรณีโรงงานใช้เชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ ๒ ประเภทขึ้นไป อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศไม่เกินค่าที่กำหนด สำหรับเชื้อเพลิงประเภทที่มีสัดส่วนการใช้มากที่สุด

โดยการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงงาน แต่ละชนิดให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(1) การตรวจวัดค่าปริมาณฝุ่นละออง ให้ใช้วิธี Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(2) การตรวจวัดค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(3) การตรวจวัดค่าปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือ วิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

และในการรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้

(1) ที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตร ปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน (% oxygen) ณ สภาวะจริงในขณะตรวจวัด

(2) ที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (%excess air) ร้อยละ 50 หรือมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน (%oxygen) ร้อยละ 7

- กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ จ-3 กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม. 8 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.) ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม)
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
ก๊าซโอโซน (O_3)	1 ชม.	0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)	1 ชม. 24 ชม. 1 ปี	ไม่เกิน 0.3 ppm.(780 มคก./ลบ.ม) ไม่เกิน 0.12 ppm.(0.30 มก./ลบ.ม) ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม)
ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มคก./ลบ.ม
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม. 1 ปี	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม. 1 ปี	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม. ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.

หมายเหตุ : 1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชม.) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (acute effect)

2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือน และ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบยาวหรือผลกระทบเรื้อรัง ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัย (chronic effect)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ทรงวุฒิ ศรีสว่าง เกิดเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2516 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จากภาควิชาเคมีวิเคราะห์ คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เมื่อปี พ.ศ. 2538 และได้ทำการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ที่ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ. ศ. 2546