



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมควบคุมมลพิษ. (2556). การวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในอากาศด้วยเทคนิค Passive sampler-TDU/GCMS. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมการปกครอง. (2556). ข้อมูลการปกครอง. ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและงานปกครอง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.dopa.go.th/padmic /jungwad76/jungwad76.htm> [6 มกราคม 2556].
- กรมควบคุมมลพิษ. (2556). ข้อมูลปริมาณมลพิษอากาศในบรรยากาศทั่วไป ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน. สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมโรค. 2556. สถิติผู้ป่วยกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ ปี 2550-2557. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2556). ภูมิสารสนเทศดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://giswebladd.ladd.go.th> [13 มกราคม 2556].
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2557). ความรู้อุตุนิยมวิทยา ภูมิอากาศของประเทศไทย [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=22>
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2556). ข้อมูลสถิติไฟป่ารายวันภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. ส่วนควบคุมไฟป่าสำนักป้องกันปราบปรามและควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรแห่งชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2557). ความรู้เรื่องไฟป่า [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dnp.go.th/ForestFire/FIRESCIENCE/lesson%201/lesson1_1.htm
- กระทรวงสาธารณสุข กลุ่มพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ศอ 4. (2556). ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{2.5} & PM₁₀). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://hpe4.anamai.moph.go.th/hia/pm2 health.php>. [11 มกราคม 2556].
- กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 28) พ.ศ.2535, (2550, 14 พฤษภาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 58ง., หน้า 24-25.
- เจียมใจ เครือสุวรรณ, ชาคิต โชติอมรศักดิ์, อรวรรณ วิรัชท์เวชยันต์ และภาคภูมิ รัตน์จิราณกุล. (2551). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์สภาพอากาศและการเฝ้าระวังมลภาวะอากาศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.



- จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2556, (2557, 14 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 131 ตอนพิเศษ 41ง.
- ชัชวาล สิงห์กันต์. (2555). *วิกฤตการณ์มลพิษหมอกควันในภาคเหนือของประเทศไทย*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.ph.mahidol.ac.th/journal/42_1/1.pdf. [12 มกราคม 2556].
- พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ, มยุรา วิวรรณเดชะ และพัชรินทร์ ปินตา. (2551). *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การจัดตั้งศูนย์ประสานข้อมูลปัญหามลพิษทางอากาศภาคเหนือ*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. (2556). *การประเมินความเสี่ยงสุขภาพ: ความหมายของความเสี่ยง*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.healthcarethai.com/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B8/>. [13 มกราคม 2556].
- มงคล รายนาค. *หมอกควันและมลพิษทางอากาศในจังหวัดเชียงใหม่*. เอกสารวิชาการ ชุดความรู้ นโยบายสาธารณสุข. เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ลือคอินดีไซน์เวิร์ค, หน้า 8, 2553.
- วิจารณ์ สิมายา. (2555). *มลพิษจากหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ: ปัญหาและแนวทาง*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://infofile.pcd.go.th/air/Smoke_North.pdf?CFID=20039524&CFTOKEN=34661482. [9 มกราคม 2556].
- ศิริ อัคระอัคร. *การควบคุมไฟป่าสำหรับประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2543.
- สุเพชร จิระจรกุล. *เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1*. พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี : สำนักพิมพ์เอส อาร์ พรินติ้ง แมสโปรดักส์, หน้า 10, 2552.

ภาษาอังกฤษ

- Ancelet, T., Davy, P.K., Trompetter, W.J., Markwitz, A. and Weatherburn, D.C. (2010). A comparisons of 9 particulate and particle-phase PAH emission from a modern wood burner with those of an old wood burner. *Air quality and climate change*, 4(3): 21-24.
- Bonnet, P., Morele, Y., Raoult, G., Zissu, D. and Gradiski, D. (1982). Determination of the median lethal concentration of the main aromatic hydrocarbons in rats. *Arch. Mal. Prof. Trav. Secure. Soc.*, 43: 261-265.
- Brown, A. A. and Davis, K. P. *Forest Fire: Control and Use*. New York: McGraw-Hill. 686 pp., 1973.



- Buadong, D., Jinsart, W., Funatagawa, I., Karita, K. and Yano, E. (2009). Association of particulate matter with cardiovascular diseases in Bangkok. **Journal of Epidemiology**, 19(4): 182-188.
- Darryl, I.M., James, D.N., Gideon, B.L., Sam, D., J. Andrew, R., and Catherine, A.L. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **The Ecological Society of America**, 83(8): 2248-2255
- Goldstein M. (2008). Carbon monoxide poisoning. **Journal of Emergency Nursing**, 34(6): 538-542.
- Hass, U. and Jakobsen, B.M. (1993). Prenatal toxicity of xylene inhalation in the rat: a teratogenicity and postnatal study. **Pharmacology & Toxicology**, 73: 20-23.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2010). **Agent Classified by the IARC monographs**. [Online]. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>. [2013, February 12]
- Michael, J., Richard, T.B., C. Arden, P.III., Kazuhiko, I., George, T., Daniel, K., Yuanli, S., Eugenia, C. and Michael, T. (2009). Long-Term Ozone Exposure and Mortality. **The New England Journal of Medicine**, 360(11): 1085-1095
- Johnston, FH., Kavanagh, AM., Bowman, DM. and Scott, RK. (2002). Exposure to Bushfire smoke and asthma: an ecological study. **Medical Journal of Australia**, 176: 535-538.
- Kao LW. and Nañagas KA. (2006). Toxicity associated with carbon monoxide. **Clinics in Laboratory Medicine**, 26(1): 99-125.
- Lungkulsen, U., Jinsart, W., Karita. and Eiji, Y. (2006). Respiratory symptoms and lung function in Bangkok school children. **European Journal of Public Health**, 16(6): 676-681.
- Markes International Ltd. (2002). **Thermal Desorption Technical Support Note 8: Principles of Diffusive Monitoring**. [Online]. Available from: <http://www.ingenieria-analitica.com/LlocIA1/PDF/MARKS/PDF/Publicaciones/08%20Principles%20of%20diffusive.pdf>. [2013, February 9]
- Martins, V., Miranda, A.I., Carvalho, A., Schaap, M., Borrego, C. and Sa, E. (2012). Impact of forest fires on particulate matter and ozone levels during the 2003, 2004 and 2005 fire seasons in Portugal. **Science of the Total Environment**, 414 (2012): 53-62
- Mittler, S., Hedrick, D., King, M. and Gaynor A. (1956). Toxicity of ozone, I Acute toxicity. **Industrial Medicine & Surgery**, 25: 301-306.



- NASA. (2013). **Global Fire Maps**. [Online]. Available from: <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/imagery/firemaps.cgi>. [2013, February 15]
- Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA). (2003). **Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment. Guidelines The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments**. [Online]. Available from: http://oehha.ca.gov/air/hot_spots/pdf/HRAguidefinal.pdf. [2013, February 7]
- Paul J, C. and Meinrat O, A. (1990). Biomass Burning in the Tropics: Impact on Atmospheric Chemistry and Biogeochemical Cycles. **Journal Storage**, 250(4988): 1669 – 1678
- Pengchai, P., Chantara, S., Sopajaree, K., Wangkarn, S., Tengcharoenkul, U. and Rayanakorn, M. (2009). Seasonal variation, risk assessment and source estimation of PM 10 and PM10-bound PAHs in the ambient air of Chiang Mai and Lamphun, Thailand. **Journal of Environmental Monitoring**, 15(4): 197 - 218.
- Pimpisut, D, Jinsart, W. and Hooper, M. (2005). Modeling of the BTEX Species based on an Emission Inventory of Sources at the Map Ta Phut Industrial Estate in Thailand. **Science Asia**, 31(2): 103-112
- Pimpisut, D, Jinsart, W and Hooper, M. (2006). Ambient Air Levels and Sources of BTEX at a Petrochemical Complex in Thailand. **The Journal of Scientific Research Chulalongkorn University**, 31(2): 35-43
- Rose, C.S., Jones, R.A., Jenkins, L.J. and Siegel, J. (1970). The acute hyperbaric toxicity of carbon monoxide. **Toxicology and Applied Pharmacology**, 17:752-760.
- Seinfeld J, H. and Pandis S, N. **Atmospheric Chemistry and Physiology**. New York: John Wiley & Sons. Inc., 128 pp., 1998.
- Struttman, T., Scheerer, A., Prince, TS. and Goldstein, LA. (1998). Unintentional carbon monoxide poisoning from an unlikely source. **The Journal of the American Board of Family Practice**, 11(6): 481-484.
- Svirbely, JL., Dunn, RC. and Von Oettingen, WF. (1943). The acute toxicity of vapors of certain solvents containing appreciable amounts of benzene and toluene. **The Journal of industrial hygiene and toxicology**, 25(8): 366-373
- The Geo Names. (2013). **The Geo Names geographical Database**. [Online]. Available from: <http://www.geonames.org/maps/showOnMap?q=northern%20of%20Thailand>. [2013, February 15]



- The Interdepartmental Group on Health Risks from Chemicals.(IGHRC). (2003).
Uncertainty factors: Their use in human health. [Online]. Available from:
[http://ieh.cranfield.ac.uk/ighrc/pdf/cr%20reports/cr9\[1\].pdf](http://ieh.cranfield.ac.uk/ighrc/pdf/cr%20reports/cr9[1].pdf). [2013, February 8]
- Ward, T.J. and Smith, G.C. (2001) Air Sampling Study of the 2000 Montana Wildfire Season, **Proceedings of the Air and Waste Management Association, 94th Annual Conference and Exhibition**, Orlando, FL, 11p.
- U.S. Environmental Protection Agency. (1984). **Method for the Determination of volatile organic compounds in ambient air by carbon molecular sieve adsorption and gas chromatography/ mass spectrometry (GC/MS).** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/airtox/to-2.pdf> [2013, February 9]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2000). **Risk Characterization.** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/spc/pdfs/rchandbk.pdf>. [2013, February 11]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2005a). **Guidelines for Carcinogen Risk Assessment.** [Online]. Available from: http://www.epa.gov/raf/publications/pdfs/CANCER_GUIDELINES_FINAL_3-25-05.PDF. [2013, February 10]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2005b). **The PM Center Program 2005-2010 overview and abstracts.** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/ncer/publications/workshop/11-30-2005/pmcentersabstract.pdf> [2013, February 2]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2009) **Risk Assessment Guidance for superfund in part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment., Vol.1.** [Online]. Available from: http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragsf/pdf/partf_200901_final.pdf. [2013, February 4]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2013). **Particulate Matter.** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/airsceince/air-particulatematter.htm> [2013, February 5]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2013a). **Air & Radiation, Six Common Pollutants, Carbon MonoxideHealth, Health.** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/airquality/carbonmonoxide/health.html> [2013, February 3]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2013b). **Air & Radiation, Six Common Pollutants, Ground Level Ozone, Health Effects.** [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/air/ozonepollution/health.html> [2013, February 3]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2013c).**Human Health Risk Assessment.** [Online]. Available from: http://www.epa.gov/risk_assessment/health-risk.htm. [2013, February 8]



- U.S. Environmental Protection Agency. (2013d). **Step 4 - Risk Characterization**. [Online]. Available from: http://www.epa.gov/risk_assessment/risk-characterization.htm. [2013, February 8]
- U.S. Environmental Protection Agency. (2013e) **Regional Screening Level (RSL) Resident Air Supporting Table. Regional Screening Levels (Formerly PRGs)**. [Online]. Available from: http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/rb-concentration_table/Generic_Tables/docs/resair_sl_table_run_NOV2013.pdf. [2013, February 8]
- Viswanathan, S., Eria, L., Diunugala, N., Johnson, J. and Mc Clean, C. (2006). An Analysis of Effects of San Diego Wildfire on Ambient Air Quality. **Journal of the Air and Waste Management Association**, 56: 56-67.
- Weinhold B. (2008). Ozone nation: EPA standard panned by the people. **Environmental Health Perspectives**, 116(7): A302-A305.
- William A. McClenny and Donald Whitaker. (2004). **24-Hour Diffusive Sampling of 1,3-Butadiene in Air on to Carbopack X Solid Adsorbent followed by Thermal Desorption/GC/MS Analysis-Feasibility Studies**. [Online]. Available from: <http://www.epa.gov/ttnamti1/files/ambient/passive/carbo.pdf>. [2013, February 18]
- Wilson, E.K. (2009). Ozone's Health Impact. **Chemical & Engineering News**, 87(11): 9
- World Health Organization (WHO). (2003). **Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide**. [Online]. Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/112199/E79097.pdf [2013, February 8]
- World Health Organization (WHO). (2003). **WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, WHO Air quality guidelines**. [Online]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf. [2013, February 7]





ภาคผนวก

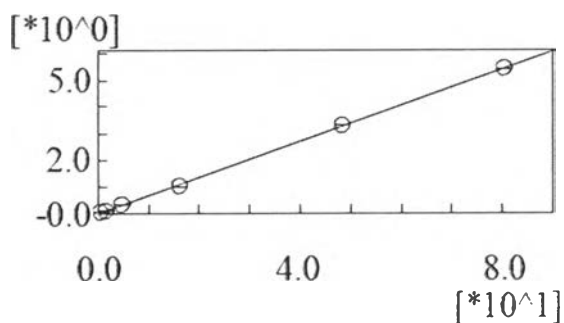


ภาคผนวก ก

Calibration Curve วิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหย BTEX

รูปที่ ก-1 Calibration Curve ของ Benzene

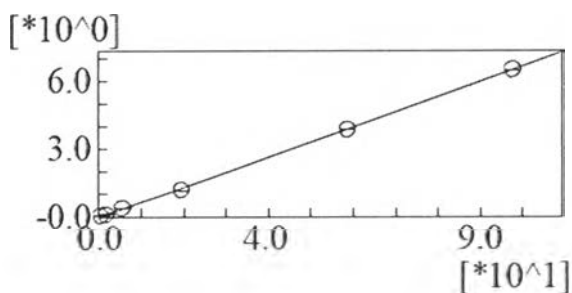
ID#:16 Mass:78.00 Name:Benzene
 $f(x)=0.067681*x-0.021790$
 $r1=0.999829$ $r2=0.999658$
 MeanRF:0.07 RFSD:0.01 RFRSD:15.74
 CurveType:Least Square Method
 ZeroThrough:Not Through
 WeightedRegression:None
 Internal Standard



#	nc. Ratio (ng)	ean Area Ratio
1	0.480	0.04
2	1.610	0.09
3	4.830	0.31
4	16.100	0.99
5	48.310	3.29
6	80.510	5.42

รูปที่ ก-2 Calibration Curve ของ Toluene

ID#:22 Mass:91.05 Name:Toluene
 $f(x)=0.066381*x-0.033117$
 $r1=0.999938$ $r2=0.999876$
 MeanRF:0.06 RFSD:0.01 RFRSD:14.46
 CurveType:Least Square Method
 ZeroThrough:Not Through
 WeightedRegression:None
 Internal Standard

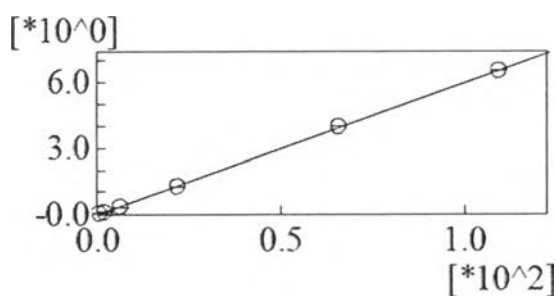


#	nc. Ratio (ng)	ean Area Ratio
1	0.590	0.04
2	1.960	0.09
3	5.870	0.36
4	19.560	1.21
5	58.680	3.87
6	97.790	6.46



รูปที่ ๓-3 Calibration Curve ของ Ethylbenzene

ID#:25 Mass:91.05 Name:Ethylbenzene
 $f(x)=0.060273*x-0.039703$
 $r1=0.999930$ $r2=0.999860$
 MeanRF:0.05 RFSD:0.01 RFRSD:20.15
 CurveType:Least Square Method
 ZeroThrough:Not Through
 WeightedRegression:None
 Internal Standard

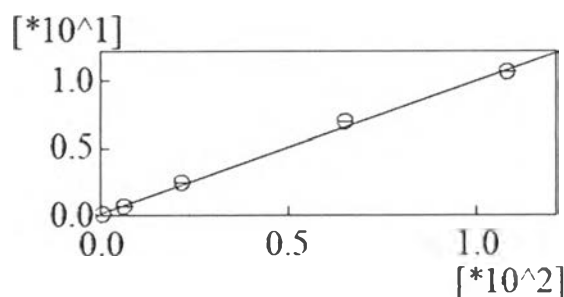


#	nc. Ratio (ng)	ean Area Ratio
1	0.660	0.03
2	2.190	0.08
3	6.570	0.32
4	21.880	1.28
5	65.650	3.96
6	109.420	6.53



รูปที่ ๓-4 Calibration Curve ของ m/p-Xylene

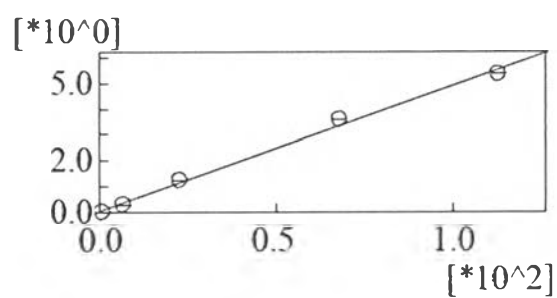
ID#:26 Mass:91.05 Name:m/p-Xylene
 $f(x)=0.099918*x+0.086603$
 $r1=0.998668$ $r2=0.997338$
 MeanRF:0.09 RFSD:0.02 RFRSD:19.49
 CurveType:Least Square Method
 ZeroThrough:Not Through
 WeightedRegression:None
 Internal Standard



#	nc. Ratio (ng)	ean Area Ratio
1	0.650	0.04
3	6.500	0.59
4	21.670	2.39
5	65.000	6.92
6	108.340	10.69

รูปที่ n-5 Calibration Curve ของ o-xylene

ID#:27 Mass:91.05 Name:o-Xylene
 $f(x)=0.048375*x+0.066555$
 $r^2_1=0.997520$ $r^2_2=0.995045$
 MeanRF:0.05 RFSD:0.01 RFRSD:19.60
 CurveType:Least Square Method
 ZeroThrough:Not Through
 WeightedRegression:None
 Internal Standard



#	nc. Ratio (ng)	ean Area Ratio
1	0.680	0.02
3	6.760	0.30
4	22.530	1.24
5	67.600	3.58
6	112.670	5.36





ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 20

ตารางที่ ข-1 T-Test เปรียบเทียบปริมาณมลพิษอากาศช่วงเกิดไฟฟ้าและไม่เกิดไฟฟ้า

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PM10Y - PM10N	43.46833	32.29047	9.32146	22.95195	63.98472	4.663	11	.001
Pair 2 COY - CON	.22167	.21561	.06224	.08467	.35866	3.561	11	.004
Pair 3 O3Y - O3N	15.08667	4.75466	1.37255	12.06570	18.10764	10.992	11	.000
Pair 4 BenzeneY - BenzeneN	.65750	1.54356	.44559	-.32323	1.63823	1.476	11	.168
Pair 5 TolueneY - TolueneN	-1.14167	6.94569	2.00505	-5.55475	3.27142	-.569	11	.581
Pair 6 EthylbenzeneY - EthylbenzeneN	.15583	.48020	.13862	-.14927	.46094	1.124	11	.285
Pair 7 XyleneY - XyleneN	.30750	1.35549	.39130	-.55374	1.16874	.786	11	.449

ตารางที่ ข-2 Correlations ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การเกิดไฟป่ากับปริมาณมลพิษอากาศ

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
PM10	43.4203	30.14662	36
CO	.5544	.18460	36
O3	20.9958	8.19372	36
Benzene	2.2558	.98891	36
Toluene	12.1917	4.21571	36
Ethylbenzene	1.1428	.77029	36
Xylene	1.5928	.76137	36
bushfire	165.81	335.252	36

Correlations

		PM10	CO	O3	Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylene	bushfire
PM10	Pearson Correlation	1	.945*	.814*	.545*	.073	-.046	.188	.914**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.001	.670	.789	.273	.000
	Sum of Squares and Cross-products	31808.650	184.002	7039.433	569.048	326.768	-37.522	150.680	323343.112
	Covariance	908.819	5.257	201.127	16.259	9.336	-1.072	4.305	9238.375
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
CO	Pearson Correlation	.945*	1	.674*	.639	.102	-.051	.209	.822*
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.553	.769	.220	.000
	Sum of Squares and Cross-products	184.002	1.193	35.687	4.083	2.784	-.252	1.031	1780.691
	Covariance	5.257	.034	1.020	.117	.080	-.007	.029	50.877
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
O3	Pearson Correlation	.814*	.674*	1	.361	.074	-.062	.182	.750*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.030	.669	.718	.288	.000
	Sum of Squares and Cross-products	7039.433	35.687	2349.798	102.488	89.214	-13.765	39.756	72121.731
	Covariance	201.127	1.020	67.137	2.928	2.549	-.393	1.136	2060.621
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
Benzene	Pearson Correlation	.545*	.639	.361	1	.463	.157	.330	.315*
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.030		.004	.361	.050	.038
	Sum of Squares and Cross-products	569.048	4.083	102.488	34.228	67.625	4.180	8.685	3658.331
	Covariance	16.259	.117	2.928	.978	1.932	.119	.248	104.524
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
Toluene	Pearson Correlation	.073	.102	.074	.463	1	.290	.306	-.023
	Sig. (2-tailed)	.670	.553	.669	.004		.086	.069	.896
	Sum of Squares and Cross-products	326.768	2.784	89.214	67.625	622.028	32.946	34.380	-1114.358
	Covariance	9.336	.080	2.549	1.932	17.772	.941	.982	-31.839
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
Ethylbenzene	Pearson Correlation	-.046	-.051	-.062	.157	.290	1	.465	-.039
	Sig. (2-tailed)	.789	.769	.718	.361	.086		.004	.821
	Sum of Squares and Cross-products	-37.522	-.252	-13.765	4.180	32.946	20.767	9.553	-352.361
	Covariance	-1.072	-.007	-.393	.119	.941	.593	.273	-10.067
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
Xylene	Pearson Correlation	.188	.209	.182	.330	.306	.465*	1	.144*
	Sig. (2-tailed)	.273	.220	.288	.050	.069	.004		.047
	Sum of Squares and Cross-products	150.680	1.031	39.756	8.685	34.380	9.553	20.289	1286.279
	Covariance	4.305	.029	1.136	.248	.982	.273	.580	36.751
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
bushfire	Pearson Correlation	.914**	.822**	.750**	.315*	-.023	-.039	.144*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.038	.896	.821	.047	
	Sum of Squares and Cross-products	323343.112	1780.691	72121.731	3658.331	-1114.358	-352.361	1286.279	393377.639
	Covariance	9238.375	50.877	2060.621	104.524	-31.839	-10.067	36.751	112393.647
	N	36	36	36	36	36	36	36	36

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ ข-3 Correlations ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารที่มีความเป็นพิษ
เรื้อรัง กับความถี่การเกิดไฟฟ้า

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Bushfire	164.50	335.861	36
HQCO	.0267222	.00904469	36
HQO3	.2195778	.08569780	36
HIBTEX	.092065	.0380457	36
HQbenzene	.060394	.0285821	36
HQToluene	.000602	.0006151	36
HQxylene	.048765	.0267682	36
HQEthyl	.019563	.0123128	36

Correlations

	Bushfire	HQCO	HQO3	HIBTEX	HQbenzene	HQToluene	HQxylene	HQEthyl	
Bushfire	Pearson Correlation	1	.806**	.745**	.311	.318*	.003	.187*	.184
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.065	.039	.087	.042	.084
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQCO	Pearson Correlation	.806**	1	.651**	.612**	.667**	.012	.288	.291
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.943	.088	.085
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQO3	Pearson Correlation	.745**	.651**	1	.379*	.374*	-.026	.255	.248
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.023	.025	.879	.133	.145
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HIBTEX	Pearson Correlation	.311	.612**	.379*	1	.932**	.367*	.741**	.724**
	Sig. (2-tailed)	.065	.000	.023		.000	.027	.000	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQbenzene	Pearson Correlation	.318*	.667**	.374*	.932**	1	.218	.453**	.457**
	Sig. (2-tailed)	.039	.000	.025	.000		.201	.006	.005
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQToluene	Pearson Correlation	.003	.012	-.026	.367*	.218	1	.558**	.638**
	Sig. (2-tailed)	.087	.943	.879	.027	.201		.000	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQxylene	Pearson Correlation	.187*	.288	.255	.741**	.453**	.558**	1	.980**
	Sig. (2-tailed)	.042	.088	.133	.000	.006	.000		.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36
HQEthyl	Pearson Correlation	.184	.291	.248	.724**	.457**	.638**	.980**	1
	Sig. (2-tailed)	.084	.085	.145	.000	.005	.000	.000	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



198550164

ตารางที่ ข-4 Correlations ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารก่อมะเร็ง
Carcinogenic risks (CR) กับความถี่การเกิดไฟฟ้า

	Mean	Std. Deviation	N
CRbenzene	.000009122500	.0000042664593	36
CREthyl	.000001070917	4.304003E-7	36
Bushfire	493.4167	426.47913	36

		CRbenzene	CREthyl	Bushfire
CRbenzene	Pearson Correlation	1	.173	.327*
	Sig. (2-tailed)		.300	.045
	N	36	36	36
CREthyl	Pearson Correlation	.173	1	.040
	Sig. (2-tailed)	.300		.809
	N	36	36	36
Bushfire	Pearson Correlation	.327*	.040	1
	Sig. (2-tailed)	.045	.809	
	N	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ ข-5 Crosstabs เปรียบเทียบอัตราป่วยของโรกระบบทางเดินหายใจช่วงที่เกิดไฟฟ้าและไม่เกิดไฟฟ้า

factor * disease Crosstabulation

		disease		Total
		No	Yes	
factor	bushfire	353464	132933	486397
	without	382561	105036	487597
Total		736025	237969	973994

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for factor (bushfire / without)	.730	.723	.737
For cohort disease = No	.926	.924	.928
For cohort disease = Yes	1.269	1.260	1.278
N of Valid Cases	973994		

factor * disease Crosstabulation

		disease		Total
		No	Yes	
factor	bushfire	347384	140112	487496
	without	411539	73840	485379
Total		758923	213952	972875

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for factor (bushfire / without)	.445	.440	.449
For cohort disease = No	.840	.839	.842
For cohort disease = Yes	1.889	1.874	1.904
N of Valid Cases	972875		

factor * disease Crosstabulation

		disease		Total
		No	Yes	
factor	bushfire	129378	140087	269465
	without	202536	69315	271851
Total		331914	209402	541316

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for factor (bushfire / without)	.316	.312	.320
For cohort disease = No	.644	.642	.647
For cohort disease = Yes	2.039	2.024	2.054
N of Valid Cases	541316		

factor * disease Crosstabulation

		disease		Total
		No	Yes	
factor	bushfire	127229	148512	275741
	without	232536	41889	274425
Total		359765	190401	550166

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for factor (bushfire / without)	.154	.152	.156
For cohort disease = No	.545	.542	.547
For cohort disease = Yes	3.528	3.495	3.562
N of Valid Cases	550166		



ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมลพิษอากาศกับโรครบบทางเดินหายใจ

ตารางที่ ข-6 Test of Normality

Frequencies

		X1.1	X1.2	Y2	Y1	X2.2	X2.1	X3.2	X3.1
N	Valid	24	24	24	24	24	24	24	24
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		46.2617	58.9733	53.3363	77.3562	.4425	.5229	25.9583	16.958333
Std. Error of Mean		7.21304	11.15039	3.99573	8.86931	.03400	.03675	2.15393	1.8924709
Median		35.1000	34.3600	51.7500	67.4150	.4450	.4750	22.5000	14.000000
Mode		14.00	10.35 ^a	22.71 ^a	9.21 ^a	.30 ^a	.40 ^a	15.00 ^a	9.0000
Std. Deviation		35.33652	54.62551	19.57499	43.45058	.16658	.18006	10.55206	9.2711763
Variance		1248.670	2983.946	383.180	1887.953	.028	.032	111.346	85.955
Skewness		1.383	1.696	.639	.329	.524	.917	.650	1.068
Std. Error of Skewness		.472	.472	.472	.472	.472	.472	.472	.472
Kurtosis		1.259	1.813	-.528	-1.302	.209	.581	-1.031	.232
Std. Error of Kurtosis		.918	.918	.918	.918	.918	.918	.918	.918
Range		127.20	191.35	72.90	144.61	.66	.74	31.00	32.0000
Minimum		11.50	10.35	22.71	9.21	.20	.21	15.00	8.0000
Maximum		138.70	201.70	95.61	153.82	.86	.95	46.00	40.0000

Test for outliers

ใช้กรณีที่ค่าที่สงสัยอยู่ด้านต่ำสุด

$$G_{\text{exp}} = \frac{\bar{x} - x_i}{s}$$

ใช้กรณีค่าที่สงสัยอยู่ด้านสูงสุด

$$G_{\text{exp}} = \frac{x_n - \bar{x}}{s}$$

ถ้า $G_{\text{exp}} > G_{\text{crit}}$ สรุปได้ว่าค่าที่สงสัยเป็น Outlier เมื่อ G_{exp} เป็นค่าที่คำนวณได้ และ G_{crit} เป็นค่าที่เปิดจากตาราง Grubbs' critical value table

ตารางที่ ข-7 Test for outliers

	X1.1	X1.2	Y2	Y1	X2.2	X2.1	X3.2	X3.1
Apr-56	50.10	29.10	133.30	77.45	0.70	0.50	14.00	24.00
Mar-56	122.50	79.10	131.76	80.89	0.90	0.48	24.00	39.00
Mar-55	138.70	201.70	133.49	80.86	0.79	0.60	29.00	46.00
Apr-55	70.10	66.50	121.33	54.73	0.70	0.20	29.00	45.00
May-56	44.60	27.90	79.21	34.33	0.50	0.20	20.00	34.00
Feb-55	34.20	19.20	46.98	38.10	0.50	0.30	14.00	22.00
Feb-56	11.50	17.18	47.63	43.10	0.40	0.30	9.00	16.00
May-55	13.60	56.06	49.75	44.86	0.40	0.20	9.00	15.00
Jun-56	15.98	22.77	41.17	53.58	0.30	0.30	8.00	17.00
Jan-56	29.00	57.91	60.55	58.33	0.40	0.50	10.00	15.00
Jan-55	24.80	10.35	78.90	50.17	0.40	0.50	8.00	18.00
Jun-55	46.20	19.30	74.28	53.33	0.50	0.50	10.00	23.00
Jul-56	47.00	31.00	125.62	73.37	0.49	0.59	16.00	34.00
Dec-56	51.00	47.00	135.77	85.47	0.46	0.62	23.00	35.00
Oct-56	104.00	187.00	153.82	95.61	0.95	0.86	35.00	37.00
Dec-55	91.00	148.00	123.38	57.16	0.58	0.70	40.00	43.00
Oct-55	34.00	32.00	76.12	33.88	0.21	0.36	26.00	31.00
Sep-56	25.00	31.69	39.54	33.03	0.39	0.30	18.00	25.00
Aug-56	15.00	146.78	9.21	39.83	0.45	0.40	14.00	20.00
Jul-55	14.00	36.72	20.38	39.87	0.44	0.35	9.00	16.00
Nov-56	14.00	46.97	33.79	40.03	0.44	0.37	9.00	16.00
Aug-55	36.00	23.00	57.08	55.94	0.50	0.44	11.00	18.00
Nov-55	24.00	49.13	51.73	33.44	0.46	0.45	9.00	15.00
Sep-55	54.00	29.00	31.76	22.71	0.69	0.60	13.00	19.00
min	11.50	10.35	9.21	22.71	0.21	0.20	8.00	15.00
max	138.70	201.70	153.82	95.61	0.95	0.86	40.00	46.00
Avg	46.26	58.97	77.36	53.34	0.52	0.44	16.96	25.96
SD	35.34	54.63	43.45	19.57	0.18	0.17	9.27	10.55
G _{exp} max	2.62	2.61	1.76	2.16	2.37	2.51	2.49	1.90
G _{exp} min	0.98	0.89	1.57	1.56	1.74	1.46	0.97	1.04

การศึกษาครั้งนี้ $N = 24$ $G_{crit} = 2.64$ ดังนั้นจึงไม่พบตัวแปรผิดปกติ

- โดยที่
- X แทน ตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
 - Y แทน อัตราความชุกของโรค (จังหวัดแม่ฮ่องสอน (Y1), จังหวัดพะเยา (Y2))
 - X1 แทน ปริมาณ PM_{10} (จังหวัดแม่ฮ่องสอน (X1.1), จังหวัดพะเยา (X1.2))
 - X2 แทน ปริมาณ CO (จังหวัดแม่ฮ่องสอน (X2.1), จังหวัดพะเยา (X2.2))
 - X3 แทน ปริมาณ O_3 (จังหวัดแม่ฮ่องสอน (X3.1), จังหวัดพะเยา (X3.2))

ตารางที่ ข-8 Regression ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมลพิษอากาศกับโรครระบบทางเดินหายใจ
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Y1	77.3562	43.45058	36
X1.1	46.2625	35.33578	36
X2.1	.5229	.18006	36
X3.1	16.9583	9.27118	36

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X1.1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F- to-enter <= .050, Probability-of-F- to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Y1

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.783 ^a	.613	.596	27.62663	.613	34.894	1	22 ^a	.000

a. Predictors: (Constant), X1.1

b. Dependent Variable: Y1



ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26631.848	1	26631.848	34.894	.000 ^b
	Residual	16791.076	22	763.231		
	Total	43422.924	23			

a. Dependent Variable: Y1

b. Predictors: (Constant), X1.1

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	
1	(Constant)	32.806	9.417		3.484	.002	
	X1.1	.963	.163		5.907	.000	.783

Coefficients^a

Model		Correlations		Collinearity Statistics	
		Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)				
	X1.1	.783	.783	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Y1

Excluded Variables^a

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	X2.1	-.073 ^b	-.294	.772	-.064	.299	3.349	.299 ^b
	X3.1	.269 ^b	1.295	.209	.272	.396	2.528	.396 ^b

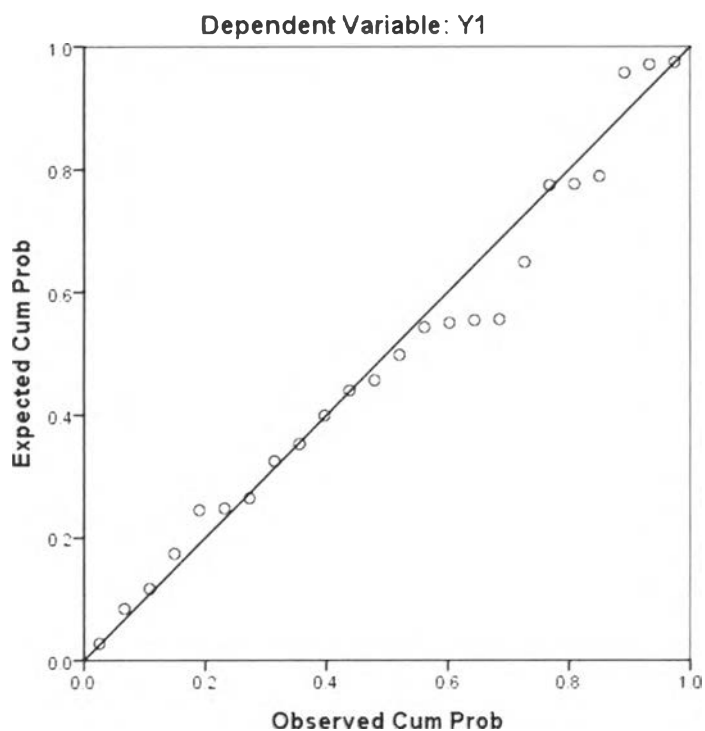
a. Dependent Variable: Y1

b. Predictors in the Model: (Constant), X1.1



Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



1985650184



ตารางที่ ข-9 Regression ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมลพิษอากาศกับโรกระบบทางเดินหายใจ
จังหวัดพะเยา

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Y2	53.3363	19.57499	36
X1.2	58.9792	54.62345	36
X2.2	.4425	.16658	36
X3.2	25.9583	10.55206	36

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X2.2		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	X3.2		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Y2

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.618 ^a	.382	.354	15.72951	.382	13.621	1	22 ^a	.001
2	.717 ^b	.513	.467	14.29015	.131	5.655	1	21 ^b	.027

a. Predictors: (Constant), X2.2

b. Predictors: (Constant), X2.2, X3.2

c. Dependent Variable: Y2

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3369.957	1	3369.957	13.621	.001 ^p
	Residual	5443.187	22	247.418		
	Total	8813.144	23			
2	Regression	4524.771	2	2262.385	11.079	.001 ^c
	Residual	4288.373	21	204.208		
	Total	8813.144	23			

a. Dependent Variable: Y2

b. Predictors: (Constant), X2.2

c. Predictors: (Constant), X2.2, X3.2



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations
		B	Std. Error	Beta			Zero-order
1	(Constant)	21.183	9.285		2.281	.033	
	X2.2	72.664	19.689	.618	3.691	.001	.618
2	(Constant)	9.501	9.762		.973	.342	
	X2.2	57.125	19.043	.486	3.000	.007	.618
	X3.2	.715	.301	.385	2.378	.027	.552

Coefficients^a

Model		Correlations		Collinearity Statistics	
		Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)				
	X2.2	.618	.618	1.000	1.000
2	(Constant)				
	X2.2	.548	.457	.882	1.133
	X3.2	.461	.362	.882	1.133

a. Dependent Variable: Y2



Excluded Variables^a

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
1	X1.2	.210 ^b	1.068	.298	.227	.722	1.384	.722 ^b
	X3.2	.385 ^b	2.378	.027	.461	.882	1.133	.882 ^b
2	X1.2	.010 ^c	.046	.964	.010	.559	1.789	.559 ^c

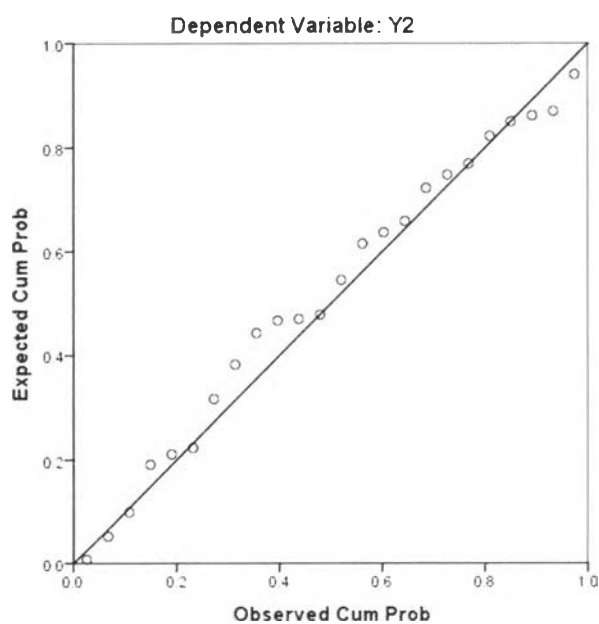
a. Dependent Variable: Y2

b. Predictors in the Model: (Constant), X2.2

c. Predictors in the Model: (Constant), X2.2, X3.2

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



198950164



ภาคผนวก ค
การประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสมลพิษอากาศ

ตารางที่ 4.4 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557

เดือน	HQ _{CO}								HQ _{CO} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
มกราคม 2554	0.014	0.036	0.033	0.024	0.029	0.029	0.038	0.029	0.031	11
กุมภาพันธ์ 2554	0.019	0.036	0.038	0.029	0.029	0.024	0.043	0.029	0.032	386
มีนาคม 2554	0.019	0.036	0.038	0.038	0.024	0.014	0.033	0.029	0.030	420
เมษายน 2554	0.021	0.024	0.043	0.029	0.024	0.010	0.033	0.029	0.027	218
พฤษภาคม 2554	0.010	0.017	0.033	0.019	0.014	0.019	0.019	0.010	0.019	1
มิถุนายน 2554	0.010	0.019	0.033	0.024	0.010	0.014	0.024	0.019	0.020	0
กรกฎาคม 2554	0.014	0.019	0.033	0.024	0.005	0.019	0.014	0.019	0.019	0
สิงหาคม 2554	0.017	0.024	0.019	0.029	0.005	0.019	0.019	0.019	0.019	0
กันยายน 2554	0.017	0.021	0.029	0.029	0.005	0.014	0.019	0.019	0.019	0
ตุลาคม 2554	0.031	0.026	0.038	0.033	0.010	0.019	0.024	0.019	0.024	0
พฤศจิกายน 2554	0.019	0.029	0.038	0.033	0.014	0.024	0.029	0.019	0.027	1
ธันวาคม 2554	0.024	0.029	0.043	0.038	0.033	0.033	0.038	0.019	0.033	0
มกราคม 2555	0.029	0.031	0.038	0.033	0.033	0.024	0.038	0.019	0.031	107
กุมภาพันธ์ 2555	0.041	0.055	0.057	0.043	0.048	0.048	0.053	0.048	0.050	916
มีนาคม 2555	0.045	0.055	0.076	0.081	0.043	0.029	0.053	0.057	0.056	920
เมษายน 2555	0.033	0.029	0.043	0.033	0.029	0.010	0.033	0.029	0.029	225
พฤษภาคม 2555	0.019	0.021	0.024	0.024	0.019	0.010	0.024	0.014	0.019	14

ตารางที่ 4.4 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 (ต่อ)

เดือน	HQ _{CO}								HQ _{CO} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
มิถุนายน 2555	0.019	0.014	0.024	0.024	0.014	0.014	0.014	0.010	0.016	0
กรกฎาคม 2555	0.021	0.019	0.024	0.019	0.014	0.014	0.024	0.014	0.018	0
สิงหาคม 2555	0.019	0.019	0.024	0.019	0.024	0.010	0.029	0.014	0.020	0
กันยายน 2555	0.017	0.021	0.024	0.014	0.014	0.014	0.033	0.014	0.019	0
ตุลาคม 2555	0.021	0.026	0.024	0.019	0.019	0.024	0.038	0.019	0.024	0
พฤศจิกายน 2555	0.026	0.031	0.029	0.019	0.019	0.024	0.033	0.014	0.024	0
ธันวาคม 2555	0.024	0.031	0.029	0.024	0.029	0.024	0.043	0.024	0.029	0
มกราคม 2556	0.027	0.044	0.036	0.023	0.031	0.028	0.043	0.030	0.034	73
กุมภาพันธ์ 2556	0.035	0.038	0.044	0.022	0.031	0.030	0.047	0.027	0.034	444
มีนาคม 2556	0.041	0.037	0.056	0.045	0.039	0.041	0.058	0.034	0.044	1398
เมษายน 2556	0.039	0.032	0.052	0.028	0.026	0.033	0.034	0.026	0.033	803
พฤษภาคม 2556	0.027	0.022	0.024	0.010	0.015	0.017	0.026	0.020	0.019	32
มิถุนายน 2556	0.020	0.020	0.023	0.019	0.015	0.014	0.024	0.023	0.020	0
กรกฎาคม 2556	0.018	0.022	0.021	0.021	0.014	0.019	0.019	0.024	0.020	0
สิงหาคม 2556	0.020	0.025	0.022	0.021	0.016	0.017	0.019	0.024	0.021	0
กันยายน 2556	0.024	0.027	0.024	0.021	0.017	0.018	0.020	0.029	0.022	0
ตุลาคม 2556	0.017	0.028	0.028	0.024	0.014	0.021	0.025	0.029	0.024	0



ตารางที่ 4.4 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 (ต่อ)

เดือน	HQ _{CO}								HQ _{CO} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
พฤศจิกายน 2556	0.019	0.025	0.025	0.022	0.021	0.021	0.029	0.032	0.025	0
ธันวาคม 2556	0.022	0.025	0.028	0.033	0.029	0.029	0.035	0.039	0.031	0
มกราคม 2557	0.030	0.028	0.032	0.017	0.037	0.034	0.037	0.040	0.032	53
กุมภาพันธ์ 2557	0.038	0.022	0.031	0.024	0.037	0.031	0.041	0.041	0.032	345
มีนาคม 2557	0.063	0.051	0.057	0.063	0.044	0.046	0.043	0.052	0.051	1085



ตารางที่ 4.5 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (O₃) ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557

เดือน	HQ _{O₃}								HQ _{O₃} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
มกราคม 2554	0.2144	0.2824	0.2196	0.1569	0.3033	0.3347	0.2196	0.2301	0.2451	11
กุมภาพันธ์ 2554	0.2615	0.2667	0.2824	0.2196	0.2928	0.3033	0.2719	0.2928	0.2739	386
มีนาคม 2554	0.2981	0.2667	0.2824	0.2824	0.3347	0.3660	0.2824	0.3138	0.3033	420
เมษายน 2554	0.2719	0.3085	0.2405	0.3138	0.3451	0.3556	0.2615	0.3138	0.3013	218
พฤษภาคม 2554	0.1726	0.2092	0.1883	0.1569	0.2510	0.2615	0.1673	0.2196	0.2033	1
มิถุนายน 2554	0.1255	0.1569	0.1569	0.1360	0.2092	0.2615	0.1778	0.1987	0.1778	0
กรกฎาคม 2554	0.1098	0.1464	0.1046	0.0941	0.1778	0.2092	0.1883	0.1464	0.1471	0
สิงหาคม 2554	0.1046	0.1360	0.0941	0.0732	0.1673	0.1883	0.1464	0.1255	0.1294	0
กันยายน 2554	0.1046	0.1360	0.0732	0.0837	0.1569	0.1673	0.1255	0.1150	0.1203	0
ตุลาคม 2554	0.1203	0.1726	0.1255	0.0941	N/A	0.1883	0.1464	0.1255	0.1389	0
พฤศจิกายน 2554	0.1412	0.2092	0.1569	0.1046	0.2824	0.1987	0.1360	0.1255	0.1693	1
ธันวาคม 2554	0.1935	0.2144	0.1569	0.1255	0.2405	0.2196	0.1673	N/A	0.1883	0
มกราคม 2555	0.2405	0.2301	0.1883	0.1464	0.2196	0.2510	0.1883	0.2719	0.2170	107
กุมภาพันธ์ 2555	0.3556	0.3399	0.3033	0.2510	N/A	0.4079	0.2719	0.3033	0.3190	916
มีนาคม 2555	0.3922	0.3870	0.3347	0.3033	N/A	0.4811	0.3451	0.3660	0.3728	920
เมษายน 2555	0.4079	0.3817	0.3451	0.3033	N/A	0.4706	0.4393	0.3660	0.3877	225
พฤษภาคม 2555	0.2353	0.3085	0.2824	0.2092	0.3451	0.3556	0.2301	0.2092	0.2719	14



ตารางที่ 4.5 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (O₃) ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 (ต่อ)

เดือน	HQ _{O₃}								HQ _{O₃} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
มิถุนายน 2555	0.1203	0.1673	0.2092	0.1464	0.2405	0.2301	0.2092	0.1778	0.1876	0
กรกฎาคม 2555	0.0837	0.1150	0.1255	0.0941	0.1360	0.1673	0.1778	0.1464	0.1307	0
สิงหาคม 2555	0.0941	0.1150	0.1255	0.0941	0.1673	0.1569	0.1673	0.1464	0.1333	0
กันยายน 2555	0.0994	0.1150	0.1150	0.0837	0.1673	0.1778	0.1569	0.1255	0.1301	0
ตุลาคม 2555	0.1412	0.1412	0.1360	0.1046	0.1987	0.1569	0.1987	0.1464	0.1530	0
พฤศจิกายน 2555	0.1516	0.1255	0.1150	0.0837	0.1778	0.1883	0.2196	0.1360	0.1497	0
ธันวาคม 2555	0.1883	0.1830	0.1360	0.1046	0.2092	0.2405	0.2510	0.1778	0.1863	0
มกราคม 2556	0.2615	0.2458	0.2196	0.1673	0.3556	0.3556	0.2928	0.2196	0.2647	73
กุมภาพันธ์ 2556	0.3138	0.3033	0.2824	0.2405	0.3660	0.3660	0.3138	0.2092	0.2994	444
มีนาคม 2556	0.3608	0.3294	0.3765	0.3660	0.3451	0.3870	0.3974	0.3660	0.3660	1398
เมษายน 2556	0.4079	0.3922	0.3451	0.4183	0.4497	0.4497	0.4811	0.4393	0.4229	803
พฤษภาคม 2556	0.2928	0.2824	0.3347	0.2719	0.3347	0.3242	0.3138	0.3765	0.3164	32
มิถุนายน 2556	0.2249	0.2144	0.2510	0.1883	0.2928	0.2615	0.2405	0.2719	0.2432	0
กรกฎาคม 2556	0.1516	0.1412	0.1464	0.1464	0.2092	0.2092	0.1778	0.2092	0.1739	0
สิงหาคม 2556	0.1360	0.1046	0.1150	0.0941	0.1673	0.1673	0.1464	0.1673	0.1373	0
กันยายน 2556	0.1412	0.1203	0.1255	0.0941	0.1673	0.1673	0.1150	0.1569	0.1360	0
ตุลาคม 2556	0.1726	0.1726	0.1673	0.1150	0.1987	0.1883	0.1673	0.2092	0.1739	0



ตารางที่ 4.5 ความเสี่ยงจากการสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (O₃) ค่า Hazard Quotient (HQ) และ ปี 2554 - 2557 (ต่อ)

เดือน	HQ _{O₃}								HQ _{O₃} เฉลี่ย	การเกิดไฟฟ้า (ครั้ง)
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน		
พฤศจิกายน 2556	0.1516	0.1726	0.1255	0.0941	0.1778	0.1569	0.1360	0.1673	0.1477	0
ธันวาคม 2556	0.1987	0.2039	0.1360	0.1360	0.1987	0.1987	0.2196	0.1987	0.1863	0
มกราคม 2557	0.2510	0.2615	0.1987	0.1360	0.2301	0.2405	0.3242	0.2405	0.2353	53
กุมภาพันธ์ 2557	0.2876	0.2824	0.2824	0.2092	0.2615	0.3242	0.3138	0.3870	0.2935	345
มีนาคม 2557	0.4497	0.3870	0.4079	0.4602	0.3765	0.5334	0.4079	0.4079	0.4288	1085

ตารางที่ 4.6 ความเสี่ยงจากการสัมผัสมลพิษอากาศ Hazard Index (HI) ปี 2554 - 2557

เดือน	HI (HQ _{CO} +HQ _{O3})							
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน
มกราคม 2554	0.2287	0.3182	0.2531	0.1808	0.3320	0.3633	0.2578	0.2587
กุมภาพันธ์ 2554	0.2806	0.3025	0.3206	0.2483	0.3215	0.3272	0.3149	0.3215
มีนาคม 2554	0.3172	0.3025	0.3206	0.3206	0.3585	0.3804	0.3158	0.3424
เมษายน 2554	0.2934	0.3324	0.2835	0.3424	0.3690	0.3651	0.2949	0.3424
พฤษภาคม 2554	0.1821	0.2259	0.2217	0.1760	0.2653	0.2806	0.1864	0.2292
มิถุนายน 2554	0.1351	0.1760	0.1903	0.1598	0.2187	0.2758	0.2017	0.2178
กรกฎาคม 2554	0.1241	0.1655	0.1380	0.1180	0.1826	0.2283	0.2026	0.1655
สิงหาคม 2554	0.1213	0.1598	0.1132	0.1019	0.1721	0.2074	0.1655	0.1446
กันยายน 2554	0.1213	0.1575	0.1019	0.1123	0.1617	0.1817	0.1446	0.1341
ตุลาคม 2554	0.1513	0.1988	0.1637	0.1276	0.0096	0.2074	0.1703	0.1446
พฤศจิกายน 2554	0.1603	0.2378	0.1951	0.1380	0.2967	0.2226	0.1646	0.1446
ธันวาคม 2554	0.2174	0.2431	0.1999	0.1637	0.2740	0.2531	0.2055	0.0191
มกราคม 2555	0.2692	0.2611	0.2265	0.1799	0.2531	0.2749	0.2265	0.2910
กุมภาพันธ์ 2555	0.3962	0.3948	0.3606	0.2940	0.0478	0.4556	0.3245	0.3511
มีนาคม 2555	0.4376	0.4419	0.4111	0.3845	0.0430	0.5097	0.3977	0.4234
เมษายน 2555	0.4413	0.4104	0.3881	0.3367	0.0287	0.4802	0.4727	0.3947
พฤษภาคม 2555	0.2544	0.3300	0.3063	0.2330	0.3642	0.3651	0.2540	0.2235

ตารางที่ 4.6 ความเสี่ยงจากการสัมพัทธ์มลพิษอากาศ Hazard Index (HI) ปี 2554 - 2557 (ต่อ)

เดือน	HI (HQ _{CO} +HQ _{O3})							
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน
มิถุนายน 2555	0.1394	0.1817	0.2330	0.1703	0.2549	0.2444	0.2235	0.1873
กรกฎาคม 2555	0.1052	0.1341	0.1494	0.1132	0.1503	0.1817	0.2017	0.1607
สิงหาคม 2555	0.1132	0.1341	0.1494	0.1132	0.1912	0.1664	0.1960	0.1607
กันยายน 2555	0.1161	0.1365	0.1389	0.0980	0.1817	0.1921	0.1903	0.1398
ตุลาคม 2555	0.1627	0.1675	0.1598	0.1237	0.2178	0.1808	0.2369	0.1655
พฤศจิกายน 2555	0.1779	0.1565	0.1437	0.1028	0.1969	0.2121	0.2531	0.1503
ธันวาคม 2555	0.2121	0.2141	0.1646	0.1285	0.2378	0.2644	0.2940	0.2017
มกราคม 2556	0.2889	0.2895	0.2559	0.1907	0.3866	0.3838	0.3353	0.2492
กุมภาพันธ์ 2556	0.3489	0.3410	0.3268	0.2625	0.3971	0.3957	0.3610	0.2364
มีนาคม 2556	0.4014	0.3662	0.4324	0.4114	0.3843	0.4280	0.4557	0.4000
เมษายน 2556	0.4470	0.4240	0.3967	0.4460	0.4760	0.4831	0.5155	0.4655
พฤษภาคม 2556	0.3193	0.3043	0.3590	0.2819	0.3500	0.3414	0.3400	0.3966
มิถุนายน 2556	0.2452	0.2345	0.2744	0.2069	0.3081	0.2758	0.2649	0.2953
กรกฎาคม 2556	0.1700	0.1629	0.1679	0.1679	0.2235	0.2283	0.1964	0.2335
สิงหาคม 2556	0.1558	0.1292	0.1370	0.1151	0.1836	0.1841	0.1650	0.1917
กันยายน 2556	0.1655	0.1473	0.1499	0.1151	0.1845	0.1850	0.1346	0.1860
ตุลาคม 2556	0.1898	0.2010	0.1955	0.1389	0.2126	0.2093	0.1926	0.2383

ตารางที่ 4.6 ความเสี่ยงจากการสัมผัสมลพิษอากาศ Hazard Index (HI) ปี 2554 – 2557 (ต่อ)

เดือน	HI (HQ _{CO} +HQ _{O3})							
	ลำปาง	เชียงใหม่	เชียงราย	แม่ฮ่องสอน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	น่าน
พฤศจิกายน 2556	0.1705	0.1976	0.1508	0.1161	0.1993	0.1784	0.1646	0.1998
ธันวาคม 2556	0.2207	0.2288	0.1641	0.1689	0.2274	0.2274	0.2550	0.2379
มกราคม 2557	0.2813	0.2892	0.2312	0.1532	0.2673	0.2745	0.3615	0.2807
กุมภาพันธ์ 2557	0.3256	0.3048	0.3134	0.2335	0.2982	0.3553	0.3548	0.4276
มีนาคม 2557	0.5123	0.4383	0.4652	0.5232	0.4204	0.5797	0.4509	0.4599



ตารางที่ 4.7 ความเสี่ยงจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยกลุ่ม BTEX ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

เดือน	Benzene		Toluene		Ethylbenzene		Xylene	
	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช
มกราคม 2554	0.027397	0.052055	0.001227	0.000288	0.000452	0.000493	0.006137	0.015279
กุมภาพันธ์ 2554	0.020548	0.046575	0.000959	0.000288	0.000132	0.000399	0.003196	0.011603
มีนาคม 2554	0.019178	0.042466	0.000729	0.000230	0.000045	0.000181	0.000767	0.004411
เมษายน 2554	0.028767	0.046575	0.001438	0.000288	0.000156	0.000407	0.003995	0.012402
พฤษภาคม 2554	0.016438	0.042466	0.001899	0.000307	0.000263	0.000534	0.004571	0.014064
มิถุนายน 2554	0.013699	0.031507	0.000748	0.000268	0.000292	0.000575	0.006489	0.015023
กรกฎาคม 2554	0.021918	0.039726	0.001438	0.000268	0.000616	0.000658	0.011699	0.015023
สิงหาคม 2554	0.016438	0.043836	0.000997	0.000307	0.000193	0.003781	0.004571	0.045708
กันยายน 2554	0.030137	0.049315	0.000479	0.000460	0.000534	0.000575	0.009397	0.014048
ตุลาคม 2554	0.020548	0.046575	0.000441	0.002877	-	-	0.011507	0.017740
พฤศจิกายน 2554	0.021918	0.038356	0.000499	0.000211	-	-	0.012466	0.016781
ธันวาคม 2554	0.028767	0.045205	0.001323	0.000307	0.000090	0.000386	0.006041	0.013201
มกราคม 2555	0.010959	0.035616	0.000805	0.000364	0.000288	0.000658	0.006233	0.023014
กุมภาพันธ์ 2555	0.027397	0.054795	0.001668	0.000460	0.000275	0.000945	0.009014	0.036438
มีนาคม 2555	0.082192	0.091781	0.001534	0.000422	0.000493	0.000658	0.023973	0.034521



ตารางที่ 4.7 ความเสี่ยงจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายกลุ่ม BTEX ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ (ต่อ)

เดือน	Benzene		Toluene		Ethylbenzene		Xylene	
	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช
เมษายน 2555	0.027397	0.035616	0.001362	0.000268	0.000329	0.000378	0.014384	0.020137
พฤษภาคม 2555	0.010274	0.028767	0.001093	0.000364	0.000271	0.000534	0.008822	0.027808
มิถุนายน 2555	0.016438	-	0.001553	-	0.000292	-	0.014384	-
กรกฎาคม 2555	0.013699	-	0.001132	-	0.000205	-	0.010548	-
สิงหาคม 2555	0.015068	-	0.001036	-	0.000575	-	0.023014	-
กันยายน 2555	0.013425	0.032877	0.001093	0.000403	0.000275	0.000452	0.012466	0.021096
ตุลาคม 2555	0.016438	0.035616	0.001400	0.000364	0.000160	0.000395	0.005945	0.020137
พฤศจิกายน 2555	0.020548	0.041096	0.001381	0.000384	0.000251	0.000493	-	-
ธันวาคม 2555	0.023288	0.045205	0.000249	0.000422	0.000452	0.000740	0.018219	0.036438
มกราคม 2556	0.031507	0.087671	0.001784	0.000575	0.000345	0.000986	0.012178	0.036918
กุมภาพันธ์ 2556	0.020548	0.053425	0.000921	0.000403	0.000226	0.001027	0.008726	0.041712
มีนาคม 2556	0.015068	0.026027	0.000729	0.000192	0.000148	0.000366	0.005370	0.013377
เมษายน 2556	0.019178	0.032877	0.001688	0.000403	0.000534	0.000740	0.017260	0.026370
พฤษภาคม 2556	0.019178	0.021918	0.000249	0.000326	0.000411	0.000575	0.012514	0.019178
มิถุนายน 2556	0.019178	0.049315	0.001266	0.000460	0.000329	0.001027	0.011795	0.033562



ตารางที่ 4.7 ความเสี่ยงจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายกลุ่ม BTEX ค่า Hazard Quotient (HQ) ปี 2554 - 2557 ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ (ต่อ)

เดือน	Benzene		Toluene		Ethylbenzene		Xylene	
	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช	ศาลากลางจังหวัด	โรงเรียนยุพราช
กรกฎาคม 2556	0.019178	0.035616	0.001515	0.000403	0.000341	0.000616	0.011267	0.031164
สิงหาคม 2556	0.013288	0.020548	0.000901	0.000268	0.000279	0.000411	0.008055	0.017740
กันยายน 2556	0.008493	0.016438	0.001036	0.000211	0.000259	0.000452	0.007240	0.017596
ตุลาคม 2556	0.023288	0.039726	0.002110	0.000595	0.000382	0.000863	0.012562	0.029247
พฤศจิกายน 2556	0.020548	0.043836	0.003068	0.000384	0.000411	0.000658	0.012226	0.022534
ธันวาคม 2556	0.023288	0.045205	0.000364	0.000384	0.000584	0.000699	-	-
มกราคม 2557	0.047945	0.093151	0.001745	0.000614	0.000427	0.001192	0.012658	0.038932
กุมภาพันธ์ 2557	0.036986	0.061644	0.000978	0.000460	0.000390	0.001068	0.010644	0.044589
มีนาคม 2557	0.028767	0.031507	0.000786	0.000288	0.000366	0.000419	0.009397	0.015256

ภาคผนวก ง

การปรับเทียบมาตรฐานเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซในบรรยากาศชนิดพกพา



รูปที่ ง-1 ใบรายงานผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซใน
บรรยากาศชนิดพกพา

RA 158/13

ใบรายงานผลการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือ

เครื่องมือ / อุปกรณ์ : เครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซในบรรยากาศชนิดพกพา
 ผู้ผลิต : RAE SYSTEMS
 รุ่น : IAQ RAE
 หมายเลขเครื่อง : 260-000567

ผู้ขอรับบริการ : อุทยานการเรียนรู้หอการค้า
 วันที่สอบเทียบมาตรฐาน : 26 ธันวาคม 2556

วิธีการสอบเทียบมาตรฐาน : สอบเทียบมาตรฐานโดยใช้ Isobutylene Standard Gas
 ความเข้มข้น 100 PPM ขนาด 103 ลิตร 1000 psi
 ผู้ผลิต RAE Systems
 - Isobutylene Standard Gas 100 PPM Lot Number 1502295

สภาวะแวดล้อมการสอบเทียบ : อุณหภูมิ 26 °C
 : ความชื้น 750 มิลลิเมตรปรอท
 : ความชื้นสัมพัทธ์ 60 %



1985650164

RA 158/13

CALIBRATION CERTIFICATE

Instrument : Gas Detector
Product : RAE Systems
Model : IAQ RAE
Serial Number : 260-000567

Customer : Chulalongkorn University
Date of Calibration : December 26, 2013

Reference Standard

This instrument has been calibrated using calibration gases. Test and calibration data is on file with Executive trading company.

Device : Standard Reference Gas Components - Isobutylene 100 PPM
Part Number : 600-0002-001
Lot Number : 1502295 By RAE SYSTEM INC.

Environmental Condition

Temp : 26 °C
Pressure : 750 mmHg
Relative Humidity : 60 %



รูปที่ ง-2 ผลการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซในบรรยากาศชนิดพกพา

RA 158/13

ผลการปรับเทียบมาตรฐาน

Sensor Type	Reference Concentration	Span Reading	%Error Reading
PID	0.0 PPM (Air Zero)	0.0 PPM	0.0 %
PID	100 PPM (Isobutylene)	99.6 PPM	0.4 %

Accuracy : $\pm 2\%$ at calibration point

ปรับเทียบโดย



(นายบุญศักดิ์ แจ่มท้าว)

Service Engineer



RA 158/13

Table of Results

Sensor Type	Reference Concentration	Span Reading	%Error Reading
PID	0.0 PPM (Air Zero)	0.0 PPM	0.0 %
PID	100 PPM (Isobutylene)	99.6 PPM	0.4 %

Accuracy : $\pm 2\%$ at calibration point

Calibrated by:



Boonsak Saetel

Service Engineer



รูปที่ ง-3 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซในบรรยากาศชนิด
พกพา

ANALYSIS CERTIFICATION

METHOD OF PREPARATION : GRAVIMETRIC / PRESSURE TRANSFILLING

METHOD OF ANALYSIS : GC(FID)

ACCURACY : $\pm 2\%$ RELATIVE

P/N	LOT NO. & QTY.	COMP. 1 i-C ₄ H ₈	COMP. 2 AIR	COMP. 3	COMP. 4	COMP. 5	COMP. 6	Exp Date
600-0002-001	1502295(1)	100PPM	BALANCE					05/17/16

Gas mixtures manufactured with balances calibrated by an ISO 17025 accredited Company using NIST traceable weights and meets or exceeds the requirements of NIST Handbook 44.
Calibration test CG/01/25/13/DW01, CG/01/25/13/DW02, CG/01/25/13/DW03, or CG/01/25/13/DW04 dated, 25th January 2013 applies.
WEIGHT SETS USED: Kit# 81031, Test# 1955548, Kit# 03610, Test# VA-12-78501
Test# 14264, Test# 14566

No affecting environmental conditions during analysis.

REQUESTED BY : CALGAZ INTERNATIONAL LLC

CUSTOMER PURCHASE ORDER NUMBER : PO4788/SO07974

PACKING LIST NUMBER : 50813295

CERTIFICATION DATE : May 17, 2013

ANALYSIS BY : Wicki Standa
Quality Representative

"We certify that all the cylinders for the Lot numbers identified herein are manufactured and tested within the requirements of CFR 49 part 178.65 and that physical and chemical test reports are on file and copies will be furnished upon request."

CALGAZ, Div. of Air Liquide Advanced Technologies U.S. LLC
821 Chesapeake Drive, Cambridge, MD 21613-0149
Phone: (410)228-6400 Fax: (410)228-4251



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพรรษา ปวงคำ เกิดวันที่ 28 กรกฎาคม 2531 ที่จังหวัดเชียงราย จบการศึกษาปริญญาสาธารณสุขศาสตร์บัณฑิต (ส.บ.) เกียรตินิยม อันดับสอง มหาวิทยาลัยนเรศวร ในปีการศึกษา 2554 ได้เข้าทำงานเป็นผู้ช่วยสอน ในคณะแพทยศาสตร์ สาขาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และลาศึกษาต่อ ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

ผลงานทางวิชาการ

1. Pungkhom, P. and Jinsart, W. (2014). Health Risk Assessment from Bush Fire Air Pollutants using Statistical Analysis and Geographic Information System: A Case Study in Northern Thailand. **International Journal of Geoinformatics**, 10(1): 17-24
2. Pungkhom, P. and Jinsart, W. (2014). Application of GIS in health risk assessment from bush fire in the north of Thailand, **Proceedings of 5th International Conference on health GIS 2013**, Bangkok, Thailand, 224 - 229 pp.

