

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษในจังหวัดนครราชสีมา

นางสาวนวลขวัญ สุวาสดีพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2554

**TOXIC RELEASE INVENTORY IN
NAKHON RATCHASIMA PROVINCE**

Nounkwan Sawadeepan

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Environmental Engineering**

Suranaree University of Technology

Academic Year 2011

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษในจังหวัดนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผศ.ดร.จรียา ยี่มรัตบาร)

ประธานกรรมการ

(อ. ดร.ฉัตรเพชร ยศพล)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.สุจิตต์ กรุจิต)

กรรมการ

(ผศ. ดร.นเรศ เชื้อสุวรรณ)

กรรมการ

(อ.ดร.วุฒิ ดำนกิตติกุล)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. น.อ. ดร.วรพจน์ ขำพิศ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

นวลขวัญ สวาสดิพันธ์ : การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษในจังหวัดนครราชสีมา

(TOXIC RELEASE INVENTORY IN NAKHONRATCHASIMA)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ฉัตรเพชร ยศพล, 195 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษ (Toxic Release Inventory หรือ TRI) ในจังหวัดนครราชสีมาและเปรียบเทียบวิธีการจัดลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการปล่อยสารมลพิษ โดยมุ่งเน้นศึกษาการใช้และการปล่อยสารมลพิษในสถานประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่ ก่อนที่จะนำบัญชีการปล่อยสารมลพิษมาจัดลำดับความสำคัญในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการที่จะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาเริ่มจากการสำรวจการปล่อยสารมลพิษจากสถานประกอบการ โดยใช้แบบสอบถามที่ประยุกต์จากแบบสอบถามการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษของประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่าสถานประกอบการอุตสาหกรรม 162 แห่งที่ตอบแบบสอบถามซึ่งส่วนมากเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีปริมาณการใช้และการปล่อยสารไฮโดรคาร์บอนมากที่สุด สารนี้ใช้มากในอุตสาหกรรมเกษตร โดยใช้เป็นสารชักฟอกหรือทำความสะอาด และพบว่าการปล่อยสารมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมภายในสถานประกอบการนั้นส่วนใหญ่จะปล่อยสารมลพิษที่เกิดขึ้นสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

จากนั้นนำผลที่ได้จากการสำรวจการปล่อยสารมลพิษมาจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม 3 วิธี คือ 1) วิธีการ “Partial order theory and random linear extension” (POT) ซึ่งพิจารณาเกณฑ์จากปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมี 2) วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process หรือ AHP) ซึ่งพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา โดยใช้ความเป็นพิษจากฐานข้อมูลความเป็นพิษของสารเคมีในหลายๆ แหล่ง และ 3) วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ซึ่งพิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้ ผลการจัดลำดับความสำคัญในวิธีที่ 1 พบว่าสารไฮโดรคาร์บอนมีความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดเพราะมีปริมาณการปล่อยมากที่สุด ส่วนวิธีที่ 2 พบว่าสารอะซิโตนมีความเสี่ยงหรือความเป็นพิษมากที่สุด ในขณะที่วิธีที่ 3 พบว่าสารโปแทสเซียมไซยาไนด์เป็นสารเคมีที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NOUNKWAN SAWADEEPAN : TOXIC RELEASE INVENTORY IN

NAKHONRATCHASIMA . THESIS ADVISOR : CHATPET

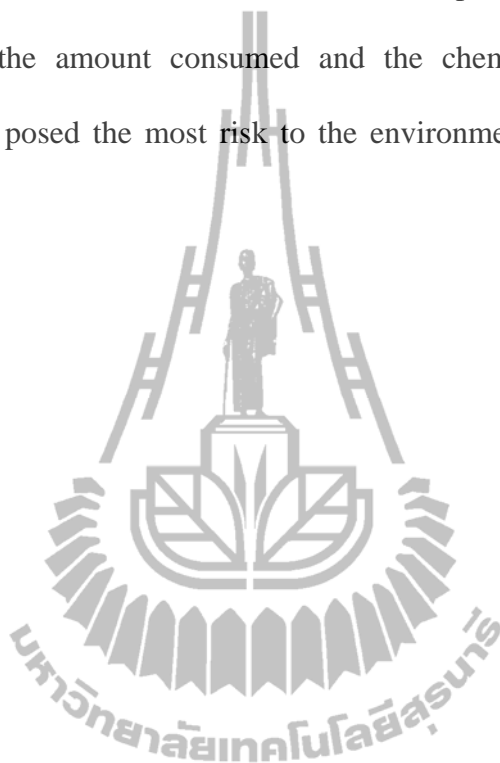
YOSSAPOL, Ph.D., 195 PP.

TOXIC RELEASE INVENTORY AND ANALYZE THE RISK BY PARTIAL
ORDER THEORY AND RANDOM LINEAR EXTENTION METHOD AND
ANALYSIS HIERARCHY PROCESS METHOD

The purpose of this study is to develop a Toxic Release Inventory (TRI) for Nakhon Ratchasima Province, Thailand. The toxic chemicals are then ranked to identify the relative risk of posing toxic to the environment. This study focuses on the use and release of chemicals in large- and medium-size industries in the province before implementing relative risk analysis. The process began with the inventory data collection using a questionnaire adapted from the U.S. EPA inventory report form. The results, by which 162 business entities mostly large-size industries, showed that sodium carbonate was the most consumed and released into the environments. The chemical was mostly used in agricultural-related industry as the surfactant or cleaning agent. The result also showed that businesses released their toxic mostly via wastewater treatment plant.

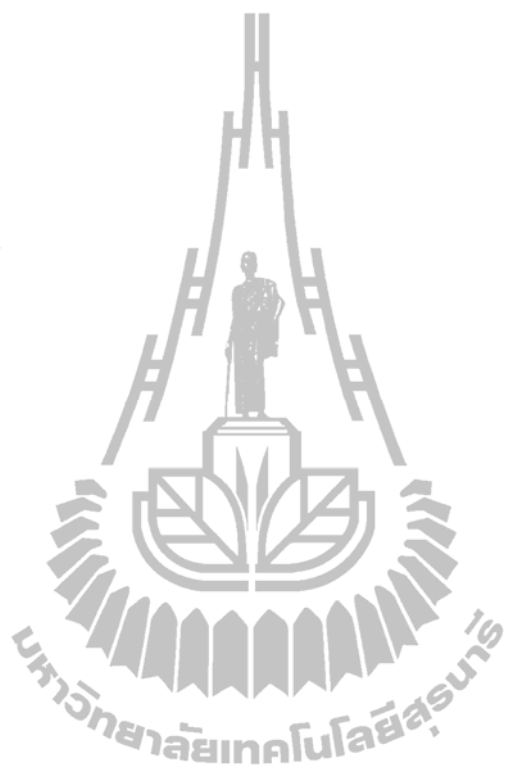
The toxic release inventory were further ranked to identify the relative risk using three different methods namely 1) the Partial Order Theory and Random Linear Extension (POT), which used the amount consumed and released as the criteria for relative risk ranking, 2) the Analysis Hierarchy Process (AHP) which used only chemical toxicity derived from several databases as the criteria, and 3) the AHP

which used both the amount consumed and the toxicity as the criteria. The results revealed that sodium carbonate posing the most risk to the environment for the POT method due to its greatest consuming and releasing amount. The AHP using only the chemical toxicity as the criteria showed that acetone posing the most risk while the AHP using both the amount consumed and the chemical toxicity showed that potassium cyanide posed the most risk to the environments in Nakhon Ratchasima Province.



Academic Year 2011

Advisor's Signature _____



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ รวมทั้งได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัย ซึ่งได้แก่

อาจารย์ ดร. นัทรเพชร ยศพล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย รวมทั้งได้ช่วยตรวจทาน และแก้ไข รายงานวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนทำให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรียา ยี่มรัตน์บวร ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำปรึกษาด้าน วิชาการและประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภจิต คุรุจิต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นเรศ เชื้อสุวรรณ ที่ได้ให้ คำปรึกษาด้านวิชาการกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้ความรู้ทางด้านวิชาการมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล เกี่ยวกับข้อมูลสถานประกอบการอุตสาหกรรม

ขอขอบคุณ ผู้ประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรมและเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนเงินทุนทางด้านการ ศึกษาแก่ผู้วิจัยอย่างดียิ่งมาโดยตลอดจนได้ทำงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ นารี กลิ่นกลาง ที่คอยให้คำแนะนำปรึกษาการจัดรูปเล่มวิทยานิพนธ์ และคอย ให้คำแนะนำในด้านต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ บัณฑิตศึกษาทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจในการทำวิจัยมาโดย ตลอด

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำปรึกษาในด้านต่างๆ และประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และขอขอบคุณบิดา มารดา รวมทั้งญาติพี่น้องที่ให้ความรัก อบรมเลี้ยงดู และคอยเป็นกำลังใจ ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

นวลขวัญ สวาสดิพันธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.4 สมมุติฐานของงานวิจัย.....	4
2 ปรีทรรศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 วัตถุประสงค์ราย.....	5
2.1.1 การเรียกชื่อและคู่มือความปลอดภัยของวัตถุหรือสารเคมีอันตราย.....	6
2.1.2 ฐานข้อมูลสารเคมีหรือวัตถุอันตราย.....	7
2.1.3 สถานการณ์สารอันตรายและของเสียอันตราย.....	7
2.2 มาตรการในการควบคุมและจัดการสารอันตราย.....	9
2.2.1 อนุสัญญาระหว่างประเทศ.....	9
2.2.2 มาตรการและกฎระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.3 บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	12
2.3.1 ความเป็นมาของบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	12
2.3.2 บัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศต่าง ๆ.....	14
2.4 ตัวอย่างกรณีศึกษาการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	17
2.5 ประโยชน์ของการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	20
2.6.1 การจัดลำดับความสำคัญ.....	20
2.6.2 การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	23
2.6.3 การวิเคราะห์โดยการประเมิน Exposure Assessment.....	25
2.6.4 การวิเคราะห์จากความเป็นพิษ (Human toxicity potentials: HTP).....	26
2.7 สรุปการทบทวนวรรณกรรม	28
3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	29
3.1 รูปแบบงานวิจัย	29
3.2 ขอบเขตงานวิจัย	29
3.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	29
3.2.2 กลุ่มประชากรเป้าหมาย.....	29
3.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	30
3.3.1 การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น.....	31
3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
4 ผลการศึกษา.....	41
4.1 การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม.....	41
4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	45
4.1.3 การออกแบบ	50
4.2. การวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	53
4.2.1 วิธีที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎี “PARTIAL ORDER THEORY AND RANDOM LINEAR EXTENSION” (POT)	53
4.2.2 วิธีที่ 2 การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (ANALYSIS HIERARCHY PROCESS: AHP) พิเคราะห์เฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา.....	55
4.2.3 วิธีที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการ การลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (ANALYSIS HIERARCHY	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

PROCESS: AHP) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิชวิทยาร่วมกับ ปริมาณการใช้สารเคมี	60
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	64
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	64
5.1.1 บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	64
5.1.2 หลักการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	66
5.1.3 การจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม	67
5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย	72
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง.....	74
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบสอบถาม	77
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างวิธีการคำนวณการจัดลำดับความสำคัญ	102
ภาคผนวก ค. รฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษ และตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญ.....	113
ภาคผนวก ง. บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา	186
ประวัติผู้เขียน	195

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประเทศสมาชิกที่จัดทำระบบบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	16
3.1 ประเภทของอุตสาหกรรมสำคัญในจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2552	31
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในแบบสอบถามการจัดทำบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	32
3.3 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษของแบบสอบถาม ก.....	34
3.4 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษของแบบสอบถาม ข.....	35
3.5 ขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎีเชิงเส้น (POT)	37
3.6 สรุปขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	38
3.7 เกณฑ์ด้านพิชวิทยาที่ใช้ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	38
4.1 ประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม	42
4.2 สรุปผลการตอบแบบสอบถาม ก ชุดข้อมูลทั่วไปของสารเคมี.....	45
4.3 สรุปผลการตอบแบบสอบถาม ข ชุดข้อมูลการปล่อยสารเคมี	46
4.4 ผลการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามชุด ก ชุดข้อมูลทั่วไปของสารเคมี.....	48
4.5 ผลการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามชุด ข ชุดข้อมูลการปล่อยสารเคมี	49
4.6 ผลการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม 10 อันดับแรก.....	54
4.7 ข้อมูลรายการสารเคมีตามเกณฑ์ด้านพิชวิทยา.....	58
4.8 ผลการจัดลำดับความสำคัญเฉพาะเกณฑ์ด้านพิชวิทยา 10 อันดับแรก.....	58
4.9 ข้อมูลรายการที่ใช้การคำนวณเกณฑ์ด้านพิชวิทยาและปริมาณการใช้.....	60
4.10 ผลการจัดลำดับตามเกณฑ์ด้านพิชวิทยาและปริมาณการใช้ 10 อันดับแรก.....	62
5.1 ตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธี.....	68
ข.1 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญ.....	103
ข.2 Ranking Frequency from the total set of linear extension.....	106
ข.3 Ordinal ranking probabilities and the average ranks	106
ข.4 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่.....	108
ข.5 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ.....	110
ข.6 ตารางคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์การประเมิน	110

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.7 ตารางเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ	111
ข.8 ตารางปรับผลรวมเกณฑ์การตัดสินใจ	111
ข.9 ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ	112
ข.10 ระดับความสำคัญ	112
ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนการนำเข้า(INPUT).....	114
ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนกิจกรรมการใช้.....	122
ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการปล่อย.....	130
ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด....	138
ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของกิจกรรมการลด.....	146
ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี	154
ค.7 ข้อมูลการแปลงหน่วยที่สำคัญ.....	161
ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT.....	162
ค.9 ตัวอย่างผลการจัดลำดับความดี โดยได้นำข้อมูลจากเซตของเส้นตรง Linear Extension ที่ได้มาจัดลำดับความดี	166
ค.10 ยกตัวอย่างผลการจัดลำดับตามความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks)	167
ค.11 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี POT	168
ค.12 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจให้ปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน คือ 1 ทั้งหมด.....	170
ค.13 กำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน.....	171
ค.14 ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ ของเกณฑ์ที่ 1 HTP	172
ค.15 การปรับผลรวมเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ที่ 1	173
ค.16 ผลของระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ.....	174
ค.17 กำหนดความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม	176
ค.18 ผลการจัดลำดับความสำคัญ ในกรณีที่เกณฑ์มีน้ำหนักเท่ากัน	178

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.19	เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ 179
ค.20	กำหนดน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน..... 179
ค.21	ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ด้านพิชิตวิทยา 180
ค.22	ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้ 181
ค.23	ผลคะแนนจากการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้..... 182
ค.24	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ 183
ค.25	กำหนดความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม 184
ค.26	คะแนนลำดับความสำคัญ..... 185



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	8
2.2	22
2.3	27
3.1	30
3.2	30
3.3	36
4.1	47
4.2	51
4.3	52
ก.1	86
ก.2	101
ข.1	103
ข.2	104
ข.3	104
ข.4	105
ข.5	105
ข.6	107
ข.7	109
ค.1	165

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

UN	=	United Nations
RCRA	=	The Resource Conservation and Recovery Act
USEPA	=	Environmental Protection Agency
UNEP	=	United Nations Environment Program
TSCA	=	Toxic Substance Control Act
DOT	=	Department of Transportation
NFPA	=	The National Fire Protection Association
NIOSH	=	National Institute for Occupational Safety and Health
CAS Number	=	Chemical Abstracts Service Registry Number
REACH	=	Registration Evaluation and Authorization of Chemicals
PRTRs	=	Pollutant Release and Transfer Registers
UNITAR	=	United Nations Institute for Training and Research
UNCED	=	The United Nations Conference on Environment and Development
IOMC	=	Inter-organization Program for the Sound Management of Chemicals
UNECE	=	Convention United Economic Commission for Europe
ICCM2	=	International Conference on Chemicals Management
ILO	=	International Labour Organization
UNIDO	=	United Nations Industrial Development Organization
WHO	=	The World Health Organization
OECD	=	Organization for Economic Co-operation and Development
LRTAP	=	Long Range Transport of Air Pollutants
OSPAR	=	Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic
ICCA	=	International Council of Chemical Association

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันปัญหามลพิษและการกระจายมลพิษเพิ่มขึ้นไปทั่วโลก ทั้งจากภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร รวมไปถึงการคุกคามสุขภาพและอุบัติเหตุจากสารมลพิษหรือการปล่อยสารมลพิษที่เกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จากเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยพิบัติรั่วไหลในปี พ.ศ.2527 ที่เมืองโบพาลประเทศอินเดีย ซึ่งได้คร่าชีวิตประชาชนไปมากกว่าหนึ่งหมื่นห้าพันราย และสำหรับในประเทศไทยมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นหลายครั้ง เช่น สารโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์รั่วไหลฟุ้งกระจายที่ทำเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี (2552) สารฟอสจีนรั่วไหลจากโรงงานในเขตนิคมอุตสาหกรรมผาแดง จังหวัดระยอง (2543) โรงกลั่นน้ำมันไทยออยส์ระเบิดที่แหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี (2542) โรงงานอบแห้งลำไยระเบิดที่จังหวัดเชียงใหม่ (2542) ก๊าซแอมโมเนียรั่วที่คลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร (2542) หรืออีกหลายกรณีที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี อุบัติเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดการสูญเสียมีผู้เสียชีวิตและได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง จึงมีความจำเป็นในการสร้างถึงปัญหาการระงับภัยจากอุบัติเหตุจากสารเคมีและได้พยายามผลักดันการเปิดเผยข้อมูลการรายงานการปล่อยสารเคมีหรือสารมลพิษ เพื่อให้ข้อมูลถูกเปิดเผยต่อสาธารณชนและหน่วยงานรัฐได้เตรียมพร้อมวางแผนการป้องกันภาวะฉุกเฉินหากเกิดอุบัติเหตุจากการปล่อยสารเคมีหรือสารมลพิษได้

ภายใต้กฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการบังคับให้รายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมทำให้ในสหรัฐอเมริกาต้องมีการรายงานและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารการแพร่กระจายมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศแรกที่ได้เริ่มมีการรายงานซึ่งเรียกว่า Toxic Release Inventory (TRI) ซึ่งเป็นการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ส่วนในประเทศอื่นที่มีระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม เช่น เนเธอร์แลนด์ใช้ชื่อว่า Emissions Inventory System (EIS) อังกฤษใช้ชื่อว่า Pollutant Inventory (PI) แคนาดาใช้ชื่อว่า National Pollutant Release Inventory (NPRI) ไทยและญี่ปุ่นใช้ชื่อว่า Pollution Release and Transfers (PRTRs) (EPA, 1976)

ดังนั้น ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม Toxic Release Inventory หรือนิยมเรียกว่า TRI นั้น จึงเป็นระบบการจัดทำบัญชีหรือทะเบียนการปล่อยสารเคมีและมลพิษที่เป็นอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมทั้งทาง อากาศ น้ำ และดิน รวมไปถึงแนวทางในการจัดทำบัญชีข้อมูลการเคลื่อนย้ายสารเคมี (Wexler et.al, 2009) จะเห็นได้ว่าการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่

สิ่งแวดลอมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยทั่วไปแล้วหน่วยงานราชการคือผู้ทำหน้าที่รวบรวมและจัดทำบัญชีข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เพื่อตอบสนองการใช้งานของตนเองเป็นหลัก แต่สำหรับแนวทางของระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้นจะถูกออกแบบเพื่อให้เอื้อต่อการเข้าถึงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้งานของประชาชนทั่วไป ดังนั้นการเข้าถึงข้อมูลด้านการปล่อยสารมลพิษจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณโรงงาน ชุมชนล้อมวลชน หน่วยงานด้านนโยบายและการวางแผน หน่วยงานราชการทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค องค์กรพัฒนาเอกชน และสถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม

ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะช่วยทำให้เจ้าหน้าที่รัฐสามารถติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินนโยบายการลดมลพิษของสถานประกอบการได้ดี ช่วยทำให้รู้ว่าควรปรับปรุงนโยบายของรัฐในด้านใดบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนรองรับเหตุฉุกเฉินของหน่วยงานรัฐและภาคอุตสาหกรรมได้ โดยสามารถให้ข้อมูลชนิดของสารที่อาจจะถูกปล่อยออกมาในกรณีหากเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น ระบบนี้ยังมีประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและการอนุญาตให้สถานประกอบการที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษดำเนินการในบางพื้นที่ ข้อมูลจากบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมยังเป็นข้อมูลจะช่วยในด้านการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการป้องกันมลพิษรวมถึงยังให้การติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการตามอนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศบางฉบับให้เป็นไปได้ง่ายและสะดวกขึ้น (เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง และวัลย์พร มุขสุวรรณ, 2546)

ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการปล่อยสารมลพิษที่อาจเป็นอันตรายได้เท่ากับเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ประชาชนหรือชุมชนสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการเจรจากับฝ่ายผู้ประกอบการเพื่อโน้มน้าวให้ลดการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมให้สถานประกอบการเกิดการพัฒนาและการวางแผนการป้องกันมลพิษที่อาจปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้และปรับปรุงระบบความปลอดภัยให้ดีขึ้น

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะทำให้ได้ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษของสถานประกอบการด้วยและสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบและกระตุ้นให้เกิดการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมต่อไปได้

ส่วนการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้นก็จะช่วยทำให้สถานประกอบการสามารถตรวจสอบตัวเองได้และกระตุ้นให้เกิดการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนภาวะฉุกเฉินด้านการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมต่อไป จะเห็นได้ว่าระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมถือเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับประเทศไทยเคยมีความพยายามที่จะศึกษาและจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจากกลุ่มกรีนพีซ

(Greenpeace Thailand) ซึ่งในหน่วยงานรัฐบาลนั้นไม่เคยมีการศึกษามาแต่การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเพราะขาดความร่วมมือในการให้ข้อมูลและการปกปิดข้อมูลที่ยังเป็นความลับทางการค้าของสถานประกอบการและนับตั้งแต่นั้นมาประเทศไทยก็ยังไม่มีการศึกษาเพิ่มเติม (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมถือเป็นเรื่องสำคัญและยังขาดแคลนมากในประเทศไทย ดังนั้น การศึกษางานวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาและจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม การศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาเพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์และเป็นต้นแบบของการศึกษาอื่นต่อไปได้

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในงานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัยครั้งนี้ คือ สถานประกอบการในจังหวัดนครราชสีมา สถานประกอบการประเภท 2 และสถานประกอบการประเภท 3 โดยจะจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาและนำข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่ได้มาวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญตามวิธีการ “Partial order theory and random linear extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) และวิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process) ผลการจัดลำดับความสำคัญที่ได้นี้จะทำให้ทราบถึงข้อมูลในด้านลำดับของสารมลพิษที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่ออันตรายหากเกิดการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. จัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจากสถานประกอบการประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา
2. วิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา นำข้อมูลแบบสอบถามการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแบบสอบถามการจัดทำแบบสอบถามจะมีลักษณะการให้ข้อมูลโดยความสมัครใจของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นหลัก

ขอบเขตด้านกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ สถานประกอบการประเภทที่ 2 (กำลังแรงแม้รวมเกิน 20 แต่ไม่เกิน 50 แรงม้า จะต้องขอใบอนุญาตโรงงาน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงแม้) และสถานประกอบการประเภทที่ 3 (กำลังแรงแม้รวมเกิน 50 แรงม้า

จะต้องขอใบอนุญาตโรงงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงม้าเป็นหลัก) ครอบคลุมจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดทุกอำเภอ

1.4 สมมติฐานของงานวิจัย

สามารถนำระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมจะสามารถนำไปใช้วางแผน ป้องกัน เตรียมพร้อมหากเกิดภาวะฉุกเฉินของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม



บทที่ 2

ปริทรรศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัตถุอันตราย (Hazardous Substances)

วัตถุอันตราย (Hazardous Substances) ตามข้อกำหนดขององค์การสหประชาชาติ (UN, 1993) และพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในมาตรา 4 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535) ให้นิยามวัตถุอันตรายหรือของเสียอันตรายไว้ดังนี้ 1. วัตถุระเบิดได้ 2. วัตถุไวไฟ 3. วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ 4. วัตถุมีพิษ 5. วัตถุที่ทำให้เกิดโรค 6. วัตถุกัมมันตรังสี 7. วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม 8. วัตถุกัดกร่อน 9. วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง 10. วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์หรือสิ่งแวดล้อม วัตถุอันตรายล้วนแต่เป็นสารอันตรายทั้งสิ้น ส่วน“ของเสียอันตราย” หมายถึงของเสียใดๆหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยวัตถุอันตราย

ตามกฎหมายและข้อบังคับของประเทศสหรัฐอเมริกากฎหมายที่ชื่อว่า “The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)” กำหนดชนิดของวัตถุอันตรายไว้คือ 1. ของเสียที่ติดไฟ 2. ของเสียกัดกร่อนได้ 3. ของเสียเกิดปฏิกิริยาเคมี 4. ของเสียมีความเป็นพิษ และได้กำหนดประเภทของเสียอันตรายตาม US.EPA เป็น 5 ประเภทคือ 1. สารกัมมันตรังสี 2. สารเคมีต่างๆ 3. ของเสียที่เป็นอันตรายทางชีวภาพ 4. ของเสียที่เป็นสารไวไฟ 5. ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้ (US.EPA, 1976)

ในประเทศไทยหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 มี 7 หน่วยงานได้แก่ 1. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมรับผิดชอบสารเคมีที่นำไปใช้ในทางอุตสาหกรรม 2. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบสารเคมีที่นำไปใช้ในทางการเกษตร ยกเว้นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทางการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3. กรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบสารเคมีที่นำไปใช้ในทางการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 4. กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบสารเคมีที่นำไปใช้ในการปศุสัตว์ 5. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข รับผิดชอบสารเคมีที่นำไปใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข 6. กรมธุรกิจพลังงานกระทรวงพลังงานรับผิดชอบเกี่ยวกับปิโตรเลียมเหลวและน้ำมันเชื้อเพลิงและ 7. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รับผิดชอบสารกัมมันตรังสี (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

2.1.1 การเรียกชื่อและคู่มือความปลอดภัยของวัตถุหรือสารเคมีอันตราย

การเรียกชื่อสารเคมีและรหัสของสารเคมีแต่ละประเทศซึ่งจะมีการเรียกชื่อที่ต่างกัน ได้สรุปไว้ดังต่อไปนี้

1. UN/ID Number เป็นรหัสตัวเลข 4 หลักเพื่อชี้บ่งชนิดของสารเคมีที่ถูกกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN) และกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (DOT) (Lewis and Reinhold, 1996)

2. CAS Number (Chemical Abstracts Service Registry Number) เป็นชุดตัวเลขที่กำหนดขึ้นสำหรับใช้ชี้บ่งชนิดของสารเคมีที่กำหนดในกฎหมาย Toxic Substance Control Act (TSCA, 1996)

3. RTECS (The Registry of Toxic Effects of Chemical Substance) เป็นรหัสชี้บ่งชนิดของสารเคมีในฐานข้อมูลพิษวิทยา ภายใต้การดูแลโดย NIOSH ประกอบด้วยข้อมูลพิษวิทยาของสารเคมี (US.Department of Health and Human Services, 1990)

ในส่วนของสัญลักษณ์เตือนสารเคมีอันตรายเป็นเครื่องหมายสากลที่อาจใช้สีพื้นหรือข้อความที่แตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงอันตรายของสารเคมี ระบบสัญลักษณ์แสดงอันตรายที่รู้จักและนิยมใช้มีหลายระบบ เช่น ระบบ UN ระบบ NFPA ของสหรัฐอเมริกา ระบบ EEC และระบบ GHS สัญลักษณ์ ทั้ง 4 ระบบนี้ จะปรากฏบนฉลากผลิตภัณฑ์ (NFPA, 1994)

ส่วนข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับวัตถุหรือสารอันตรายนั้นจากการรวบรวมข้อมูลสามารถดูได้จากคู่มือที่และวิธีป้องกันความปลอดภัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. Chemical Safety Sheet ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีซึ่งสารเคมีแต่ละตัวประกอบด้วย ข้อมูลการชี้บ่งชนิดของสารเคมี ระดับที่ขอมให้สัมผัสได้ ผลกระทบจากการสัมผัสถูกสาร การเคลื่อนย้าย การขนส่งอย่างปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การป้องกันอันตราย การเก็บ การปฏิบัติกรณีหกรั่วไหล การติดฉลาก และอันตรายจากการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด (Samsom Chemical Publishers, 1991)

2. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety เป็นคู่มือที่ประกอบด้วย การป้องกันการดูแลสุขภาพ การจัดการนโยบาย เครื่องมือ และวิธีการดำเนินการอันตรายจากสารเคมี ทางกายภาพและสังคม อุบัติเหตุและการบริหารความปลอดภัย การตระหนัก การประเมินและการควบคุม เป็นข้อมูลการใช้สารเคมีในอุตสาหกรรมพิษวิทยาของสารเคมีมากกว่า 2,000 ตัว (Stellman and Ceneva, 1998)

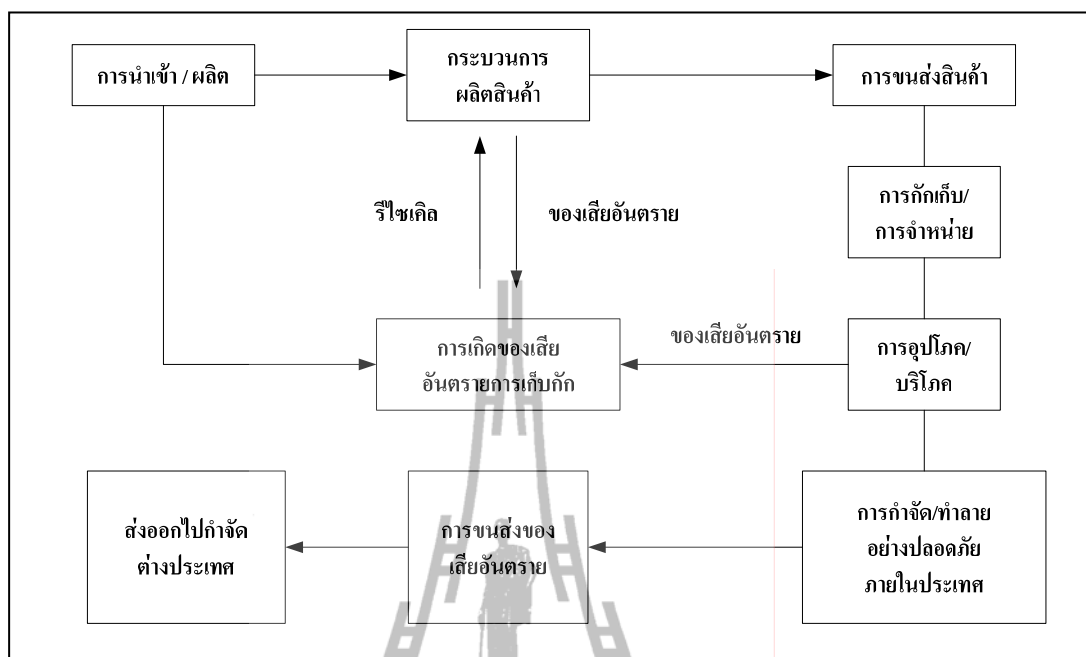
2.1.2 ฐานข้อมูลสารเคมีหรือวัตถุอันตราย

ประเทศไทย ฐานข้อมูลสารเคมีหรือวัตถุอันตรายในปัจจุบันตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2552 เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 9 รายการ วัตถุอันตรายที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมธุรกิจพลังงาน จำนวน 1 รายการ วัตถุอันตรายที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 5 รายการ วัตถุอันตรายที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จำนวน 8 รายการ ซึ่งปัจจุบันมีบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายอยู่ 56 ชนิด (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2552) และมีฐานข้อมูลสารเคมีในประเทศไทยมากกว่า 2000 ชนิด ส่วนในปัจจุบันล่าสุดได้มี พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551 ขึ้นมาเพิ่มเติมและได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2553 ขึ้นมาล่าสุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2552)

ส่วนในต่างประเทศองค์การอนามัยโลกและองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีวัตถุอันตรายหรือสารเคมีอันตรายในรายงานบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่ใช้ปราบศัตรูพืชซึ่งมีพิษต่อร่างกายทั้งอย่างเฉียบพลันและระยะยาว ปัจจุบันบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายทั้งสิ้นประมาณ 600 ชนิด ซึ่งเป็นข้อมูลจากรายงานเมื่อปี พ.ศ. 2538 (1995)

2.1.3 สถานการณ์สารอันตรายและของเสียอันตราย

สารอันตรายที่ใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรมและการสาธารณสุข ตลอดจนการใช้ในชีวิตประจำวัน เมื่อใช้แล้วย่อมก่อให้เกิดการปล่อยของเสียที่อาจเป็นอันตรายตามมา ปัจจุบันทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยกำลังประสบปัญหาของเสียอันตรายหรือมลพิษที่ถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม สารอันตรายในประเทศไทยเมื่อเราพิจารณาตั้งแต่ ขั้นตอนการนำเข้าและการผลิตภายในประเทศ จนถึงขั้นตอนการเกิดเป็นของเสียหรือการปล่อยสารมลพิษที่อาจเป็นอันตรายนั้นต้องมีการจัดการและการกำจัดทำลายในที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการบริหารจัดการสารอันตรายและการปล่อยสารมลพิษนั้น ประเทศยังขาดระบบติดตามและตรวจสอบอยู่บางขั้นตอนเกือบจะหาข้อมูลที่ถูกต้องไม่ได้ เช่น สินค้าสารเคมีอันตรายชนิดที่อยู่นอกรายการควบคุมตามกฎหมาย เมื่อนำเข้าและถูกเคลื่อนย้ายขนส่งออกแล้วไปที่ไหน มีปริมาณเท่าไร เพื่อใช้ทำอะไรนั้น ไม่สามารถติดตามได้ สถานที่เก็บสารเคมีมีอยู่ที่ใดบ้างหรือแต่ละแห่งเก็บสารเคมีอะไร นั้นก็ยากที่จะหาข้อมูลได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2548)



รูปที่ 2.1 วงจรของสารอันตรายและของเสียอันตรายในประเทศไทย

ประเทศไทยปัจจุบันแม้จะมีมาตรการต่างๆและระบบติดตามข้อมูลสารเคมีหรือวัตถุอันตรายในการนำเข้า การผลิต และการส่งออก แต่ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการติดตามการรายงานการปล่อยสารเคมีอันตรายหรือสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในการสร้างองค์ความรู้เหล่านี้เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมาก เพราะการขาดความรู้จริงในปัญหาเหล่านี้จะทำให้การจัดการแก้ไขและการป้องกันปัญหาเป็นไปได้โดยไม่มีประสิทธิภาพและอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุอันตรายร้ายแรงได้ เช่น

ในต่างประเทศอุบัติภัยจากการปล่อยสารมลพิษหรือสารอันตรายรั่วไหลเกิดขึ้นคือ เหตุการณ์แก๊สพิษรั่วไหลในปี.ศ.2527 ที่เมือง โบพาล (Bhopal) ประเทศอินเดียซึ่งเป็นเหตุโศกนาฏกรรมครั้งเลวร้ายที่สุดเท่าที่โลกเคยได้เจอมา โดยตอนที่เกิดอุบัติเหตุนั้นแก๊สอันตรายในโรงงานผลิตยาฆ่าแมลงได้รั่วไหลซึ่งทำให้ประชาชนเสียชีวิตไปราว 1 หมื่น 5 พันราย

ในประเทศไทยอุบัติภัยจากการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตรายนั้นจากสถิติอุบัติภัยในประเทศที่ผ่านมา ส่วนใหญ่มาจากพื้นที่จังหวัดระยองตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2542–2551 มีจำนวนทั้งหมด 25 ครั้ง พบว่ามีผู้เสียชีวิต 3 ราย บาดเจ็บ 187 ราย ทรัพย์สินเสียหายประมาณ 100 ล้านบาท (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) ส่วนในปี พ.ศ.2552 จากการรายงานและสถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายพบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 13 แห่งและมีผู้ได้รับบาดเจ็บรวม 376 ราย (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2552)

เหตุการณ์ล่าสุดที่เกิดขึ้นจากสารเคมีอันตรายรั่วไหลและฟุ้งกระจายที่ทำเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรีวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ.2552 ของสาร โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์(Sodium hydrosulfite)รั่วไหลของบริษัท อีสเทิร์นซี แลคมบิ้ง เทอร์มินัล จำกัด ที่ใช้ในขบวนการมาเชื้อที่ชื่อว่า Bromine ทำให้พบผู้เสียชีวิต 2 ราย ต่อมาสารคาร์บอนไดซัลไฟด์รั่วไหลในวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2552 ที่โรงงานไทยเรยอนจังหวัดสระบุรีซึ่งเพิ่งจะทดสอบหลังการซ่อมบำรุงเสร็จ เมื่อมีสัญญาณเตือนว่ามีคาร์บอนไดซัลไฟด์สะสมมากผิดปกติที่บางจุด วิศวกรผู้ดูแลได้เข้าไปจัดการทำให้เกิดเจ็บป่วย 4 รายและเสียชีวิต 1 ราย ซึ่งทางโรงงานใช้เป็นสารเคมีสำคัญที่ใช้ในกระบวนการผลิตเรยอนสำหรับโรงงานสิ่งทอ (สุชาดา ชินะจิตร, 2552)

2.2 มาตรการในการควบคุมและจัดการสารอันตราย

2.2.1 อนุสัญญาระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับวัตถุหรือสารเคมีอันตรายนั้นได้ทำการศึกษาและรวบรวมไว้ ดังต่อไปนี้

2.2.1.1 อนุสัญญาบาเซล (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) เป็นอนุสัญญาที่ประเทศภาคีมีพันธกรณีต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่ให้ไว้ต่อกันในเรื่องเกี่ยวกับการควบคุมการขนส่งและการกำจัดของเสียอันตรายระหว่างประเทศอนุสัญญา อนุสัญญาบาเซลมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายข้ามพรมแดนและให้มีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด รวมทั้งลดปริมาณของเสียอันตรายและจัดการฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมให้ใกล้เคียงของเดิมมากที่สุด เน้นการช่วยเหลือประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งด้านเทคโนโลยีและการเงินให้สามารถจัดการสารอันตรายและของเสียอันตราย ประเทศไทยได้ลงนามรับรองอนุสัญญาเมื่อวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2533 ส่วนการให้สัตยาบันประเทศไทยได้เข้าเป็นภาคีของอนุสัญญาเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 อนุสัญญาบาเซลจะควบคุมการขนส่งเคลื่อนย้ายของเสียอันตราย 59 ชนิด และของเสียอันตรายตามอนุสัญญาบาเซลจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ในความควบคุมของกรมโรงงานอุตสาหกรรม การนำเข้าส่งออกการผลิตหรือมีไว้ครอบครองต้องขออนุญาตต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ก่อนและการนำเข้าส่งออกต้องปฏิบัติตามกระบวนการและแจ้งล่วงหน้า (กรมควบคุมมลพิษ, 2533)

2.2.1.2 พิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) พิธีสารว่าด้วยการควบคุมสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนซึ่งกำหนดมาตรการและแนวทางในการควบคุมการผลิตและการใช้รวมทั้งการค้าสารที่ทำลายโอโซน จัดทำขึ้นที่นครมอนทรีออลประเทศแคนาดาเป็นกฎหมายระหว่างประเทศฉบับหนึ่งที่สืบเนื่องมาจากอนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการปกป้องชั้นบรรยากาศโอโซน (UNEP, 2528) ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ใช้สารเคมีทำลายโอโซน ได้แก่ สารประเภท

ซีเอฟซีและฮาโลนมีการใช้สารซีเอฟซีในการทำความสะอาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เป็นน้ำยาทำความสะอาดเย็นในเครื่องปรับอากาศสำหรับรถยนต์และอาคารขนาดใหญ่ รวมทั้งในตู้เย็น เป็นต้น ซึ่งเป็นสารทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศจึงถูกประกาศให้เป็นวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งประเทศไทยให้สัตยาบันเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2532

2.2.1.3 อนุสัญญาสต็อกโฮล์ม เป็นอนุสัญญาที่ว่าด้วยสารมลพิษตกค้างยาวนาน (POPs-Persistent Organic Pollutants) โดยองค์การระหว่างชาติที่เกี่ยวกับการจัดการสารเคมี (International Organization Program on the Sound Management of Chemical) ร่วมกับคณะทำงานระหว่างประเทศด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี (Intergovernmental Forum of Chemical Safety : IFCS) ร่วมกันพิจารณาแนวนโยบาย มาตรการและแผนปฏิบัติการในการจัดการสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การกำหนดกลไกทางกฎหมายระหว่างประเทศเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการปลดปล่อยสารที่ตกค้างยาวนาน 12 ชนิดในเบื้องต้น ได้แก่ อัลดริน(Aldrin) ดิลดริน(Dieldrin) เอ็นดริน(Endrin) ดีดีที (DDT) ท็อกซาฟิน(Toxaphene) คลอเดน(Chlordane) เฮปตาคลอ(heptachlor) ไมเร็กซ์(Mirex) เฮกซาคลอโรเบนซีน(Hexachlorobenzene) พีซีบี(PCBs) ไดออกซิน(Dioxins) และฟิวแรนส์(Furans) คณะทำงานร่วมระหว่างประเทศด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีได้ร่วมกันจัดประชุมนานาชาติขึ้นในครั้งที่ 5 ที่กรุงโจฮันเนสเบิร์กประเทศแอฟริกาใต้ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 ซึ่งร่างอนุสัญญาเสร็จสมบูรณ์ จากนั้นได้จัดประชุมอย่างเป็นทางการระหว่างประเทศที่กรุงสต็อกโฮล์มประเทศสวีเดน เพื่อเปิดให้ประเทศต่าง ๆ ลงนามรับรองเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 ส่วนประเทศไทยลงนามรับรองแล้วแต่ยังมีไม่ได้ให้สัตยาบันจึงยังไม่อยู่ในข่ายถูกบังคับใช้ (UNEP, 2538)

2.2.1.4 อนุสัญญาอาวุธเคมี เป็นการห้ามการใช้ก๊าซพิษเคมี และสารชีวภาพเป็นอาวุธ พิธีสารนี้เน้นการห้ามใช้ แต่มิได้ห้ามการผลิต การพัฒนาและครอบครองอาวุธเคมีและอาวุธชีวภาพแต่อย่างใด มีการริเริ่มจัดทำร่างอนุสัญญาอาวุธเคมีขึ้นมาและสามารถบรรลุข้อตกลงได้เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2535 อนุสัญญาอาวุธเคมีเปิดให้ลงนามเมื่อ 13 มกราคม พ.ศ. 2536 ประเทศไทยได้ร่วมลงนามและให้สัตยาบันเป็นประเทศภาคีเรียบร้อยแล้ว (UNEP, 2535)

2.2.1.5 อนุสัญญารอตเตอร์ดัม(Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent) ว่าด้วยการแจ้งล่วงหน้าสำหรับการค้าสารอันตรายระหว่างประเทศและองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ เดิมทีมาตรการแจ้งล่วงหน้าเป็นมาตรการแบบสมัครใจ แต่ภายหลังโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติเห็นว่าควรมีอนุสัญญาเพื่อให้เกิดมาตรการบังคับ เนื่องจากการค้าสารอันตรายหากไม่มีการควบคุมบังคับอาจก่อให้เกิดผลร้ายแรงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อนุสัญญารอตเตอร์ดัมเปิดให้ลงนามรับรองเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2542 ที่กรุงรอตเตอร์ดัม

ประเทศเนเธอร์แลนด์ ประเทศต่างๆให้สัตยาบันเป็นประเทศภาคีแล้วกว่า 60 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย(ให้สัตยาบันเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545) ซึ่งองค์กรสหประชาชาติและองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติเป็นผู้รับผิดชอบในการกำหนดรายชื่อสารเคมีที่ถูกควบคุมภายใต้อนุสัญญา ซึ่งสารเคมีนั้นต้องเป็นสารเคมีต้องห้าม หรือถูกจำกัดการใช้อย่างรุนแรงในประเทศต่างๆไม่น้อยกว่า 2 ประเทศจาก 2 ภูมิภาค สารเคมีเหล่านี้ต้องผ่านกระบวนการแจ้งล่วงหน้า โดยปัจจุบันมีสารเคมีถูกกำหนดไว้ 31 ชนิด ประกอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิด สูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดและสัตว์ที่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรง 5 ชนิดและสารเคมีอุตสาหกรรม 5 ชนิด (Food and Agricultural Organization, 2545) ประเทศไทยได้เข้าร่วมลงนามในอนุสัญญาและพิธีสารเกือบทุกฉบับ บางฉบับได้เข้าร่วมให้สัตยาบันเป็นประเทศภาคีและมีผลบังคับใช้แล้ว บางฉบับเพียงร่วมลงนามรับรองแต่ยังไม่ให้สัตยาบันจึงยังไม่มีผลบังคับใช้ การร่วมลงนามรับรองเป็นการแสดงการยอมรับในหลักการที่จะก้าวไปสู่การเตรียมพร้อมให้สัตยาบันต่อไป อนุสัญญาหรือพิธีสารดังกล่าวจึงให้แนวทางการจัดการสารอันตรายและของเสียอันตรายให้แก่ประเทศไทยด้วย

2.2.2 มาตรการและกฎระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานและกฎระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องนอกจากอนุสัญญาระหว่างประเทศจากที่กล่าวมานั้น ยังมีกฎหมายของในสหภาพยุโรปและประเทศอเมริกาที่ได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

2.2.2.1 ร่างระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยสารเคมี REACH คณะกรรมาธิการสหภาพยุโรปได้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับสารเคมีและร่างระเบียบควบคุมการใช้สารเคมีเผยแพร่ในสมุดปกขาว เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 ซึ่งต่อมาได้ปรับปรุงเป็นร่างกฎหมายเสนอต่อสภาและคณะรัฐมนตรียุโรปผ่านการพิจารณาประกาศใช้เป็นกฎหมายได้ในปี พ.ศ. 2549 ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรป สารสำคัญของร่างกฎหมาย REACH คือต้องมีการรายงานและจดทะเบียนสารเคมีอันตรายและความเป็นอันตรายชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ผลิตหรือใช้ต่อปี ซึ่งต้องนำเสนอข้อมูลและกำหนดเวลาที่ต้องปฏิบัติด้วย (Brussels, 2549)

2.2.2.2 The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) กฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดและแหล่งกำจัดของเสียอันตรายโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องสิ่งแวดล้อมและชุมชนให้มีสุขภาพที่ดีโดยจะจัดการของเสียอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยปฏิบัติตามมาตรการลดของเสียและมาตรการนำกลับมาใช้อีกครั้ง (USEPA, 1976)

ในด้านประเทศไทยการจัดการสารอันตรายในเชิงกฎหมายของประเทศไทยนั้น มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องมากกว่า 30 ฉบับ โดยมีกฎหมายหลัก 3 ฉบับที่สำคัญ คือ พระราชบัญญัติวัตถุ

อันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530 และพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 นอกจากนี้ยังมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลสารเคมีอีกหลายฉบับ เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับอุบัติภัยเท่านั้นมีถึง 17 ฉบับ ส่วนกฎหมายที่มีขอบเขตการควบคุมกว้างขวางที่สุด คือ การบังคับใช้พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ได้จัดให้ของเสียอันตรายตามอนุสัญญาบาเซลเป็นวัตถุอันตรายที่ต้องขออนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้ด้วย แต่ของเสียอันตรายหลายชนิดที่เกิดจากการอุปโภคบริโภคภายในประเทศอยู่นอกเหนืออนุสัญญาบาเซลและมิได้เข้าข่ายต้องขออนุญาตหากมิได้มีการส่งออก เช่น ของเสียอันตรายที่ปนอยู่ในขยะชุมชนและขยะติดเชื้อ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2535)

2.3 บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

“Toxic Release Inventory (TRI)” เป็นการจัดทำบัญชีหรือทะเบียนการปลดปล่อยสารเคมีและมลสารที่เป็นอันตรายสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งทาง อากาศ น้ำ และดิน รวมไปถึงแนวทางในการจัดทำทะเบียนข้อมูลการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายจากแหล่งกำเนิดเพื่อนำไปบำบัดและกำจัดทิ้ง (Wexler et.al, 2009) และคำว่า TRI ก็อาจหมายถึงระบบฐานข้อมูลหรือเป็นบัญชีการปล่อยสารมลพิษหรือสารเคมีอันตรายสู่สิ่งแวดล้อม ที่เกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและข้อมูลการเคลื่อนย้ายสารเคมีหรือสารอันตราย (เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง, 2546) หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นรายการหรือฐานข้อมูลของสารเคมีอันตรายรวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและปริมาณสารมลพิษที่ปล่อย (UNITAR, 1994) ซึ่งมาจากโรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งจากแหล่งกระจาย เช่น การดำเนินกิจกรรมการเกษตรหรือขนส่ง โดยทั่วไปครอบคลุมการปล่อยออกสู่อากาศ น้ำ และดิน ลักษณะสำคัญของ TRI รวมไปถึงการเก็บข้อมูลเพื่อให้การติดตามแนวโน้มการปล่อยสำหรับสารเคมีนั้นมักเก็บข้อมูลและเปรียบเทียบและรวมข้อมูลทางคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์และการเผยแพร่ข้อมูล รวมถึงการทำแผนที่ข้อมูลที่มองเห็นในบริเวณใกล้แหล่งมลพิษและในจุดที่ประชากรหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านนิเวศวิทยาและการมองผลกระทบที่เน้นสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.3.1 ความเป็นมาของบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (TRI)

บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมเริ่มเกิดขึ้นนับจากการประชุมสุดยอดของสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่กรุงริโอเดจาเนโรในหลักการข้อที่ 10 แห่งปฏิญญาริโอ (Principle 10 of the Rio Declaration) และแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในเรื่องสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (UNCED, 1992) แผนปฏิบัติการ 21 รัฐบาลรวม 150 ประเทศลงนามรับรองแล้ว รัฐบาลนานาชาติโดยเฉพาะอเมริกาและชาติยุโรปรวมถึงองค์กรระดับโลกหลายแห่งหน่วยงาน

ภายใต้สังกัดของสหประชาชาติ เช่น FAQ, UNITAR, UNEP, ILO, UNIDO และ WHO, โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้ตั้งคณะประสานงานร่วมที่เรียกชื่อว่า IOMC PRTR Co-ordination Group เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสานความร่วมมือเพื่อให้มีการดำเนินการพัฒนาระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศต่างๆทั่วโลก (UNEP and IOMC, 1995)

ต่อมา การประกาศใช้ระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมบังคับให้ประเทศสมาชิกเริ่มจัดทำระบบนี้เพื่อให้เหมาะสมและเร่งเผยแพร่ข้อมูลต่อสาธารณะ (OECD, 1996) ปัจจุบันองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) มีประเทศสมาชิกทั้งหมด 30 ประเทศ ได้แก่ ออสเตรเลีย ออสเตรีย เบลเยียม แคนาดา สาธารณรัฐเช็ก เดนมาร์ก ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมันนี กรีซ ฮังการี ไอซ์แลนด์ ไอร์แลนด์ อิตาลี ญี่ปุ่น เกาหลี ลักซัมเบิร์ก เม็กซิโก เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ นอร์เวย์ โปแลนด์ โปตุเกส สาธารณรัฐสโลวัก สเปน สวีเดน ตุรกี อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา (UNECE, 2000)

ต่อมาได้มีการประชุมโดย International Conference on Chemicals Management (ICCM) เหตุการณ์นี้เป็นเครื่องมือสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการสนับสนุนการดำเนินการตามกลยุทธ์และวิธีการจัดการการปล่อยสารมลพิษที่เพิ่งเกิดขึ้นวันที่ 11 พฤษภาคม 2009 ในกรุงเจนีวาโดยมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (PRTRs) มาร่วมประชุมในครั้งนี้ ซึ่งจัดขึ้นโดยความร่วมมือของสหประชาชาติและสถาบันฝึกอบรมและวิจัย (UNITAR, 2009)

ข้อตกลงหรืออนุสัญญาในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติอื่น ๆ ที่มีการเริ่มใช้ระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้นสามารถช่วยให้ประเทศบรรลุข้อตกลงทั้งระดับสากลและภูมิภาคได้จึงเป็นแรงผลักดันสำคัญให้รัฐบาลต้องเร่งพัฒนาระบบนี้ขึ้นมา (Boljkovac and UNITAR, 2009) เช่น อนุสัญญาสต็อกโฮล์มว่าด้วยสารตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants :POPs) ,พิธีสารมอนทรีออล(Montreal Protocol) หรืออนุสัญญาเรือเดอรัม(Rotterdam Convention) และข้อตกลงระดับภูมิภาค เช่น ข้อตกลงว่าด้วยมลพิษอากาศที่แพร่กระจายได้ระยะไกล (LRTAP) และอนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางน้ำของแอตแลนติกตะวันออกเฉียงเหนือ (OSPAR) ซึ่งข้อตกลงต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้การที่มีระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมสามารถช่วยให้ประเทศบรรลุข้อตกลงทั้งระดับสากลและภูมิภาคได้จึงเป็นแรงผลักดันสำคัญให้รัฐบาลต้องเร่งพัฒนาระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนี้ขึ้นมา

ทางด้าน ประเทศยุโรป รัฐจอร์เจียได้เริ่มโครงการสนับสนุนที่ชื่อว่า “SAICM Quick Start Programmer” ซึ่งเป็นกองทุนเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการออกแบบระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โครงการนี้เริ่มดำเนินการเมื่อเดือนกรกฎาคม ค.ศ.2009 สิ้นสุดเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2011 โดยกิจกรรมจะมีการประเมินโครงสร้างพื้นฐานระดับชาติที่เกี่ยวข้องกับ

ระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของชาติและหลักการออกแบบของระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมรวมไปถึงการการรายงานและการตรวจสอบการจัดทำระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของชาติ

ทางด้าน ภูมิภาคลาตินอเมริกา ประเทศชิลีโดยรัฐบาลและคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และการสนับสนุนของประเทศแคนาดาและสถาบันเพื่อการฝึกอบรมและวิจัยแห่งสหประชาชาติ (UNITAR) ได้เริ่มกระบวนการเพื่อส่งเสริมการจัดตั้งระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศชิลีขึ้น ซึ่งจะกำหนดบทบาทในการบริหารและกำหนดขั้นตอนการโอนข้อมูลจากหน่วยงานภาคทุกกิจกรรมในประเทศชิลีให้ได้มีส่วนร่วมดำเนินงานของภาคประชาสังคม นอกจากนี้ชิลีได้มีการพัฒนายุทธศาสตร์ชาติเพื่อการรวมข้อมูลที่คำนึงถึงสารปรอทและโลหะหนักในการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งทำให้เกิดการให้ความสำคัญในการจัดทำระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมีเพิ่มมากขึ้นในภูมิภาคนี้ และต่อมาได้มีการจัดตั้งคณะทำงานขึ้นโดยจัดตั้งเป็น Workshops PRTR ขึ้นด้วย (UNEP and UNITAR, 2004)

ทางด้าน ภูมิภาคอาเซียนเมื่อวันที่ 21-24 สิงหาคม ค.ศ.2004 ได้มีการจัดการประชุม Workshop on PRTRs ขึ้นโดยจัดขึ้นที่เมืองป็นัง ประเทศมาเลเซียมีเป้าหมายเพื่อการสำรวจความเป็นไปได้ในการจัดทำและพัฒนาระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยการประชุมครั้งนี้ทางสถาบันเพื่อการฝึกอบรมและวิจัยแห่งสหประชาชาติ (UNITAR) ได้ส่งตัวแทนเข้าร่วมอบรมและเป็นผู้สังเกตการณ์ที่จะนำแนวคิดระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาขึ้น การประชุมเชิงปฏิบัติการนี้ได้จัดโดยโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติและได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์มาเลเซียและกองทุนของประเทศแคนาดาด้วย (UNITAR, 2004)

2.3.2 บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศต่าง ๆ

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (TRI) ในประเทศต่าง ๆ แต่ละประเทศได้ให้นิยามและชื่อเรียกที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นกับวัตถุประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อม และการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละประเทศเป็นสำคัญ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะไม่ต่างกันมากดังต่อไปนี้

2.3.2.1 “Emissions Inventory System/EIS” ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่อากาศและดินเป็นระบบที่ให้มีการรายงานโดยสมัครใจเริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 จนในปีพ.ศ. 2540 ให้มีการรายงานถึงสารเคมีที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมภายใต้ระบบสมัครใจประมาณ 900 ชนิด รวมถึงการรายงานเป็นประจำทุกปีเกี่ยวกับการขนย้ายของเสียอันตรายด้วย (Draftnei Implementation Plan, 2008)

2.3.2.2 “Chemical Release Inventory/CRI” การจัดทำบัญชีการปล่อยสารเคมีในอังกฤษและเวลส์ ตามข้อบัญญัติในกฎหมายคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของอังกฤษ พ.ศ. 2533 เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากการผสมผสานระบบที่ควบคุมการปล่อยสู่อากาศ น้ำ และของเสียอันตรายรวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ต่อมาอังกฤษได้ทำการปรับปรุงและเปลี่ยนชื่อระบบจาก CRI มาเป็น “บัญชีมลสาร” (Pollutant Inventory :PI) ในปี พ.ศ. 2542 บัญชีมลสารรวบรวมข้อมูลการปล่อยสารเคมีชนิดที่ระเหยเข้าสู่อากาศ น้ำ หรือดิน หรือเป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ทั้งหมด และครอบคลุมทั้งการปล่อยจากแหล่งกำเนิดประเภทจุด เช่น ปล่องระบายอากาศ และแหล่งกำเนิดที่ไม่เป็นจุดและจากการหกหล่น ระบบนี้ครอบคลุมถึงการรายงานสารเคมีจำนวน 361 ชนิดสู่อากาศและดินและไอโซโทป 125 ชนิดตามข้อบังคับในกฎหมาย Radioactive Substances Act of 1993 โดยมีกำหนดที่โรงงานต้องส่งรายงานเป็นรายปีถึงปริมาณที่แท้จริงของสารที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (EPA, 2010)

2.3.2.3 “National Pollutant Release Inventory/NPRI” บัญชีการปลดปล่อยมลสารแห่งชาติในแคนาดา ซึ่งพัฒนามาจากบัญชีการปล่อยสารมลพิษของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการปรับให้สอดคล้องความต้องการของชาวแคนาดา แคนาดาประกาศใช้ทำเทียบการปล่อยมลสารเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นและกระตุ้นให้เกิดการลดมลพิษโดยสมัครใจ ปัจจุบันบัญชีของแคนาดาครอบคลุมสารเคมี 178 ชนิด ที่โรงงานต้องรายงานการปลดปล่อยและการขนย้ายต่อหน่วยงานสิ่งแวดล้อมแคนาดาเป็นประจำทุกปี (NPRI, 1992)

2.3.2.4 “Toxic Release Inventory/TRI” เป็นระบบบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบนี้เริ่มใช้ในรัฐนิวเจอร์ซีย์เป็นแห่งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2522 โดยเริ่มมีการศึกษาการใช้และปล่อยสารพิษสู่สิ่งแวดล้อมจำนวน 154 ชนิด ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ได้จัดทำเป็นข้อบังคับให้มีการรายงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะตามกฎหมายกำหนด การศึกษานี้ได้กลายเป็นต้นแบบของการจัดบัญชีการปล่อยสารพิษของสหรัฐอเมริกาในระดับประเทศในปี พ.ศ. 2530 และครอบคลุมสารเคมีประมาณ 330 ชนิด ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 บัญชีการปล่อยสารพิษได้ขยายครอบคลุมสารเคมีประมาณ 600 ชนิด (Sarokin, 1995)

จากการศึกษาการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมีการพัฒนาและมีประเทศสมาชิกหลายประเทศซึ่งได้สรุปไว้ดังตารางที่ 2.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ประเทศสมาชิกที่จัดทำระบบบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

ประเทศสมาชิก	ชื่อย่อ	ปีที่เริ่มเก็บข้อมูล	ตัวกลางสิ่งแวดล้อม	ระบบบังคับหรือสมัครใจ	จำนวนสารเคมี
ออสเตรเลีย	-	2541	อ,น,ด	บังคับ	90
เบลเยียม	-	2536	น	บังคับ	162
แคนาดา	NPRI	2536	อ,น,ด	บังคับ	245
สาธารณรัฐเช็ก	-	N/A	อ,น,ด	บังคับ	N/A
เดนมาร์ก	-	2532	น	บังคับ	300
ฟินแลนด์	-	2531	อ,น,ด	บังคับ	50
ฮังการี	-	N/A	อ,น,ด	บังคับ	200-250
ไอร์แลนด์	PER	2538	อ,น,ด	บังคับ	N/A
อิตาลี	-	2538	ด	บังคับ	N/A
ญี่ปุ่น	PRTRs	2544	อ,น,ด	บังคับ	354
เกาหลี	-	2542	อ,น,ด	บังคับ	80
เม็กซิโก	-	2540	อ,น,ด	ทั้งสองแบบ	191
เนเธอร์แลนด์	EIS	25197	อ,น,ด	บังคับ	180
นอร์เวย์	-	2535	อ,น,ด	บังคับ	250
สาธารณรัฐสโลวัก	-	2541	อ,น	ทั้งสองแบบ	200
สวีเดน	-	N/A	อ,น,ด	บังคับ	N/A
สวิตเซอร์แลนด์	-	2544	อ,น	สมัครใจ	50
สหราชอาณาจักร	CRI	25349	อ,น,ด	บังคับ	183
สหรัฐอเมริกา	TRI	2530	อ,น,ด	บังคับ	643

หมายเหตุ อ,น,ด = อากาศ, น้ำ, ดิน N/A = ไม่มีข้อมูลหรือไม่ตอบ

ที่มา : คุณเพ็ญ โคม แซ่ตั้ง และคณะ, 2546

2.4 ตัวอย่างกรณีศึกษาการจัดการทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (TRI)

การจัดการทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษนั้นจากที่กล่าวมาหลายประเทศได้มีระบบนี้ผลสำเร็จแล้ว ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีศักยภาพและเป็นประเทศแรกที่มีระบบนี้ ดังนั้น จึงจัดเป็นต้นแบบที่ดีในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ประเทศสหรัฐอเมริกามีการจัดการทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่ เรียกว่า Toxic Release Inventory” ระบบบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นข้อบังคับให้มีการรายงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะตามกฎหมาย ปัจจุบันมีการรายงานและเก็บข้อมูลเป็นรายปี การเก็บข้อมูลเก็บในลักษณะฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเข้าไปดูข้อมูลได้ในการเก็บข้อมูลของประเทศสหรัฐอเมริกาจะใช้แบบสำรวจในการเก็บข้อมูลรายงานเป็นรายปี (Jobe, 1999) ตัวอย่างแบบสำรวจแบบฟอร์มของประเทศสหรัฐอเมริกาได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก โดยในรายงานจะมีแบบฟอร์มอยู่ 2 แบบคือแบบฟอร์ม R และแบบฟอร์ม A โดยแบบฟอร์ม R จะเป็นแบบฟอร์มหลักของการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ส่วนแบบฟอร์ม A จะเป็นข้อมูลสารมลพิษนั้นที่มีลักษณะเจาะจงลงไป ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานของประเทศสหรัฐอเมริกานั้นจะมีการเก็บข้อมูลไว้เป็นฐานข้อมูลในโปรแกรม CAMEO และมีการวางแผนเกี่ยวกับการปล่อยสารมลพิษที่เป็นอันตรายและวางแผนภาวะฉุกเฉินไว้โดยมีการนำโปรแกรม CAMEO, ALOHA, MALPLOT มาใช้ร่วมกัน

ประเทศไทยเองเคยมีความพยายามจะทำการศึกษาจัดทำระบบบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมาแล้ว ซึ่งได้ศึกษาถึงกรอบความคิดและแนวทางการพัฒนาระบบทะเบียนการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการความปลอดภัยด้านสารเคมีและมลพิษ โดยกลุ่มกรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และกลุ่มศึกษาและณรงค์มลภาวะอุตสาหกรรมที่ร่วมกันศึกษาการจัดทำระบบการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2546 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความร่วมมือในการเปิดเผยข้อมูล การปล่อยสารเคมีและมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของกลุ่มบริษัทอุตสาหกรรมข้ามชาติและบริษัทร่วมทุนที่ดำเนินการในประเทศไทยจำนวน 937 แห่ง โดยได้ส่งแบบสอบถามไปยังบริษัทอุตสาหกรรมข้ามชาติและบริษัทร่วมทุนเพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยสารมลพิษของบริษัทเหล่านั้น ตัวอย่างแบบสำรวจที่ใช้ในการศึกษาแสดงไว้ใน ภาคผนวก ก โดย

ผลการสำรวจพบว่า จากจำนวนบริษัท 937 แห่งที่ส่งแบบสอบถามออกไป มีเพียงจำนวน 42 บริษัท ที่กรอกข้อมูลและส่งกลับมา ในจำนวน 42 บริษัทที่ตอบกลับโดยกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถาม พบว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีส่วนมากที่สุดคือ 14 แห่ง รองลงมาเป็นอุตสาหกรรมเหล็ก และโลหะอื่นจำนวน 10 แห่ง อุตสาหกรรมเคมีจำนวน 8 แห่ง อุตสาหกรรมพลาสติกและเรซินสังเคราะห์จำนวน 5 แห่ง อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ 2 แห่ง อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2 แห่ง และ อุตสาหกรรมสิ่งทออีก 1 แห่ง โดยแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก

ผลการศึกษาในครั้งนี้จะแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก จากการศึกษาเป็นการศึกษาแรก ๆ ดำเนินการโดยองค์การภาคประชาสังคมที่ทำงานเรื่องสารพิษในประเทศไทย ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการคือ ผลการสำรวจเบื้องต้นนี้ชี้ให้เห็นว่า สิทธิในการรับรู้ของชุมชนต่อเรื่องสารเคมีในประเทศไทยเป็นสิ่งที่ขาดแคลนอย่างมาก การตอบรับในสัดส่วนน้อยมาก อาจเป็นดัชนีในเรื่องของมาตรฐานต่างระดับที่บริษัทอุตสาหกรรมข้ามชาตินำมาใช้ รวมถึงเรื่องของการขาดสำนึกในทางสาธารณะและพันธะทางสังคมของบริษัทเหล่านั้นที่มีต่อประเด็นสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร

การจัดทำบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมไม่ได้มีเพียงแต่การศึกษาการปลดปล่อยสารมลพิษที่มีในอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว อาจรวมถึงอย่างอื่น เช่น การศึกษาบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษของการปรับปรุงการผลิตที่สะอาด การศึกษาจัดทำบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่มีการนำไปจัดลำดับความสำคัญ ดังได้ทำการทบทวนวรรณกรรมไว้ดังต่อไปนี้

การศึกษาการปรับปรุงการผลิตที่สะอาดโดยใช้หลักการของบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษพบว่าแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพต้องมีกระบวนการที่มีประสิทธิภาพการแปลงข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่และกิจกรรมรวมถึงข้อมูลการปลดปล่อยสารมลพิษด้วย ซึ่งข้อมูลจำนวนมากเหล่านี้ต้องเก็บและรายงานในประเทศชาติและมีการประชาสัมพันธ์สารมลพิษ ในบทความนี้ได้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตที่สะอาดและการรายงานการปลดปล่อยสารมลพิษซึ่งกล่าวว่าการผลิตที่สะอาดนั้นสามารถทำได้จากสำรวจข้อมูลบัญชีการปลดปล่อยสารมลพิษในบทความจึงทำการศึกษาระบบการผลิต fertilizer ในประเทศออสเตรเลียโดยให้มีการรายงานการปลดปล่อยสารมลพิษ เช่น ข้อมูลการปล่อยของสารทำความเย็นหรือปริมาณการปล่อยแอมโมเนียที่ปริมาณการปล่อยเท่าไรเพื่อนำมาพิจารณาการผลิตที่สะอาดด้วย (Kolominskasc and Sullivan, 2003)

การศึกษาการปล่อยสารมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรมอลูมิเนียมในประเทศอเมริกาพบว่า มีแนวโน้มการปล่อยสารมลพิษในอุตสาหกรรมอลูมิเนียมและพบสารไฮโดรคาร์บอนและ polycyclic (PAH) ในอุตสาหกรรม และจึงได้มีนโยบายปรับปรุงและใช้เทคโนโลยีที่ควบคุมการปล่อยสารมลพิษโดยประกาศใช้เทคโนโลยีการควบคุมอุตสาหกรรมสูงสุดมาใช้และทำการปรับปรุงอุตสาหกรรมนั้นพร้อมทั้งมีการรายงานการปล่อยสารมลพิษตามทะเบียนการปล่อยสารมลพิษของประเทศอเมริกาด้วย (Dinah and Koehler, 2007)

การศึกษาการจัดลำดับของสารเคมีตามบัญชีหรือบัญชีการปล่อยสารเคมีของประเทศญี่ปุ่นและการเคลื่อนย้ายมลสารตามทฤษฎีการจัดลำดับ ซึ่งใช้หลักการการจัดลำดับสารมลพิษในประเทศญี่ปุ่นที่ถือเป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุดโดยใช้ทฤษฎี Partial order theory and random linear extension ในการจัดอันดับดังกล่าวและ พบว่า สารเคมีในปีค.ศ.1998 10 อันดับแรกคือ dichlorvos, สารประกอบสารหนู, สารโคบอลต์, สารเบริลเลียม, fenitrothion, disulfoton, parathion, diazinon, 4,40-diamino-3, 30-dichlorodiphenylmethane และสารประกอบพลวง ส่วนในปีค.ศ.1999 พบ 10 อันดับแรก คือ PCBs, สารตะกั่ว, dichlorvos, disulfoton, สารหนูสารนินทรีซ์, chlorothalonil, thiobencarb, โครเมียมและ HCFC-141b (Lerche et.al, 2000)

2.5 ประโยชน์ของการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

โดยทั่วไปแล้วหน่วยงานราชการคือผู้ทำหน้าที่รวบรวมและจัดทำบัญชีข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อตอบสนองการใช้งานของตนเองเป็นหลัก แต่สำหรับแนวทางของระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้นจะถูกออกแบบเพื่อให้เอื้อต่อการเข้าถึงข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้งานของผู้คนทั่วไป การเข้าถึงข้อมูลด้านการปล่อยสารมลพิษจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้โรงงาน ชุมชน สื่อมวลชน หน่วยงานด้านนโยบายและการวางแผน หน่วยงานราชการทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค องค์กรพัฒนาเอกชน โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะเกิดประโยชน์อย่างมากกับทั้ง รัฐบาล ภาคอุตสาหกรรม และประชาชน

1. ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนี้ จะช่วยทำให้เจ้าหน้าที่รัฐสามารถติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินนโยบายการลดมลพิษลงได้ดี ช่วยทำให้รู้ว่าควรปรับปรุงนโยบายของรัฐในจุดใดบ้าง

2. ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนรองรับเหตุฉุกเฉินของหน่วยงานรัฐและภาคอุตสาหกรรมได้โดยสามารถให้ข้อมูลชนิดของสารที่อาจจะถูกปล่อยออกมาในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

3.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะมีประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจะอนุญาตให้หรือไม่อนุญาตให้สถานประกอบการที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษดำเนินการในบางพื้นที่ ซึ่งข้อมูลจากบัญชีการปล่อยสารมลพิษเป็นข้อมูลจะช่วยในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการป้องกันมลพิษ

4.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษช่วยให้การติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการตามอนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศฉบับต่าง ๆ เป็นไปได้ง่ายและสะดวกขึ้น

5.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะมีประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมโดยจะช่วยให้สถานประกอบการสามารถตรวจสอบตัวเองได้ดี ทำให้ทราบการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือสูญเสียรายได้ และกระตุ้นให้เกิดการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ

6.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพและลดการปลดปล่อย ซึ่งสถานประกอบการที่ดำเนินการได้ตามมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม นั้นต่างยืนยันว่า การทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะเป็นต้นแบบการรายงานด้านสิ่งแวดล้อม

7.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการเปิดเผยข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยปรับเปลี่ยนภาพลักษณ์และความรับผิดชอบของสถานประกอบการต่อสาธารณะ ทำให้สาธารณะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยสารมลพิษในพื้นที่

8.ระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม จะมีประโยชน์ต่อประชาชนเป็นอย่างมาก ทำให้สามารถเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการปล่อยสารมลพิษที่อาจเป็นอันตรายได้ ซึ่งเท่ากับเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ประชาชนหรือชุมชนสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ประกอบการเจรจากับฝ่ายผู้ประกอบการเพื่อโน้มน้าวให้เกิดการลดการปล่อยสารมลพิษ เพื่อพัฒนาแผนการป้องกันมลพิษ และปรับปรุงระบบความปลอดภัยให้ดีขึ้น

2.6 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้น จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมสามารถวิเคราะห์ได้หลายแบบ คือ 1.การจัดลำดับความสำคัญ 2.การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) 3.การวิเคราะห์โดยการประเมินจาก Exposure Assessment 4. การวิเคราะห์จากความเป็นพิษ

2.6.1 การจัดลำดับความสำคัญ

การจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม สามารถใช้วิธีตามทฤษฎีการจัดลำดับที่เรียกว่าทฤษฎี “Partial order theory and random linear extension” (POT)

(Lerche et.al, 2000) และการใช้ทฤษฎี “Partial order theory and Hasse Diagram Technique” โดยจะใช้แผนภาพ Hasse เป็นเครื่องมือใช้สำหรับแนวโน้มการตัดสินใจร่วมกับการจัดลำดับ โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมที่ต่างประเทศมักใช้กัน (Halfon et.al, 2001) ซึ่งทฤษฎีทั้งสองเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสำหรับการตัดสินใจในปัญหาสิ่งแวดล้อมในการตัดสินใจตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน การเลือกและการประยุกต์ในการจัดลำดับนั้นทำได้ เช่น Linear Rank, Ranking Probabilities, Linear extensions (Lerche and Rensen, 2003) ส่วนใหญ่ในเชิงสิ่งแวดล้อมนั้นมักจะใช้ทฤษฎี POT และ Random Linear Extension ร่วมกับการใช้แผนภาพ Hasse Diagram Technique เข้ามาช่วย ซึ่งวิธีการและกรอบแนวความคิดในการจัดลำดับโดยใช้ทฤษฎี POT ได้แสดงไว้ดังรูปที่ 2.2

การศึกษาและทบทวนวรรณกรรมด้านการจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

การศึกษาการจัดลำดับโดยการประเมินความน่าจะเป็นสำหรับการจัดอันดับและการใช้ทฤษฎีเชิงเส้นแบบสุ่ม (Ranking Probabilities, Random Linear Extensions) การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์สถิติเพื่อตรวจสอบความน่าจะเป็นในการประมาณความน่าจะเป็นในการจัดอันดับของตัวเลข ผลที่ได้นั้นสามารถนำมาใช้ในการจัดลำดับเช่นเดียวกับการสุ่มแบบเชิงเส้น แต่ในงานวิจัยก็พบว่าในการสุ่มเชิงเส้นและการใช้ความน่าจะเป็นนั้นในบางครั้งเกิดความไม่แน่นอน ดังนั้นจะต้องคำนวณความถี่ของข้อผิดพลาดให้อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ด้วย (Lerche and Rensen, 2003)

การศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดลำดับในการประเมินความเสี่ยงของการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารระหว่างประเทศ โดยการประเมินและการเปรียบเทียบใช้ตัวอย่างจำนวน 33 แห่ง โดยขอบเขต งานวิจัยศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 ถึง ค.ศ.1995 ทำการเปรียบเทียบการขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าและผลกระทบโดยระบบ EES เมื่อประเมินการขนส่งแล้ว จากนั้นใช้ Hasse Diagram Technique (HDT) มาวิเคราะห์ในการจัดลำดับการขนส่งเพื่อให้ได้ระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Rassafi, 2006)

การศึกษาการจัดอันดับจุดร้อน(Hot Spots) ของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ซึ่งทำได้ในลักษณะของเมตริกซ์โดยใช้โปรแกรม WHASSE ในงานวิจัยจะทำการถ่วงน้ำหนัก (Weighting) ซึ่งจะได้เป็นคะแนนที่สูงสุดและได้ใช้แผนภาพ Hasse มาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญโดยจากงานวิจัยครั้งนี้พบว่า มี 12 สารเคมีที่มีปริมาณการผลิตสูงได้แก่ 1-chloro-nitrobenzene(CNB),4-nitroaniline,4nitrophenol(4NP),Atrazin(ATR),Chlormequat chloride(CHL), (DIA) ,Dimethoate(DIM), Ethofumesate, Glyphosphate (GLY), Isoproturon(ISO), Malathion (MAL), Thiram(THI) (Bruggemann et.al, 2007)



รูปที่ 2.2 แผนภาพกรอบแนวทางการจัดลำดับโดยใช้ทฤษฎี POT (Lerche and Rensen, 2003)

จากการทบทวนวรรณกรรมในการจัดลำดับความสำคัญต่าง ๆ ทำให้พบว่าวิธีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถทำได้ โดยการนำวิธีการดังกล่าว มาจัดลำดับความเสี่ยงของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ดังเช่น ในบทความการศึกษาการจัดลำดับของสารเคมีตามบัญชีการปล่อยสารเคมีของประเทศญี่ปุ่นและการเคลื่อนย้ายมลสารตามทฤษฎีการจัดลำดับซึ่งใช้วิธีการจัดลำดับสารมลพิษในประเทศญี่ปุ่น (Lerche et.al, 2000) วิธีการนี้มีข้อดีคือสามารถทำให้ทราบได้ว่า สารมลพิษใดที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่า สารมลพิษที่มีความสำคัญนั้น อาจจะก่อให้เกิดความเสี่ยงได้ เพราะหากเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นวิธีการนี้จึงช่วยให้สามารถ จัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษ เพื่อใช้วางแผน และเตรียมวางแผนการจัดการ หากเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ประชาชนและต่อหน่วยงานราชการอย่างมาก หากมีการนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดลำดับความสำคัญ

2.6.2 การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process)

การวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้น เป็นกระบวนการในการพิจารณาตัดสินใจที่เกิดจากการพิจารณาแบบเป็นเหตุเป็นผลนี้ ได้ถูกคิดค้นขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1970 โดยท่านศาสตราจารย์โทมัส ซาตตี้ (Thomas Saaty) แห่งมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา ท่านศาสตราจารย์โทมัส ซาตตี้ ได้จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นแนวทางของ AHP จึงมีรูปแบบแนวคิดศาสตร์เป็นหลัก นั่นคือ การแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในทางด้านเชิงปริมาณมาใช้ในการพิจารณาทางด้านเชิงปริมาณให้ได้โดยการกำหนดสเกลการพิจารณาเพื่อให้คำตอบเป็นไปแบบมีเหตุผลโดยการกำหนดเป้าหมาย และสร้างโครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็นแผนภูมิลำดับชั้น(Hierarchy) ตามลำดับของชั้นเกณฑ์พิจารณาจากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับจัดเรียงลงมาเป็นชั้นๆ จนถึงทางเลือก(Alternatives) ที่ต้องการ แล้วจึงนำปัจจัยในแต่ละระดับมาเปรียบเทียบที่ละปัจจัยตามลำดับไปเรื่อยๆตามกระบวนการคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้ทำการพิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบของปัญหาโดยรวม และเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลทุกปัจจัยที่พิจารณาอันทำให้ผลการตัดสินใจที่ได้มีค่าถูกต้องรัดกุมมากขึ้น (อรุณ สิริจานุสรณ์, 2548)

ปัจจุบันงานวิจัยที่ได้มีการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาโดยนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นเข้ามาใช้ดำเนินการแก้ปัญหาที่มีมากมายหลายด้าน เช่น (Myo, 1995) ได้นำเสนอโครงสร้างการประเมินการตัดสินใจด้วยวิธีการ AHP ร่วมกับปรัชญาการดำเนินการของวิศวกรรมคอนกรีตเสริมเหล็กมาทำการประเมินความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์โทรศัพท์ของบริษัทแห่งหนึ่งในกรุงเทพซึ่งกระบวนการ AHP ได้นำมาเป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างการประเมินที่ได้สร้างขึ้น โดยใช้ในการเปรียบเทียบทางเลือกและปัจจัยด้านต่างๆในการตัดสินใจผ่านแบบสอบถามที่มีผู้จัดการและวิศวกรในการประเมินผลแบบกลุ่ม ซึ่งภายหลังจากการวิจัยพบว่าโครงสร้างการ

ประเมินการตัดสินใจดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจได้ง่ายและเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง

การศึกษาการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นในการเลือกแนวทางการปรับปรุงผังโรงงาน กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตโซ่รถจักรยานยนต์ ได้นำวิธีการของ AHP มาใช้ในการประเมินแนวทางการตัดสินใจปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรม โดยแบ่งเกณฑ์หลักการตัดสินใจออกเป็น 3 ด้านได้แก่ ด้านค่าใช้จ่าย,การผลิต และ ปัจจัยสนับสนุน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำมาช่วยในการตัดสินใจสรุปการพิจารณาแบบกลุ่มเพื่อเลือกรูปแบบผังโรงงานที่ต้องการปรับปรุงได้เป็นอย่างดี (ปริญญ์ บุญกนิษฐ์ และ อรรถกร เก่งพล, 2002)

การศึกษาการนำกระบวนการ AHP มาใช้ในการประเมินการสึกหรอของเครื่องมือตัด โดยได้แบ่งปัจจัยในการพิจารณา ออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ ด้านรูปร่าง, ความสามารถทำงานได้ และการสึกหรอ เพื่อให้สามารถเลือกเครื่องมือตัดในการทำงานได้มีความแม่นยำและสูงขึ้นซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การใช้ AHP พิจารณาและการทดลองกับเครื่องมือตัดจริงมีผลของการสึกหรอเครื่องมือใกล้เคียงกัน (Santanu and Chattopadhyay, 2003)

การศึกษาการระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยประยุกต์ใช้เทคนิค AHP แบบจำลองปัญหาการขนส่งและการวิเคราะห์เงินลงทุนมาช่วยในการแก้ปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า โดยทำการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าชานเมืองกรุงเทพมหานคร 2 แห่งภายใต้ข้อกำหนดกฎหมายการขนส่งรถบรรทุกซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้สามารถช่วยในการตัดสินใจได้เป็นอย่างดีเช่นกัน (Kengpol, 2004)

การศึกษาการประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจของโรงงานแห่งหนึ่งที่ต้องการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเพื่อใช้ในการผลิต เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกร้านค้าได้ตรงตามความต้องการในการผลิตมากที่สุด ได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการตัดสินใจโดยตั้งเกณฑ์ในการตัดสินใจ พบว่า แต่ละร้านมีจุดเด่นแตกต่างกันไป กล่าวคือ ร้าน B มีจุดเด่นในเรื่องคุณภาพของวัตถุดิบและความน่าเชื่อถือของร้าน แต่ในทางกลับกันก็มีราคาขายสูงที่สุดด้วย ทางด้านร้าน C มาเป็นอันดับหนึ่งในเรื่องของความตรงต่อเวลาและราคาของวัตถุดิบที่ค่อนข้างถูก แต่คุณภาพต่ำกว่าทั้งสามร้าน ส่วนร้าน A มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจทุกเกณฑ์อยู่กลางๆ ระหว่างร้าน B และร้าน C ดังนั้น ทางโรงงานจะต้องดำเนินการต่อไปคือ การคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ปรากฏว่า ร้าน B มีความน่าสนใจมากที่สุด ตามด้วยร้าน A และร้าน C ตามลำดับ (วชิรพงศ์ สาลีสิงห์, 2547)

การศึกษาของโรงงานตัวอย่างที่ทำการวิจัยผลิตสารเคลือบเซรามิกสีมีฟริตเป็นผลิตภัณฑ์หลักประสบปัญหาคุณภาพฟริต ดังนั้นงานวิจัยจึงได้ปรับปรุงกระบวนการผลิตฟริตเพื่อลดจำนวนของเสียในโรงงาน โดยเริ่มจากศึกษากระบวนการผลิต วิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภาพสาเหตุและจากนั้นทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบสำหรับกระบวนการ

ผลิตพร้อมกับประเมินผลความสำเร็จจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยอาศัยหลักการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย เรียงตามลำดับ ดังนี้ การปรับปรุงเครื่องจักร (0.531) การปรับปรุงวิธีการทำงาน (0.469) จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตในครั้งนี้จำนวนของเสียลดลงโดยเฉลี่ย 68,337.5 ก.ก. เหลือ 50,856.6 ก.ก. คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 314,656.2 บาท และคุณภาพฟริตเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายคุณภาพ ณ ระดับ 98.6% (Irawongsawad and Jongprasithpron, 2550)

นอกจากนี้ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ AHP ยังได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ผสมกับเครื่องมืออื่นๆ อีกมากมาย เช่น การที่ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือในการเลือกผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจด้วยการประยุกต์ประสานเครื่องมือการตัดสินใจและการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้าด้วยกัน ได้แก่ AHP, QFDE, DFE, FMEA จนสามารถใช้ในการประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจได้โดยเรียกเครื่องมือที่ทำการออกแบบนี้ว่า SEDIA Type I เป็นต้น (Boonkanit and Apikajornsinsin, 2005)

2.6.3 การวิเคราะห์โดยการประเมิน Exposure Assessment

การวิเคราะห์โดยการประเมินความเสี่ยงหรือการประเมินอันตรายจากการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้น เป็นขั้นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญของการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากการปล่อยสารเคมีหรือสารมลพิษที่ทั่วโลกได้นิยมทำกันอย่างแพร่หลาย (USEPA, 2009) กระบวนการประเมินความเสี่ยงอันตรายจะสามารถวิเคราะห์โดยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การบ่งชี้อันตราย (Hazard Identification) จากชนิดและปริมาณสารเคมีในพื้นที่ 2. การประเมินผลกระทบ (Vulnerability Analysis) โดยการประเมินรัศมีผลกระทบการรั่วไหลของสารเคมีจากปริมาณการรั่วไหล ตามสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศและการระบุประชากรกลุ่มเสี่ยงและสิ่งแวดล้อมที่อาจได้รับผลกระทบ 3. การประเมินความเสี่ยง (Risk Analysis) โดยพิจารณาจากโอกาสที่จะเกิดการรั่วไหลและความรุนแรงของผลกระทบ (กรมควบคุมมลพิษ, 2545) ปัจจุบันได้มีการนำโมเดลที่เป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงจากการปล่อยสารมลพิษหรือของเสียอันตรายได้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้และดังรูปที่ 2.3

1) Computerized-Aid Management in Emergency Operation (CAMEO) เพื่อช่วยในการวางแผนจัดทำแผนเตรียมความพร้อมในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลอยู่ภายใต้ความคุ้มครองของกฎหมายประเทศสหรัฐอเมริกา โดยในการรายงานการปล่อยสารเคมีจากแบบฟอร์มการรายงานสารเคมีในประเทศสหรัฐอเมริกาจะนำข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในโปรแกรมดังกล่าวพร้อมทั้งแนวทางการวางแผนภาวะฉุกเฉิน โปรแกรมมีลักษณะเป็นฐานข้อมูลสารเคมีกว่า 6,000 ชนิด ประกอบด้วยข้อมูลด้านการบ่งชี้สารเคมี อันตรายต่อสุขภาพ อันตรายเมื่อ

เกิดเพลิงไหม้ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และวิธีระงับภัยเบื้องต้น ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลเมื่อเกิดเหตุได้ (EPA and NOAA, 2009)

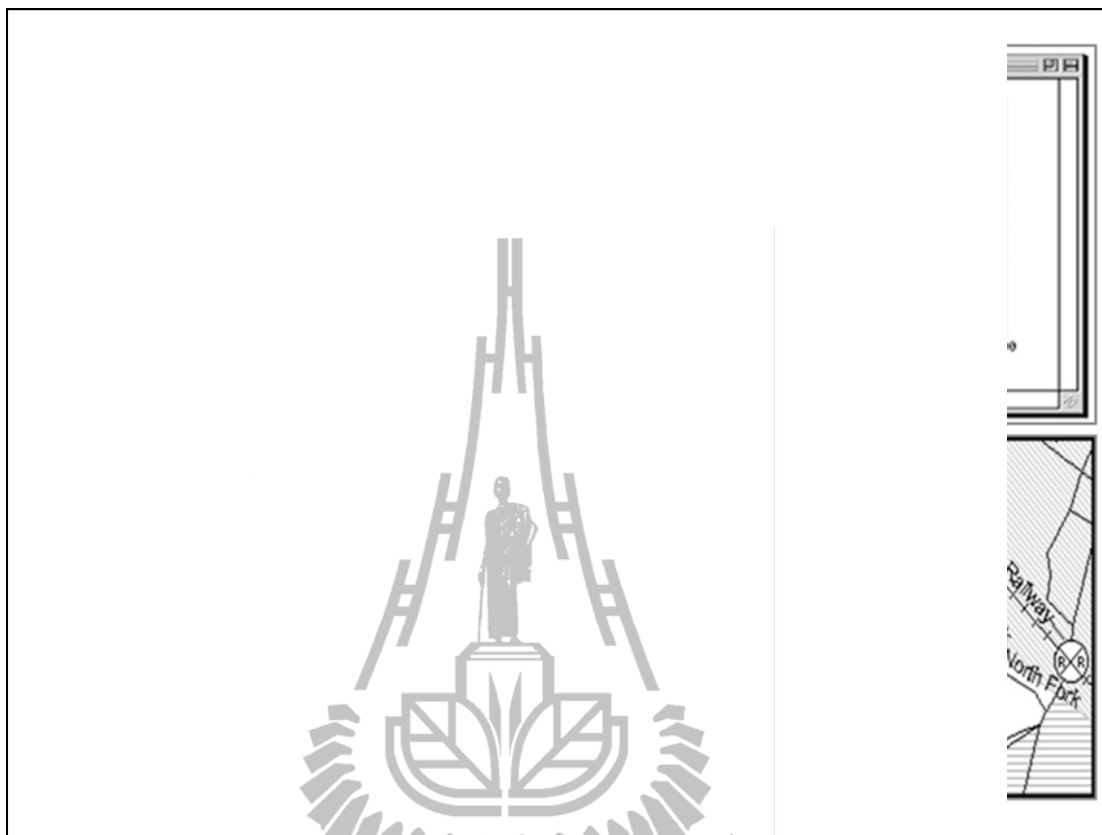
2) Mapping Application for Response, Planning, and Operation (MARPLOT) เป็นโปรแกรมจัดทำแผนที่เชิงภูมิศาสตร์ แสดงที่ตั้งโรงงาน/สถานประกอบการ โรงพยาบาล โรงเรียน แม่น้ำ และถนน เพื่อตรวจสอบผลกระทบพื้นที่ปนเปื้อนหรือสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจริงของการปล่อยสารมลพิษโดยแสดงเป็นบริเวณรอบสถานที่เกิดเหตุและมีรัศมีตามที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม CAMEO หรือแสดงลักษณะและทิศทางการแพร่กระจายจากการคำนวณของโปรแกรม ALOHA

3) Ariel Location of Hazardous Atmosphere(ALOHA)เป็นแบบจำลองการแพร่กระจายของการรั่วไหลของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมไปในอากาศตามสภาพภูมิอากาศ และลักษณะเฉพาะของสารเคมี สามารถแสดงลักษณะการแพร่กระจาย ทิศทางการแพร่กระจาย และความเข้มข้น ณ ตำแหน่งต่างๆของไอสารเคมีบนแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ได้ สามารถประมาณการเขตภัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยสารมลพิษออกรวมทั้งก๊าซพิษไฟและการระเบิดได้ (O'Mahony et.al, 2008)

2.6.4 การวิเคราะห์จากความเป็นพิษ (Human toxicity potentials: HTP)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงหรือความเป็นอันตรายจากความเป็นพิษนั้นมักใช้การวิเคราะห์จากความเป็นพิษต่อมนุษย์หรือผู้รับโดยตรง ดังเช่น การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงที่มนุษย์ได้รับต่อการปล่อยสารเคมีหรือของเสียอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมศักยภาพความเป็นพิษของมนุษย์ ซึ่ง HTP เป็นดัชนีที่สามารถคำนวณและสะท้อนให้เห็นถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของสารเคมีที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมที่เป็นไปตามความเป็นพิษ ทั้งโดยธรรมชาติของสารเคมีและปริมาณที่ปล่อยโดยจะใช้ปริมาณจากการประเมินวงจรชีวิต (LCA) หรือ บัญชีรายการการปล่อยสารมลพิษ toxics (TRI) ในการประเมินนั้น ปริมาณการปล่อยทั้งหมดสามารถประเมินในแง่ของเบนซิน เทียบเท่าสารก่อมะเร็ง (Carcinogens) และ การเทียบเท่าโทลูอิน (non-carcinogens) (Hertwich et.al, 2000)

การคำนวณและการประเมินสามารถทำได้ทั่วไปโดยวิธีการคำนวณและการใช้โมเดล CalTOX ซึ่งเป็นรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สามารถคำนวณการปล่อยของมลพิษและความเข้มข้นของสารมลพิษในดิน น้ำ รวมทั้งความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ โดยการประเมินนี้จะคำนวณจำนวนสารเคมีที่ได้รับเข้าไปในร่างกาย โดยใช้ความเข้มข้นที่ได้รับเข้าไปและการหายใจ



รูปที่ 2.3 ลักษณะผลการประเมินความเสี่ยงโดยการใช้โปรแกรมทั้ง 3 (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

จากการศึกษาการนำเสนอการปรับปรุงค่าสำหรับความเป็นพิษต่อมนุษย์ (HTP) ของสารมลพิษ 349 ตัว ซึ่งบทความนี้จะอธิบายการใช้การประเมินความเสี่ยงของสารมลพิษ 349 ชนิด ที่ปล่อยสู่อากาศ วิธีการจะอธิบายลักษณะที่ใช้ในน้ำหนักร เช่น มลสารที่เหลือจากในวงจรชีวิต และเป็นตัวบ่งชี้ทำให้เกิดความเสี่ยงโดยคัดกรองจากบัญชีรายการสารเคมีใน งานวิจัยนี้จะนำเสนอการปรับปรุงสี่เท่าของความเป็นพิษต่อมนุษย์ (HTP) 1.การคำนวณใหม่สำหรับสารอินทรีย์และสารมลพิษทั่วไป 2.การพิจารณาปล่อยสู่พื้นดินหรือดินรากโซน3.สารมลพิษเฉพาะความสูงผสมในบรรยากาศ ซึ่งเป็นครั้งแรกที่นำมาจากบัญชีในการคำนวณความเข้มข้นของอากาศ 4.การอัปเดตของสารพิษ (Mateles and William, 2006)

2.7 สรุปผลการทบทวนวรรณกรรม

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาหลายประเทศ โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสำคัญมากและประเทศสหรัฐอเมริกาถือเป็นประเทศแรกที่ได้เริ่มมีการรายงานสารเคมีอันตรายซึ่งเรียกว่า Toxic Release Inventory (TRI) ซึ่งเป็นการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (EPA, 1976) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าระบบการจัดบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจึงเป็นระบบการจัดทำบัญชีหรือทะเบียนการปลดปล่อยสารมลพิษที่เป็นอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมทั้งทาง อากาศ น้ำ และดิน รวมไปถึงแนวทางในการจัดทำทะเบียนข้อมูลการเคลื่อนย้าย (Wexler et.al, 2009) ระบบนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเตรียมการป้องกันวางแผนภาวะฉุกเฉินของอุบัติภัยจากสารเคมี แต่ในปัจจุบันประเทศไทยยังขาดการให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลด้านรายงานการปลดปล่อยสารมลพิษนี้ และอีกทั้งหลายหน่วยงานได้มีความพยายามจะผลักดันให้เกิดการรายงานการปล่อยสารมลพิษดังกล่าวต่อสาธารณะชนแต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร อีกทั้งยังขาดการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญและยังไม่มีต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในประเทศไทย

ดังนั้นหากมีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อให้เป็นต้นแบบและให้มีการพัฒนาต่อไปในอนาคต สำหรับเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนและจัดการกับการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้นั้น สิ่งที่สำคัญนั้นไม่ได้เพียงแต่การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษเพียงอย่างเดียว การประเมินถึงความเสี่ยงโดยการนำบัญชีการปล่อยสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมมาศึกษาถึงวิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญตามแบบการจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีตามทฤษฎีการจัดลำดับที่เรียกว่าทฤษฎี “Partial order theory and random linear extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) หรือวิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) (อรรถเจตต์ อภิจักรศิลป์ และ ปริญญา บุญกนิษฐ, 2002) และวิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงหรือความเป็นอันตรายจากความเป็นพิษ (Human toxicity potentials: HTP) ที่ใช้การวิเคราะห์จากความเป็นพิษต่อมนุษย์หรือผู้รับโดยตรง (Hertwich et.al, 2000) ซึ่งวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำไปประเมินความเสี่ยงหากเกิดกรณีการรั่วไหลของการปล่อยสารมลพิษได้ และทำให้สามารถนำไปวางแผน ป้องกัน เตรียมพร้อมหากเกิดภาวะฉุกเฉินของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบงานวิจัย

การวิจัยนี้ถือเป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและนำข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษที่ได้มาจัดลำดับความเสี่ยงของสารมลพิษที่อาจจะปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมมากที่สุดและอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหากเกิดอุบัติภัย ซึ่งการรวบรวมข้อมูลจะรวบรวมแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยแหล่งข้อมูลปฐมภูมิคือ โรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา ส่วนข้อมูลทุติยภูมิคือ ปริมาณการปลดปล่อยและการใช้สารเคมีที่อยู่ภายในจังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำข้อมูลมาเหล่านี้มาใช้ประกอบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

3.2 ขอบเขตงานวิจัย

3.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมโดยศึกษาระบบการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ รายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาและใช้แบบสอบถามของประเทศสหรัฐอเมริกามาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นต้นแบบในการจัดทำแบบสอบถามขอข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรม งานวิจัยนี้จะนำข้อมูลแบบสอบถามรายงานการปล่อยสารมลพิษของประเทศสหรัฐอเมริกามาประยุกต์ใช้สร้างแบบสอบถามทุกส่วนยกเว้นการขนส่ง

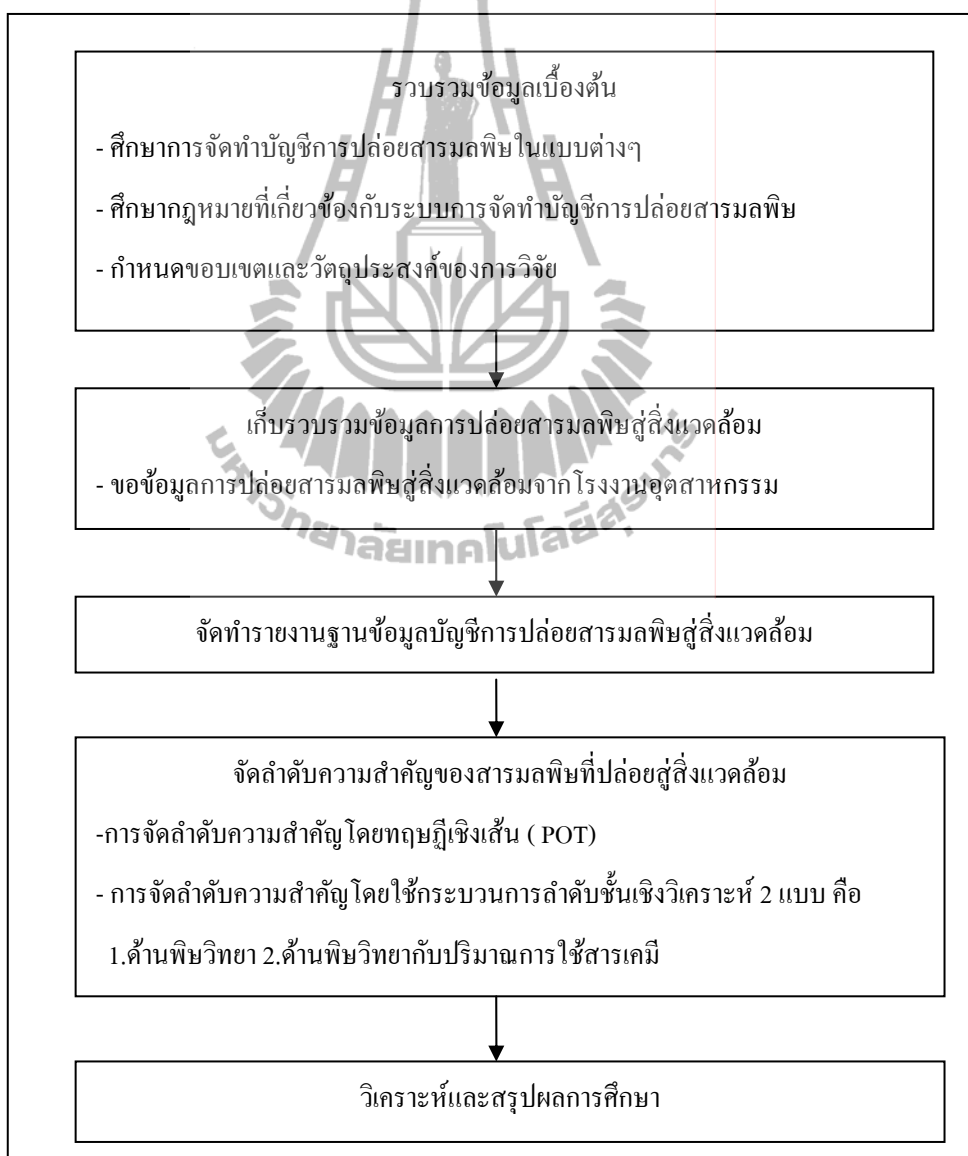
3.2.2 กลุ่มประชากรเป้าหมาย

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในงานวิจัยนี้ เลือกใช้กลุ่มประชากรเป้าหมายคือ จังหวัดนครราชสีมาโดยเลือกใช้ขนาดโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่ 2 (โรงงานประเภทที่ 2 คือ กำลังแรงม้ารวมเกิน 20 แต่ไม่เกิน 50 แรงม้า จะต้องขอใบอนุญาตโรงงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงม้า) และโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่ 3 (โรงงานประเภทที่ 3 คือ กำลังแรงม้ารวมเกิน 50 แรงม้า จะต้องขอใบอนุญาตโรงงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงม้าเป็นหลัก) ที่อยู่ในจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดครอบคลุมทุกอำเภอ ส่วนโรงงานประเภทที่ 1 ไม่ได้นำมาพิจารณาเนื่องจาก

โรงงานประเภทที่ 1 นั้นไม่จำเป็นต้องขออนุญาตประกอบกิจการทำให้ไม่อาจตรวจสอบข้อมูลของโรงงานได้

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษาแบ่งขั้นตอนออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังรูป 3.1 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักได้แก่ (1) การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น (2) เก็บรวบรวมข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (3) จัดทำรายงานฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (4) จัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (5) วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.3.1 การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

3.3.1.1 ข้อมูลที่ใช้จัดทำแบบสอบถาม

- ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำแบบสอบถามมาจากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 ของระบบบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นข้อบังคับให้มีการรายงานตามกฎหมาย (Jobe, 1999) ตัวอย่างแบบสอบถามแบบฟอร์มประเทศสหรัฐอเมริกาแสดงไว้ในภาคผนวก ก แบบฟอร์มมี 2 แบบคือแบบฟอร์ม R และแบบฟอร์ม A โดยแบบฟอร์ม R เป็นแบบฟอร์มหลักบอกข้อมูลทั่วไปรายละเอียดประวัติการรั่วไหลของสารเคมี ส่วนแบบฟอร์ม A เป็นข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมีแต่ละชนิด แบบฟอร์มดังกล่าวจะแปลข้อมูลเป็นภาษาไทยและประยุกต์ใช้เป็นแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ โดยทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามก่อนนำไปใช้งานจริงซึ่งได้แสดงในภาคผนวก ก

3.3.1.2 ข้อมูลกลุ่มประชากรเป้าหมาย

- ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมจากหน่วยงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมาปี พ.ศ. 2552 พบว่าโรงงานประเภทที่ 2 มีทั้งหมด 651 โรงงาน และโรงงานประเภทที่ 3 มีทั้งหมด 1,632 โรงงาน รวมทั้งสิ้น 2,283 ประเภทของอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมการเกษตร อุตสาหกรรมขนส่ง อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ประเภทของอุตสาหกรรมสำคัญในจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2552

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวนโรงงาน	จำนวนเงินลงทุน	การจ้างแรงงาน
อุตสาหกรรมการเกษตร	399	11,658.63 ล้านบาท	7,712 คน คิดเป็นร้อยละ 17.22 ของโรงงานทั้งหมด
อุตสาหกรรมขนส่ง	292	7,495.85 ล้านบาท	7,337 คน คิดเป็นร้อยละ 12.60
อุตสาหกรรมโลหะ	284	3,196.96 ล้านบาท	4,322 คน คิดเป็นร้อยละ 12.26 ของโรงงานทั้งหมด
อุตสาหกรรมอาหาร	229	18,382.13 ล้านบาท	14,956 คน คิดเป็นร้อยละ 9.88 ของโรงงานทั้งหมด
อุตสาหกรรมเครื่องจักรกล	188	6,057.93 ล้านบาท	11,595 คน คิดเป็นร้อยละ 8.11 ของโรงงานทั้งหมด

หมายเหตุ : อุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา, 2552

3.3.1.3 ข้อมูลของแบบสอบถาม

- การส่งแบบถามไปยังสถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรมได้ขอความร่วมมือจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเป็นตัวแทนในการนำส่งแบบสอบถามโดยมีหนังสือส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลที่ใช้ในแบบสอบถามประกอบด้วยแบบสอบถามชุด ก ข้อมูลทั่วไปและประวัติการรั่วไหล ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 สารเคมีที่ครอบครอง ส่วนที่ 3 อุบัติเหตุการรั่วไหล ส่วนที่ 4 ผู้ที่สามารถติดต่อได้ ส่วนที่ 5 แหล่งทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบอุบัติภัย และแบบสอบถามชุด ข ทำเนียบการใช้และการปล่อยสารเคมี ดังนี้ ส่วนที่ 1 ชื่อสารเคมี ส่วนที่ 2 การนำเข้าสารเคมี ส่วนที่ 3 ปริมาณการใช้สารเคมี ส่วนที่ 4 กิจกรรมการใช้ ส่วนที่ 5 การปล่อยสารเคมี ส่วนที่ 6 การปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนที่ 7 การบำบัดหรือกำจัด ส่วนที่ 8 กิจกรรมการลดและการรีไซเคิล และคู่มือการกรอกแบบสอบถามของแบบสอบถามชุด ก และชุด ข ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลที่ใช้ในแบบสอบถามการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

แบบสอบถาม	ข้อมูลที่ต้องการ
แบบสอบถามชุด ก	ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม ส่วนที่ 2 ข้อมูลรายการสารเคมีที่ครอบครอง ส่วนที่ 3 ข้อมูลรายละเอียดสารเคมีที่เกิดอุบัติเหตุการรั่วไหล ส่วนที่ 4 ข้อมูลรายละเอียดผู้ที่สามารถติดต่อได้ ส่วนที่ 5 ข้อมูลรายละเอียดแหล่งทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบอุบัติภัย
แบบสอบถามชุด ข	ส่วนที่ 1 ข้อมูลชื่อของสารเคมี ส่วนที่ 2 ข้อมูลรายการการนำเข้าสารเคมี ส่วนที่ 3 ข้อมูลรายละเอียดปริมาณการใช้สารเคมี ส่วนที่ 4 ข้อมูลรายละเอียดกิจกรรมและการใช้สารเคมี ส่วนที่ 5 ข้อมูลรายละเอียดการปล่อยสารเคมีออกสู่สิ่งแวดล้อม ส่วนที่ 6 ข้อมูลรายละเอียดการปล่อยสารเคมีออกสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนที่ 7 ข้อมูลรายละเอียดการบำบัดหรือกำจัด ส่วนที่ 8 ข้อมูลรายละเอียดกิจกรรมการลดและการรีไซเคิล
คู่มือการกรอกแบบสอบถาม	ส่วนที่ 1 คู่มือการกรอกแบบสอบถามชุด ก ส่วนที่ 2 คู่มือการกรอกแบบสอบถามชุด ข

- ลักษณะของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (open ended question) เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น และใช้คำพูดของตนเองได้โดยอิสระและเน้นข้อมูลจากความสมัครใจของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นหลัก

- การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจะเปลี่ยนแปลงตามเวลา ซึ่งในแบบสอบถามจะเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2553

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.2.1 วิเคราะห์ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (TRI) จะนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมโดยจัดเก็บข้อมูลจากผลการตอบแบบสอบถามที่โรงงานอุตสาหกรรมตอบกลับมาทั้งหมดจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และแบ่งประเภทอุตสาหกรรมตามแบบสอบถามที่ตอบกลับมาเพื่อนำมาใช้พิจารณาในการจัดลำดับความสำคัญต่อไป ลักษณะข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมรายละเอียดจะประกอบไปด้วยข้อมูล แบบสอบถามชุด ก ข้อมูลทั่วไปและประวัติการรั่วไหล ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ ส่วนที่ 2 รายการสารเคมีที่มีครอบครอง ส่วนที่ 3 รายละเอียดและประวัติการรั่วไหล ส่วนที่ 4 ข้อมูลผู้ที่สามารถติดต่อได้ที่ส่วนที่ 5 แหล่งทรัพยากรที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการติดต่อปฏิบัติฯ ดังตารางที่ 3.3 และแบบสอบถามชุด ข ชุดทำเนียบการใช้และการปล่อยสารเคมี ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี ส่วนที่ 2 การนำเข้าสารเคมี ส่วนที่ 3 ปริมาณการใช้สารเคมี ส่วนที่ 4 กิจกรรมและการใช้สารเคมี ส่วนที่ 5 การปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม ส่วนที่ 6 การปล่อยสารเคมีสู่ระบบบำบัด ส่วนที่ 7 การบำบัดหรือกำจัด ส่วนที่ 8 กิจกรรมการลดหรือการรีไซเคิล ดังตารางที่ 3.4

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมาตรวจสอบสมมูลมวลและชี้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ควรมีการจัดการแก้ไขต่อไป

การตรวจสอบสมมูลมวลของข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะตรวจสอบมวลสารขาเข้าและมวลสารขาออก โดยได้สรุปแผนภาพลักษณะการตรวจสอบสมมูลมวลดังรูปที่ 3.3

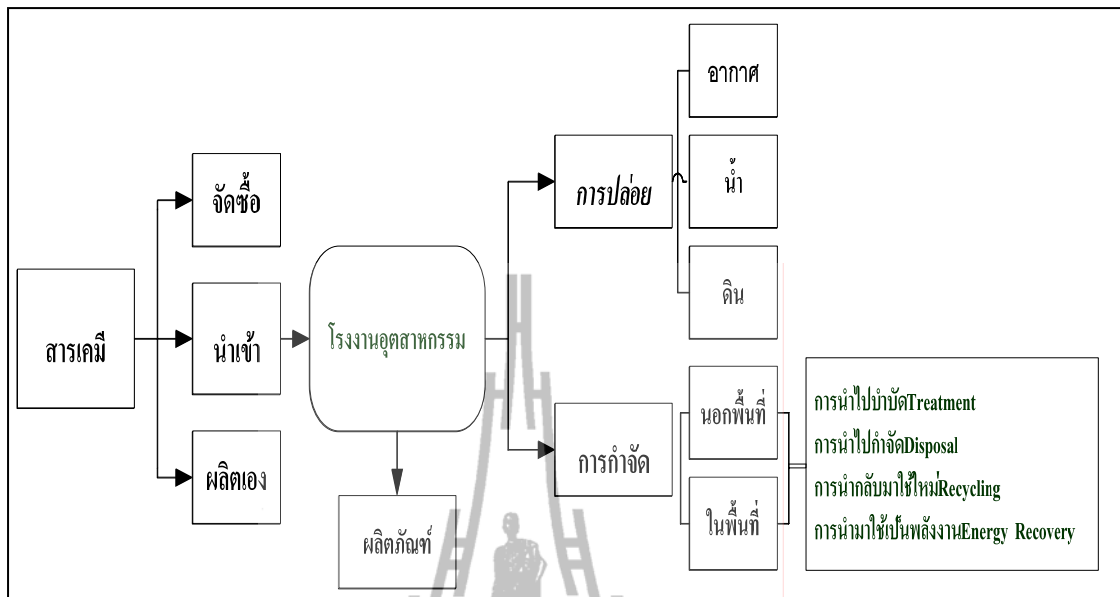
จากนั้นการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจะนำข้อมูลแบบสอบถามที่โรงงานอุตสาหกรรมตอบกลับมาทั้งหมดลงในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อบ่งชี้ลักษณะการกระจายตัวของแบบสอบถามที่ตอบกลับมาโดยแสดงตำแหน่งโรงงานอุตสาหกรรมที่ตอบกลับมารวมทั้งหมด

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษของแบบสอบถาม ก

แบบสอบถามชุด ก ข้อมูลทั่วไปและประวัติการรั่วไหล	ฐานข้อมูลจากบัญชี
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ	1.1 ชื่อสถานประกอบการ 1.2 ประเภทกิจการ 1.3 ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ 1.4 ประเภทอุตสาหกรรม 1.5 ปีที่รายงาน 1.6 อีเมล 1.7 หมายเลขโทรศัพท์
ส่วนที่ 2 รายการสารเคมีที่มีครอบครอง	2.1 ชื่อสารเคมี 2.2 รหัสสารเคมี 2.3 แผนกที่เก็บ 2.4 ประเภทการจัดเก็บ 2.5 สารเคมีเป็นความลับหรือไม่
ส่วนที่ 3 รายละเอียดและประวัติการรั่วไหล	3.1 ชื่ออุบัติเหตุ, ชื่อสารเคมีที่เกิดอุบัติเหตุ 3.2 แผนกที่เกิดอุบัติเหตุ, 3.3 ที่ตั้งหรือบริเวณที่เกิด 3.4 ชื่อผู้แจ้งเหตุ 3.5 แหล่งกำเนิดการรั่วไหล 3.6 สาเหตุการเกิดการรั่วไหล 3.7 ขั้นตอนการระงับเหตุการณ์รั่วไหล 3.8 ความสูญเสียที่เกิดขึ้น
ส่วนที่ 4 ข้อมูลผู้ที่สามารถติดต่อได้	4.1 ชื่อนามสกุล 4.2 ตำแหน่ง 4.3 หมายเลขโทรศัพท์
ส่วนที่ 5 แหล่งทรัพยากรที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบอุบัติภัย	5.1 องค์กรที่ให้ความช่วยเหลือเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษของแบบสอบถาม ข

แบบสอบถาม ข ชุดทำเนียบการใช้และการปล่อยสารเคมี	ฐานข้อมูลจากบัญชี
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี	1.1 รหัสสารเคมี 1.2 ชื่อทั่วไปของสารเคมี 1.3 สูตรหรือสัญลักษณ์ทางเคมี
ส่วนที่ 2 การนำเข้าสารเคมี	2.1 จัดซื้อในประเทศ, 2.2 นำเข้าจากต่างประเทศ 2.3 ผลิตขึ้นเอง
ส่วนที่ 3 ปริมาณการใช้สารเคมี	3.1 ปริมาณการใช้สารเคมีต่อปี 3.2 ปริมาณการจำหน่ายหรือการขายต่อ
ส่วนที่ 4 กิจกรรมและการใช้สารเคมี	4.1 ใช้ในกระบวนการผลิต 4.2 ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต 4.3 ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ 4.4 อื่น ๆ
ส่วนที่ 5 การปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม	5.1 การปล่อยสู่แหล่งน้ำ 5.2 ปล่อยสู่พื้นดิน 5.3 การปล่อยสู่อากาศ
ส่วนที่ 6 การปล่อยสารเคมีสู่ระบบบำบัด	6.1 ระบบบำบัดทางชีวภาพ 6.2 ระบบบำบัดทางเคมี 6.3 ระบบบำบัดทางกายภาพ 6.4 ระบบบำบัดอื่นๆ
ส่วนที่ 7 การบำบัดหรือกำจัด	7.1 การบำบัดหรือกำจัดในพื้นที่ 7.2 การบำบัดหรือกำจัดนอกพื้นที่
ส่วนที่ 8 กิจกรรมการลดหรือการรีไซเคิล	8.1 กิจกรรมการลดหรือรีไซเคิล 8.2 การนำกลับมาใช้ซ้ำ 8.3 การนำกลับคืนมาใหม่



รูปที่ 3.3 การพิจารณาการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

3.3.2.2 การวิเคราะห์ความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมจะเลือกวิเคราะห์ตามที่ได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 ในงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิเคราะห์ความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม 3 วิธี คือ 1.วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎีเชิงเส้น (Partial Order Theory and Random Linear Extensions: POT) 2.วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเฉพาะความเป็นพิษ 3.วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยความเป็นพิษร่วมกับปริมาณการใช้

(1) วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎีเชิงเส้น (Partial Order Theory and Random Linear Extensions: POT) จะวิเคราะห์ตามวิธีการจากบทความการจัดลำดับความสำคัญของประเทศญี่ปุ่นซึ่งจะพิจารณาเกณฑ์ด้านปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมี และใช้หลักความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการจัดลำดับและจับคู่ความสัมพันธ์มีขั้นตอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เขียนแผนภาพ Hasse ขั้นตอนที่ 2 สร้างเซตของเส้นตรง Linear extension ขั้นตอนที่ 3 จัดลำดับความถี่จากเซตของเส้นตรง ขั้นตอนที่ 4 คำนวณความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 3.5

วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎีเชิงเส้น (Partial Order Theory and Random Linear Extensions: POT) ได้ยกตัวอย่างวิธีการคำนวณไว้ในภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎีเชิงเส้น (POT)

ลำดับ	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	เขียนแผนภาพ Hasse โดยการนำข้อมูลนำมาเขียนเป็นแผนภาพ Hasse เปรียบเทียบพิจารณาระหว่างข้อมูลแต่ละข้อมูลแล้วนำมาเรียงลำดับและเขียนเป็นแผนภาพขึ้นมา
ขั้นตอนที่ 2	สร้างเซตของเส้นตรง Linear extension โดยการนำข้อมูลแต่ละข้อมูลมาเขียนเป็นเซตของเส้นตรง Linear extension พิจารณาข้อมูลเรียงลำดับจากมากไปน้อย
ขั้นตอนที่ 3	จัดลำดับความถี่จากเซตของเส้นตรง Linear extension (Ranking Frequency from the total set of linear extension)
ขั้นตอนที่ 4	คำนวณความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks) (Graham, 1982; Winkler, 1982)

(2) การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) พิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา จากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 กระบวนการนี้เป็นการวัดค่าระดับของการตัดสินใจในได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมายของการตัดสินใจได้มากที่สุด และมีการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจอย่างแพร่หลาย

วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน ขั้นตอนที่ 3 นำ “ทางเลือก” ที่กำหนดไว้ในตอนแรกมาทำการประเมินผ่าน “เกณฑ์” ดังตารางที่ 3.6

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหานั้นได้กำหนดเกณฑ์ด้านพิษวิทยาทั้งหมด 8 เกณฑ์ คือ 1.HTP(Human Toxic Potential) 2. MRLs(Minimal Risk Levels) 3.Reference dose(RfD) 4.Reference concentration(RfC) 5.NOAEL(no-observed-adverse-effect-level) 6.LOEL(lowest-observed-adverse-effect level) 7.LD50(Lethal Dose fifty) 8.LC50(Lethal Concentration fifty) ดังตารางที่ 3.7

ขั้นตอนที่ 2 การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินกรณีนี้ได้ให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินแต่ละเกณฑ์มีน้ำหนักเท่ากัน คือ 1

ตารางที่ 3.6 สรุปขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ลำดับ	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	การกำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหาออกตามกลุ่มและลำดับของปัญหาหลัก ปัญหารองก่อน
ขั้นตอนที่ 2	การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการ ตัดสินใจแต่ละเกณฑ์นั้น มีความสำคัญต่อเป้าหมายในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจำเป็นจะต้องหาน้ำหนัก “ความสำคัญ” ของแต่ละเกณฑ์ก่อนที่จะทำการ ประเมินทางเลือก
ขั้นตอนที่ 3	นำ “ทางเลือก” ที่กำหนดไว้ในตอนแรกมาทำการประเมินผ่าน “เกณฑ์” ที่ใช้ในการ ตัดสินใจ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก

หมายเหตุ : ตัวอย่างวิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ได้แสดง
ไว้ในภาคผนวก ค

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์ด้านพิษวิทยาที่ใช้ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ลำดับ	เกณฑ์	คำจำกัดความ
1	HTP (Human Toxic Potential)	ความเป็นพิษที่มีต่อมนุษย์หรือผู้รับโดยตรงเป็นการ ประเมินความเสี่ยงที่มนุษย์จะได้รับต่อการปล่อย สารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นดัชนีที่สามารถคำนวณ ถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของสารเคมีตามความเป็น พิษ ทั้งโดยธรรมชาติของสารเคมีและปริมาณที่ ปล่อย (Hertwich et.al, 2000)
2	MRLs (Minimal Risk Levels)	ระดับความเสี่ยงน้อยสุดประมาณการจากการสัมผัส ของมนุษย์ทุกวัน การทำ MRLs ของสารเคมีเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเฉียบพลัน(acute),ระดับปานกลาง (intermediate)และระดับเรื้อรัง(chronic) (European Commission, 2003)
3	Reference dose (RfD)	ปริมาณสารเคมีที่มนุษย์สามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้ ทุกวันโดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์ด้านพิษวิทยาที่ใช้ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (ต่อ)

ลำดับ	เกณฑ์	คำจำกัดความ
4	Reference concentration (RfC)	ความเข้มข้นของสารเคมีที่มนุษย์สามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้ทุกวัน โดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ โดยได้รับจากทางอากาศ (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)
5	NOAEL (no-observed-adverse-effect level)	ปริมาณของสารเคมีที่มากที่สุดซึ่งได้รับทุกวันแล้วไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษหรือผลเสียใดๆ ต่อร่างกาย (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)
6	LOAEL (lowest-observed-adverse-effect level)	ปริมาณของสารเคมีที่น้อยที่สุดซึ่งได้รับทุกวันแล้วทำให้เกิดความเป็นพิษหรือผลเสียต่อร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นซึ่งมักเป็นความผิดปกติที่กลับคืนได้ (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)
7	LD50 (Lethal Dose fifty)	ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่ได้รับสารนั้นเพียงครั้งเดียว ตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง (50 %) ของจำนวนเริ่มต้น (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)
8	LC50 (Lethal Concentration fifty)	ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่สุดคมในระยะเวลาที่ระบุไว้ตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง (50%) ของจำนวนเริ่มต้น (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

(3) การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) พิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้สารเคมีในการจัดลำดับความสำคัญวิธีนี้จะนำผลการจัดลำดับความสำคัญที่ได้จากวิธีการในหัวข้อที่ (2) มาใช้เป็นเกณฑ์ร่วมกับนำข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีจากข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษมาเป็นเกณฑ์

ส่วนวิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) พิจารณาเกณฑ์ด้านพิชิตยาร่วมกับปริมาณการใช้ วิธีนี้จะมีขั้นตอนเหมือนหัวข้อ (3) แต่ในการให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ด้านพิชิตยารวมกับปริมาณการใช้สารเคมีนั้นจะให้น้ำหนักความสำคัญเท่ากัน คือ ให้น้ำหนักด้านพิชิตยารวมกับปริมาณการใช้เท่ากับ 0.5

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม



บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

4.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมรวบรวมได้จากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2552 มีจำนวน 2,283 โรงงาน และได้แบ่งตามจำพวกของโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ได้แก่ จำพวกที่ 2 คือ กำลังแรงม้ารวมเกิน 20 แต่ไม่เกิน 50 แรงม้า จะต้องขอใบอนุญาตโรงงาน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงม้า ซึ่งในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 651 โรงงาน จำพวกที่ 3 คือ กำลังแรงม้ารวมเกิน 50 แรงม้า จะต้องขอใบอนุญาตโรงงาน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล ซึ่งในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 1,632 โรงงาน

ส่วนการรวบรวมข้อมูลจากการเก็บแบบสอบถามผู้วิจัยได้ส่งแบบถามโดยขอความร่วมมือจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนำส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานอุตสาหกรรมแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งสิ้น 1,900 แห่ง พบว่ามี 162 แห่ง ที่ตอบกลับมาและนอกจากนี้มีการติดกลับจดหมายที่ใช้ส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานโดยระบุว่าย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่จำนวน 341 แห่ง จัดเป็นข้อมูลส่วนที่ต้องขาดหายไป โดยข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมจากผลการตอบกลับแบบสอบถามข้อมูลโรงงานแสดงดังตารางที่ ค.1-ค.6 ในภาคผนวก ค

ผลการตอบแบบสอบถาม 162 แห่ง มีข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมที่ระบุข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมี 57 แห่ง นอกจากนี้อีก 105 แห่ง ระบุว่าไม่มีการใช้สารเคมีและได้ยกเลิกกิจการไปแล้ว โดยข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 57 แห่งได้แบ่งกลุ่มโรงงานออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร 11 แห่ง อุตสาหกรรมขนส่ง 2 แห่ง อุตสาหกรรมโลหะ 8 แห่ง อุตสาหกรรมเกษตร 16 แห่ง อุตสาหกรรมเครื่องจักร 8 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่งทอ 6 แห่ง อุตสาหกรรมพลาสติก 6 แห่ง ดังตารางที่ 4.1 และพบว่าเมื่อแบ่งประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบสอบถามที่มีข้อมูลตอบกลับมานั้นส่วนใหญ่มาจาก อุตสาหกรรมเกษตร และได้วิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามในแต่ละส่วนโดยสรุปไว้ดังตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.1 ประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม

อุตสาหกรรมอาหาร				
ลำดับ	ชื่อโรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	สหกรณ์โคนมพิมาย	ศูนย์รับน้ำนมดิบ	พิมาย	2
2	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	เขาใหญ่	3
3	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	พระทองคำ	3
4	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	ปากช่อง	3
5	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	เมือง	3
6	แคร์โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	ปากช่อง	3
7	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	เมือง	3
8	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	โนนไทย	3
9	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	สูงเนิน	3
10	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	สีคิ้ว	3
11	คันทรี่เฟรชแคร์ จำกัด	นมพาสเจอร์ไรด์	ปากช่อง	3
อุตสาหกรรมขนส่ง				
ลำดับ	ชื่อโรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	นวนครจำกัดมหาชน 1	จัดสรรที่ดิน	สูงเนิน	3
2	มีโชคขนส่ง จำกัด	ขนส่ง	เมือง	3
อุตสาหกรรมโลหะ				
ลำดับ	ชื่อโรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	บริษัท ฮอนด้า ฟาครี(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	เมือง	3
2	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	เมือง	3
3	โคราชเดินก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	เมือง	3
4	เอเชีย ไวร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตลวดโลหะ	เมือง	3
5	ไทยซีตี้อิมเบอร์ล่า,บจก.	ผลิตร่ม	เมือง	3
6	ดิฉฉภ 1998,หจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	เมือง	3
7	วาย.ชินน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	เมือง	3
8	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	เมือง	2

ตารางที่ 4.1 ประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

อุตสาหกรรมเกษตร				
ลำดับ	ชื่อ โรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	คูเวิน	3
2	ไทยอาชีพ จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	โชคชัย	3
3	โรงสีบุญรุ่งเรืองชัย	โรงสีข้าว	เมือง	3
4	แคร์โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	ปากช่อง	3
5	วิชัย สีกี้ว	มันเส้น	เมือง	2
6	อ.พีชผล สีกี้ว	มันเส้น	สีกี้ว	2
7	บจก.สีมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมัน	เมือง	3
8	ตงฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	บัวใหญ่	3
9	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	เมือง	3
10	บจ.เกลือพิมาย	อุตสาหกรรมเคมี	พิมาย	3
11	แซโชคชัย	มันเส้น	โชคชัย	3
12	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	เมือง	3
13	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	เมือง	3
14	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก.	โรงสีข้าว	เมือง	3
15	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	หนองบุญนา	3
16	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	พิมาย	3
อุตสาหกรรมเครื่องจักร				
ลำดับ	ชื่อ โรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	เมือง	2
2	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	ปากช่อง	3
3	ร้านปักธงชัยปศุสัตว์	ประกอบเครื่องจักร	ปักธงชัย	3
4	อู่โคราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	เมือง	2
5	มิโชคขนส่ง,บจก.	ขนส่ง	เมือง	3
6	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	เมือง	2
7	ดาวเสดเคอร์	ซ่อมท่อไฮดรอลยนต์	เมือง	2
8	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	เมือง	2

ตารางที่ 4.1 ประเภทอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

อุตสาหกรรมสิ่งทอ				
ลำดับ	ชื่อ โรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	บมจ.แพนเอเชียฟู้ดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	จักราช	3
2	หจก.แอร์รี่	ตัดเย็บ	เมือง	2
3	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติก	เมือง	3
4	บริษัท ปีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	เมือง	3
5	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	ปักธงชัย	2
6	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	ปักธงชัย	2
อุตสาหกรรมพลาสติก				
ลำดับ	ชื่อ โรงงาน	ประกอบกิจการ	อำเภอ	จำนวน
1	หจก. โชคสีมา แพลกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	เมือง	2
2	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	เมือง	2
3	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพล	สูงเนิน	3
4	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	เมือง	3
5	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	สูงเนิน	3
6	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	โชคชัย	3

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าผลการตอบกลับแบบสอบถามของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมาจากกลุ่มโรงงานแต่ละประเภทนั้น อุตสาหกรรมกระดาษมากที่สุด 16 แห่ง อุตสาหกรรมอาหาร 11 แห่ง อุตสาหกรรมขนส่ง 2 แห่ง อุตสาหกรรมโลหะ 8 แห่ง อุตสาหกรรมเกษตร 16 แห่ง อุตสาหกรรมเครื่องจักร 8 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่งทอ 6 แห่ง อุตสาหกรรมพลาสติก 6 แห่ง และผลการตอบกลับแบบสอบถามของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า มีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนที่ 3 ทั้งสิ้น 43 แห่ง ที่ตอบแบบสอบถามกลับมา ซึ่งถือเป็นโรงงานขนาดใหญ่ที่จะต้องขอใบอนุญาตโรงงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคลหรือนิติบุคคล และมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนที่ 2 ทั้งสิ้น 14 แห่ง ซึ่งถือเป็นโรงงานขนาดกลางที่จะต้องขอใบอนุญาตโรงงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปของบุคคล หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงงาน และผลการตอบกลับแบบสอบถามของโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถามกลับมามากสุดนั้น ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง 23 แห่ง

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนข้อมูลจำนวน โรงงานอุตสาหกรรมที่ตอบกลับมาทั้งหมด 162 แห่ง นั้นได้แสดงไว้ในแผนที่จังหวัดนครราชสีมาดังรูปที่ 4.1 เพื่อแสดงตำแหน่งและปัจจัยลักษณะการกระจายตัวของแบบสอบถามที่ตอบกลับมาโดยใช้แผนที่จังหวัดนครราชสีมาและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์แสดงตำแหน่งโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการตอบแบบสอบถาม ก ชุดข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

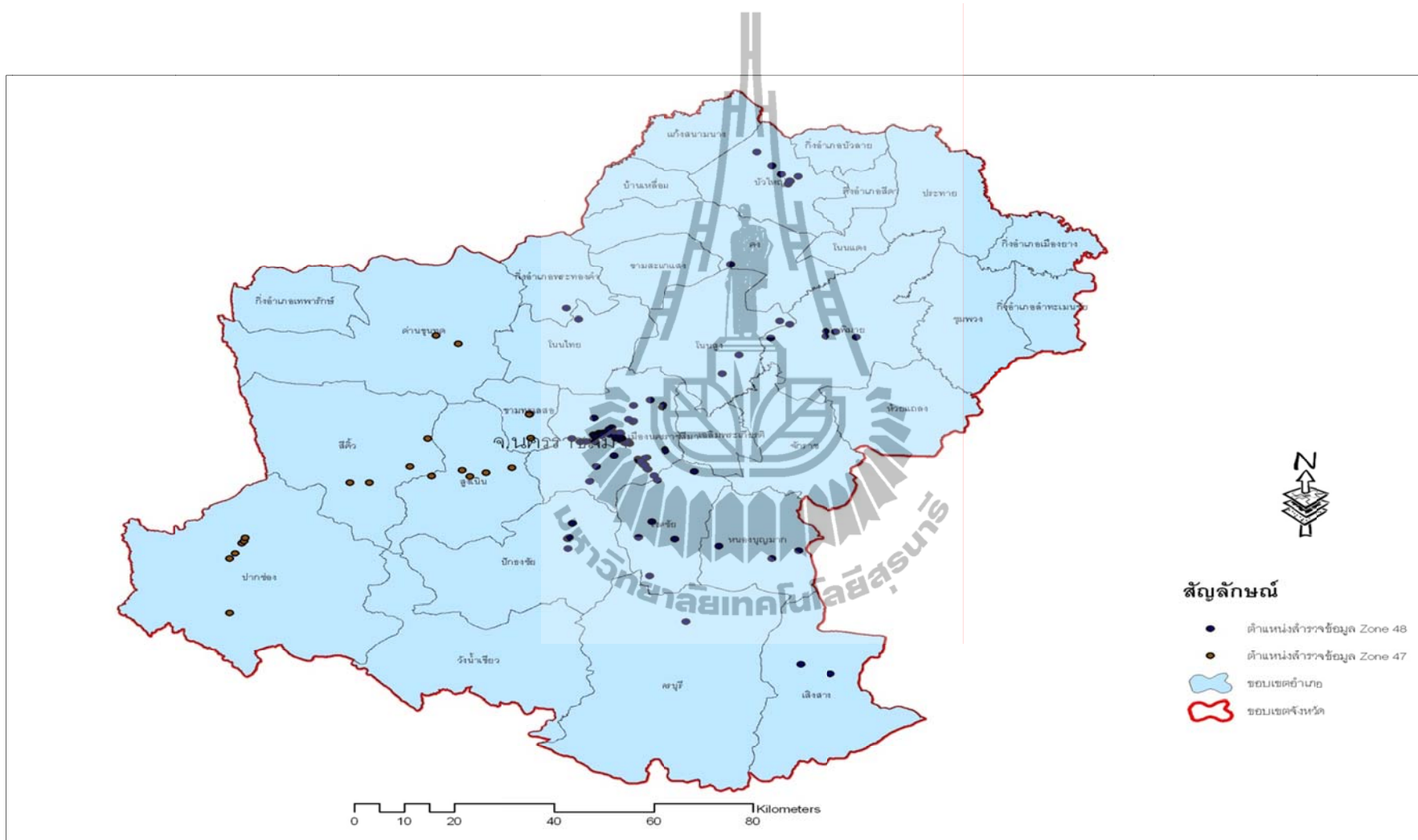
หัวข้อ	จำนวน	ตอบแบบสอบถาม	
		ได้	ไม่ได้
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหน่วยงานสถานประกอบการ			
1.1 ชื่อ ประเภทกิจการ ที่อยู่ เบอร์ โทรศัพท์	57	57	0
ส่วนที่ 2 ข้อมูลรายการสารเคมีที่มีครอบครอง			
2.1 ชื่อสารเคมี	57	44	13
2.2 Cas Number	57	55	2
2.3 แผนกที่เก็บ	57	57	0
2.4 สารเคมีเป็นความลับหรือไม่	57	57	0
ส่วนที่ 3 ข้อมูลรายละเอียดและประวัติการรั่วไหล			
3.1 ข้อมูลรายละเอียดที่เคยเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหล	0	0	0
ส่วนที่ 4 ข้อมูลรายละเอียดผู้ที่สามารถติดต่อได้ในสถานประกอบการ			
4.1 ชื่อ สกูล ตำแหน่ง เบอร์ติดต่อ	0	57	0
ส่วนที่ 5 ข้อมูลรายละเอียดแหล่งทรัพยากรที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบอุบัติภัย			
5.1 ชื่อองค์กรที่สามารถให้ความช่วยเหลือ	0	0	0

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าสรุปผลการตอบแบบสอบถาม ก ชุดข้อมูลทั่วไปของสารเคมี พบว่า ข้อมูลทั่วไปของโรงงานอุตสาหกรรมสามารถตอบแบบสอบถามได้ ส่วนที่ตอบไม่ได้ คือ ข้อมูลรายละเอียดที่เคยเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหล และข้อมูลรายละเอียดแหล่งทรัพยากรที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบอุบัติภัย และตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าสรุปผลการตอบแบบสอบถาม ข ชุดข้อมูลการปล่อยสารเคมี พบว่า ข้อมูลทั่วไปของสารเคมีสามารถตอบได้ส่วนที่ตอบไม่ได้ส่วนใหญ่ คือ ข้อมูลปริมาณการจำหน่ายหรือขายสารเคมี ปริมาณการปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม เช่น ทางน้ำ ทางอากาศ ทางดิน และปริมาณการปล่อยสารเคมีสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้ง วิธีการกำจัดหรือบำบัดสารเคมี และกิจกรรมการลดหรือการรีไซเคิล

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการตอบแบบสอบถาม ข ชุดข้อมูลการปล่อยสารเคมี

หัวข้อ	จำนวน	ตอบแบบสอบถาม	
		ได้	ไม่ได้
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี			
1.1 Cas Number	57	55	2
1.2 ชื่อทั่วไปของสารเคมี	57	44	13
1.3 สูตรหรือสัญลักษณ์ทางเคมี	0	0	0
ส่วนที่ 2 การนำเข้าสารเคมี			
2.1 จัดซื้อในประเทศ นำเข้าจากต่างประเทศ ผลิตขึ้นเอง	57	55	2
ส่วนที่ 3 ปริมาณการใช้สารเคมี			
3.1 ปริมาณการใช้สารเคมี	57	55	2
3.2 ปริมาณการจำหน่าย/การขายต่อ	0	0	0
ส่วนที่ 4 กิจกรรมและการใช้สารเคมี			
4.1 กิจกรรมการใช้สารเคมี	57	57	0
ส่วนที่ 5 การปล่อยสารเคมีออกสู่สิ่งแวดล้อม			
5.1 การปล่อยสู่แหล่งน้ำ	9	9	0
5.2 ปล่อยสู่พื้นดิน	1	1	0
5.3 การปล่อยสู่อากาศ	1	1	0
ส่วนที่ 6 การปล่อยสารเคมีออกสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย			
6.1 ระบบบำบัดทางชีวภาพ , เคมี-กายภาพ, ฯลฯ	8	8	0
6.2 อื่นๆ	12	12	0
ส่วนที่ 7 การบำบัดหรือกำจัด			
7.1 การบำบัดหรือกำจัดในแบบต่างๆ	57	28	29
ส่วนที่ 8 กิจกรรมการลดหรือการรีไซเคิล			
8.1 กิจกรรมการลดหรือรีไซเคิล	57	8	49

หมายเหตุ : ตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9 ข้อมูลแบบสอบถามชุด ก มีทั้งหมด 5 ส่วน และข้อมูลแบบสอบถามชุด ข มี 8 ส่วน ในแต่ละข้อจะแสดงผลการตอบแบบสอบถามที่สถานประกอบการได้ตอบกลับมา



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งที่สถานประกอบการตอบแบบสอบถามกลับ

จากตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 สรุปผลการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามในแต่ละส่วน
ของแบบสอบถามดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามชุด ก ชุดข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

การวิเคราะห์	ผลการตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ชื่อ ประเภท กิจการ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	1.สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้ครบเพราะข้อมูล เป็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไป และอาจเพราะแบบสอบถามมี ความชัดเจนเข้าใจง่าย
ส่วนที่ 2 ข้อมูลรายการสารเคมีที่มี ครอบครอง ชื่อสารเคมีและรหัส สารเคมี	1.การบอกชื่อทั่วไปและรหัสของสารเคมีสามารถตอบได้ 44 แห่ง ตอบไม่ได้ 13 แห่ง เนื่องจากไม่ทราบชื่อสามัญที่ เป็นชื่อทั่วไป เช่น น้ำมันเครื่องเพราะไม่มีสูตรเคมีบอก ในฉลากผลิตภัณฑ์ 2.ข้อมูลของแผนกที่เก็บสารเคมีและสารเคมีเป็นความลับ หรือไม่นั้น สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้ครบ เพราะข้อมูลเป็นข้อมูลทั่วไปที่สถานประกอบการ สามารถเปิดเผยได้หรือพร้อมที่จะให้ข้อมูลได้
ส่วนที่ 3 ข้อมูลรายละเอียดและ ประวัติการเกิดการรั่วไหล	1.สถานประกอบการไม่สามารถตอบแบบสอบถามใน ข้อนี้ได้ อาจเนื่องมาจากสถานประกอบการไม่เคยมี อุบัติเหตุหรือประวัติการรั่วไหลมาก่อน และอาจ เพราะไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูลนี้ หรืออาจเพราะมีความไม่ เข้าใจในการตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 4 ข้อมูลผู้ที่สามารถติดต่อได้ ในสถานประกอบการ	1.สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้อย่างเป็น เพราะข้อมูลเป็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไปสามารถเปิดเผยได้ หรือเพราะแบบสอบถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย
ส่วนที่ 5 ข้อมูลแหล่งทรัพยากรที่ อาจเป็นประโยชน์ต่อการโต้ตอบ อุบัติเหตุ	1.ไม่สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้ อาจมาจาก สถานประกอบการไม่เคยมีประวัติการรั่วไหลและองค์กร เข้ามาระงับเหตุการณ์รั่วไหลมาก่อน

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามชุด ข ชุดข้อมูลการปล่อยสารเคมี

การวิเคราะห์	ผลการตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี ชื่อทั่วไป รหัสสารเคมี สัญลักษณ์ทางเคมี	1.ชื่อทั่วไปและรหัสสารเคมีสามารถตอบได้ 44 แห่ง ตอบไม่ได้ 13 แห่ง เนื่องจากการไม่ทราบชื่อสามัญ เช่น น้ำมันเครื่องที่ไม่มีชื่อบอกในฉลากผลิตภัณฑ์
ส่วนที่ 2 การนำเข้าสู่สารเคมีจัดซื้อในประเทศ จากต่างประเทศ หรือผลิตเอง	1.ข้อมูลการนำเข้ามาสามารถตอบได้ 55 แห่ง และตอบไม่ได้ 2 แห่ง ทั้งนี้อาจไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูลหรือไม่เข้าใจในแบบสอบถาม
ส่วนที่ 3 ปริมาณการใช้สารเคมี ปริมาณการจำหน่าย/การขายต่อ	1.ปริมาณการใช้สารเคมีสามารถตอบได้ 55 แห่ง ตอบไม่ได้ 2 แห่ง ส่วนการจำหน่ายหรือขายสารเคมีตอบไม่ได้ ทั้งนี้อาจเพราะไม่มีความพร้อมในข้อมูลหรือไม่เข้าใจในแบบสอบถาม
ส่วนที่ 4 กิจกรรมการใช้สารเคมี	1.กิจกรรมการใช้สารเคมีสามารถตอบข้อนี้ได้ครบ อาจเพราะมีความพร้อมในการให้ข้อมูล และ มีความเข้าใจในแบบสอบถาม
ส่วนที่ 5 การปล่อยสารเคมี การปล่อยสู่แหล่งน้ำ ปล่อยสู่พื้นดิน ปล่อยสู่อากาศ	1.การปล่อยสารเคมีสู่แหล่งน้ำตอบได้ 9 แห่ง ปล่อยสู่พื้นดินตอบได้ 14 แห่ง และการปล่อยสู่อากาศตอบได้ 1 แห่ง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโรงงานไม่เคยปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม หรือไม่พร้อมให้ข้อมูลเพราะกลัวว่าจะเกิดผลเสียทางการค้าหรือข้อกฎหมายจึงไม่กล้าที่จะให้ข้อมูลในส่วนนี้
ส่วนที่ 6 การปล่อยสารเคมีสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย	1.สามารถแบบสอบถามได้ เพราะสถานประกอบการมีความพร้อมและมีข้อมูลการปล่อยสู่ระบบบำบัด
ส่วนที่ 7 การบำบัดหรือกำจัด	1.สามารถตอบแบบสอบถามได้ 28 แห่ง ตอบไม่ได้ 29 แห่ง ตอบไม่ได้เพราะบางสถานประกอบการไม่มีวิธีบำบัดหรือกำจัดนั้นจริงจึงไม่สามารถตอบได้
ส่วนที่ 8 กิจกรรมการลด/การรีไซเคิล	1.สามารถตอบแบบสอบถามได้ 8 แห่ง ตอบไม่ได้ 49 แห่ง อาจเพราะสถานประกอบการไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมเหล่านี้หรืออาจเพราะสถานประกอบการไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูลในด้านนี้

จากตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 สรุปผลการตอบแบบสอบถามส่วนสำคัญดังนี้

1. การเรียกชื่อสามัญ สูตรทางเคมีและรหัสของสารเคมีบางแห่งไม่สามารถบอกชื่อสามัญหรือสูตรทางเคมีได้ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น น้ำมันเครื่อง เพราะไม่ทราบชื่อสามัญหรือสูตรเคมีทั่วไปและไม่มีการให้สารเคมีบอกในฉลากผลิตภัณฑ์ หรือเพราะไม่สะดวกในการให้ข้อมูลแต่โดยรวมส่วนใหญ่ที่ตอบกลับมานั้นพร้อมให้ข้อมูลและเข้าใจแบบสอบถาม

2. การปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งทางน้ำ ทางอากาศ ทางดินสามารถตอบได้น้อย เพราะสถานประกอบการเข้าใจว่าคนไม่เคยปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม หรือไม่พร้อมให้ข้อมูล เพราะกลัวว่าจะเกิดผลเสียในทางการค้าหรือข้อกฎหมาย ซึ่งผู้วิจัยพบว่า สถานประกอบการมีความสงสัยว่าจะปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมได้อย่างไรและสถานประกอบการของตนได้ปล่อยจริงหรือไม่รวมทั้งผู้ที่ปล่อยจริงก็ไม่ต้องการให้ทราบว่าสถานประกอบการของตนนั้นปล่อยจึงทำให้ได้ข้อมูลในส่วนนี้น้อย

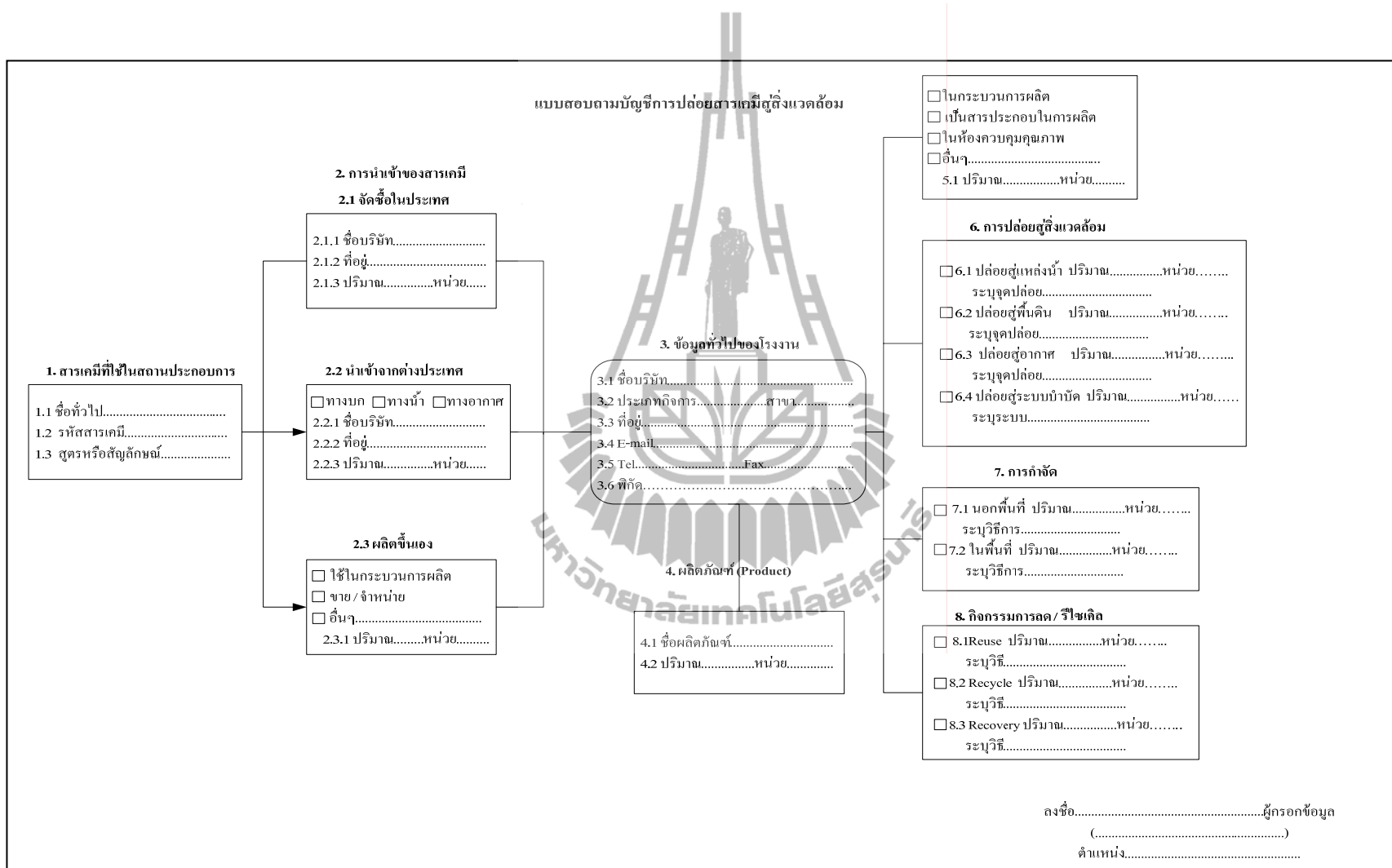
3. การบำบัดหรือกำจัดบางสถานประกอบการไม่สามารถตอบได้ โดยส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลหรือวิธีการกำจัดภายในสถานประกอบการจึงไม่สามารถให้ข้อมูลได้

4. ข้อมูลรายละเอียดและประวัติการรั่วไหล ไม่สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้ อาจเพราะสถานประกอบการไม่เคยมีอุบัติเหตุหรือประวัติการรั่วไหลและอาจไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูลในส่วนนี้เพราะการให้ข้อมูลในส่วนนี้อาจเป็นผลแก่ภาพลักษณ์ของสถานประกอบการจึงไม่กล้าที่จะเปิดเผยข้อมูลหรืออาจเพราะหากเคยมีประวัติการรั่วไหลแล้วไม่มีวิธีการจัดการที่ถูกต้องในสถานประกอบการจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการตรวจสอบทางด้านกฎหมาย

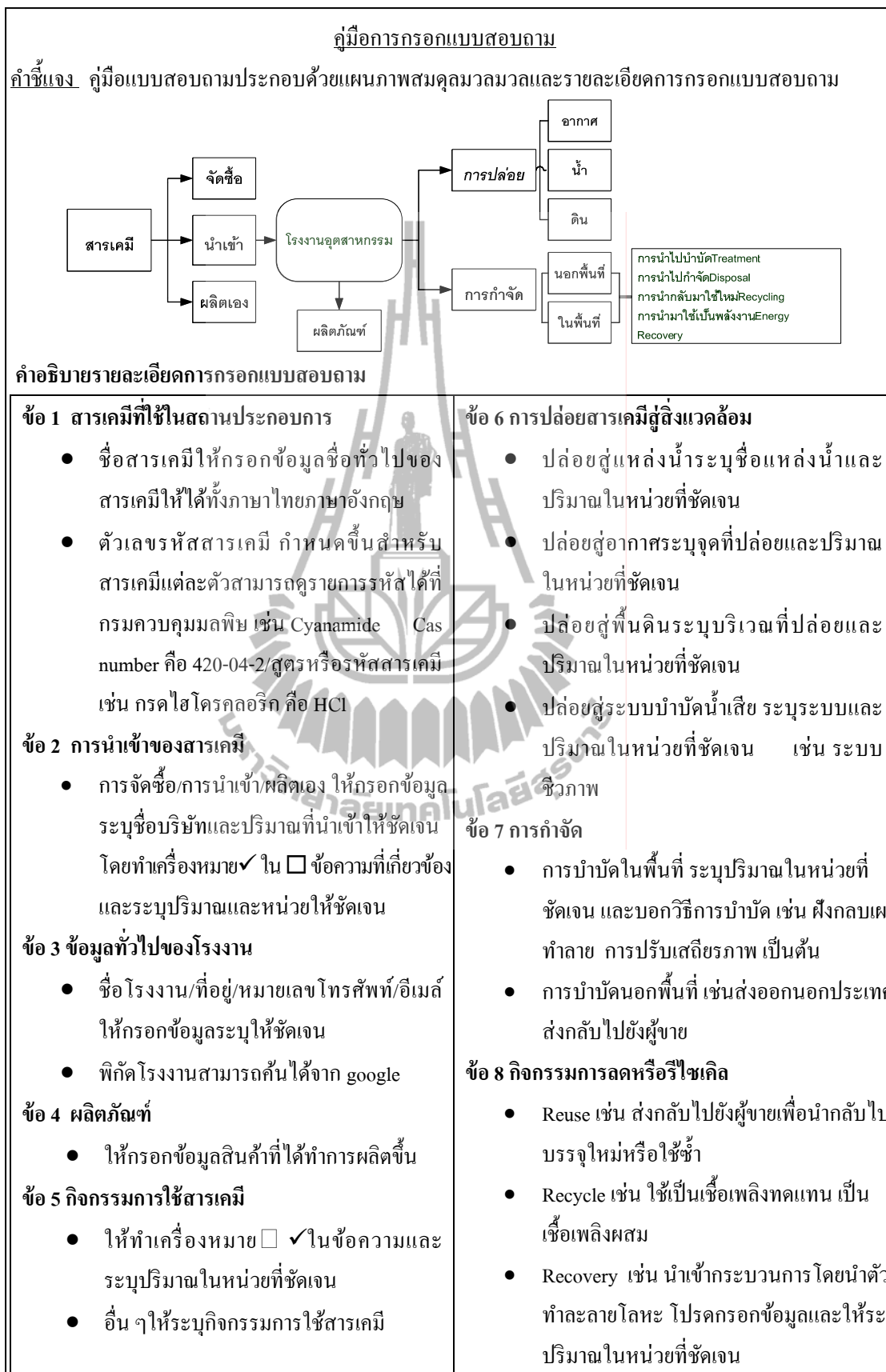
ส่วนข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้จากแบบสอบถามนั้นได้ตรวจสอบจำนวนตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างและขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ใช้สูตรการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบทราบจำนวนประชากรซึ่งจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับมาจำนวน 162 ตัวอย่างนั้น (จากสถานประกอบการประมาณ 1,900 แห่ง) คิดเป็นความเชื่อมั่นของจำนวนตัวอย่างที่ 95 % และมีความคลาดเคลื่อน 10 % (Yamene 1967, Krejcie and Morgan 1970, และ Heldel 1977)

4.1.3 การออกแบบ

จากจำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับมาของโรงงานอุตสาหกรรมนำมาตรวจสอบสมคุณมูลและปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบสอบถาม โดยปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความครอบคลุมสมคุณมูลมากที่สุด แบบสอบถามที่ปรับปรุงใหม่คาดว่าจะทำให้ครอบคลุมถึงสมคุณมูล ดังรูปที่ 4.1 ตัวอย่างแบบสอบถามที่ปรับปรุงสร้างขึ้นใหม่และรูปที่ 4.2 วิธีการกรอกแบบสอบถาม



รูปที่ 4.2 แบบสอบถามที่ปรับปรุงใหม่เพื่อให้เกิดสมดุลมวล



รูปที่ 4.3 วิธีการกรอกแบบสอบถาม

4.2 การวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญเพื่อประเมินถึงความเสี่ยงของสารมลพิษที่อาจปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาในบทที่ 2 การวิจัยครั้งนี้เลือกวิธีการจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม คือ วิธีการจัดลำดับความสำคัญที่เรียกว่า “Partial Order Theory and Random Linear Extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) และวิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้การตัดสินใจในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยได้จำแนกวิธีการจัดลำดับความสำคัญดังกล่าวตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาดังต่อไปนี้

4.2.1 วิธีที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎี “Partial Order Theory and Random Linear Extension” (POT)

วิธีการนี้จากที่ได้ทบทวนวรรณกรรมไว้ในบทที่ 2 วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการจัดลำดับของการปล่อยสารเคมีในประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้หลักการความน่าจะเป็นคำนวณค่าเฉลี่ยและใช้แผนภาพ Hasse เป็นเครื่องมือการตัดสินใจร่วมกับการจัดลำดับ (Halfon et.al, 2001) หลักการคือเปรียบเทียบและพิจารณาระหว่างข้อมูลแต่ละข้อมูลแล้วนำมาเรียงลำดับ โดยเกณฑ์ที่ได้นำมาพิจารณาในวิธีการนี้ คือ ปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมี ซึ่งได้ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลในแบบสอบถามดังแสดงไว้ในตาราง ค.8 ดังแสดงในภาคผนวก ค

จากข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมีได้นำมาจัดลำดับความสำคัญตามวิธีการดังกล่าวที่ได้ทบทวนวรรณกรรมไว้ในบทที่ 2 ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เขียนแผนภาพ Hasse คือ การนำข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อย นำมาเขียนเป็นแผนภาพ Hasse โดยเรียงลำดับระหว่างข้อมูลปริมาณการใช้และข้อมูลปริมาณการปล่อยและเขียนเป็นแผนภาพ Hasse ขึ้นมา

ขั้นตอนที่ 2 สร้างเซตเส้นตรง Linear extension โดยนำข้อมูลปริมาณการใช้และข้อมูลปริมาณการปล่อยมาเขียนเป็นเซตของเส้นตรง Linear extension เรียงลำดับจากมากไปน้อย ซึ่งผลที่ได้แสดงในรูปที่ ค.1 ในภาคผนวก ค

ขั้นตอนที่ 3 จัดลำดับความถี่โดยนำข้อมูลจากเซตเส้นตรงที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 มาจัดลำดับความถี่ดังแสดงในตารางที่ ค.9 ในภาคผนวก ค

ขั้นตอนที่ 4 จัดลำดับความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ยผลที่ได้แสดงในตารางที่ ค.10 ในภาคผนวก ค ผลการคำนวณการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธีการตามขั้นตอนผลที่ได้จากการจัดลำดับเป็นดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม 10 อันดับแรก

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คะแนน
1	Sodium Carbonate (Soda ash)	63
2	Citric Acid	61.67
3	Potassium cyanide	60.67
4	Sodium Hydroxide 45.5%	59.67
5	Hydrochloric acid	56.1
6	Acetic acid	53.79
7	Aluminium sulphate	53.71
8	Furric choric	51.48
9	Sulfulric Acid	49.67
10	Potassium hydroxide	47.52

หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเฉพาะ 10 ลำดับแรกจากรายการสารเคมีทั้งหมด 63 รายการ

ส่วนรายละเอียดแสดงในตาราง ก.11 ในภาคผนวก ก

ผลการจัดลำดับความสำคัญของสารเคมีโดยดูจากปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยตามวิธีการนี้ พบว่า ข้อมูลที่ได้แสดงลำดับในรูปของตัวเลขบอกคะแนนความสำคัญ เรียงเป็นลำดับจากมากไปหาน้อย ขึ้นอยู่กับทั้งปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อย ผลที่ได้ คือ มีการใช้และการปล่อยของสารโซเดียมคาร์บอเนตมากที่สุดในจังหวัดนครราชสีมาจึงอาจสังเกตได้ว่าในจังหวัดนครราชสีมา มีการใช้สารโซเดียมคาร์บอเนตกันอย่างแพร่หลายและได้ตรวจสอบจากแบบสอบถามที่ตอบกลับมา ส่วนมากมีการใช้สารนี้เป็นสารฟอกขาวหรือสารซักฟอกและทำความสะอาด

ผลของการวิเคราะห์การจัดลำดับโดยวิธีการนี้ทำให้ทราบถึงความสำคัญของข้อมูลรวมทั้งข้อดีข้อเสียของวิธีการจัดลำดับอาจพอสรุปได้ดังนี้

ข้อดี การจัดลำดับโดยวิธีการนี้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ระหว่างข้อมูลแต่ละข้อมูล ผลของข้อมูลที่ได้บอกเป็นคะแนนอย่างชัดเจน ทำให้ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนของคะแนนและลำดับ วิธีการจัดลำดับวิธีนี้ยังเป็นที่ยอมรับแพร่หลายในการนำมาจัดลำดับความสำคัญด้านสารเคมีของประเทศญี่ปุ่น อีกทั้งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อนและไม่ยุ่งยากในการคำนวณ ส่วนผลที่ได้จากวิธีการสามารถนำไปใช้ได้จริง

ข้อเสีย วิธีการจัดลำดับวิธีนี้ไม่ซับซ้อนจริงแต่หากข้อมูลเชิงปริมาณนั้นมีจำนวนมากต้องใช้เครื่องมือช่วยในการคำนวณและหากข้อมูลมีจำนวนมากเกินไปจะนำมาเขียน

แผนภาพ Hasse ได้ไม่ชัดเจนทำให้เข้าใจยาก และวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่เหมาะกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนหลายแบบหรือข้อมูลที่ต้องใช้เกณฑ์หลายเกณฑ์

ดังนั้น การจัดลำดับความสำคัญโดยทฤษฎี “ Partial Order Theory and Random Linear Extension ” (POT) (Lerche et.al, 2000) เห็นได้ว่าจะได้ลำดับความสำคัญของสารเคมีที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมขึ้นกับปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยเท่านั้น ดังนั้นในลำดับความสำคัญขั้นต่อไปได้วิเคราะห์ลำดับความสำคัญในด้านเกณฑ์ของความเป็นพิษด้วย โดยเลือกใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ซึ่งพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา

4.2.2 วิธีที่ 2 การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา

จากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะเป็นการวัดค่าระดับของการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับเป้าหมายของการตัดสินใจมากที่สุดมีการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องเกี่ยวกับการตัดสินใจมากมายในงานวิจัยครั้งนี้จึงได้เลือกวิธีนี้มาใช้จัดลำดับความสำคัญและได้เลือกเกณฑ์พิจารณาคือ เกณฑ์ด้านพิษวิทยา ดังนี้

เกณฑ์ที่ 1 HTP (Human Toxic Potential) คือ ความเป็นพิษต่อมนุษย์หรือผู้รับ โดยตรงเป็นการประเมินความเสี่ยงที่มนุษย์ได้รับต่อการปล่อยสารเคมีหรือของเสียอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมและความเป็นพิษของมนุษย์ ซึ่งเป็นดัชนีที่สามารถคำนวณและสะท้อนให้เห็นถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของสารเคมีที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นไปตามความเป็นพิษ ทั้งโดยธรรมชาติของสารเคมีและปริมาณที่ปล่อย (Hertwich et.al, 2000)

เกณฑ์ที่ 2 MRLs (Minimal Risk Levels) คือ ระดับความเสี่ยงน้อยสุด ประมาณการจากการสัมผัสของมนุษย์ทุกวัน การจัดทำ MRLs ของสารเคมีมี 3 ระดับ คือ ระดับเฉียบพลัน (acute), ระดับปานกลาง (intermediate) และ ระดับเรื้อรัง (chronic) (European Commission, 2003)

เกณฑ์ที่ 3 Reference dose (RfD) คือ ปริมาณสารเคมีที่มนุษย์สามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้ทุกวัน โดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เกณฑ์ที่ 4 Reference concentration (RfC) คือ ความเข้มข้นของสารเคมีที่มนุษย์สามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้ทุกวัน โดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ โดยได้รับจากทางอากาศ (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เกณฑ์ที่ 5 NOAEL (no-observed-adverse-effect level) คือ ปริมาณของสารเคมีที่มากที่สุดซึ่งได้รับทุกวันแล้วไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษหรือผลเสียใดๆต่อร่างกาย(U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เกณฑ์ที่ 6 LOAEL (lowest-observed-adverse-effect level) คือ ปริมาณของสารเคมีที่น้อยที่สุด ซึ่งได้รับทุกวันแล้วทำให้เกิดความเป็นพิษหรือผลเสียต่อร่างกาย (adverse effect) อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นซึ่งมักเป็นความผิดปกติที่กลับคืนได้ (reversible change) เช่น fatty liver และน้ำหนักตัวลดลง (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เกณฑ์ที่ 7 LD50 (Lethal Dose fifty) คือ ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่ได้รับสารนั้นเพียงครั้งเดียวตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง(50 %) ของจำนวนเริ่มต้น(U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เกณฑ์ที่ 8 LC50 (Lethal Concentration fifty) คือ ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่สูดดมในระยะเวลาที่ระบุไว้ตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง (50%) ของจำนวนเริ่มต้น (U.S. Environmental Protection Agency, 2000)

เมื่อเลือกเกณฑ์ด้านพิษวิทยาแล้วจากนั้นจึงได้สำรวจข้อมูลของสารเคมีตามเกณฑ์พิษวิทยาทั้ง 8 เกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณลำดับความสำคัญของสารเคมีข้อมูลของเกณฑ์พิษวิทยาตามรายการสารเคมีเป็นดังตารางที่ 4.4 ผลจากตารางจะนำมาคำนวณการจัดลำดับความสำคัญตามวิธีการการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ที่ได้บททวนวรรณกรรมไว้ในบทที่ 2 ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหาออกตามกลุ่มและลำดับของปัญหา คือ กำหนดเกณฑ์ด้านพิษวิทยาทั้งหมด 8 เกณฑ์ เพื่อใช้เป็นหลักในการแบ่งปัญหาออกเป็นกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 2 ให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์มีความสำคัญในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงได้สมมติให้เกณฑ์การประเมินนั้นมีน้ำหนักเท่ากัน คือ 1 ซึ่งได้คำนวณไว้ดังตารางที่ ค.12 และตารางที่ ค.13 ดังแสดงในภาคผนวก ค

ขั้นตอนที่ 3 นำทางเลือกที่กำหนดไว้มาประเมินผ่านเกณฑ์การตัดสินใจคือนำข้อมูลจากตารางที่ 4.6 มาประเมินผ่านเกณฑ์ที่ได้ให้น้ำหนักความสำคัญ ผลที่ได้จะได้อันดับของสารเคมีที่อยู่ในรูปร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 4.7 ส่วนรายละเอียดได้แสดงไว้ในตาราง ค.14-ค.18 ในภาคผนวก ค

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลรายการสารเคมีตามเกณฑ์ด้านพิษวิทยา (ต่อ)

No	ชื่อสารเคมี	รหัสสารเคมี	HTP	MRL	RfD	RfC	NOAEL	LOEAL	LD ₅₀	LC ₅₀
29	Phosphoric acid	7664-38-2	0	0	0	0.01	589	1161	1530	0
30	Salt,sodiumchloride	7647-14-5	0	0	0	0	0	0	3000	0
31	Sodium sulfate	7757-83-7	0	0	0	0	0	0	424	0
32	Mepoxe	1338-23-4	0	0	0	0	0	0	484	1442
33	Methomyl	16752-77-5	0	0	0.025	0	2.5	0	17	77
34	Methanol	67-56-1	0	0	0.5	0	500	2500	5600	83840
35	Calcium carbonate	471-34-1	0	0	0	0	0	0	6450	0

หมายเหตุ : HTP หน่วยเป็น kg benzene, MRLs, RfC, RfD, NOAEL, LOAEL, LD50 หน่วยเป็น mg/kg/day, LC50 หน่วยเป็น mg/m³

ตารางที่ 4.8 ผลการจัดลำดับความสำคัญเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา 10 อันดับแรก

ลำดับ	สารเคมี	คะแนน
1	Acetone	5.28%
2	Propylene Glycol	5.05%
3	MEK	4.67%
4	Methanol	4.44%
5	Sodium hypochlorite	3.72%
6	Potassium cyanide	3.70%
7	Phosphoric acid	3.35%
8	Phosphoric Acid 36 %	3.25%
9	Aluminum sulphate	3.07%
10	Acetic acid	3.06%

หมายเหตุ : รายการทั้งหมดมี 35 สารเคมี แสดงไว้ในตาราง ค18 ในภาคผนวก ก

จากตาราง 4.8 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ซึ่งพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิชวิทยาผลที่ได้จะแสดงคะแนนลำดับในรูปของร้อยละโดยผลรวมจะเท่ากับ 100 ผลที่ได้จากตาราง พบว่า สารอะซิโตนมีคะแนนเป็นอันดับหนึ่งทำให้อาจทำนายได้ว่าสารเคมีที่มีอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา นั้น สารอะซิโตนมีความเสี่ยงหรือความเป็นพิษมากที่สุด แต่ไม่ได้หมายความว่าสารอะซิโตนมีการใช้มากที่สุด เพราะในการคำนวณไม่ได้นำข้อมูลในเชิงปริมาณเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเป็นการพิจารณาเฉพาะด้านพิชวิทยาเท่านั้นและการคำนวณการจัดลำดับโดยวิธีการนี้จะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังต่อไปนี้

ข้อดี การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) จะให้ผลการสำรวจที่น่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจ และสามารถจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้ อีกทั้งยังใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบเดี่ยวและแบบที่เป็นกลุ่ม ในการคำนวณไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมเพราะสามารถทำได้ง่ายและเข้าใจได้เมื่อนำมาพิจารณากับเกณฑ์ด้านพิชวิทยาทำให้สามารถประเมินลำดับความสำคัญในด้านความเป็นพิษได้และสามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ประยุกต์ใช้ได้ทั่วไปหรือกับข้อมูลของจังหวัดอื่นหากมีข้อมูลรายการของสารเคมี และการนำไปใช้หากมีข้อมูลรายการสารเคมีที่มีเหมือนกับรายการสารเคมีของจังหวัดนครราชสีมาจะสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องคำนวณใหม่ซ้ำ เนื่องจากเกณฑ์ด้านพิชวิทยาตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้กับสารเคมีทั่วไป

ข้อเสีย การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ให้ผลที่น่าเชื่อถือก็จริงแต่ผลที่ได้แสดงออกมาในรูปร้อยละที่มีทศนิยม การปัดเศษให้เป็นเลขจำนวนเต็มอาจทำให้ลำดับความสำคัญคลาดเคลื่อนได้และเมื่อนำมาคำนวณใช้กับเกณฑ์ด้านพิชวิทยาผลที่ได้จะบอกแค่ความสำคัญด้านความเป็นพิษของสารเคมีของจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้นไม่สามารถบอกความสำคัญเชิงปริมาณการใช้หรือการปล่อยสารเคมีของจังหวัดนครราชสีมาได้

ดังนั้น การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิชวิทยาจะได้คะแนนลำดับความสำคัญเฉพาะด้านความเป็นพิษ ยังไม่ได้คำนวณรวมกับข้อมูลปริมาณการใช้หรือปริมาณการปล่อยสารเคมีของจังหวัดนครราชสีมา ดังนั้นการศึกษาในลำดับต่อไปจะคำนวณการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) พิจารณาจากเกณฑ์ด้านพิชวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้ ดังต่อไปนี้

4.2.3 วิธีที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้สารเคมี

การวิเคราะห์และการจัดลำดับความสำคัญวิธีการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) จะคำนวณเหมือนกันกับวิธีการในข้อ 4.2.2 แต่เกณฑ์ที่นำมาใช้ในขั้นตอนนี้คือ เกณฑ์ด้านความเป็นพิษร่วมกับปริมาณการใช้สารเคมี การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญเป็นดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหาออกตามกลุ่ม คือ กำหนดเกณฑ์ด้านพิษวิทยาทั้งหมด 8 เกณฑ์โดยใช้ข้อมูลจากหัวข้อ 4.2.2 และข้อมูลจากปริมาณการใช้สารเคมี ข้อมูลส่วนของเกณฑ์ด้านพิษวิทยาจะนำผลที่ได้จากการคำนวณคะแนนจากตาราง 4.8 มาใช้ซึ่งรายละเอียดข้อมูลที่ใช้อย่างแสดงในตารางที่ 4.9 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลรายการที่ใช้การคำนวณเกณฑ์ด้านพิษวิทยาและปริมาณการใช้

No.	รายชื่อสารเคมี	คะแนนด้านพิษวิทยา	ปริมาณการใช้สารเคมี (ton/yr)
1	Acetone	5.28%	0.8
2	Propylene Glycol	5.05%	0.2
3	MEK	4.67%	0.05
4	Methanol	4.44%	593.25
5	Sodium hypochlorite	3.72%	0.365
6	Potassium cyanide	3.70%	1278.23
7	Phosphoric acid	3.35%	0.01896
8	Phosphoric Acid 36 %	3.25%	1.8
9	Aluminum sulphate	3.07%	810
10	Acetic acid	3.06%	87.6
11	IPA	3.03%	0.157
12	Hydrochloric Acid	3.02%	167.64
13	Ethanol	2.71%	0.00005
14	Methomyl	2.68%	0.0001
15	Isopropanol	2.56%	69.012
16	Sulfur dioxide	2.54%	0.04

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลรายการที่ใช้ในการคำนวณเกณฑ์ด้านพิษวิทยาและปริมาณการใช้ (ต่อ)

No.	รายชื่อสารเคมี	ลำดับ เกณฑ์ ด้านพิษวิทยา	ปริมาณการใช้สารเคมี (ton/yr)
17	Calcium hydroxide	2.43%	14.6
18	Nitric acid	2.42%	2.52
19	Aluminium phosphide	2.41%	0.066
20	Thinner	2.41%	0.0189
21	Calcium carbonate	2.30%	8.4
22	Sodium Carbonate (Soda ash)	2.25%	10,000
23	Ethanolamine	2.12%	47
24	Sulfuric acid	2.09%	87.6
25	Mepoxe	2.02%	0.05
26	Salt,sodiumchloride	2.00%	50
27	PET	1.97%	1.5
28	Sulfur	1.86%	96
29	Calcium Hypochlorite	1.85%	2.8
30	Sodium sulfate	1.80%	300
31	Citric Acid	1.79%	1,278.56
32	Flux 966D	1.77%	29.2
33	Flux 7200-B	1.77%	146
34	Potassium Hydroxide	1.76%	18.25
35	Sodium Hydroxide	1.75%	1,222.6

ขั้นตอนที่ 2 ให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์นั้น มีความสำคัญในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงได้สมมติให้เกณฑ์การประเมินมีน้ำหนักเท่ากัน คือ ด้านพิษวิทยาและปริมาณการใช้เท่ากัน คือ 50:50 ซึ่งได้คำนวณไว้ดังตาราง ค.19 –ค.20 ดังแสดงในภาคผนวก ก

ขั้นตอนที่ 3 นำทางเลือกที่กำหนดไว้มาทำการประเมินผ่านเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อจัดลำดับความสำคัญคือ นำข้อมูลจากตารางที่ 4.6 มาประเมินผ่านเกณฑ์ที่ให้น้ำหนักผลจะได้ลำดับของสารเคมีอยู่ในรูปร้อยละดังแสดงในตารางที่ 4.10 ส่วนรายละเอียดที่คำนวณไว้แสดงในตาราง ค.21-ค.27 ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.10 ผลการจัดลำดับตามเกณฑ์ด้านพิษวิทยาและปริมาณการใช้ 10 อันดับแรก

ลำดับ	สารเคมี	คะแนน
1	Potassium cyanide	5.27%
2	Methanol	4.94%
3	Aluminum sulphate	4.37%
4	Acetone	4.28%
5	Propylene Glycol	3.91%
6	Flux 7200-B	3.89%
7	Citric Acid	3.69%
8	Hydrochloric Acid	3.69%
9	Acetic acid	3.60%
10	Sodium Carbonate (Soda ash)	3.52%

หมายเหตุ : รายการทั้งหมดมี 35 สารเคมี แสดงไว้ในตาราง ง.27 ในภาคผนวก ง

จากตาราง 4.10 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) พิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้ ผลที่ได้จะแสดงคะแนนลำดับในรูปของร้อยละโดยผลรวมจะเท่ากับ 100 ผลที่ได้จากตาราง 4.10 พบว่า สารโปแตสเซียมไซยาไนด์ มีคะแนนเป็นอันดับหนึ่งทำให้อาจจะทำนายได้ว่าเป็นสารเคมีที่มีการใช้มากที่สุดและมีความเป็นพิษมากที่สุดด้วยของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งสารดังกล่าวหากได้รับการสัมผัสทางการหายใจสารนี้จะมีฤทธิ์กัดกร่อนระบบทางเดินหายใจ อาจจะทำให้ระบบเลือด ระบบประสาทส่วนกลางเปลี่ยนอาจจะทำให้ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย คลื่นไส้ และอาเจียนหากรุนแรง อาจหมดสติโคม่าและตายได้ และหากสัมผัสทางผิวหนังสารนี้มีฤทธิ์กัดกร่อน อาจจะทำให้เกิดอาการอักเสบ และผิวหนังไหม้อย่างรุนแรงได้

การวิเคราะห์โดยการคำนวณตามวิธีการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่พิจารณาเกณฑ์ทั้งด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้จะทำให้ทราบทั้งด้านความเป็นพิษและด้านปริมาณการใช้สารเคมีด้วย ซึ่งผลที่ได้มีทั้งข้อดีและข้อเสียจึงได้สรุปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อดี การจัดลำดับความสำคัญวิธีการ โดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) จะให้ผลการสำรวจที่น่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจ และยังสามารถจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้ อีกทั้งยังใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบเดี่ยวและแบบที่เป็นกลุ่มการคำนวณไม่จำเป็นต้อง

ใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมเพราะสามารถทำได้ง่ายและเข้าใจได้และเมื่อนำมาพิจารณากับเกณฑ์ด้านพิษวิทยาพร้อมกับปริมาณการใช้สารเคมีทำให้สามารถประเมินลำดับความสำคัญทั้งด้านความเป็นพิษและปริมาณการใช้สารเคมีและสามารถนำวิธีนี้ไปใช้ประยุกต์ได้ทั่วไปหรือกับข้อมูลของจังหวัดอื่นหากมีข้อมูลรายการของสารเคมีและปริมาณการใช้สารเคมีของจังหวัดนั้น

ข้อเสีย การจัดลำดับความสำคัญวิธีการโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) นั้นจะให้ผลที่น่าเชื่อถือจริงแต่ผลที่ได้แสดงออกมาในรูปร้อยละที่มีทศนิยม การปัดเศษให้เป็นเลขจำนวนเต็มอาจทำให้ลำดับความสำคัญคลาดเคลื่อนได้

ดังนั้น การจัดลำดับความสำคัญโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาทั้งเกณฑ์ด้านพิษวิทยาพร้อมกับปริมาณการใช้สารเคมีจะได้คะแนนลำดับความสำคัญที่บอกทั้งความเป็นพิษและปริมาณการใช้สารเคมีด้วยรวมกัน ทำให้ทราบว่าในจังหวัดนครราชสีมาที่มีสารเคมีตัวใดที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดและยังมีความเป็นเสี่ยงต่อความเป็นพิษมากที่สุดด้วย



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมาเพื่อผลักดันให้มีการเปิดเผยข้อมูลรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมต่อสาธารณะชนและหน่วยงานราชการเพื่อเตรียมพร้อมวางแผนการป้องกันภาวะฉุกเฉินหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดครอบคลุมทุกอำเภอ โดยใช้แบบสอบถามการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกามาประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบ ส่วนวัตถุประสงค์รองของการศึกษาคือการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมและวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม 3 วิธี คือ 1. วิธีการ “Partial order theory and random linear extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) ซึ่งพิจารณาเกณฑ์จากปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมี 2. วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process) โดยพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา 3. วิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้

5.1.1 บัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

ผลการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมาจากการสอบถามข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมส่งแบบถามไปยังโรงงานอุตสาหกรรม 1,900 แห่ง มี 162 แห่ง ที่ตอบกลับมาผลการตอบแบบสอบถาม 162 แห่ง มีข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมที่ระบุข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมี 57 แห่ง นอกจากนี้อีก 105 แห่ง ระบุว่าไม่มีการใช้สารเคมีและได้ยกเลิกกิจการไปแล้ว โดยข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 57 แห่ง ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร 11 แห่ง อุตสาหกรรมขนส่ง 2 แห่ง อุตสาหกรรมโลหะ 8 แห่ง อุตสาหกรรมเกษตร 16 แห่ง อุตสาหกรรมเครื่องจักร 8 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่งทอ 6 แห่ง อุตสาหกรรมพลาสติก 6 แห่ง ซึ่งส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมเกษตรมากที่สุด ส่วนข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้จาก

แบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับมาจำนวน 162 ตัวอย่างนั้น (จากสถานประกอบการประมาณ 1,900 แห่ง) คิดเป็นความเชื่อมั่นของจำนวนตัวอย่างที่ 95 % และมีความคลาดเคลื่อน 10 % (Yamene 1967, Krejcie and Morgan 1970, และ Heldel 1977)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำผลการตอบแบบสอบถามที่โรงงานอุตสาหกรรมตอบกลับมานั้นนำมาศึกษาและวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามและตรวจสอบข้อบกพร่องของแบบสอบถามเพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถาม ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) การเรียกชื่อสามัญ สูตรทางเคมีและรหัสของสารเคมีบางแห่งไม่สามารถบอกชื่อสามัญหรือสูตรทางเคมีได้ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น น้ำมันเครื่อง เพราะไม่ทราบชื่อสามัญหรือสูตรเคมีทั่วไปและไม่มีการบอกในฉลากผลิตภัณฑ์ หรือเพราะไม่สะดวกในการให้ข้อมูลแต่โดยรวมส่วนใหญ่ที่ตอบกลับมานั้นพร้อมให้ข้อมูลและเข้าใจแบบสอบถาม

2) การปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งทางน้ำ ทางอากาศ ทางดินสามารถตอบได้น้อย เพราะสถานประกอบการเข้าใจว่าตนไม่เคยปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม หรือไม่พร้อมให้ข้อมูลเพราะกลัวว่าจะเกิดผลเสียในทางการค้าหรือข้อกฎหมาย ซึ่งผู้วิจัยพบว่า สถานประกอบการมีความสงสัยว่าจะปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมได้อย่างไรและสถานประกอบการของตนได้ปล่อยจริงหรือไม่รวมทั้งผู้ที่ปล่อยจริงก็ไม่ต้องการให้ทราบว่าสถานประกอบการของตนนั้นปล่อยจึงทำให้ได้ข้อมูลในส่วนนี้น้อย

3) การบำบัดหรือกำจัดบางสถานประกอบการไม่สามารถตอบได้ โดยส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลหรือวิธีการกำจัดภายในสถานประกอบการจึงไม่สามารถให้ข้อมูลได้

4) ข้อมูลรายละเอียดและประวัติการรั่วไหล ไม่สามารถตอบแบบสอบถามในข้อนี้ได้ อาจเพราะสถานประกอบการไม่เคยมีอุบัติเหตุหรือประวัติการรั่วไหลและอาจไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูลในส่วนนี้เพราะการให้ข้อมูลในส่วนนี้อาจเป็นผลแก่ภาพลักษณ์ของสถานประกอบการจึงไม่กล้าที่จะเปิดเผยข้อมูลหรืออาจเพราะหากเคยมีประวัติการรั่วไหลแล้วไม่มีวิธีการจัดการที่ถูกต้องในสถานประกอบการจะทำให้มีความเสี่ยงต่อการตรวจสอบทางด้านกฎหมาย

ผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามและผลการตอบแบบสอบถามที่ตอบกลับมาของโรงงานอุตสาหกรรมผู้วิจัยได้นำมาตรวจสอบสมมูลมวลของแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบสอบถามและจากนั้นจึงได้ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามขึ้นมาใหม่เพื่อให้มีความครอบคลุมถึงสมมูลมวลมากที่สุด โดยแบบสอบถามที่ปรับปรุงใหม่นั้นจะทำให้ครอบคลุมถึงสมมูลมวล

5.1.2 หลักการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ความพร้อมของฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบและเกณฑ์ที่จำเป็นเพื่อให้มีข้อมูลในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสิ่งแวดล้อม(PRTRs) ได้ดังนี้

1) เกณฑ์การรายงานข้อมูลสำหรับ โรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการจัดทำรายงานบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ต้องมีข้อมูลที่จำเป็น เช่น มีกำลังการผลิต มีรายชื้อมลพิษ มีปริมาณ การผลิตการใช้สารเคมี เชื้อเพลิง หรือปลดปล่อยมลพิษ

2) รูปแบบการรายงานข้อมูลของระบบการรายงานข้อมูลของ PRTR ต้องมีการรายงานในเชิงปริมาณหรือ loading ต่อระยะเวลาการปลดปล่อยโดยส่วนใหญ่จะกำหนดรอบการรายงานทุกปี เช่น กิโลกรัม/ปี กรัม/ปี

3) จัดเตรียมข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการรายงานข้อมูลและคาดประมาณการปล่อยสารมลพิษ ประเภทของข้อมูลซึ่งสถานประกอบการควรเก็บรวบรวมไว้สำหรับใช้ประกอบการคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมหรือการจัดทำรายงาน ได้แก่

3.1.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่น ข้อมูลวัตถุดิบ ข้อมูลการผลิตและผลิตภัณฑ์ รวมถึงข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet: SDS) หรือสูตร อัตราส่วนและลักษณะของสารเคมีนั้น

3.1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับมลพิษที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการ เช่น ข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบ หรือตรวจวัดต่างๆ เช่น ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง คุณภาพอากาศที่มีการระบายออกจากปล่อง คุณภาพอากาศในบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการระบายหรือทิ้งสู่สิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำทิ้ง ปริมาณอากาศเสียที่ระบายออกจากปล่อง ข้อมูลชนิดและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการ เอกสารเกี่ยวกับการขออนุญาตนำของเสียออกนอกบริเวณโรงงานเพื่อบำบัด หรือกำจัด การนำกลับมาใช้ประโยชน์อีก การนำกลับมาใช้ซ้ำ

4) รวบรวมข้อมูลจัดทำรายงานบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจากสถานประกอบการ เช่น สืบจากแบบสอบถาม ซึ่งข้อมูลพื้นฐานจำเป็นที่สถานประกอบการต้องให้ข้อมูล เช่น ชื่อสถานประกอบการ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ รหัสไปรษณีย์ ข้อมูลการผลิต หรือ การใช้สารเคมี ข้อมูล ปริมาณมลพิษแต่ละชนิดที่มีการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจำแนกตาม ตัวกลางสิ่งแวดล้อม 3 ประเภท คือ ทางน้ำ ทางอากาศ และทางดิน รวมทั้งข้อมูลการเคลื่อนย้ายน้ำเสีย และของเสียออกนอกสถานประกอบการเพื่อบำบัดหรือกำจัด ซึ่งควรมีการจัดทำรายงานขึ้นเป็นประจำต่อเนื่องทุกปี

5.1.3 การจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

การจัดลำดับความสำคัญเพื่อประเมินถึงความเสี่ยงของสารมลพิษที่อาจปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้ในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญ คือ วิธีการจัดลำดับความสำคัญที่เรียกว่า “Partial Order Theory and Random Linear Extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) และวิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้การตัดสินใจในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ตามที่กล่าวมาผลที่ได้จะเป็นดังนี้

1) การจัดลำดับความสำคัญตามวิธีการ “Partial order theory and random linear extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) ผลการจัดลำดับความสำคัญของสารเคมีโดยดูจากปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยตามวิธีการจัดลำดับความสำคัญที่เรียกว่า “Partial Order Theory and Random Linear Extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) พบว่า ข้อมูลที่ได้แสดงลำดับในรูปของตัวเลขบอกคะแนนความสำคัญเรียงเป็นลำดับจากมากไปหาน้อย ขึ้นอยู่กับทั้งปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยคือ มีการใช้และการปล่อยของสาร โโซเดียมคาร์บอเนตมากที่สุดในจังหวัดนครราชสีมา จึงอาจสังเกตได้ว่าในจังหวัดนครราชสีมามีการใช้สาร โซเดียมคาร์บอเนตกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งได้ตรวจสอบจากแบบสอบถามที่ตอบกลับมา ส่วนมากมีการใช้สารนี้เป็นสารฟอกขาวหรือสารซักฟอกและทำความสะอาด การจัดลำดับโดยวิธีนี้จะสามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ระหว่างข้อมูลแต่ละข้อมูล และผลของข้อมูลที่ได้บอกเป็นคะแนนอย่างชัดเจนไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับที่อื่นได้และวิธีการจัดลำดับวิธีนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายในการนำมาจัดลำดับความสำคัญด้านสารเคมีของประเทศญี่ปุ่น อีกทั้งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อนและไม่ยุ่งยากในการคำนวณ

2) การจัดลำดับความสำคัญด้วยวิธีการโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านพิษวิทยา ผลที่ได้จะแสดงคะแนนลำดับในรูปของร้อยละ โดยผลรวมจะเท่ากับ 100 เป็นลักษณะแบบ Relative ผลที่ได้พบว่า สารอะซิโตน มีคะแนนมาเป็นอันดับหนึ่ง ซึ่งทำให้อาจจะทำนายได้ว่า สารอะซิโตน มีความเสี่ยงหรือความเป็นพิษมากที่สุด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสารอะซิโตนมีการใช้มากที่สุดด้วย เพราะในการคำนวณดังกล่าวไม่ได้นำข้อมูลในเชิงปริมาณเข้ามาคำนวณ การจัดลำดับความสำคัญวิธีการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) จะให้ผลการสำรวจที่น่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจ และยังสามารถจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้ อีกทั้งยังใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบเดี่ยวและแบบที่เป็นกลุ่ม เมื่อนำมาพิจารณากับเกณฑ์ด้านพิษวิทยาทำให้สามารถประเมินลำดับความสำคัญในด้านความเป็นพิษได้และสามารถนำวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้ได้กับข้อมูลของจังหวัดอื่น

หากมีข้อมูลรายการของสารเคมี โดยการนำไปใช้หากมีข้อมูลรายการสารเคมีที่มีเหมือนกับรายการสารเคมีของจังหวัดนครราชสีมา ก็สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องคำนวณใหม่ซ้ำ เนื่องจากเกณฑ์ด้านพิษวิทยานั้นตัวเลขที่นำมาใช้ในการคำนวณเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ใช้กับสารเคมีทั่วไป

3) การจัดลำดับความสำคัญด้วยวิธีการ โดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้ ผลที่ได้จะแสดงคะแนนลำดับในรูปของร้อยละ โดยผลรวมจะเท่ากับ 100 ผลที่ได้พบว่า สารโปแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มีคะแนนมาเป็นอันดับหนึ่ง ทำให้อาจจะทำนายได้ว่าเป็นสารเคมีที่มีการใช้มากที่สุดและมีความเป็นพิษมากที่สุดด้วยที่อยู่ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งสารดังกล่าวหากได้รับการสัมผัสทางการหายใจสารนี้จะมีฤทธิ์กัดกร่อนระบบทางเดินหายใจ อาจจะทำให้ระบบเลือด ระบบประสาทส่วนกลางเปลี่ยนอาจจะทำให้ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย คลื่นไส้ และอาเจียนหากรุนแรง อาจหมดสติโคม่าและตายได้ และหากสัมผัสทางผิวหนังสารนี้มีฤทธิ์กัดกร่อน อาจจะทำให้เกิดการอักเสบ และผิวหนังไหม้อย่างรุนแรงได้ ในการวิเคราะห์โดยการคำนวณตามวิธีการดังกล่าวนี้จะทำให้ทราบทั้งความเป็นพิษและเชิงปริมาณการใช้ด้วย

จากผลการศึกษาการจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมา นั้นได้ทำการสรุปลำดับคะแนนของแต่ละวิธีการไว้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธี

ลำดับ	สารเคมี	AHP		
		POT Ranking	Toxicity	Toxicity & Quantity
1	Acetic acid	6	10	9
2	Acetone	29	1	4
3	Alum(calcium carbonate)	19	21	25
4	Aluminum chloride	14	X	X
5	Aluminum phosphate	43	19	30
6	Aluminum sulphate	7	9	3
7	Anionic Polymer	40	X	X
8	Calcium hydroxide	15	17	20
9	Calcium Hypochlorite	26	29	31
10	Caustic soda flake 98%	24	X	X
11	Citric Acid	2	31	7

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธี (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	POT	AHP	
		Ranking	Toxicity	Toxicity & Quantity
12	Coating FE 7200-A	37	X	X
13	D-Ply 233 BF	36	X	X
14	D-Tac 8250-2	31	X	X
15	D-Tac 8250AW-2	47	X	X
16	D-Tartaric acid	46	X	X
17	Ethanol	23	13	26
18	Ethanolamine	16	23	22
19	Ethyl Alcohol 60%	56	X	X
20	FE 7200-B	13	32	32
21	Flux 966D	21	33	29
22	Ferric chorine	8	X	X
23	Gasoline	48	X	X
24	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	39	X	X
25	Hydrochloric acid	5	12	8
26	IPA(Isopropyl alcohol)	45	11	21
27	Isopropanol	17	15	15
12	Coating FE 7200-A	37	X	X
13	D-Ply 233 BF	36	X	X
14	D-Tac 8250-2	31	X	X
15	D-Tac 8250AW-2	47	X	X
16	D-Tartaric acid	46	X	X
17	Ethanol	23	13	26
18	Ethanolamine	16	23	22
19	Ethyl Alcohol 60%	56	X	X
20	FE 7200-B	13	32	32
21	Flux 966D	21	33	29
22	Ferric chorine	8	X	X

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธี (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	POT	AHP	
		Ranking	Toxicity	Toxicity & Quantity
23	Gasoline	48	X	X
24	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	39	X	X
25	Hydrochloric acid	5	12	8
26	IPA(Isopropyl alcohol)	45	11	21
27	Isopropanol	17	15	15
28	MEK	38	3	11
29	Mepoxe(Methylethyl)	53	25	35
30	Methanol	11	4	2
31	Methomyl	58	14	27
32	mono and glycol ride	34	X	X
33	Nitric acid	18	18	24
34	PET(Polyethylene Terephthalate)	41	27	33
35	Phosphoric Acid 36 %	22	8	14
36	Phosphoric acid	54	7	16
37	Polymer	33	X	X
38	Polypropylene	30	X	X
39	Polypropylene	12	X	X
40	Polystyrene	32	X	X
41	Potassium cyanide	3	6	1
42	Potassium hydroxide	10	34	32
43	Potassium iodide	50	X	X
44	Potassium meta bisulfate	55	X	X
45	Propylene Glycol	49	2	5
46	PVC	42	X	X
47	Salt, sodium chloride	28	26	23
48	SG-410Hardenner	51	X	X

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธี (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	POT	AHP	
		Ranking	Toxicity	Toxicity & Quantity
49	Silica gel	61	X	X
50	Sodium Carbonate (Soda ash)	1	22	10
51	Sodium Hydroxide 45.5%	4	35	13
52	Sodium hypochlorite	20	5	12
53	Sodium sulfate	44	30	17
54	Sulfuric Acid	9	24	18
55	Sulfur	25	28	19
56	Sulfur dioxide	57	16	28
57	Thinner	60	20	34
58	Topklean 249	59	X	X
59	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	27	X	X
60	น้ำมันหล่อลื่น	52	X	X
61	สีน้ำมัน	63	X	X
62	สีสเปรย์	62	X	X
63	หมึกพิมพ์	35	X	X

หมายเหตุ : X หมายถึง สารเคมีที่มีในรายการไม่มีค่าในเกณฑ์ด้านพิษวิทยาจึงไม่นำมาคำนวณ

จากตารางสรุปคะแนนของวิธีการจัดลำดับทั้ง 3 วิธีนั้นทำให้ทราบว่าแต่ละสารเคมีนั้นสามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญได้ในแต่ละวิธีและสามารถทำให้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นต้นแบบของจังหวัดนครราชสีมาและอีกทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้ทั่วไป

โดยสรุปแล้วในการวิจัยครั้งนี้เริ่มตั้งแต่การสำรวจข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา ผลการสำรวจจากแบบสอบถามที่ได้จะเห็นได้ว่าข้อมูลจากสถานประกอบการนั้นอาจจะยังขาดความร่วมมือเท่าที่ควร แต่จากข้อมูลที่ได้มานั้นซึ่งถือได้ว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่ทำให้สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้ และทำให้จังหวัดนครราชสีมามีฐานข้อมูลการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและข้อมูลรายการของสารเคมีที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นพิษทำให้สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้หรือการปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมได้ต่อไป

5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1) การสำรวจข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยการใช้แบบสอบถามในการสำรวจข้อมูลรายการสารเคมีในจังหวัดนครราชสีมา ข้อจำกัดคือการสำรวจจากแบบสอบถามข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่เกิดจากความสมัครใจของสถานประกอบการ ดังนั้น ในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จริงจึงทำได้ยากแต่หากนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบสมมูลมวลก็จัดเป็นวิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้เช่นกัน และหากในประเทศไทยนั้นมีข้อบังคับทางกฎหมายที่กำหนดให้มีการรายงานข้อมูลปริมาณการใช้และการปล่อยสารเคมีที่เป็นระบบ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีระบบบัญชีรายงานการใช้และการปล่อยสารเคมีที่เรียกว่า “Toxic Release Inventory (TRI)” ก็จะช่วยผลักดันให้เกิดการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมได้

2) การจัดลำดับโดยทฤษฎี “Partial Order Theory and Random Linear Extension” (POT) (Lerche et.al, 2000) ข้อจำกัดคือ ในการวิเคราะห์โดยวิธีการนี้จะได้ลำดับความสำคัญของสารเคมีโดยดูจากปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถบอกด้านความเป็นพิษได้ และการวิจัยโดยใช้วิธีการนี้ไม่มีความซับซ้อนหากข้อมูลมีเพียงแค่เกณฑ์ปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อย แต่หากข้อมูลเชิงปริมาณมีจำนวนมากหรือมีเกณฑ์หลายเกณฑ์อาจต้องใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณ จึงเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนหลายแบบหรือข้อมูลที่ต้องมีเกณฑ์หลายเกณฑ์

3) การจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ข้อจำกัดของวิธีการนี้ คือ ผลที่ได้จะแสดงออกมาในรูปร้อยละที่มีทศนิยม มีลักษณะแบบ Relatives ดังนั้น ในการบดเศษทศนิยมให้เป็นเลขจำนวนเต็มจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพราะอาจทำให้ลำดับความสำคัญนั้นคลาดเคลื่อนได้

ส่วนในงานวิจัย เมื่อมีการนำมาคำนวณใช้กับเกณฑ์ด้านพิษวิทยา ผลที่ได้จะบอกความสำคัญเฉพาะด้านความเป็นพิษของสารเคมีที่มีอยู่ในจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้น ไม่สามารถบอกความสำคัญในเชิงปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยสารเคมีได้ จึงได้ทำการคำนวณโดยใช้เกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้และพบว่า วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่ทำให้สามารถบอกได้ทั้งข้อมูลของด้านความเป็นพิษและปริมาณการใช้ด้วย ส่วนข้อจำกัดของวิธีคำนวณโดยใช้เกณฑ์ด้านพิษวิทยาร่วมกับปริมาณการใช้ นั่น ผลที่ได้จะเป็นข้อมูลของจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้นหากจะนำไปใช้ในการคำนวณกับจังหวัดอื่นจะต้องทำการคำนวณใหม่

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมด้วยการสำรวจข้อมูลการใช้สารเคมีและการปล่อยสารเคมีโดยใช้แบบสอบถามควรมีการจัดทำสมมูลมวลตั้งแต่เริ่มสร้างแบบสอบถามขึ้นหรือสร้างแบบสอบถามที่มีรูปแบบคล้ายสมมูลมวลขึ้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด โดยในงานวิจัยครั้งนี้หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการวิจัยจึงได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นมาใหม่เพื่อให้ครอบคลุมถึงสมมูลมวลของการใช้สารเคมีและการปล่อยสารเคมี

2) การศึกษาการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาในการวิจัยครั้งนี้ หากได้รับผลการสำรวจและความร่วมมือจากสถานประกอบการมากกว่านี้จะทำให้ได้ข้อมูลครอบคลุมทั้งจังหวัดซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับหน่วยงานราชการ และสถานประกอบการในการตรวจสอบตนเอง

3) การจัดทำฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมาจากการวิจัยครั้งนี้ ฐานข้อมูลที่ได้เป็นการสำรวจข้อมูลการใช้และการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมาในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งควรมีการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมขึ้นอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปี

4) การจัดทำฐานข้อมูลทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาควรมีการจัดทำบนเว็บไซต์เพื่อเป็นฐานข้อมูลหรือจัดทำในรูปแบบภูมิสารสนเทศ

5) การจัดลำดับความสำคัญสามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้คำนวณการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดอื่นได้หากมีฐานข้อมูลบัญชีปริมาณการใช้สารเคมีและปริมาณการปล่อยสารเคมีของในจังหวัด ส่วนการคำนวณการจัดลำดับความสำคัญจะต้องใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณเพื่อความสะดวก เพราะหากข้อมูลที่มีจำนวนมากจะทำให้คำนวณได้ง่ายขึ้น

รายการอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2552). ฐานข้อมูลบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย.
- กรมควบคุมสารมลพิษ. (2552). ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและสารเคมีอันตรายในประเทศไทย.
- กรมควบคุมสารมลพิษ. (2548). สรุปสถานการณ์สิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมสารมลพิษ. (2551). สรุปสถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย.
- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2552). สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2550). เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม.
- กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กลุ่มศึกษาและรณรงค์มลภาวะอุตสาหกรรม. (2543). รายงานการสำรวจเบื้องต้นเรื่องสิทธิในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านสารเคมีและสารมลพิษ.
- กุสุมา จีรวงศ์สวัสดิ์. (2550). การประยุกต์ใช้ FMEA และ AHP เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตพรีตกรณศึกษา: โรงงานผลิตสารเคลือบเซรามิกส์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ดร.อรรถเจตต์ อภิขจรศิลป์, อ.ปริญญ์ บุญกนิษฐ. (2002). เครื่องมือการตัดสินใจในกระบวนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Decision Making Tools in Product Development Processes). มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- ปริญญ์ บุญกนิษฐ, อรรถกร เก่งพล. (2002). การวิเคราะห์กระบวนการลำดับขั้นในการเลือกแนวทางการปรับปรุงผังโรงงาน กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตโซลาร์ถักกรยานยนต์. การประชุมช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม.
- เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง และคณะ. (2546). เวทีสาธารณะครั้งที่ 5 การเปิดเผยและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการความปลอดภัยด้านสารเคมีและสารมลพิษ. 15 สิงหาคม 2546.
- วิฑูรย์ ตันศิริกงกล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. สำนักพิมพ์ซี เอ็ดดูเคชั่น. สมาคมอาชีพอนามัย และความปลอดภัยในการทำงาน.
- สุชาดา ชินะจิตร. (2552). รายงานสถานการณ์สารเคมีอันตรายฟุ้งกระจาย รั่วไหลและฟุ้งกระจายที่ท่าเรือ แหลมฉบัง จังหวัดชลบุรีวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ.2552
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมสารมลพิษ. (2552). สารเคมีเฉพาะเรื่อง (Monograph).

- Boonkanit, P., Apikajornsin, A., (2005a). The Methodology of Environmental Conscious Product Redesign and Development. **The 10th Annual International Conference on Industrial Engineering Theory, Applications & Practice**, December 4 - 7, Clearwater Beach, Florida, USA.
- Boonkanit, P., Apikajornsin, A., (2005b). The Methodology for Selecting Product at Conceptual Design. Going Green Eco-Design Conference, **4th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing**, December 12-14, Tokyo, Japan.
- Brußgemma, R., Voigt, K., and Pudenz, S., (2008). Partial Ordering and Hasse Diagrams: **Applications in Chemistry and Software**, Vol. 27.
- Brussel.(2003).Commission of the European Communities. Proposal concerning the Registration, Evaluation, **Authorization and Restriction of Chemicals (REACH)**. 29 October 2003.
- Daniel J.D., Grant T. C., and Van N.R. (1991). Firefighter'S Hazardous Materials Reference Book. **Fire Protection Research Foundation**.
- Dorte, L., Peter,B. (2003). Evaluation of the ranking probabilities for partial orders based on random linear extensions. **Chemosphere**. (23)981–992.
- Dorte L., Sanae. Y., Matsuzaki,C., Peter,B., and Sorensen b. (2004). Ranking of chemical substances based on the Japanese Pollutant Release and Transfer Register using partial order theory and random linear extensions. **Chemosphere** .(55) 1005–1025.
- Edgar, G., Hertwich S. F., Mateles.W.S., and Pease.T.E., (2006). An update of the Human Toxicity Potential with special consideration of conventional air pollutants. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet,(1)1504-3681.
- John A.D., Fifteenth e., and McGraw-Hill Inc. (1999). **Lange's Handbook of Chemistry**
- Kengpol A., (2004). Design of a decision support system to evaluate the investment in a new distribution centre, **Int. J. Production Economics** ,Vol.90 , pp.59–70.
- Margaret M. Jobe, (1999). The Power of information The Example of U.S Toxic Release Inventory. **Journal of Environment Management**.
- MacLean, A., and Paul,O. (1992). Progress Report:Community Right-to-Know Washington, DC: **OMB Watch and Working Group on Community Right-to-Know**, July.

- Mary, T., Donal D.B., and Michael H. (2008). Emergency planning and the Control of Major Accident Hazards (COMAH/Seveso II) Directive: An approach to determine the public safety zone for toxic cloud releases. **Journal of Environment Management**.(154) 355–365.
- Myo M. A., (1995). Manufacturability Evaluation in a Concurrent Engineering Environment, **Master Thesis AIT**.
- NFPA.(1994). Fire Protection Guide to Hazardous Material, **The National Fire Protection Agency**. [on-line]. Availabl: <http://www.nfpa.org>.
- Orum, P., and Beth, W. (1994). Reports Using Toxics Release Inventory (TRI) **Data, Working Notes on Community Right to Know**, July-August.
- Pohekar S.D., and Ramachandran, M.(2004). Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning- A review ,**Renewable and Sustainable Energy Reviews** Vol.8 , pp.365–381.
- Richard, J., (1996). SAX'S Dangerous Properties of Industrial Materials. **Van Nostrand Reinhold**.(6)1984 – 3124.
- Santanu D. and Chattopadhyay A.B., (2003). Application of the analytic hierarchy process for estimating the state of tool wear **International Journal of Machine Tools & Manufacture** Vol.43, pp.1–6.
- US. **Department of Health and Human Services**.(1990). NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards.
- U.S. EPA., Toxic Release Inventory Chemicals **Reported to Non-TRI Databases**. [on-line]. Availabl: <http://www.epa.gov/tri/chemical/index.htm>.
- U.S. EPA, (1986). **Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986**, Section 313. [on-line]. Availabl: <http://www.epa.gov/tri/lawsandregs/index.htm>.
- Yamane, T.(1967). Elementary Sampling Theory. New Jersey: Prentice-Hall.



ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษและตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญ

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ				input		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (cacium carbonate)		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	8,400	kg(s)
			Sodium Carbonate		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	1900	ton/yr
			Anionic Polymer		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	100	kg(s)
			Calcium Hypochlorite		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	800	kg(s)
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %		บริษัท เอเลียม เคมีคอลมิก ประเทศไทย		
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%		บริษัท เอเลียม เคมีคอลมิก ประเทศไทย	95	ton/yr
3	บริษัท ฮอนด้า พาวเวอร์(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Ferric chloride	7705-08-0	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	56.87	ton/yr
			Sodium Hydroxide	215-185-5	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	0.04	ton/yr
			Polymer		บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	124	kg
			Sulfuric Acid	7664-93-9	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	86312	kg
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	141-43-5	Enviro sence U.S.A	100	Lts
			Hydrochloric Acid	7647-01-0	ยูนิเทค จำกัด	67.64	ton/yr
			Sodium Hydroxide	1310-73-2	ยูนิเทค จำกัด	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate		Better-pro co.LTD	500	ton/yr
			FE 7200-B		Eusworth Adhesne	14600	kg
			IPA	67-63-0	Better pro CO.LTD	200	Lts

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Flux 966D	7646-85-7	Great Impex CO,LTD	29200	kg
			Topklean 249		Thasco Chemical	40	Kg
			หมึกพิมพ์		เฉลิมชัยชาญ จำกัด	27600	Kg
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide		เคมแพค จำกัด	12	kg
6	เขาใหญ่ไวน์เนอร์	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite		อเมริกันเทรดดิ้งประเทศไทย จำกัด	25	Kg
			D-Tartaric acid	87-69-4	อเมริกันเทรดดิ้งประเทศไทย จำกัด	70	Kg
			Sulfur dioxide	05/09/7446	ไทยอินดัสตรีลแก๊ส	40	Kg
			Sodium hydroxide	B10-73-2		0.2	ton/yr
			Propylene Glycol	107-98-2	บริษัทไบรเทน โปลิเทคดิ้ง จำกัด	200	kg
7	หจก.คิงส์ยงค์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	130208	บจ.ตรีเพชรอิซูซุเซลส์	80	ตัน
8	หจก.คิงส์ยงค์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	130208	บจ.ตรีเพชรอิซูซุเซลส์	50	ตัน
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide	1310-73-2	ชินอลอินเตอร์ จำกัด	0.001	ton/yr
			Sodium Trimetra phosphate	7785-84-4	ชินอลอินเตอร์ จำกัด	2000	kg
			mono and glycce ride	31566-31-1	อีสเอเชียติก (ประเทศไทย) จำกัดมหาชน	2000	kg
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	06/11/5968	พรีเมียร์ อินดัสตรีล โปรดักส์	460	ตัน
11	หจก.โชคสิมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene		Numrung INDU	7	ตัน

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Polystyrene	9003536	Numrung INDU	5	ตัน
			PET	115775	Siam matee	1.5	ตัน
			PVC		JPS Plastics	1.8	ตัน
12	โคราชเดินกิก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	67-64-1	เซลล์แห่งประเทศไทย	800	Kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมนํ้านมดิบ	Caustic soda flake 98%	7310-73-2	เอเลียง เคมีคอสุมิก	3000	Kg
			Nitric acid	7697-37-2	เอเลียง เคมีคอสุมิก	928.478	Kg
14	โรงงานผลิตนํ้าดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตนํ้าดื่ม	Sodium hypochlorite		ทีพีเอ็ม วอเตอร์ ซิสเต็ม	1	แกลลอน
15	โรงสีชัยบุรีรุ่งเรืองชัย(ปทท)	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl		คูปอง(ปทท)จำกัด	100	g
			Aluminium phosphide	20859-73-8	อโกรสตาร์ เทคโนโลยี จำกัด	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%		ชาตคอง (ปทท) จำกัด	10	กิโลง
			Sodium hydroxide	1310-73-2	Merck KGAA	3.6	ton/yr
			Silica gel		วิทยาคม ศรีราชา จำกัด	5	Kg
			Methnol		วิทยาคม ศรีราชา จำกัด	3	ขวด
			Potassium iodide		Strada-pioltam	1	kg
			Gasoline			100	L
			Acetic acid	64-19-7		87.6	ton/yr
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	Sodium hydroxide	1310-73-2	EMC-IMEX CO.,LTD	6.84	ton/yr

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Hexi-Scrub	18472-51-0	EMC-IMEX CO.,LTD	5	Gallon
			Nitric acid	7697-372	T.Dairy plast Ltd.,Part	1590	Kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟูตแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	78-93-3	ไอรอปท จำกัด	50	kg
			D-Ply 233 BF		Henkel Dongsung	312	Kg
			D-Tac 8250-2		Henkel Dongsung	1500	Kg
			D-Tac 8250AW-2		Henkel Dongsung	60	Kg
18	หจก.แอรี่รี่	ตัดเย็บ	Tinner	64742-95-6	บ.โจตันไทย จำกัด	11	kg
19	วิชัย สีแก้ว	มันเส้น	Aluminium sulphate	10043-01-3		10	ตัน
20	อ.พีชผล สีแก้ว	มันเส้น	Calcium hypochlorite	7778-54-3		0.2	ton/yr
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแปรงไม้สำหรับล้าง	Sodium hydroxide	1310-73-2	คงสุวรรณ เคมีภัณฑ์	123.79	ton/yr
			Sulfur	10029-67-9	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	96	ตัน
			Aluminium sulphate	10043-01-3	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	200	ตัน
			Calcium hypochlorite	7778-54-3	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	0.7	ton/yr
22	ร้านปักธงชัยสุศักดิ์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์		ร้านฮาร์ดแวร์	48	can
			สีน้ำมัน		ร้านฮาร์ดแวร์	48	Gallon
24	บริษัท เอเชียน ไลน์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate	1310-73-2	สยาม พีเอสวี เคมีคอลส์ จำกัด	4600	ton/yr

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Hydrochloric acid	7647-01-0	สยาม พีเอสวี เคมีคอลส์ จำกัด	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	10043-01-3	ราชกิจ เอ็นเตอร์ไพรส์จำกัด	600	ton/yr
			Aluminium chloride	12125-02-9	คอสโมส ทรัพย์ จำกัด	5850	Kgs
25	ดาวั้วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	1301-58-3	วิทยาคม จำกัด	250	Kg
			Sodium hydroxide	1310-73-2	วิทยาคม จำกัด	0.2	ton/yr
26	คูโคราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	Tinner		ตามร้านขายสีทั่วไป	5.2	kg
			Isopropanol	67-63-0	หจก.สยามแล็กเกอ	65812	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น		วิทย์คอร์ป โปรดักส์	400	Kg
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			1509120	Kg
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	76811-52-9	S.T Chemical	15	ton/yr
			Calsium Hypochlorite	1748	Aguatreat chemical	1400	kg
			Ethanol	64-17-5	Fast 2.	10800	L
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	7664-90-9	อาร์วีไอ แล็บสแกน จำกัด	700	L
			Hydrochloric Acid	7647-01-0	เอสที เคมีธุรกิจ จำกัด	20	ton/yr
			Potassium cyanide	151-50-8	MC Industrial chemical Co.,Ltd	1278.23	ton/yr
			Citric Acid	5949-29-1	เอเชียน ไชแอนดิฟิค จำกัด	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	1310-58-3	อาร์ซีไอ แล็บสแกน จำกัด	9000	Kg

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	7704-34-9	เอกศิริ	140000	Kg
			Phosphoric Acid	7664-38-2	ราชกิจ	18.96	Kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride	7647-14-5	ผลิตขึ้นเอง	30	ton/yr
			Sodium Carbonate		กูดวิลมาร์เก็ตติ้ง จำกัด	2000	ตัน
			Sodium hydroxide	1310-73-2	AGC chemical (Thailand) จำกัด	20	ton/yr
			Sodium sulfate	7757-83-7	Interprative	300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner		ผลิตขึ้นเอง	0.185	ton/yr
			Mepoxe	1338-23-4	J.I Hayam wurak	0.05	ton/yr
			Lightliquid		นอร์ตันประเทศไทย	1200	L
			Tinner	64742-95-6	บ.โจตัน ไทย จำกัด	3.6	kg(s)
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพล	Alum			4,500	kg(s)
			Calcium Hypochlorite		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	500	kg(s)
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid			1800	kg
			Sodium Hydroxide		บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	100	ton/yr
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตร่ม	Sodium Hydroxide	215-185-5		156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	141-43-5		46.79	ton/yr
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur	05/09/7446		9600	Kg

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
38	แซโซคซัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	B10-73-2		120	ton/yr
39	มีโซคซัย,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			20	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	1310-73-2		56	ton/yr
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	06/11/5968		540	ตัน
42	วาย.ซีอีน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	67-64-1		260	Kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			3000	Kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			5	ton/yr
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	20859-73-8		29	kg
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			10	กิโลกรัม
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	1310-73-2		85	ton/yr
48	โรจนะ ดิซทิลเลอรี,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			2	ton/yr
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide			1.5	kg
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	1310-73-2	ยูนิเทค จำกัด	106	ton/yr
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner	64742-95-6		10	L
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur	10029-67-9		96	ตัน
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	10043-01-3		810	ตัน

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Calcium hypochlorite	7778-54-3		600	kg
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide	1310-73-2		150	ton/yr
			Hydrochloric acid	7647-01-0		30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide	1301-58-3		9000	Kg
			Sodium hydroxide	1310-73-2		7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	67-63-0		3200	Kg
57	คันทีรีเฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรด์	Calcium Hypochlorite	1748		1400	kg



ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
1	นครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)	ใช้ในกระบวนการผลิต	8,400	kg(s)
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	1900	ton/yr
			Anionic Polymer	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	kg(s)
			Calcium Hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	800	kg(s)
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %	ใช้ล้างท่อส่งน้ำนมดิบและอุปกรณ์ต่างๆ	1,825	kg
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%	ใช้ล้างท่อส่งน้ำนมดิบและอุปกรณ์ต่างๆ	55	ton/yr
3	บริษัท ฮอนด้า ฟาบริ(เอเชียน)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Furric chloride	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	56.87	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	0.04	ton/yr
			Polymer	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	124	kg
			Sulfuric Acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	86312	kg
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	100	Lts
			Hydrochloric Acid	ใช้ล้างเรซินในกระบวนการทำน้ำไอดี	67.64	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ใช้ล้างเรซินในกระบวนการทำน้ำไอดี	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	500	ton/yr
			FE 7200-B	ใช้ในกระบวนการผลิต	14600	kg
			IPA	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	200	Lts

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Flux 966D	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	29200	kg
			Topclean 249	ใช้ล้างแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	40	kg
			หมึกพิมพ์	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	27600	kg
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	ใช้ในกระบวนการผลิต	ใช้ตามสัดส่วน	
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	200	Mg/l
			D-Tartaric acid	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	5	g/l
			Sulfur dioxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	20	kg
			Sodium hydroxide	ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์		
			Propylene Glycol	ใช้เป็นสารนำความเย็น	200	kg
7	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	80	ตัน
8	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	50	ตัน
9	ไทยอาสาชี่ จำกัด	ผลิตแป้งโมดิไฟด์	Sodium hydroxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	0.001	ton/yr
			Sodium Trimetra phosphate	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	2000	kg
			mono and glycc ride	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	2000	kg
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	460	ตัน
11	หจก.โชคสิมาแพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene	ใช้ในกระบวนการผลิต	7	ตัน

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Polystyrene	ใช้ในกระบวนการผลิต	5	ตัน
			PET	ใช้ในกระบวนการผลิต	1.5	ตัน
			PVC	ใช้ในกระบวนการผลิต	1.8	ตัน
12	โคราชเดินก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	ล้างชิ้นส่วนเครื่องจักร	540	kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	Caustic soda flake 98%	C.I.D. อุปกรณ์รับน้ำนมดิบ	3000	Kg
			Nitric acid	C.I.D. อุปกรณ์รับน้ำนมดิบ	928.478	kg
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	ใช้ในการล้างเครื่องจักรในการผลิต	ขึ้นกับสภาพเครื่อง	
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท)	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	ใช้กำจัดแมลงศัตรูพาหะ	100	g
			Aluminium phosphide	ใช้ในกระบวนการผลิต	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	ml
			Sodium hydroxide	จัดทำความสะอาดท่อ	3.6	ton/yr
			Silica gel	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	5	Kg
			Methmol	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	3	ขวด
			Potassium Iodide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	1	kg
			Gasoline	ใช้เติมยานพาหนะ	100	L
			Acetic acid	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	87.6	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์ขนมอบ	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	ใช้ล้างมือ	480	Kg
			Nitric acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	1590	kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟู้ดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	ใช้ในกระบวนการผลิต	50	kg
			D-Ply 233 BF	ใช้ในกระบวนการผลิต	312	kg
			D-Tac 8250-2	ใช้ในกระบวนการผลิต	1500	Kg
			D-Tac 8250AW-2	ใช้ในกระบวนการผลิต	60	Kg
18	หจก.แอรี่	ตัดเย็บ	Tinner	ใช้ในกระบวนการผลิต		
19	วิชัย สีคว	มันเส้น	Aluminium sulphate	ใช้ในกระบวนการผลิต		
20	อ.พีชผล สีคว	มันเส้น	Calcium hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต		
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	123.79	ton/yr
			Sulfur	ใช้ในกระบวนการผลิต	9	ตัน
			Aluminium sulphate	ใช้ในกระบวนการผลิต	200	ตัน
			Calcium hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.7	ton/yr
22	ร้านบักธงชัยปศุสัตว์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	ใช้ในกระบวนการผลิต	48	can
			สีน้ำมัน	ใช้ในกระบวนการผลิต	48	can

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวด	Sodium Carbonate	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	600	Kgs
			Aluminium chloride	ใช้ในกระบวนการผลิต	5850	Kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	250	Kg
			Sodium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	0.2	ton/yr
26	อุโกราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	Tinner	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	5.2	kg
			Isopropanol	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	65812	kg
			น้ำมันหล่อลื่น	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต		
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester	ใช้ในกระบวนการผลิต	1509120	Kg
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride		15	ton/yr
			Calsium Hypochlorite	ทำความสะอาด	1400	Kg
			Ethanol	ทำความสะอาด	900	L
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	700	L
			Hydrochloric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	20	ton/yr
			Potassium cyanide	ใช้ในกระบวนการผลิต	1278.23	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Citric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	9000	Kg
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	140000	Kg
			Phosphoric Acid	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	18.96	Kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride	ใช้ในกระบวนการผลิต	30	ton/yr
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	2000	ตัน
			Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	200	ton/yr
			Sodium sulfate	ใช้ในกระบวนการผลิต	300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardener	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.185	ton/yr
			Mepoxe	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.05	ton/yr
			Lightliquid	ใช้ในกระบวนการผลิต		
			Tinner	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต		
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพร	Alum	ใช้ในกระบวนการผลิต	4,500	kg(s)
			Calcium Hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	500	kg(s)
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid	ใช้ล้างท่อและอุปกรณ์ต่างๆ	1,800	kg
			Sodium Hydroxide	ใช้ล้างท่อและอุปกรณ์ต่างๆ	100	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตนม	Sodium Hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	46.79	ton/yr
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	9600	kg
38	แซโซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์		
39	มีโซคชนสง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	10	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	56	ton/yr
41	โครราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	540	ตัน
42	วาย.ซิอิน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	ล้างชิ้นส่วนเครื่องจักร	260	kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate		3000	kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide		29	kg
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	ml
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	ขัดทำความสะอาดท่อ	85	ton/yr
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide	ทำความสะอาด	20	ton/yr
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	1.5	kg
50	คะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	106	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner	ใช้ในกระบวนการผลิต		
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur	ใช้ในกระบวนการผลิต	9	ตัน
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate		67.5	ตัน
			Calcium hypochlorite		600	kg
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	150	ton/yr
			Hydrochloric acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	9000	Kg
			Sodium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	3200	kg
57	กันทรีเฟรชแคร์,บจก.	นมพาสเจอร์ไรต์	Calsium Hypochlorite	ทำความสะอาด	1400	Kg

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการปล่อย

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %	บ่อน้ำทิ้ง	5	kg/day
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%	บ่อน้ำทิ้ง	54.595	ton/yr
3	บริษัท สอนคำ เฟลครี(เอเชียน)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Furric chloride	ระบบเคมี-กายภาพ	57.14	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ระบบเคมี-กายภาพ	0.04	ton/yr
			Polymer	ระบบเคมี-กายภาพ	124	kg
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid	ร่อนน้ำสารณะหน้าโรงงาน (บำบัดแล้ว)	200	Kg
			Sodium Hydroxide	ระบบบำบัดทางเคมี – กายภาพ	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate		1500	ton/yr
			FE 7200-B			
			IPA			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Flux 966D			
			Topklean 249			
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide	บ่อกักเก็บภายในไร่		
			Propylene Glycol	บ่อกักเก็บภายในไร่		
7	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
8	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide			
			Sodium Trimetra phosphate			
			mono and glycc ride			
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	บ่อจัดเก็บในพื้นที่บริษัท		
11	หจก.โชคสิมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Polystyrene			
			PET			
			PVC			
12	โคราชเดินกั จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมนมดิบ	Caustic soda flake 98%	แลงพีซอาหารสัตว์		
			Nitric acid	แลงพีซอาหารสัตว์		
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	ด้านนอกโรงงาน บริเวณท่อน้ำทิ้ง		
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	บริเวณฝังกลบโรงกลบ		
			Aluminium phosphide	บริเวณฝังกลบโรงกลบ		
			Ethyl Alcohol 60%			
			Sodium hydroxide	ปล่อยลงตามท่อระบายน้ำ	3.6	Kg
			Silica gel			
			Methnol			
			Potassium iodide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	1	kg
			Gasoline			
			Acetic acid	ระบายสู่ท่อระบายน้ำ	87.6	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์ขี้ผึ้ง	Sodium hydroxide	บ่อน้ำบาดาลเสีย	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	ปล่อยลงสู่พื้นดินของโรงงาน	480	Kg
			Nitric acid	บ่อน้ำบาดาลเสีย	1590	kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟูดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Ply 233 BF	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Tac 8250-2	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Tac 8250AW-2	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
18	หจก.แอร์รี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีควิว	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีควิว	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สีมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแปรงสีฟันสำเร็จ	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
22	ร้านปักธงชัยปัศตุว์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์			
			สีน้ำมัน			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวด	Sodium Carbonate	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	600	Kgs
			Aluminium chloride	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	5850	kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	บ่อน้ำบาดในโรงงาน	7	L/d
			Sodium hydroxide	บ่อน้ำบาดในโรงงาน	0.2	ton/yr
26	อุโกราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	Tinner			
			Isopropanol			
			น้ำมันหล่อลื่น			
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
			Calsium Hypochlorite	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
			Ethanol	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
29	กลีสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	124	kg
			Hydrochloric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	20	ton/yr
			Potassium cyanide	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	1278.23	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Citric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	9000	kg
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	ระบบทางชีวภาพ	140000	kg
			Phosphoric Acid	ระบบทางชีวภาพ	18.96	kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride			
			Sodium Carbonate			
			Sodium hydroxide			
			Sodium sulfate			
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner			
			Mepoxe			
			Lightliquid			
			Tinner			
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพล	Alum			
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid	บ่อน้ำทิ้ง	5	kg/day
			Sodium Hydroxide	บ่อน้ำทิ้ง	too	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
35	ไทยซีดีเอ็มเบร่า,บจก.	ผลิตนม	Sodium Hydroxide	ระบบเคมี-กายภาพ	156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
37	มะโนนมพาณิชย	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซโซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	บ่อกักเก็บภายในไร่		
39	มีโซคขนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	บ่อจัดเก็บในพื้นที่บริษัท		
42	วาย.ชื่อน้ำ (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ข้อมผ้า	Aluminium sulphate	แลงพืชอาหารสัตว์		
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	ด้านนอกโรงงาน บริเวณท่อน้ำทิ้ง		
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลี่เจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	ปล่อยลงตามท่อระบายน้ำ	85	ton/yr
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium iodide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	1.5	kg
50	คะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	บ่อบำบัดน้ำเสีย	106	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
51	ดาวเฮคเตอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ไหมไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide	บำบัดน้ำในโรงงาน	7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol			
57	คันทรี่เฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรส์	Calsium Hypochlorite	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %			
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%			
3	บริษัท สอนต้า เฟาครี(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Furric chloride	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	270	kg
			Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	0.04	kg
			Polymer	ส่งกลับไปยังผู้ขาย		
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid	การปรับเสถียรภาพให้เป็นกลาง	200	Kg
			Sodium Hydroxide	การปรับเสถียรภาพให้เป็นกลาง	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate	ส่งบริษัทรับกำจัด	1500	ton/yr
			FE 7200-B	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	40000	kg
			IPA	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	200	kg

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Flux 966D	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	80	kg
			Topklean 249	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	40	kg
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	คัดแยกเป็นขยะอันตราย		
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide	การปรับเสถียร		
			Propylene Glycol	การปรับเสถียร		
7	หจก.คิงส์ยงค์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
8	หจก.คิงส์ยงค์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide			
			Sodium Trimetra phosphate	เผาทำลาย		
			mono and glycc ride	เผาทำลาย		
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	1690	ตัน

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
11	หจก. โซคสีมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene			
			Polystyrene			
			PET		1.5	ตัน
			Flux 966D	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	80	kg
			PVC			
12	โคราชเดนิท จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	มีบริษัทรับกำจัด	540	kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมนมดิบ	Caustic soda flake 98%	ลงบ่อพักและดูดใส่แปลงหญ้า	3000	kg
			Nitric acid	ลงบ่อพักและดูดใส่แปลงหญ้า	928.478	kg
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	คัดแยก		
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	10	g
			Aluminium phosphide	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%	การระเหย	10	กิโลกรัม
			Sodium hydroxide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	3.6	kg
			Silica gel			
			Methnol			
			Potassium iodide			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Gasoline			
			Acetic acid			
16	แคร์โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	Sodium hydroxide	การปรับเสถียรภาพ	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	การปรับเสถียรภาพ		
			Nitric acid			
17	บมจ.แพนเอเชียฟูดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK			
			D-Ply 233 BF			
			D-Tac 8250-2			
			D-Tac 8250AW-2			
18	หจก.แอร์รี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีคิ้ว	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีคิ้ว	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
22	ร้านบริการซ่อมปลั๊กตัว	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	คัดแยก	48	Can
			สีน้ำมัน	คัดแยก	48	Can
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid			
			Aluminium sulphate	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	600	kgs
			Aluminium chloride	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	5850	kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	7	L/d
			Sodium hydroxide	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	0.2	ton/yr
26	คูโคราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	คูซ่อมรถ	Tinner			
			Isopropanol	คัดแยก	50	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น			
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	การปรับเสถียร		
			Calsium Hypochlorite	การปรับเสถียร		
			Ethanol	การปรับเสถียร		

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	124	kg
			Hydrochloric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	65	ตัน
			Potassium cyanide	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	1278.23	ton/yr
			Citric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	11	ตัน
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur			
			Phosphoric Acid			
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride		30	ตัน
			Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	10000	ตัน
			Sodium hydroxide	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	200	ton/yr
			Sodium sulfate		300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner	บำบัดหรือเผาทำลาย	500	L
			Mepoxe	บำบัดหรือเผาทำลาย		
			Lightliquid	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	600	L
			Tinner	ส่งกลับไปยังผู้ขาย		
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพลี	Alum			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก.	มาส์ควีป	Phosphoric Acid			
			Sodium Hydroxide			
35	ไทยซีดีอัมเบรล่า,บจก.	ผลิตภัณฑ์	Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	100	ton/yr
36	ดิฉนวน 1998, หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine		47	kg
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซโซลชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	การปรับเสถียร		
39	มีโซคชนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	540	ตัน
42	วาย.ซีอีน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	มีบริษัทรับกำจัด	260	kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	ลงบ่อพักและดูดใส่แปลงหญ้า	3000	kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	คัดแยก		
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลิวเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol	การระเหย	10	กิโล
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
48	โรจนะ ดิชทิลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium iodide			
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide			
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อ ไอเสียนยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid	บำบัดทางเคมีหรือฟลักส์	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ก๊าดแยก	15	Kg
57	คันทรี่เฟรชแคร์,บจก.	นมพาสเจอร์ไรต์	Calsium Hypochlorite	การปรับเสถียร		

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของกิจกรรมการลด

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %			
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%			
3	บริษัท สอนต้า เฟาครี(เอเซีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Ferric chloride	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Polymer	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid			
			Sodium Hydroxide			
			Sodium Carbonate			
			FE 7200-B			
			IPA			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Flux 966D			
			Topklean 249			
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide			
			Propylene Glycol			
7	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	79.2	ตัน
8	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	57.8	ตัน
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่		
			Sodium Trimetra phosphate			
			mono and glycc ride			
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate			
11	หจก. โชคสิมา แพลคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	1.5	ตัน

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Polystyrene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.8	ตัน
			PET	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	1.5	ตัน
			PVC	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.35	ตัน
12	โคราชเดทก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	Caustic soda flake 98%	ทิ้งถังขยะ อบค.		
			Nitric acid	ทิ้งถังขยะ อบค.		
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite			
15	โรงสีบุญรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl			
			Aluminium phosphide			
			Ethyl Alcohol 60%			
			Sodium hydroxide			
			Silica gel	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	3	kg
			Methnol			
			Potassium iodide	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	2	g
			Gasoline			
			Acetic acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
16	แคร์ไฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์จ้ำนม	Sodium hydroxide			
			Hexi-Scrub			
			Nitric acid			
17	บมจ.แพนเอเชียฟุตแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK			
			D-Ply 233 BF			
			Polystyrene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.8	ตัน
			D-Tac 8250-2			
			D-Tac 8250AW-2			
18	หจก.แอรรี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีคว่ำ	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีคว่ำ	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สีมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
22	ร้านปักธงชัยปศุสัตว์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	ขายร้านรีไซเคิล	48	can

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			สีน้ำมัน	ขายร้านรีไซเคิล	48	can
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate			
			Hydrochloric acid			
			Aluminium sulphate			
			Aluminium chloride			
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
26	อุโคราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	ผู้ซ่อมรถ	Tinner	มีคนมารับซื้อ		
			Isopropanol	ใช้เป็นวัสดุดับทคแทน	50	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น	ขายให้ผู้ซื้อทั่วไป	50	kg
27	บริษัท เจ.เอส. อุดสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
			Calsium Hypochlorite			
			Ethanol			
29	กลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid			
			Hydrochloric Acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Potassium cyanide			
			Citric Acid			
			Potassium Hydroxide			
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur			
			Phosphoric Acid			
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride			
			Sodium Carbonate			
			Sodium hydroxide			
			Sodium sulfate			
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardener			
			Mepoxe			
			Lightliquid			
			Tinner			
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพลี	Alum			
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Sodium Hydroxide			
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตภัณฑ์	Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
36	ดิฉฉกพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
37	มะ โนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซ โซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide			
39	มิโซคชนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	79.2	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่		
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate			
42	วาย.ซีโอน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	ทิ้งถึงขยะ อบต.		
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide			
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลิ่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญ ไซค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	102	g

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide			
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ไหมไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid			
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน	15	Kg
57	กัณฑ์เฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรด์	Calcium Hypochlorite			

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
1	หวานอะหลั่ยกลการ	ซ่อมอุปกรณ์รถสำหรับใช้ในการกสิกรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
2	โคราชอโต้โปรดักซ์		ไม่มีการใช้สารเคมี
3	โรงงานน้ำพริกแม่สำเนียง		ไม่มีการใช้สารเคมี
4	บริษัท ก เสรีฟาร์มโคราช		ไม่มีการใช้สารเคมี
5	บริษัทเสาเอก อ ปากช่อง	ทำเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
6	อุ้เถลิมการช่าง		เลิกกิจการ
7	วิสาหกิจชุมชนเพชรพิมาย พิมาย	นึ่งข้าวภาพ	ไม่มีการใช้สารเคมี
8	หจก ราชสีมาโรงกลึงนายเคียง เมือง	กลึง ผลิตชิ้นงานตามออกแบบ	ไม่มีการใช้สารเคมี
9	ตรงพานิช อ.ปากช่อง	ค้าขายพืชไร่	ไม่มีการใช้สารเคมี
10	ราชสีมาคราก่อน อ.ขามทะเลสอ	ผลิตแผ่นพื้น	ไม่มีการใช้สารเคมี
11	ล็กกี้ การ์เม้น แฟกทอรี	ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
12	สองพี่น้องการช่าง อ.ด่านขุนทด	อู่ซ่อมรถ	ไม่มีการใช้สารเคมี
13	บจจ.อุดมโชค วู้ดชิฟ	โรงงานไม้สับ	ไม่มีการใช้สารเคมี
14	เบญจรงค์เบเกอรี่ อ.เมือง	ทำขนม	ไม่มีการใช้สารเคมี
15	ป.เสรีโชคชัย แทรกเตอร์	ค้าเพื่อการเกษตร	ไม่มีการใช้สารเคมี
16	หจก.ดี.จี.รุ่งเรืองกิจซัพพลาย	อุตสาหกรรมผลิตไม้แปรรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
17	หจก.โคราชเอสทีพีรวมก๊าซ	แบ่งบรรจุก๊าซออกซิเจน	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
18	ร้านไอศกรีมเมืองคง		ไม่มีการใช้สารเคมี
19	บริษัท เค.ที.เอ็ม สตีล จำกัด		ไม่มีการใช้สารเคมี
20	โรงสีไฟฟ้าบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	ไม่มีการใช้สารเคมี
21	ราชสีมาคราก่อน อ.ขามทะเลสอ		ไม่มีการใช้สารเคมี
22	ทริมอเตอร์เนชันแนล		ไม่มีการใช้สารเคมี
23	ไทยเจริญการช่าง	วงกบไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
24	ไทย เทค การ์เม้น แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด	เย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
25	บจก.ตาฮั่วไรซ์	ขายข้าวบรรจุถุง	ไม่มีการใช้สารเคมี
26	ไทย ชัฟฟลาย เทคกิ้ง จำกัด		ไม่มีการใช้สารเคมี
27	เขาใหญ่วอเตอร์แท็งก์	ผลิตแท็งก์น้ำ	ไม่มีการใช้สารเคมี
28	สหกรณ์การเกษตรสูงเนิน		ไม่มีการใช้สารเคมี
29	ลานมันอุทัย	ตากมันเส้น	ไม่มีการใช้สารเคมี
30	เอ็นเนอร์จีพلاس จำกัด	พลังงานไฟฟ้าแบบชีวภาพ	ไม่มีการใช้สารเคมี
31	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
32	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
33	โรงงานก๊วยเตี๋ยวประจวบ		เลิกกิจการแล้ว
34	สมพรการช่าง		เลิกกิจการแล้ว

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
35	เพียวใจปาร์ตี้		เลิกกิจการแล้ว
36	บ.สุรนารีแพทย์ภัณฑ์	ผลิตจำหน่ายเครื่องมือแพทย์	ไม่มีการใช้สารเคมี
37	พูนสินเคหะภัณฑ์		เลิกกิจการแล้ว
38	อู่น้อยศิเชล		ไม่มีการใช้สารเคมี
39	กุนเชียงเจ็น้อย		ไม่มีการใช้สารเคมี
40	ที เอส เอส ปีโตรเลียม	จำหน่ายก๊าซหุงต้ม	ไม่มีการใช้สารเคมี
41	ราชา ออโต้เซลส์,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
42	โคราชอู่ยนต์,หจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
43	อู่ ช.ยานยนต์,หจก		ไม่มีการใช้สารเคมี
44	อู่ทวีกิจการช่าง		ไม่มีการใช้สารเคมี
45	อู่ นครชัย		ไม่มีการใช้สารเคมี
46	ราชสีมาผ้าเบรค		ไม่มีการใช้สารเคมี
47	เจริญยนต์นครราชสีมา,หจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
48	ผวยการช่าง		ไม่มีการใช้สารเคมี
49	อู่ สมัยเจริญยนต์		ไม่มีการใช้สารเคมี
50	ประหัดท้าว,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
51	ที.เอ็น.การาจ,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
52	เอเชีย แปซิฟิค คอม โฟเน็ทส์,บจก.	ผลิตเนาะรถยนต์ทำด้วยไวนิล (ผ้า) และหนังสัตว์	ไม่มีการใช้สารเคมี
53	โชคดีค้าไม้,หจก.	ไสไม้และซอยไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
54	ชำนาญช่างค้าไม้,หจก.	แปรรูปไม้โดยใช้เครื่องจักรเพื่อประคิษฐ์กรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
55	โชคชัยเสาเข็ม	กบประคิฐ หน้าต่างและไสไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
56	อาทีเซีย อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ทำวงกบและบานประคิฐหน้าต่างจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
57	ส.รัตนวงษ์,หจก.	ทำวงกบประคิฐ หน้าต่างและเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
58	โคราชไทยกนก,หจก.	ทำวงกบและบานประคิฐ-หน้าต่างจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
59	วิโกเดินเฟรม	ทำวงกบ บานประคิฐหน้าต่าง	ไม่มีการใช้สารเคมี
60	วิภามงคล,หจก.	ทำลั้งไม้ ไม้พาเลท	ไม่มีการใช้สารเคมี
61	ไทรเบิ้ล ริเวอร์ โพรดัคส์,บจก.	ทำเครื่องใช้จากไม้และเหล็ก	ไม่มีการใช้สารเคมี
62	เฟื่องเฟอร์นิเจอร์	ทำเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
63	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ โคราชหัวทะเล	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
64	เค.วี.เอส.คอนกรีตกรุ๊ป,บจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น คอนกรีตผสมเสร็จฯ	ไม่มีการใช้สารเคมี
65	เฮงเฮียงอุตสาหกรรม,บจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ท่อและลูกกรง	ไม่มีการใช้สารเคมี
66	เพทายซีเมนต์บล็อก (เพทายค้าวัสดุก่อสร้าง,หจก)	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ซีเมนต์บล็อก	ไม่มีการใช้สารเคมี
67	เค.เอส.ผลิตภัณฑ์คอนกรีต,บจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
68	สหะชัยคอนกรีตซัพพลาย,หจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
69	ชนชัยคอนกรีต,บจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
70	หน่วยผลิตคอนกรีตนครราชสีมา 1	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
71	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ บ้านโพธิ์	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
72	ยงประเสริฐ, หจก.	ทำเครื่องเรือนและครุภัณฑ์จากโลหะ	ไม่มีการใช้สารเคมี
73	บ้านโพธิ์การช่างนครราชสีมา, หจก.	ผลิตและติดตั้งถังเก็บน้ำจากหลัก	ไม่มีการใช้สารเคมี
74	ป.เสรี โคราช	ซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการเกษตร	ไม่มีการใช้สารเคมี
75	สยามแทรกเตอร์ 289, บจก.	ซ่อมและผลิตอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อการกรรกรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
76	จิตรเบสท์ แมชชีนเวอร์ค, หจก.	ผลิต ซ่อมแซมเครื่องจักร	ไม่มีการใช้สารเคมี
77	โคราชเศรษฐกิจการช่าง, หจก.	ทำอุปกรณ์ร้านสีข้าว	ไม่มีการใช้สารเคมี
78	อู่ช่างคู่ย์	ซ่อมอุปกรณ์เครื่องจักรสำหรับแปรรูปมันสำปะหลัง	ไม่มีการใช้สารเคมี
79	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
80	เอเชียนโปรดักชั่นแอนด์เทคโนโลยีคอลเซอร์วิสเซส, บจก.	ประกอบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
81	เจ.ดี.แทรกเตอร์และก่อสร้าง, หจก.	ซ่อมรถแทรกเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
82	เฮ้งเชียงอุตสาหกรรม, หจก.	ทำเตาอั้งโล่	ไม่มีการใช้สารเคมี
83	พระคุณข้าแทรก, หจก.	ซ่อมช่วงล่างรถแทรกเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
84	สตีลเวอร์คส์โปรดักส์ (1994), บจก.	ผลิตลิฟท์สำหรับโดยสารในอาคาร	ไม่มีการใช้สารเคมี
85	แสงอุปกรณ์อุตสาหกรรมเครื่องเย็น, บจก.	ซ่อมและประกอบเครื่องทำความเย็น เช่น ตู้เย็น	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
86	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
87	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
88	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
89	พุนพรค้าข้าว		ไม่มีการใช้สารเคมี
90	โรงสีฉัฐธิดา		ไม่มีการใช้สารเคมี
91	ฟูจิกิ (ไทยแลนด์)		ไม่มีการใช้สารเคมี
92	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
93	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
94	วี.พี.อี.อิเล็กทรอนิกส์, หจก.	ทำสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายคอมพิวเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
95	เอเชียนสแตนเลย์อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	ทำและประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
96	ศิริวิทย์-สแตนเลย์, บจก.	ทำและประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
97	ประวิทย์แอร์บัส, หจก.	ซ่อมและต่อตัวถังรถยนต์โดยสาร	ไม่มีการใช้สารเคมี
98	เอ็น.เอส.ส.อินเตอร์ โปรดักส์, บจก	ประกอบ คัดแปลงและต่อตัวถังรถบรรทุกทุกชนิด	ไม่มีการใช้สารเคมี
99	โคราชกรกิจตัวถัง, หจก.	ต่อตัวถังรถบรรทุก เช่น รถดั้ม	ไม่มีการใช้สารเคมี
100	อู่ช่างพันธ์	ซ่อม-เคาะฟันสิริรถยนต์	ไม่มีการใช้สารเคมี
101	เอ็กซ์แพนด์ การ์เม้นต์, บจก.	ถักเสื้อไหมพรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
102	ฉัตรทองวัสดุก่อสร้าง คลองใหญ่ สาขาบัวใหญ่, หจก.	แปรรูปไม้ เครื่องใช้ในบ้านเรือน	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
103	เหลียงทองบริการ	ทำวงกบ ประตู หน้าต่าง	ไม่มีการใช้สารเคมี
104	สมพงษ์คำวัสดุก่อสร้าง,หจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
105	สมพงษ์คำวัสดุก่อสร้าง,หจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ท่อคอนกรีต	ไม่มีการใช้สารเคมี



ตารางที่ ค.7 ข้อมูลการแปลงหน่วยที่สำคัญ

สารเคมี	การแปลงหน่วยที่สำคัญ			
	Vol.	unit	แปลงหน่วย	ton/yr
Ethanol	10800	L	$(789 \times 10800 / 1000) / 1000$	8.5212
Ethanolamine	100	Lts	$2.10 \times 100 / 1000$	0.21
Ethyl Alcohol 60%	10	กล่อง(5g)		0.00005
Gasoline	100	L	$(711 \times 100 / 1000) / 1000$	0.0711
Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	1.321	L	$D=1.061 \text{g/ml}$	1.43×10^{-3}
Hydrochloric Acid	8500	L	$D=0.909 \text{g/cm}^3$	7.7265
Hydrochloric Acid	200	Kg	0.2	0.2
IPA(Isopropyl alcohol)	200	Lts	$(785 \times 200 / 1000) / 1000$	0.157
Lightliquid	1200	L	พาราฟินเหลว $D=0.822 \text{g/cc}$	0.9864
Methnol	3	ขวด(250ml)	$D=791 \text{kg/m}^3$	593.25
Nitric Acid	10	L	$D=1.522 \text{g/cm}^3$	0.01522
Potassium Iodide	250	g	$(250 / 1000) / 1000$	0.0025
Sulfuric Acid	700	L	$(1.84 \text{g/ml}=D)$	1.288
Tinner	10	L	$(785 \times 10 / 1000) / 1000$	7.83×10^{-3}
สีน้ำมัน	12.68	l	assume $D=D_{oil} 905 \text{ kg/m}^3$	0.014475
สีสเปรย์	48	can(500 ml)	assume เป็น Methy $D=0.79 \text{g/cm}^3$	0.01896

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT

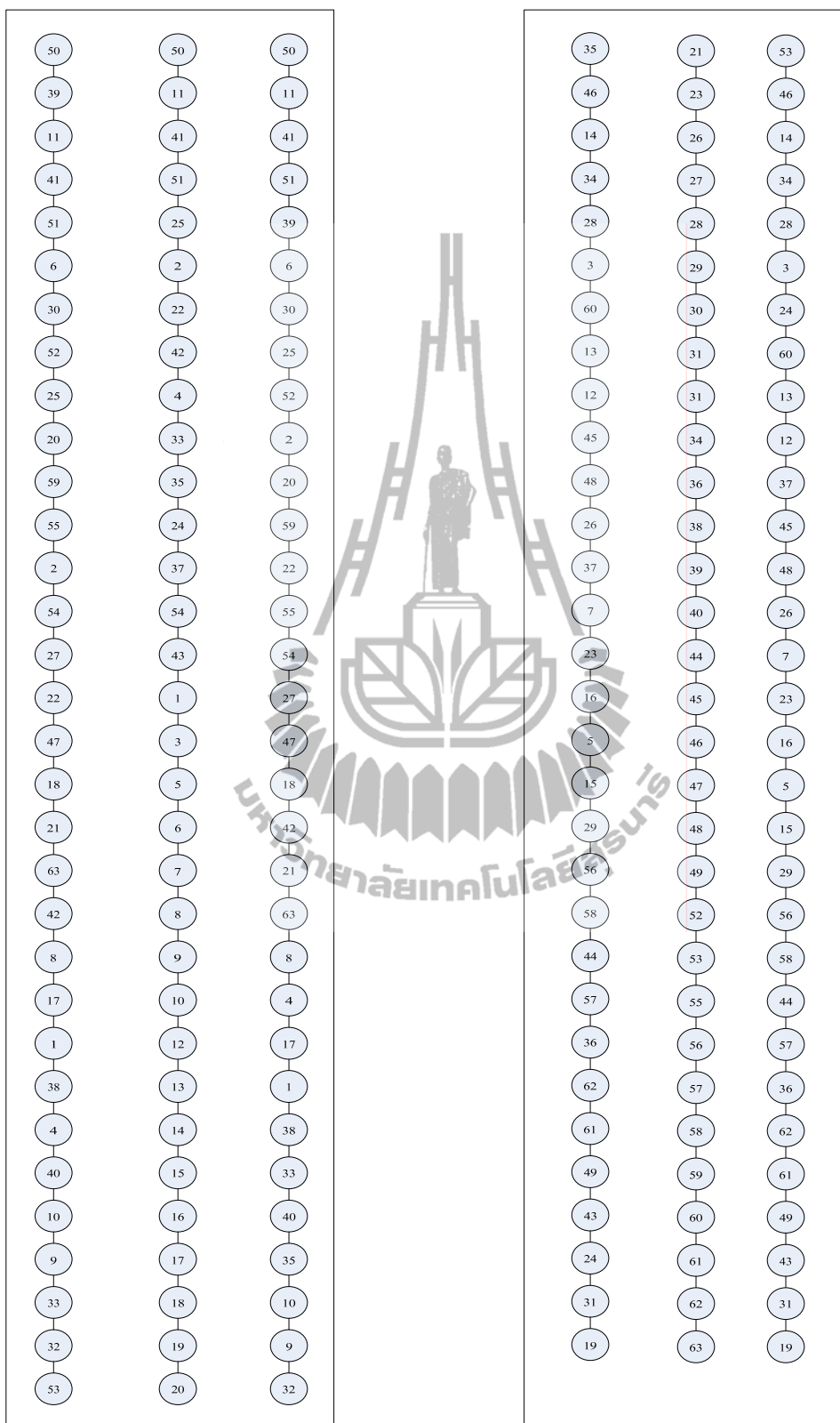
ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
1	Alum(cacium carbonate)	8.4	0	8.4
2	Acetic acid	87.6	87.6	175.2
3	Acetone	0.8	0	0.8
4	Aluminium chloride	5.85	5.85	11.7
5	Aluminium phosphide	0.066	0	0.066
6	Aluminium sulphate	810	0	810
7	Anionic Polymer	0.1	0	0.1
8	Calcium hydroxide	14.6	0	14.6
9	Calcium Hypochlorite	2.8	0	2.8
10	Caustic soda flake 98%	3	0	3
11	Citric Acid	1278.56	1278.56	2557.12
12	Coating FE 7200-A	0.2792	0	0.2792
13	D-Ply 233 BF	0.312	0	0.312
14	D-Tac 8250-2	1.5	0	1.5
15	D-Tac 8250AW-2	0.06	0	0.06
16	D-Tartaric acid	0.07	0	0.07
17	Ethanol	8.52125	0	8.52125
18	Ethanolamine	47	0	47
19	Ethyl Alcohol 60%	0.00005	0	0.00005
20	FE 7200-B	146	0	146
21	Flux 966D	29.2	0	29.2
22	Furric chorice	56.87	57.14	114.01
23	Gasoline	0.0711	0	0.0711
24	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	0.00143	0.48	0.48143

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
25	Hydrochloric acid	167.64	167.64	335.28
26	IPA(Isopropyl alcohol)	0.157	0	0.157
27	Isopropanol	69.012	0	69.012
28	Lightliquid	0.9864	0	0.9864
29	Mepoxe(Methylethyl (MEKP)	0.05	0	0.05
30	Methnol	593.25	0	593.25
31	Methomyl	0.0001	0	0.0001
32	mono and glycc ride	2	0	2
33	Nitric acid	2.52	2.52	5.04
34	PET	1.5	0	1.5
35	Phosphoric Acid 36 %	1.825	1.825	3.65
36	Phosphoric acid	0.01896	0	0.01896
37	Polymer	0.124	0.124	0.248
38	Polypropylene	7	0	7
39	polyester	1509.12	0	1509.12
40	Polystyrene	5	0	5
41	Potassium cyanide	1278.23	1278.23	2556.46
42	Potassium hydroxide	18.25	18.25	36.5
43	Potassium Iodide	0.0025	0.000002	0.002502
44	Potassium meta bisulfite	0.025	0	0.025
45	Propylene Glycol	0.2	0	0.2
46	PVC	1.8	0	1.8
47	Salt,sodiumchloride	50	0	50
48	SG-410Hardenner	0.185	0	0.185

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
49	Silica gel	0.005	0	0.005
50	Sodium Carbonate (Soda ash)	10000	10000	20000
51	Sodium Hydroxide 45.5%	1222.6	1222.6	2445.2
52	Sodium sulfate	300	0	300
53	Sodium Tri Meta Phosphate	2	0	2
54	Sulfulric Acid	87.6	0.124	87.724
55	Sulfur	96	0	96
56	Sulfur dioxide	0.04	0	0.04
57	Tinner	0.0198	0	0.0198
58	Topklean 249	0.04	0	0.04
59	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	140	0	140
60	น้ำมันหล่อลื่น	0.4	0	0.4
61	สีน้ำมัน	0.0144754	0	0.0144754
62	สีสเปรย์	0.01896	0	0.01896
63	หมึกพิมพ์	27.6	0	27.6



รูปที่ ก.1 Linear Extension

ตารางที่ ค.9 ตัวอย่างผลการจัดลำดับความถี่โดยได้นำข้อมูลจากเซตของเส้นตรง Linear Extension ที่ได้มาจัดลำดับความถี่

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
63																																									
62											2																													1	
61											1																														
60																																									
59																										1														1	
58		1				2																																			
57																							1							2											
56																									1																
55				1																					1																
54		1																				1													1						
53																						1														1					
52																								1																	
51		1																																					1		
50																																									
49																													1												
48		1																																							
47			1																																						
46					1													2																							
45						1																																			
44							1																																		
43								1																																	
42								2	1																																
41				1							1																														
40		1											1																												

หมายเหตุ : Rank ของตัวเลขในแนวนอน หมายถึง ชื่อสารเคมีตั้งแต่ 1 ถึง 63 ซึ่งได้จากตาราง ค.7 และ Rank ของตัวเลขในแนวตั้ง หมายถึง ลำดับของสารเคมีเรียงตั้งแต่ ลำดับ 63 ถึง 1

ลำดับ 1-40 เป็นการยกตัวอย่างซึ่งรายการสารเคมีทั้งหมดจะมี 63 ตัว

ตารางที่ ค.10 ยกตัวอย่างผลการจัดลำดับตามความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks)

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
63	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	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	0	0	0	20	0	
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	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	0	0	0	0	0	0
60	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	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	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
58	0	19	0	0	0	39	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
57	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0
50	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	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	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	16	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	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	16	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
↓																																										
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	42	54	33	44	25	54	26	42	36	37	62	28	28	32	21	22	38	42	12	46	40	51	21	26	56	22	41	27	17	46	9	29	41	26	39	12	30	32	46	30		

หมายเหตุ : Rank ของตัวเลขในแนวนอน หมายถึง ชื่อสารเคมีตั้งแต่ 1 ถึง 63 ซึ่งดูได้จากตาราง ก.7 และ Rank ของตัวเลขในแนวตั้ง หมายถึง ลำดับของสารเคมีเรียงตั้งแต่ ลำดับ 63 ถึง 1

ตารางที่ ค.11 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี POT

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คะแนน
1	Sodium Carbonate(Soda ash)	63
2	Citric Acid	61.67
3	Potassium cyanide	60.67
4	Sodium Hydroxide 45.5%	59.67
5	Hydrochloric acid	56.1
6	Acetic acid	53.79
7	Aluminium sulphate	53.71
8	Ferric chloride	51.48
9	Sulfuric Acid	49.67
10	Potassium hydroxide	47.52
11	Methanol	46.44
12	Polypropylene	46.2
13	FE 7200-B	45.87
14	Aluminium chloride	44.22
15	Calcium hydroxide	42.33
16	Ethanolamine	42.04
17	Alum(calcium carbonate)	41.91
18	Isopropanol	41.25
19	Nitric acid	41.25
20	Sodium sulfate	40.26
21	Flux 966D	39.6
22	Phosphoric Acid 36 %	39.27
23	Ethanol	38.28
24	Caustic soda flake 98%	36.63
25	Sulfur	36.63
26	Calcium Hypochlorite	36.3
27	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	36.3

ตารางที่ ค.11 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คะแนน
28	Salt,sodiumchloride	36.11
29	Acetone	32.93
30	Polypropy lene	32.01
31	D-Tac 8250-2	31.97
32	Polystyrene	30.03
33	Polymer	30.03
34	mono and glycc ride	29.04
35	หมึกพิมพ์	29.04
36	D-Ply 233 BF	28.38
37	Coating FE 7200-A	28.05
38	Lightliquid	27
39	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	26.4
40	Anionic Polymer	26.07
41	PET	26.02
42	PVC	25.05
43	Aluminium phosphide	24.75
44	Sodium Tri Meta Phosphate	24.09
45	IPA(Isopropyl alcohol)	22.11
46	D-Tartaric acid	22.11
47	D-Tac 8250AW-2	21.12
48	Gasoline	20.79
49	Propylene Glycol	19.14
50	Potassium Iodide	18.48
51	SG-410Hardenner	17.49
52	น้ำมันหล่อลื่น	17.49
53	Mepoxe(Methylethyl (MEKP)	16.83
54	Phosphoric acid	11.88

ตารางที่ ค.13 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน

(ปรับผลรวมแต่ละคอลัมน์ให้เท่ากับ 1 และนำมาหารจำนวนของเกณฑ์การตัดสิน)

เกณฑ์	HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOEAL	LD ₅₀	LC ₅₀	(ผลรวมแนวนอน /8)x100
HTP	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
MRLs	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
RfD	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
RfC	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
NOAEL	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LOEAL	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LD ₅₀	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LC ₅₀	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
ผลรวมแนวตั้ง	1	1	1	1	1	1	1	1	100



ตารางที่ ค.14 ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ ของเกณฑ์ที่ 1 HTP

คะแนน 1 คือ แถว I=J คะแนน 1/3 คือ แถว I<J คะแนน 3คือ แถว I>J ในกรณีนี้้นับค่า 0 ด้วย

ลำดับ	แถว j	Chemical	การเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	...	35
แถว i	เกณฑ์ HTP	kg/d	120	0	0	31	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	420	0	450	0	0	0		0	
1	Aluminum sulphate	120	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
2	Calcium hydroxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
3	Calcium Hypochlorite	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
4	Phosphoric Acid 36 %	31	0.33	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
5	Sulfuric acid	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
6	Ethanolamine	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
7	Hydrochloric Acid	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
8	Sodium Hydroxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
9	Flux	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
10	IPA	0.02	0.33	3	3	0.33	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
11	Flux 966D	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
12	Sulfur dioxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
13	Propylene Glycol	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
⋮																									⋮	
▼																									▼	
35	Calcium carbonate	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
Sum	ผลรวมในแนวตั้ง		18.22	47	47	20.89	47	47	47	47	23.56	47	47	47	47	47	47	15.55	47	12.88	47	47	47		47	

ตารางที่ ค.15 การปรับผลรวมเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ที่ 1 (ปรับผลรวมแนวตั้งให้เป็น 1 และ (ผลรวมในแนวนอน /จำนวน สารเคมี)x100

No	ชื่อสารเคมี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-----▶	37	ผลรวม แนวนอน	(ผลรวม /37)	เปอร์ เซ็นต์
		การปรับผลรวมการตัดสินใจ														
1	Aluminum sulphate	0.054885	0.06383	0.06383	0.143609	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.127334		0.06383	0.964126	0.026057	6.53%
2	Calcium hydroxide	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
3	Calcium Hypochlorite	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
4	Phosphoric Acid 36 %	0.018112	0.06383	0.06383	0.04787	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.127334		0.06383	0.831614	0.022476	6.17%
5	Sulfuric acid (2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
6	Ethanolamine (2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
7	Hydrochloric Acid	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
8	Sodium Hydroxide	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
9	Flux	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
10	IPA	0.018112	0.06383	0.06383	0.015797	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.042445		0.06383	0.714652	0.019315	5.85%
11	Flux 966D	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
12	Sulfur dioxide (1)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
13	Propylene Glycol (5)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
14	Sodium Carbonate(2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
	↓															↓
36	Methanol (4)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007	-----▶	0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
35	Calcium carbonate	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
	ผลรวมแนวตั้ง	0.362788	0.510638	0.510638	0.444232	0.510638	0.510638	0.510638	0.510638	0.510638	0.507216		0.510638	6.420618	0.17353	100.00 %

ตารางที่ ค.16 ผลของระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ							
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50
1	Aluminum sulphate	0.06528	0.07022	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02463	0.01381
2	Calcium hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05965	0.01976
3	Calcium Hypochlorite	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01909	0.01381
4	Phosphoric Acid 36 %	0.06169	0.02200	0.05077	0.02003	0.04289	0.04290	0.00846	0.01112
5	Sulfuric acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02624	0.02617
6	Ethanolamine	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02344	0.03137
7	Hydrochloric Acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.06196	0.01680	0.04770	0.02039	0.03347
8	Sodium Hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01286	0.01190
9	Flux	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01472	0.01190
10	IPA	0.05853	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03738	0.05274
11	Flux 966D	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01472	0.01190
12	Sulfur dioxide	0.02096	0.06609	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.03596
13	Propylene Glycol	0.02096	0.06251	0.01828	0.07373	0.06564	0.06575	0.04595	0.05102
14	Sodium Carbonate (Sodaash)	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03498	0.02983
15	PET	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02861	0.01381
16	Acetone	0.02096	0.07510	0.06703	0.02003	0.07052	0.05804	0.04878	0.06212
17	Nitric acid	0.06941	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.02195

ตารางที่ ค.16 ผลของระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ							
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50
18	Aluminium phosphide	0.02096	0.02200	0.04843	0.02003	0.04489	0.01681	0.00846	0.01112
19	Acetic acid	0.07429	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03324	0.04313
20	MEK	0.02096	0.02200	0.06290	0.06884	0.06151	0.06162	0.03007	0.04569
21	Tinner	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.04105	0.03665
22	Sulfur	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.02574
23	Isopropanol	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03738	0.05274
24	Sodium hypochlorite	0.02096	0.02200	0.05616	0.02003	0.04938	0.04490	0.06454	0.01976
25	Ethanol	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05552	0.04675
26	Potassium cyanide	0.02096	0.02200	0.07192	0.05492	0.05194	0.05205	0.01132	0.01112
27	Citric Acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01625	0.01190
28	Potassium Hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01367	0.01190
29	Phosphoric acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.05774	0.05793	0.05488	0.02229	0.01381
30	Salt,sodiumchloride	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03161	0.01381
31	Sodium sulfate	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01717	0.01213
32	Mepoxe	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01811	0.02872
33	Methomyl	0.02096	0.02200	0.05333	0.02003	0.04704	0.01681	0.01208	0.02185
34	Methanol	0.02096	0.02200	0.05932	0.02003	0.05477	0.07063	0.04339	0.06373
35	Calcium carbonate	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05194	0.01717

ตารางที่ ค.17 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม

$$((12.5 \times 0.815) + (12.5 \times 0.877) + (12.5 \times 0.22) \dots)$$

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ								ลำดับ ความสำคัญ รวม	เปอร์เซ็นต์
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50		
		0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125		
1	Aluminum sulphate	0.00816	0.00878	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00308	0.00173	0.03073	3.07%
2	Calcium hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00746	0.00247	0.02429	2.43%
3	Calcium Hypochlorite	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00239	0.00173	0.01847	1.85%
4	Phosphoric Acid 36 %	0.00771	0.00275	0.00635	0.00250	0.00536	0.00536	0.00106	0.00139	0.03248	3.25%
5	Sulfuric acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00328	0.00327	0.02091	2.09%
6	Ethanolamine	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00293	0.00392	0.02121	2.12%
7	Hydrochloric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00774	0.00210	0.00596	0.00255	0.00418	0.03020	3.02%
8	Sodium Hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00161	0.00149	0.01746	1.75%
9	Flux	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00184	0.00149	0.01769	1.77%
10	IPA	0.00732	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00467	0.00659	0.03032	3.03%
11	Flux 966D	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00184	0.00149	0.01769	1.77%
12	Sulfur dioxide	0.00262	0.00826	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00449	0.02542	2.54%
13	Propylene Glycol	0.00262	0.00781	0.00229	0.00922	0.00821	0.00822	0.00574	0.00638	0.05048	5.05%
14	Sodium Carbonate (Soda ash)	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00437	0.00373	0.02246	2.25%
15	PET	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00358	0.00173	0.01966	1.97%
16	Acetone	0.00262	0.00939	0.00838	0.00250	0.00882	0.00725	0.00610	0.00777	0.05282	5.28%
17	Nitric acid	0.00868	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00274	0.02422	2.42%

ตารางที่ ค.17 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ								ลำดับ ความสำคัญ รวม	เปอร์เซ็นต์
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50		
		0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125		
18	Aluminium phosphide	0.00262	0.00275	0.00605	0.00250	0.00561	0.00210	0.00106	0.00139	0.02409	2.41%
19	Acetic acid	0.00929	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00416	0.00539	0.03057	3.06%
20	MEK	0.00262	0.00275	0.00786	0.00861	0.00769	0.00770	0.00376	0.00571	0.04670	4.67%
21	Tinner	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00513	0.00458	0.02407	2.41%
22	Sulfur	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00322	0.01863	1.86%
23	Isopropanol	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00467	0.00659	0.02562	2.56%
24	Ethanol	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00694	0.00584	0.02714	2.71%
25	Sulfuric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00328	0.00327	0.02091	2.09%
26	Potassium cyanide	0.00262	0.00275	0.00899	0.00686	0.00649	0.00651	0.00142	0.00139	0.03703	3.70%
27	Citric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00203	0.00149	0.01788	1.79%
28	Potassium Hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00171	0.00149	0.01756	1.76%
29	Phosphoric acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00722	0.00724	0.00686	0.00279	0.00173	0.03349	3.35%
30	Salt,sodiumchloride	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00395	0.00173	0.02004	2.00%
31	Sodium sulfate	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00215	0.00152	0.01802	1.80%
32	Mepoxe	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00226	0.00359	0.02021	2.02%
33	Methomyl	0.00262	0.00275	0.00667	0.00250	0.00588	0.00210	0.00151	0.00273	0.02676	2.68%
34	Methanol	0.00262	0.00275	0.00742	0.00250	0.00685	0.00883	0.00542	0.00797	0.04435	4.44%
35	Calcium carbonate	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00649	0.00215	0.02300	2.30%

ตารางที่ ค.18 ผลการจัดลำดับความสำคัญ ในกรณีที่มีน้ำหนักเท่ากัน

1	Acetone	5.28%	21	Tinner	2.41%
2	Propylene Glycol	5.05%	22	Calcium carbonate	2.30%
3	MEK	4.67%	23	Sodium Carbonate	2.25%
4	Methanol	4.44%	24	Ethanolamine	2.12%
5	Sodium hypochlorite	3.72%	25	Sulfuric Acid	2.09%
6	Potassium cyanide	3.70%	26	Mepoxe	2.02%
7	Phosphoric acid	3.35%	27	Salt ,sodium chloride	2.00%
8	Phosphoric Acid 36 %	3.25%	28	PET	1.97%
9	Aluminum sulphate	3.07%	29	Sulfur	1.86%
10	Acetic acid	3.06%	30	Calcium Hypochlorite	1.85%
11	IPA	3.03%	31	Sodium sulfate	1.80%
12	Hydrochloric Acid	3.02%	32	Citric Acid	1.79%
13	Ethanol	2.71%	33	Flux	1.77%
14	Methomyl	2.68%	34	Flux 966D	1.77%
15	Isopropanol	2.56%	35	Potassium Hydroxide	1.76%
16	Sulfur dioxide	2.54%			
17	Calcium hydroxide	2.43%			
18	Nitric acid	2.42%			
19	Aluminium phosphide	2.41%			
20	Aluminium phosphide	2.41%			

ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
(Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิชวิทยาและปริมาณการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.19 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ (ให้ปัจจัยมีความสำคัญเท่ากันคือ 0.5)

เกณฑ์	AHP	Volume
AHP	0.5	0.5
volume	0.5	0.5
ผลรวมแนวตั้ง	1	1

ตารางที่ ค.20 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน (ปรับผลรวมแต่ละคอลัมน์ให้
เท่ากับ 1 และนำมาหารจำนวนของเกณฑ์การตัดสินใจ)

เกณฑ์	AHP	Volume	(ผลรวมแนวนอน/2)*100
AHP	0.5	0.5	50
Volume	0.5	0.5	50
ผลรวมแนวตั้ง	1	1	100

ตารางที่ ค.21 ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ด้านพิษวิทยา

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	7	8	9	→	34	35	ผลรวม แนวนอน	ผลรวม/ 35	เปอร์เซ็นต์
แถว i	เกณฑ์ พิษวิทยา		0.0528	0.0505	0.0467	0.0444	0.0372	0.037	0.0335	0.0325	0.0307		0.0176	0.0175			
1	Acetone	0.0528	0.0818	0.2015	0.1708	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.3736	0.0678	6.782%
2	Propylene Glycol	0.0505	0.027	0.0672	0.1708	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.1844	0.0624	6.241%
3	MEK	0.0467	0.027	0.0222	0.0569	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.0255	0.0579	5.787%
4	Methanol	0.0444	0.027	0.0222	0.0188	0.0494	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.8885	0.054	5.396%
5	Sodium hypochlorite	0.0372	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0437	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.7681	0.0505	5.052%
6	Potassium cyanide	0.037	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0391	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.6606	0.0474	4.745%
7	Phosphoric acid	0.0335	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0354	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.5636	0.0447	4.467%
8	Phosphoric Acid 36 %	0.0325	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0324	0.0893		0.0299	0.0291	1.4751	0.0421	4.215%
9	Aluminum sulphate	0.0307	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0107	0.0298		0.0299	0.0291	1.3939	0.0398	3.983%
35	Sodium Hydroxide	0.0175	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0107	0.0098		0.0033	0.009709	0.2856	0.0082	0.816%

หมายเหตุ : ตารางแสดงข้อมูลตัวอย่างผลการคำนวณไว้ 15 สารเคมี ซึ่งทั้งหมดมี 35 สารเคมี

ตารางที่ ค.22 ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้

คะแนน 1 คือ แถว I=J คะแนน 1/3 คือ แถว I<J คะแนน 3คือ แถว I>J ในกรณีนี้นับค่า 0 ด้วย

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	7	8		35
แถว i	เกณฑ์ AHP		Acetone	Propylene Glycol	MEK	Methanol	Sodium hypochlorite	Potassium cyanide	Phosphoric acid	Phosphoric Acid 36 %		Sodium Hydroxide
		0.8	0.2	0.05	593.25	0.365	1278.2	0.019	1.8		1222.6	
1	Acetone	0.8	1	3	3	0.33	3	0.33	3	0.33		0.33
2	Propylene Glycol	0.2	0.33	1	3	0.33	0.33	0.33	3	0.33		0.33
3	MEK	0.05	0.33	0.33	1	0.33	0.33	0.33	3	0.33		0.33
4	Methanol	593.25	3	3	3	1	3	0.33	3	3		0.33
5	Sodium hypochlorite	0.365	0.33	3	3	0.33	1	0.33	3	0.33		0.33
6	Potassium cyanide	1278.2	3	3	3	3	3	1	3	3		3
7	Phosphoric acid	0.019	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1	0.33		0.33
8	Phosphoric Acid 36 %	1.8	3	3	3	0.33	3	0.33	3	1		0.33
9	Aluminum sulphate	810	3	3	3	3	3	0.33	3	3		0.33
												0.33
												0.33
35	Sodium Hydroxide	1222.6	3	3	3	3	3	0.33	3	3		1

ตารางที่ ค.23 ผลคะแนนจากการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	35	ผลรวม แนวนอน	ผลรวม/ 35	เปอร์เซ็นต์
แถว i	ชื่อสารเคมี	ปริมาณการใช้	Acetone	Propylene Glycol	MEK	Methanol	Sodium hypochlorite	Potassium cyanide	Sodium Hydroxide			
			0.8	0.2	0.05	593.25	0.365	1278.23	1222.6			
1	Acetone	0.8	0.013581	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	0.619467	0.017699	1.7699%
2	Propylene Glycol	0.2	0.004482	0.012663	0.034227	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.550048	0.015716	1.5716%
3	MEK	0.05	0.004482	0.004179	0.011409	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.431554	0.01233	1.2330%
4	Methanol	593.25	0.040744	0.037989	0.034227	0.035411	0.039318	0.018793	0.016312	1.56598	0.044742	4.4742%
5	Sodium hypochlorite	0.365	0.004482	0.037989	0.034227	0.011686	0.013106	0.018793	0.016312	0.584155	0.01669	1.6690%
6	Potassium cyanide	1278.23	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.056948	0.148295	2.027952	0.057941	5.7941%
7	Phosphoric acid	0.01896	0.004482	0.004179	0.003765	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.36629	0.010465	1.0465%
8	Phosphoric Acid 36 %	1.8	0.040744	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	0.694067	0.01983	1.9830%
9	Aluminum sulphate	810	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.018793	0.016312	1.663004	0.047514	4.7514%
10	Acetic acid	87.6	0.040744	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	1.201673	0.034334	3.4334%
35	Sodium Hydroxide	1222.6	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.018793	0.049432	1.890934	0.054027	5.4027%
		sum	1	1	1	1	1	1	1	35	1	100.%

ตารางที่ ค.24 ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ	
		พิชยวิทยา	ปริมาณ			พิชยวิทยา	ปริมาณ
1	Acetone	0.067816	0.017699	32	Flux 966D	0.009875	0.027386
2	Propylene Glycol	0.062412	0.015716	33	Flux 7200-B	0.009875	0.067885
3	MEK	0.057872	0.01233	34	Potassium Hydroxide	0.008906	0.02598
4	Methanol	0.053958	0.044742	35	Sodium Hydroxide	0.00816	0.054027
5	Sodium hypochlorite	0.050516	0.01669				
6	Potassium cyanide	0.047445	0.057941				
7	Phosphoric acid	0.044673	0.010465				
8	Phosphoric Acid 36 %	0.042147	0.01983				
9	Aluminum sulphate	0.039826	0.047514				
10	Acetic acid	0.037679	0.034334				
11	IPA	0.035683	0.014773				
12	Hydrochloric Acid	0.033817	0.039895				
13	Ethanol	0.032066	0.008168				
14	Methomyl	0.030416	0.008913				
15	Isopropanol	0.028856	0.032075				
16	Sulfur dioxide	0.027376	0.011274				
17	Calcium hydroxide	0.02597	0.024639				
18	Nitric acid	0.02463	0.020959				
19	Aluminium phosphide	0.02335	0.013861				
20	Tinner	0.022124	0.009679				
21	Calcium carbonate	0.020949	0.023359				
22	Sodium Carbonate	0.019821	0.050585				
23	Ethanolamine	0.018735	0.028865				
24	Sulfuric acid	0.017689	0.034334				
25	Mepoxe	0.016681	0.01233				
26	Salt,sodiumchloride	0.015706	0.030425				
27	PET	0.014764	0.018745				
28	Sulfur	0.013851	0.037748				
29	Calcium Hypochlorite	0.012967	0.022134				
30	Sodium sulfate	0.01211	0.042216				
31	Citric Acid	0.011277	0.062481				

ตารางที่ ค.25 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ผลรวม	เปอร์เซ็นต์
		พิชิตวิทยา	Volume		
		0.5	0.5		
1	Acetone	0.033908	0.00885	0.042758	4.276%
2	Propylene Glycol	0.031206	0.007858	0.039064	3.906%
3	MEK	0.028936	0.006165	0.035101	3.510%
4	Methanol	0.026979	0.022371	0.04935	4.935%
5	Sodium hypochlorite	0.025258	0.008345	0.033603	3.360%
6	Potassium cyanide	0.023723	0.028971	0.052693	5.269%
7	Phosphoric acid	0.022337	0.005233	0.027569	2.757%
8	Phosphoric Acid 36 %	0.021073	0.009915	0.030989	3.099%
9	Aluminum sulphate	0.019913	0.023757	0.04367	4.367%
10	Acetic acid	0.01884	0.017167	0.036006	3.601%
11	IPA	0.017841	0.007387	0.025228	2.523%
12	Hydrochloric Acid	0.016909	0.019947	0.036856	3.686%
13	Ethanol	0.016033	0.004084	0.020117	2.012%
14	Methomyl	0.015208	0.004457	0.019664	1.966%
15	Isopropanol	0.014428	0.016038	0.030466	3.047%
16	Sulfur dioxide	0.013688	0.005637	0.019325	1.933%
17	Calcium hydroxide	0.012985	0.01232	0.025305	2.530%
18	Nitric acid	0.012315	0.010479	0.022794	2.279%
19	Aluminium phosphide	0.011675	0.006931	0.018605	1.861%
20	Tinner	0.011062	0.004839	0.015902	1.590%
21	Calcium carbonate	0.010475	0.01168	0.022154	2.215%
22	Sodium Carbonate (Soda ash)	0.00991	0.025293	0.035203	3.520%
23	Ethanolamine	0.009368	0.014433	0.0238	2.380%
24	Sulfuric acid	0.008845	0.017167	0.026011	2.601%
25	Mepoxe	0.00834	0.006165	0.014505	1.451%
26	Salt,sodiumchloride	0.007853	0.015213	0.023066	2.307%
27	PET	0.007382	0.009372	0.016754	1.675%
28	Sulfur	0.006926	0.018874	0.0258	2.580%
29	Calcium Hypochlorite	0.006484	0.011067	0.017551	1.755%
30	Sodium sulfate	0.006055	0.021108	0.027163	2.716%

ตารางที่ ค.25 คำนวณความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ผลรวม	เปอร์เซ็นต์
		พิชวิทยา	Volume		
		0.5	0.5		
31	Citric Acid	0.005639	0.031241	0.036879	3.688%
32	Flux 966D	0.004938	0.013693	0.018631	1.863%
33	Flux 7200-B	0.004938	0.033943	0.03888	3.888%
34	Potassium Hydroxide	0.004453	0.01299	0.017443	1.744%
35	Sodium Hydroxide	0.00408	0.027013	0.031093	3.109%

ตารางที่ ค.26 คะแนนลำดับความสำคัญ

ลำดับ	สารเคมี	คะแนน	ลำดับ	สารเคมี	คะแนน
1	Potassium cyanide	5.269%	25	Calcium carbonate	2.215%
2	Methanol	4.935%	26	Ethanol	2.012%
3	Aluminum sulphate	4.367%	27	Methomyl	1.966%
4	Acetone	4.276%	28	Sulfur dioxide	1.933%
5	Propylene Glycol	3.906%	29	Flux 966D	1.863%
6	Flux 7200-B	3.888%	30	Aluminium phosphide	1.861%
7	Citric Acid	3.688%	31	Calcium Hypochlorite	1.755%
8	Hydrochloric Acid	3.686%	32	Potassium Hydroxide	1.744%
9	Acetic acid	3.601%	33	PET	1.675%
10	Sodium Carbonate (Soda ash)	3.520%	34	Tinner	1.590%
11	MEK	3.510%	35	Mepoxe	1.451%
12	Sodium hypochlorite	3.360%			
13	Sodium Hydroxide	3.109%			
14	Phosphoric Acid 36 %	3.099%			
15	Isopropanol	3.047%			
16	Phosphoric acid	2.757%			
17	Sodium sulfate	2.716%			
18	Sulfuric acid	2.601%			
19	Sulfur	2.580%			
20	Calcium hydroxide	2.530%			
21	IPA	2.523%			
22	Ethanolamine	2.380%			
23	Salt,sodiumchloride	2.307%			
24	Nitric acid	2.279%			



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบสอบถาม

การวิเคราะห์โดยการจัดลำดับความสำคัญของมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม จากบทความ
การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมและการจัดลำดับความสำคัญของประเทศญี่ปุ่น
(Lerche et.al, 2000)

๑ ตัวอย่างวิธีการคำนวณการจัดลำดับความสำคัญ

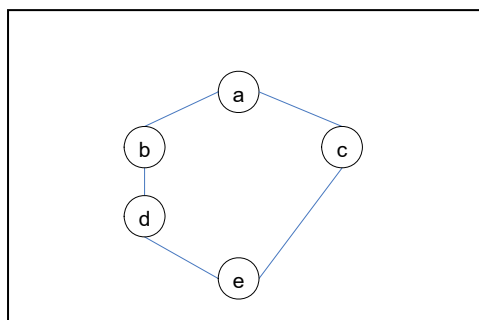
ตารางที่ ข.1 ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญ

สารเคมี	ข้อมูล (q1)	ข้อมูล (q2)
a	5	5
b	4	2
c	2	4
d	3	2
e	1	1

ในการพิจารณาการจัดลำดับความสำคัญ สมมุติว่ามีข้อมูล 2 ข้อมูล ซึ่งจะนำมาจัดลำดับ
ความสำคัญเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงหากมีการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะใช้วิธีการตามทฤษฎีลำดับและการ
สร้างเซตเส้นตรง (Partial order theory and random linear extensions) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เขียนแผนภาพ Hasse Diagram

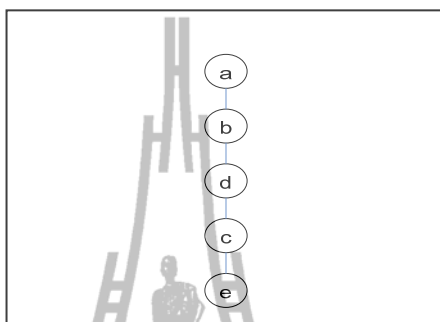
จากตัวอย่างการเก็บข้อมูลนำมาเขียนเป็นแผนภาพ Hasse Diagram โดยการเปรียบเทียบกัน
พิจารณาเริ่มจาก a ซึ่งเป็นข้อมูลที่สูงสุด จากนั้นพิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง b และ c จะพบว่า b
และ c รวมกันแล้วมีค่าเท่ากัน จึงเขียนแผนภาพได้ในแนวเดียวกัน จากนั้นพิจารณาต่อที่ d พบว่ามี
ค่ารวมกันน้อยกว่า b และ c แต่ที่ (q₁) d จะมีค่ามากกว่า c แต่น้อยกว่า b ดังนั้น จึงเขียนแผนภาพของ d
ต่อลงมาถัดจาก b สุดท้ายพิจารณาที่ e ซึ่งมีค่ารวมกันน้อยสุดจึงอยู่ในลำดับสุดท้าย



รูปที่ ข.1 แผนภาพ Hasse Diagram จากตัวอย่าง

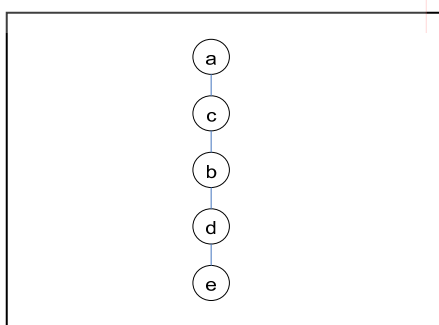
ขั้นตอนที่ 2 สร้างเซตของเส้นตรง Linear extension

ลำดับต่อไปนำมาเขียนเซตของเส้นตรง Linear extension โดยพิจารณาเริ่มจาก a เรียงลำดับจากมากไปน้อยใน (q_1) จะได้เป็น a b d c e ดังรูปที่ ข.2



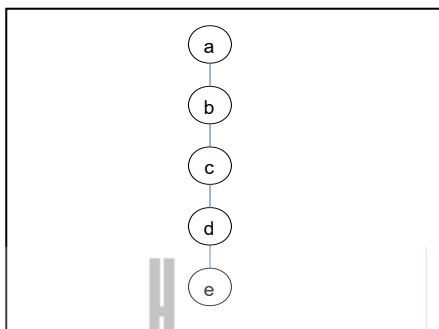
รูปที่ ข.2 เซตของเส้นตรง Linear extension(1)

ลำดับต่อไปพิจารณาที่ (q_2) เรียงลำดับจากมากไปน้อยจะได้ a มากสุดคือ 5 และรองลงมาคือ c, มีค่าเท่ากับ 4 ส่วน b และ d มีค่าเท่ากันคือเท่ากับ 2 เท่ากัน แต่พบว่าใน (q_1) b มีค่าเป็น 4 ส่วน d มีค่าเท่ากับ 3 ดังนั้น b จึงมากกว่า d และสุดท้ายคือ e มีค่าเท่ากับ 1 ดังนั้นจึงเรียงลำดับได้ดังนี้ a c b d e ดังรูปที่ ข.3



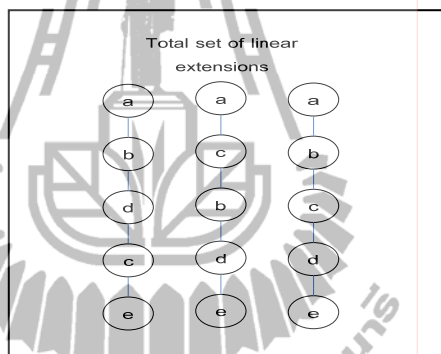
รูปที่ ข.3 เซตของเส้นตรง Linear extension(2)

ลำดับต่อไปจะพิจารณาที่ผลรวมของทั้ง (q_1) และ (q_2) เพื่อนำมาเรียงลำดับดังนี้ a มีผลรวมมากที่สุดคือ 10 จึงมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ b และ c ที่มีผลรวมเท่ากันคือ 6 แต่จะพิจารณาต่อว่าที่ (q_1) ที่ b มีค่าเท่ากับ 4 ส่วน (q_1) ที่ c มีค่าเท่ากับ 2 ดังนั้น b จึงมากกว่า c ต่อมาคือที่ d มีผลรวมเท่ากับ 5 และที่ e มีผลรวมเท่ากับ 2 ดังนั้น จึงเรียงลำดับได้ดังนี้ a b c d e ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 เซตของเส้นตรง Linear extension(3)

ดังนั้น จะได้ผลรวมของ Total set linear extension ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 ผลรวมเซตของเส้นตรง Linear extension(4)

ขั้นตอนที่ 3 จัดลำดับความถี่จากเซตของเส้นตรง Linear extension (Ranking Frequency from the total set of linear extension)

นำผลรวมของ Total set linear extension ที่ได้นำมาจัดลำดับความถี่ได้ดังต่อไปนี้ โดยจากการพิจารณาในจะพิจารณาดังนี้

Rank (5)	จาก Total set linear extension	พบว่า $a = 3$
Rank (4)	จาก Total set linear extension	พบว่า $c = 1$, $b = 2$
Rank (3)	จาก Total set linear extension	พบว่า $b = 1$, $c = 1$ และ $d = 1$
Rank (2)	จาก Total set linear extension	พบว่า $d = 2$, $c = 1$
Rank (1)	จาก Total set linear extension	พบว่า $e = 3$

ดังนั้นการพิจารณาความถี่การจัดลำดับจากข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ ข.2 Ranking Frequency from the total set of linear extension

ตารางที่ ข.2 Ranking Frequency from the total set of linear extension

Rank	Object				
	a	b	c	d	e
5	3	0	0	0	0
4	0	2	1	0	0
3	0	1	1	1	0
2	0	0	1	2	0
1	0	0	0	0	3

ขั้นตอนที่ 4 ใช้หลักการจัดลำดับตามความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks) พิจารณาการจัดลำดับความน่าจะเป็นของวัตถุจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Graham, 1982; Winkler, 1982) ซึ่งจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยจาก total set of linear extension ดังนั้น จากการคำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ย (i) จากตาราง Ranking Frequency from the total set of linear extension จะได้ค่าดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ข.3 Ordinal ranking probabilities and the average ranks

Rank	Object				
	a	b	c	d	e
5	1	0	0	0	0
4	0	0.67	0.33	0	0
3	0	0.33	0.33	0.33	0
2	0	0	0.33	0.67	0
1	0	0	0	0	1
Average	5	3.67	3	2.33	1

$$\downarrow 5 \times 1 = 5$$

$$\downarrow (0.67 \times 4) + (0.33 \times 3) = 3.67$$

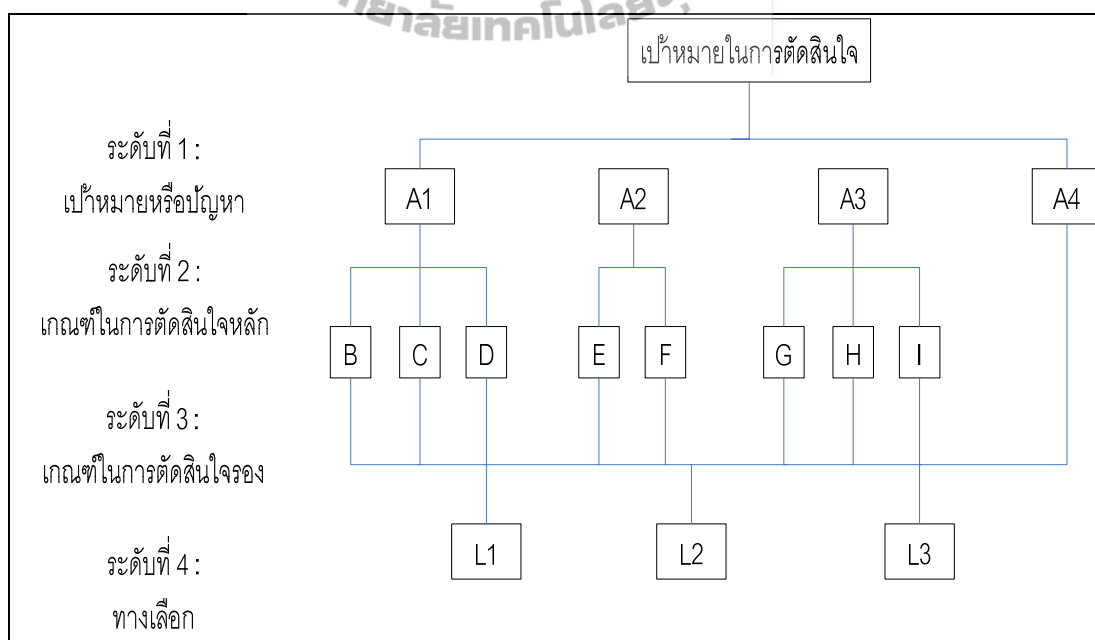
ดังนั้นจากตัวอย่างการคำนวณสามารถจัดลำดับความสำคัญของตัวอย่างได้ข้อสรุปจากตารางจากการหาค่าเฉลี่ยและใช้หลักความน่าจะเป็นได้ข้อสรุปดังนี้

ตัวอย่าง a	มีค่าเท่ากับ 5	จัดเป็นลำดับที่ 1
ตัวอย่าง b	มีค่าเท่ากับ 3.67	จัดเป็นลำดับที่ 2
ตัวอย่าง c	มีค่าเท่ากับ 3	จัดเป็นลำดับที่ 3
ตัวอย่าง d	มีค่าเท่ากับ 2.33	จัดเป็นลำดับที่ 4
ตัวอย่าง e	มีค่าเท่ากับ 1	จัดเป็นลำดับที่ 5

ตัวอย่างการวิเคราะห์จากการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ลักษณะของการกระบวนการเพื่อการตัดสินใจของ AHP นั้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างกระบวนการนั้นมี 3 ประการดังต่อไปนี้

1. หลักการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิลำดับชั้นนั้น เราต้องทำการกำหนดเป้าหมายและแบ่งปัญหาออก ตามกลุ่มและ ลำดับของ ปัญหาหลักปัญหารองก่อน หลังจากนั้นจึงแยกย่อยองค์ประกอบของปัญหาทั้งหมดแล้วจึงจัดระบบใหม่ให้องค์ประกอบเหล่านั้นอยู่ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้น ซึ่งลักษณะของแผนภูมิจะแสดงถึงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงกันของปัจจัยต่าง ๆ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2 ซึ่งผลจากโครงสร้างของแบบจำลองและความเชื่อมโยงกันของปัจจัยจะทำให้ผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) สามารถมองเห็นปัญหาได้อย่างทั่วถึงและชัดเจน



รูปที่ ข.6 แผนภูมิลำดับชั้นของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ระดับขั้นที่ 1 ระดับบนสุดแสดงจุดโฟกัสหรือเป้าหมายของการตัดสินใจ

ระดับขั้นที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ที่มีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจนั้น

ระดับขั้นที่ 3 ลงมาแสดงถึงเกณฑ์ย่อยของการตัดสินใจ ซึ่งจะมีจำนวนเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเกณฑ์หลัก (อาจไม่จำเป็นต้องมี ถ้าเกณฑ์หลักมีความชัดเจนเพียงพอ)

ระดับขั้นล่างสุด คือ ทางเลือกที่เราจะนำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้

2. การให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์นั้น มีความสำคัญต่อเป้าหมายในการตัดสินใจไม่เท่ากัน ดังนั้นจำเป็นจะต้องหาน้ำหนัก “ความสำคัญ” ของแต่ละเกณฑ์ก่อนที่จะทำการประเมินทางเลือก โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑ สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ ดังตารางที่ ข.4

ตารางที่ ข.4 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่

เกณฑ์การตัดสินใจ		ปัจจัย			
		A1	A2	A3	A4
ปัจจัย	A1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
	A2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
	A3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}
	A4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}

โดยที่ a_{ij} คือ สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมตริกซ์ หมายถึง ผลการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย A_i และ A_j

กำหนดมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ เช่น

ถ้า $a_{ij} = 1$ หมายถึง ปัจจัย A_i และ A_j มีความสำคัญเท่ากัน

ถ้า $a_{ij} = 3$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j เล็กน้อย

ถ้า $a_{ij} = 5$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j ปานกลาง

ถ้า $a_{ij} = 7$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j มากที่สุด

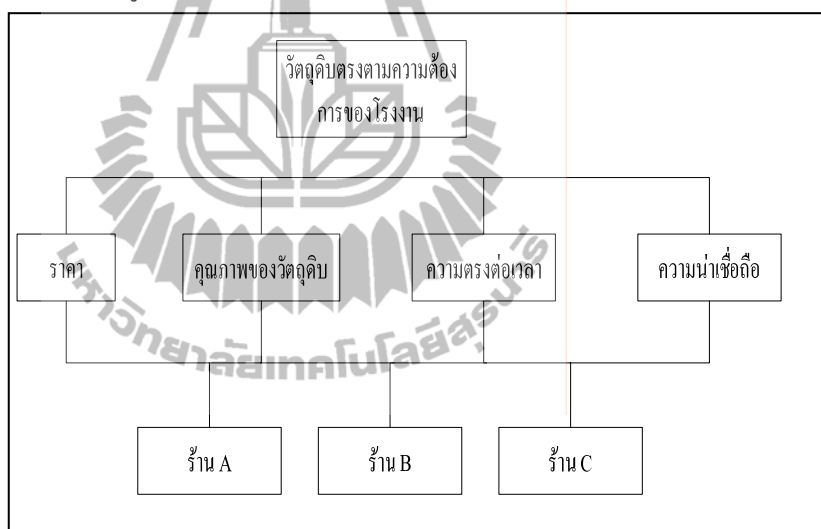
จำนวนระดับของมาตราส่วนในการเปรียบเทียบนี้ ขึ้นอยู่กับตัวผู้ทำการวิจัยเองว่าต้องการรายละเอียดในการเปรียบเทียบมากแค่ไหนจากนั้น จึงคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน และวัดค่าอคติของเกณฑ์การประเมิน

3. นำ “ทางเลือก” ที่กำหนดไว้ในตอนแรกมาทำการประเมินผ่าน “เกณฑ์” ที่ใช้ในการตัดสินใจ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงได้ยกตัวอย่างการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ดังนี้

ตัวอย่างการคำนวณกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น

โรงงานแห่งหนึ่งต้องการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเพื่อใช้ในการผลิต มีร้านค้าเข้ามาเสนอขายวัตถุดิบจำนวน 3 ร้านคือ ร้าน A, B และ C แต่ละร้านก็มีจุดเด่นที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกร้านค้าได้ตรงตามความต้องการในการผลิตมากที่สุด ทางโรงงานจึงได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการตัดสินใจ โดยตั้งเกณฑ์ในการตัดสินใจคือ ราคา คุณภาพของวัตถุดิบ ความตรงต่อเวลา และความน่าเชื่อถือของร้านค้า จากนั้นก็ดำเนินการตัดสินใจตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ



รูปที่ ข.7 ตัวอย่างแผนภูมิลำดับชั้น

2. สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ๆ โดยกำหนดมาตราส่วนในการเปรียบเทียบดังนี้

ถ้า $a_{ij} = 1/3$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญน้อยกว่า A_j

ถ้า $a_{ij} = 1$ หมายถึง ปัจจัย A_i และ A_j มีความสำคัญเท่ากัน

ถ้า $a_{ij} = 3$ หมายถึง ปัจจัย A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j

จากการกำหนดมาตราส่วนดังกล่าว โรงงานสามารถสร้างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ ข.5 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ

เกณฑ์	ราคา	คุณภาพ	ความตรงต่อเวลา	ความน่าเชื่อถือ
ราคา	1	1/3	1	3
คุณภาพ	3	1	3	3
ความตรงต่อเวลา	1	1/3	1	1
ความน่าเชื่อถือ	1/3	1/3	1	1
ผลรวมแนวตั้ง	5.33	2.00	6.00	8.00

โดยค่าตัวเลขต่างๆ ที่เติมลงไปในตาราง มีความหมายดังนี้

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1 เสมอ เนื่องจากการเปรียบเทียบของเกณฑ์ที่เหมือนกัน ทำให้มีความสำคัญเท่ากัน เช่น ราคาขายกับราคาขาย หรือคุณภาพวัตถุดิบกับคุณภาพวัตถุดิบ เป็นต้น

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1/3 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “น้อยกว่า” คุณภาพของวัตถุดิบ

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “เท่ากับ” การตรงต่อเวลาของร้านค้า

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 3 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “มากกว่า” ความน่าเชื่อถือของร้านค้า เป็นต้น

3. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์การประเมิน สามารถทำได้โดยการปรับ “ผลรวม” ของแต่ละคอลัมน์ให้เท่ากับ 1 จากนั้นก็คำนวณผลรวมของแต่ละแถว และหารผลรวมดังกล่าวด้วย “จำนวน” ของเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งในกรณีนี้คือ 4 (ราคา, คุณภาพ, ความตรงต่อเวลา และ ความน่าเชื่อถือ)

ตารางที่ ข.6 ตารางคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์	ราคา	คุณภาพ	ความตรงต่อเวลา	ความน่าเชื่อถือ	{(ผลรวมแนวนอน)/4} x100
ราคา	0.19	0.17	0.17	0.38	23%
คุณภาพ	0.59	0.49	0.49	0.38	48%
ความตรงต่อเวลา	0.19	0.17	0.17	0.12	16%
ความน่าเชื่อถือ	0.06	0.17	0.17	0.12	13%
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00	1.00	100%

จากผลการคำนวณสรุปได้ว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับ “คุณภาพของสินค้า” มากที่สุด (48.4%) รองลงมาคือ ราคาขายของสินค้า (22.4%) ความตรงต่อเวลา (16.2%) และความน่าเชื่อถือ (13%) ตามลำดับ

4. นำทางเลือกที่กำหนดไว้ในตอนแรก ซึ่งก็คือร้าน A, B และ C มาเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจที่ละเกณฑ์ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก ดังนี้

ตารางที่ ข.7 ตารางเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ

คุณภาพ	ร้าน A	ร้าน B	ร้าน C
ร้าน A	1	1/3	3
ร้าน B	3	1	3
ร้าน C	1/3	1/3	1
ผลรวมแนวตั้ง	4.33	1.67	7

ปรับให้ผลรวมของแต่ละคอลัมน์เท่ากับ 1 และหาผลรวมแนวนอน หาดด้วยจำนวนตัวเลือก ซึ่งในกรณีนี้คือ 3 (ร้าน A, ร้าน B, และร้าน C)

ตารางที่ ข.8 ตารางปรับผลรวมเกณฑ์การตัดสินใจ

คุณภาพ	ร้าน A	ร้าน B	ร้าน C	{(ผลรวมแนวนอน)/4} x100
ร้าน A	0.23	0.20	0.43	29%
ร้าน B	0.69	0.60	0.43	57%
ร้าน C	0.08	0.20	0.14	14%
ผลรวมแนวตั้ง	1	1	1	100%

จากผลการคำนวณพบว่า ภายใต้อันดับการตัดสินใจเรื่อง “คุณภาพของสินค้า” ดังนี้

ร้าน B มาเป็นอันดับหนึ่ง (57%)

ร้าน A มาเป็นอันดับสอง (29%)

ร้าน C มาเป็นอันดับสาม (14%)

จากนั้นทำการเปรียบเทียบในทำนองเดียวกันนี้กับเกณฑ์การตัดสินใจอื่นๆ ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข.9 ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ			
	ราคา	คุณภาพ	ความตรงต่อเวลา	ความน่าเชื่อถือ
ร้าน A	33%	29%	32%	43%
ร้าน B	10%	57%	22%	47%
ร้าน C	57%	14%	46%	10%

จากผลการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจทั้งหมด พบว่า แต่ละร้านมีจุดเด่นแตกต่างกันไป กล่าวคือ ร้าน B มีจุดเด่นในเรื่องคุณภาพของวัตถุดิบและความน่าเชื่อถือของร้าน (เช่น การมีชื่อเสียงในทางที่ดีมายาวนาน มีความมั่นคงหรือความซื่อสัตย์ เป็นต้น) แต่ในทางกลับกันก็มีราคาขายสูงที่สุดด้วย ทางด้านร้าน C มาเป็นอันดับหนึ่งในเรื่องของความตรงต่อเวลาและราคาของวัตถุดิบที่ค่อนข้างถูก แต่คุณภาพต่ำกว่าทั้งสามร้าน ส่วนร้าน A มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจทุกเกณฑ์อยู่กลางๆ ระหว่างร้าน B และร้าน C ซึ่งขั้นตอนที่ทางโรงงานจะดำเนินการต่อไปคือ การคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม ดังนี้

ตารางที่ ข.10 ระดับความสำคัญ

ทางเลือก	ราคา (22%)	คุณภาพ (48%)	ความตรงต่อเวลา (16%)	ความ น่าเชื่อถือ (13%)	ลำดับ ความสำคัญ
ร้าน A	$(0.33)(0.22)+(0.29)(0.48)+(0.32)(0.16)+(0.43)(0.13) = 32 \%$				
ร้าน B	$(0.10)(0.22)+(0.57)(0.48)+(0.22)(0.16)+(0.47)(0.13) = 39 \%$				
ร้าน C	$(0.57)(0.22)+(0.14)(0.48)+(0.46)(0.16)+(0.10)(0.13) = 28 \%$				

ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ปรากฏว่า ร้าน B มีความน่าสนใจมากที่สุดดังนั้น ทางโรงงานจึงมีเหตุผลสนับสนุนเพียงพอที่จะเลือกร้าน B ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ



ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษและตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญ

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ				input		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (cacium carbonate)		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	8,400	kg(s)
			Sodium Carbonate		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	1900	ton/yr
			Anionic Polymer		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	100	kg(s)
			Calcium Hypochlorite		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	800	kg(s)
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %		บริษัท เอเลียม เคมีคอลมิก ประเทศไทย		
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%		บริษัท เอเลียม เคมีคอลมิก ประเทศไทย	95	ton/yr
3	บริษัท ฮอนด้า ฟาครี(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Ferric chloride	7705-08-0	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	56.87	ton/yr
			Sodium Hydroxide	215-185-5	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	0.04	ton/yr
			Polymer		บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	124	kg
			Sulfuric Acid	7664-93-9	บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	86312	kg
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	141-43-5	Enviro sence U.S.A	100	Lts
			Hydrochloric Acid	7647-01-0	ยูนิเทค จำกัด	67.64	ton/yr
			Sodium Hydroxide	1310-73-2	ยูนิเทค จำกัด	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate		Better-pro co.LTD	500	ton/yr
			FE 7200-B		Eusworth Adhesne	14600	kg
			IPA	67-63-0	Better pro CO.LTD	200	Lts

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Flux 966D	7646-85-7	Great Impex CO,LTD	29200	kg
			Topklean 249		Thasco Chemical	40	Kg
			หมึกพิมพ์		เฉลิมชัยชาญ จำกัด	27600	Kg
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide		เคมแพค จำกัด	12	kg
6	เขาใหญ่ไวน์เนอร์	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite		อเมริกันเทรดดิ้งประเทศไทย จำกัด	25	Kg
			D-Tartaric acid	87-69-4	อเมริกันเทรดดิ้งประเทศไทย จำกัด	70	Kg
			Sulfur dioxide	05/09/7446	ไทยอินดัสเตรียลแก๊ส	40	Kg
			Sodium hydroxide	B10-73-2		0.2	ton/yr
			Propylene Glycol	107-98-2	บริษัทไบรเทน โปลิเทคดิ้ง จำกัด	200	kg
7	หจก.คิงส์ยงค์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	130208	บจ.ตรีเพชรอิซูซุเซลส์	80	ตัน
8	หจก.คิงส์ยงค์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	130208	บจ.ตรีเพชรอิซูซุเซลส์	50	ตัน
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide	1310-73-2	ชินอลอินเตอร์ จำกัด	0.001	ton/yr
			Sodium Trimetra phosphate	7785-84-4	ชินอลอินเตอร์ จำกัด	2000	kg
			mono and glycce ride	31566-31-1	อีสเอเชียติก (ประเทศไทย) จำกัดมหาชน	2000	kg
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	06/11/5968	พรีเมียร์ อินดัสเตรียล โปรดักส์	460	ตัน
11	หจก.โชคสิมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene		Numrung INDU	7	ตัน

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Polystylene	9003536	Numrung INDU	5	ตัน
			PET	115775	Siam matee	1.5	ตัน
			PVC		JPS Plastics	1.8	ตัน
12	โคราชเดินกั จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	67-64-1	เซลล์แห่งประเทศไทย	800	Kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	Caustic soda flake 98%	7310-73-2	เอเลียง เคมีคอสุมิก	3000	Kg
			Nitric acid	7697-37-2	เอเลียง เคมีคอสุมิก	928.478	Kg
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite		ทีพีเอ็ม วอเตอร์ ซิสเต็ม	1	แกลลอน
15	โรงสีชัยบุรีรุ่งเรืองชัย(ปทท)	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl		คูปอง(ปทท)จำกัด	100	g
			Aluminium phosphide	20859-73-8	อโกรสตาร์ เทคโนโลยี จำกัด	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%		ชาส์คอง (ปทท) จำกัด	10	กิโลง
			Sodium hydroxide	1310-73-2	Merck KGAA	3.6	ton/yr
			Silica gel		วิทยาสรม ศรีราชา จำกัด	5	Kg
			Methnol		วิทยาสรม ศรีราชา จำกัด	3	ขวด
			Potassium iodide		Strada-pioltam	1	kg
			Gasoline			100	L
			Acetic acid	64-19-7		87.6	ton/yr
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	Sodium hydroxide	1310-73-2	EMC-IMEX CO.,LTD	6.84	ton/yr

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Hexi-Scrub	18472-51-0	EMC-IMEX CO.,LTD	5	Gallon
			Nitric acid	7697-372	T.Dairy plast Ltd.,Part	1590	Kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟูตแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	78-93-3	ไอรอปท จำกัด	50	kg
			D-Ply 233 BF		Henkel Dongsung	312	Kg
			D-Tac 8250-2		Henkel Dongsung	1500	Kg
			D-Tac 8250AW-2		Henkel Dongsung	60	Kg
18	หจก.แอรี่รี่	ตัดเย็บ	Tinner	64742-95-6	บ.โจตันไทย จำกัด	11	kg
19	วิชัย สีแก้ว	มันเส้น	Aluminium sulphate	10043-01-3		10	ตัน
20	อ.พีชผล สีแก้ว	มันเส้น	Calcium hypochlorite	7778-54-3		0.2	ton/yr
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแปรงไม้สำหรับล้าง	Sodium hydroxide	1310-73-2	คงสุวรรณ เคมีภัณฑ์	123.79	ton/yr
			Sulfur	10029-67-9	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	96	ตัน
			Aluminium sulphate	10043-01-3	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	200	ตัน
			Calcium hypochlorite	7778-54-3	อะควาเทรท เคมีคอล จำกัด	0.7	ton/yr
22	ร้านปักธงชัยอุตสาหกรรม	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์		ร้านฮาร์ดแวร์	48	can
			สีน้ำมัน		ร้านฮาร์ดแวร์	48	Gallon
24	บริษัท เอเชียน ไลน์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate	1310-73-2	สยาม พีเอสวี เคมีคอลส์ จำกัด	4600	ton/yr

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Hydrochloric acid	7647-01-0	สยาม พีเอสวี เคมีคอลส์ จำกัด	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	10043-01-3	ราชกิจ เอ็นเตอร์ไพรส์จำกัด	600	ton/yr
			Aluminium chloride	12125-02-9	คอสมอส ทรัพย์ จำกัด	5850	Kgs
25	ดาวบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	1301-58-3	วิทยาคม จำกัด	250	Kg
			Sodium hydroxide	1310-73-2	วิทยาคม จำกัด	0.2	ton/yr
26	คูโกราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	ซ่อมรถ	Tinner		ตามร้านขายสีทั่วไป	5.2	kg
			Isopropanol	67-63-0	หจก.สยามแล็กเกอ	65812	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น		วิทย์คอร์ป โปรดักส์	400	Kg
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			1509120	Kg
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	76811-52-9	S.T Chemical	15	ton/yr
			Calsium Hypochlorite	1748	Aguatreat chemical	1400	kg
			Ethanol	64-17-5	Fast 2.	10800	L
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	7664-90-9	อาร์วีไอ แล็บสแกน จำกัด	700	L
			Hydrochloric Acid	7647-01-0	เอสที เคมีธุรกิจ จำกัด	20	ton/yr
			Potassium cyanide	151-50-8	MC Industrial chemical Co.,Ltd	1278.23	ton/yr
			Citric Acid	5949-29-1	เอเซียน ไชแอนดิฟิค จำกัด	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	1310-58-3	อาร์ซีไอ แล็บสแกน จำกัด	9000	Kg

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	7704-34-9	เอกสิริ	140000	Kg
			Phosphoric Acid	7664-38-2	ราชกิจ	18.96	Kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride	7647-14-5	ผลิตขึ้นเอง	30	ton/yr
			Sodium Carbonate		กูดวิลมาร์เก็ตติ้ง จำกัด	2000	ตัน
			Sodium hydroxide	1310-73-2	AGC chemical (Thailand) จำกัด	20	ton/yr
			Sodium sulfate	7757-83-7	Interprative	300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner		ผลิตขึ้นเอง	0.185	ton/yr
			Mepoxe	1338-23-4	J.I Hayam wurak	0.05	ton/yr
			Lightliquid		นอร์ตันประเทศไทย	1200	L
			Tinner	64742-95-6	บ.โจตัน ไทย จำกัด	3.6	kg(s)
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพล	Alum			4,500	kg(s)
			Calcium Hypochlorite		บริษัท Aquatrent chemical Ltd	500	kg(s)
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid			1800	kg
			Sodium Hydroxide		บริษัท บีเอส อินเตอร์เนชันนอล บุรีรัมย์	100	ton/yr
35	ไทยซีดีอิมเบรล่า,บจก.	ผลิตร่ม	Sodium Hydroxide	215-185-5		156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	141-43-5		46.79	ton/yr
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur	05/09/7446		9600	Kg

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
38	แซโซคซัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	B10-73-2		120	ton/yr
39	มีโซคซัย,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			20	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	1310-73-2		56	ton/yr
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	06/11/5968		540	ตัน
42	วาย.ซีอีน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	67-64-1		260	Kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			3000	Kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			5	ton/yr
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	20859-73-8		29	kg
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			10	กิโลกรัม
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	1310-73-2		85	ton/yr
48	โรจนะ ดิซทิลเลอรี,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			2	ton/yr
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide			1.5	kg
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	1310-73-2	ยูนิเทค จำกัด	106	ton/yr
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner	64742-95-6		10	L
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur	10029-67-9		96	ตัน
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	10043-01-3		810	ตัน

ตารางที่ ค.1 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนการนำเข้า (Input) (ต่อ)

NO	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	Cas-Num	การนำเข้า	Vol.	unit
			Calcium hypochlorite	7778-54-3		600	kg
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide	1310-73-2		150	ton/yr
			Hydrochloric acid	7647-01-0		30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide	1301-58-3		9000	Kg
			Sodium hydroxide	1310-73-2		7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	67-63-0		3200	Kg
57	คันทรีเฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรด์	Calcium Hypochlorite	1748		1400	kg



ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)	ใช้ในกระบวนการผลิต	8,400	kg(s)
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	1900	ton/yr
			Anionic Polymer	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	kg(s)
			Calcium Hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	800	kg(s)
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %	ใช้ล้างท่อส่งน้ำนมดิบและอุปกรณ์ต่างๆ	1,825	kg
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%	ใช้ล้างท่อส่งน้ำนมดิบและอุปกรณ์ต่างๆ	55	ton/yr
3	บริษัท ฮอนด้า ฟาบริ(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Ferric chloride	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	56.87	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	0.04	ton/yr
			Polymer	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	124	kg
			Sulfuric Acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	86312	kg
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	100	Lts
			Hydrochloric Acid	ใช้ล้างเรซินในกระบวนการทำน้ำไอดี	67.64	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ใช้ล้างเรซินในกระบวนการทำน้ำไอดี	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	500	ton/yr
			FE 7200-B	ใช้ในกระบวนการผลิต	14600	kg
			IPA	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	200	Lts

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Flux 966D	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	29200	kg
			Topklean 249	ใช้ล้างแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	40	kg
			หมึกพิมพ์	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	27600	kg
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	ใช้ในกระบวนการผลิต	ใช้ตามสัดส่วน	
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	200	Mg/l
			D-Tartaric acid	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	5	g/l
			Sulfur dioxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	20	kg
			Sodium hydroxide	ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์		
			Propylene Glycol	ใช้เป็นสารนำความเย็น	200	kg
7	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	80	ตัน
8	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	50	ตัน
9	ไทยอาสาชี่ จำกัด	ผลิตแป้งโมดิไฟด์	Sodium hydroxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	0.001	ton/yr
			Sodium Trimetra phosphate	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	2000	kg
			mono and glycc ride	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	2000	kg
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	460	ตัน
11	หจก.โชคสิมาแพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene	ใช้ในกระบวนการผลิต	7	ตัน

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Polystyrene	ใช้ในกระบวนการผลิต	5	ตัน
			PET	ใช้ในกระบวนการผลิต	1.5	ตัน
			PVC	ใช้ในกระบวนการผลิต	1.8	ตัน
12	โคราชเดินก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	ล้างชิ้นส่วนเครื่องจักร	540	kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	Caustic soda flake 98%	C.I.D. อุปกรณ์รับน้ำนมดิบ	3000	Kg
			Nitric acid	C.I.D. อุปกรณ์รับน้ำนมดิบ	928.478	kg
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	ใช้ในการล้างเครื่องจักรในการผลิต	ขึ้นกับสภาพเครื่อง	
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท)	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	ใช้กำจัดแมลงศัตรูพาหะ	100	g
			Aluminium phosphide	ใช้ในกระบวนการผลิต	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	ml
			Sodium hydroxide	จัดทำความสะอาดท่อ	3.6	ton/yr
			Silica gel	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	5	Kg
			Methmol	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	3	ขวด
			Potassium Iodide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	1	kg
			Gasoline	ใช้เติมยานพาหนะ	100	L
			Acetic acid	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	87.6	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์ขนมอบ	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	ใช้ล้างมือ	480	Kg
			Nitric acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	1590	kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟู๊ดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	ใช้ในกระบวนการผลิต	50	kg
			D-Ply 233 BF	ใช้ในกระบวนการผลิต	312	kg
			D-Tac 8250-2	ใช้ในกระบวนการผลิต	1500	Kg
			D-Tac 8250AW-2	ใช้ในกระบวนการผลิต	60	Kg
18	หจก.แอรี่	ตัดเย็บ	Tinner	ใช้ในกระบวนการผลิต		
19	วิชัย สีคว	มันเส้น	Aluminium sulphate	ใช้ในกระบวนการผลิต		
20	อ.พีชผล สีคว	มันเส้น	Calcium hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต		
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	123.79	ton/yr
			Sulfur	ใช้ในกระบวนการผลิต	9	ตัน
			Aluminium sulphate	ใช้ในกระบวนการผลิต	200	ตัน
			Calcium hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.7	ton/yr
22	ร้านบักธงชัยปศุสัตว์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	ใช้ในกระบวนการผลิต	48	can
			สีน้ำมัน	ใช้ในกระบวนการผลิต	48	can

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวด	Sodium Carbonate	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีคอล	600	Kgs
			Aluminium chloride	ใช้ในกระบวนการผลิต	5850	Kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	250	Kg
			Sodium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	0.2	ton/yr
26	อุไกรราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	Tinner	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	5.2	kg
			Isopropanol	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	65812	kg
			น้ำมันหล่อลื่น	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต		
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester	ใช้ในกระบวนการผลิต	1509120	Kg
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride		15	ton/yr
			Calsium Hypochlorite	ทำความสะอาด	1400	Kg
			Ethanol	ทำความสะอาด	900	L
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	700	L
			Hydrochloric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	20	ton/yr
			Potassium cyanide	ใช้ในกระบวนการผลิต	1278.23	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Citric Acid	ใช้ในกระบวนการผลิต	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	9000	Kg
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	140000	Kg
			Phosphoric Acid	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	18.96	Kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride	ใช้ในกระบวนการผลิต	30	ton/yr
			Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	2000	ตัน
			Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	200	ton/yr
			Sodium sulfate	ใช้ในกระบวนการผลิต	300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardener	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.185	ton/yr
			Mepoxe	ใช้ในกระบวนการผลิต	0.05	ton/yr
			Lightliquid	ใช้ในกระบวนการผลิต		
			Tinner	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต		
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพร	Alum	ใช้ในกระบวนการผลิต	4,500	kg(s)
			Calcium Hypochlorite	ใช้ในกระบวนการผลิต	500	kg(s)
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid	ใช้ล้างท่อและอุปกรณ์ต่างๆ	1,800	kg
			Sodium Hydroxide	ใช้ล้างท่อและอุปกรณ์ต่างๆ	100	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตนม	Sodium Hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	46.79	ton/yr
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	9600	kg
38	แซโซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์		
39	มีโซคชนสง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	ถ่ายน้ำมันเครื่องให้ลูกค้า	10	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ใช้เป็นสารประกอบในกระบวนการผลิต	56	ton/yr
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	ใช้ในกระบวนการผลิต	540	ตัน
42	วาย.ซิอน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	ล้างชิ้นส่วนเครื่องจักร	260	kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate		3000	kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide		29	kg
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol	ใช้ในกระบวนการผลิต	100	ml
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	ขัดทำความสะอาดท่อ	85	ton/yr
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide	ทำความสะอาด	20	ton/yr
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	1.5	kg
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	ใช้ในกระบวนการผลิต	106	ton/yr

ตารางที่ ค.2 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนกิจกรรมการใช้ (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการใช้	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner	ใช้ในกระบวนการผลิต		
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur	ใช้ในกระบวนการผลิต	9	ตัน
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate		67.5	ตัน
			Calcium hypochlorite		600	kg
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	150	ton/yr
			Hydrochloric acid	ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	9000	Kg
			Sodium hydroxide	ใช้ในห้องควบคุมคุณภาพ	7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ใช้เป็นสารประกอบในการผลิต	3200	kg
57	กันทรียฟูรชแควรี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรต์	Calsium Hypochlorite	ทำความสะอาด	1400	Kg

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการปล่อย

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %	บ่อน้ำทิ้ง	5	kg/day
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%	บ่อน้ำทิ้ง	54.595	ton/yr
3	บริษัท สอนคำ เฟลครี(เอเชียน)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Furric chloride	ระบบเคมี-กายภาพ	57.14	ton/yr
			Sodium Hydroxide	ระบบเคมี-กายภาพ	0.04	ton/yr
			Polymer	ระบบเคมี-กายภาพ	124	kg
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid	ร่อนน้ำสารณะหน้าโรงงาน (บำบัดแล้ว)	200	Kg
			Sodium Hydroxide	ระบบบำบัดทางเคมี – กายภาพ	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate		1500	ton/yr
			FE 7200-B			
			IPA			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Flux 966D			
			Topklean 249			
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide	บ่อกักเก็บภายในไร่		
			Propylene Glycol	บ่อกักเก็บภายในไร่		
7	หจก.คิงส์ยนต์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
8	หจก.คิงส์ยนต์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide			
			Sodium Trimetra phosphate			
			mono and glycc ride			
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	บ่อจัดเก็บในพื้นที่บริษัท		
11	หจก.โชคสิมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Polystyrene			
			PET			
			PVC			
12	โคราชเดินกั จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมนมดิบ	Caustic soda flake 98%	แลงพีซอาหารสัตว์		
			Nitric acid	แลงพีซอาหารสัตว์		
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	ด้านนอกโรงงาน บริเวณท่อน้ำทิ้ง		
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	บริเวณฝังกลบโรงกลบ		
			Aluminium phosphide	บริเวณฝังกลบโรงกลบ		
			Ethyl Alcohol 60%			
			Sodium hydroxide	ปล่อยลงตามท่อระบายน้ำ	3.6	Kg
			Silica gel			
			Methnol			
			Potassium iodide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	1	kg
			Gasoline			
			Acetic acid	ระบายสู่ท่อระบายน้ำ	87.6	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
16	แควรี่โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์ขนำม	Sodium hydroxide	บ่อน้ำบาดน้ำเสีย	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	ปล่อยลงสู่พื้นดินของโรงงาน	480	Kg
			Nitric acid	บ่อน้ำบาดน้ำเสีย	1590	kg
17	บมจ.แพนเอเชียฟูดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Ply 233 BF	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Tac 8250-2	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
			D-Tac 8250AW-2	ปล่อยโดยไม่ทราบตำแหน่งที่ปล่อย		
18	หจก.แอร์รี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีคว	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีคว	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สีมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแปรงมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
22	ร้านปักธงชัยปัศตุคว	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์			
			สีน้ำมัน			

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวด	Sodium Carbonate	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	40	ton/yr
			Aluminium sulphate	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	600	Kgs
			Aluminium chloride	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	5850	kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	บ่อน้ำบาดในโรงงาน	7	L/d
			Sodium hydroxide	บ่อน้ำบาดในโรงงาน	0.2	ton/yr
26	อุโกราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	อู่ซ่อมรถ	Tinner			
			Isopropanol			
			น้ำมันหล่อลื่น			
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
			Calsium Hypochlorite	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
			Ethanol	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		
29	กลีสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	124	kg
			Hydrochloric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	20	ton/yr
			Potassium cyanide	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	1278.23	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
			Citric Acid	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ	9000	kg
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur	ระบบทางชีวภาพ	140000	kg
			Phosphoric Acid	ระบบทางชีวภาพ	18.96	kg
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride			
			Sodium Carbonate			
			Sodium hydroxide			
			Sodium sulfate			
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner			
			Mepoxe			
			Lightliquid			
			Tinner			
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพลี	Alum			
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid	บ่อน้ำทิ้ง	5	kg/day
			Sodium Hydroxide	บ่อน้ำทิ้ง	too	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
35	ไทยซีดีเอ็มเบร่า,บจก.	ผลิตนม	Sodium Hydroxide	ระบบเคมี-กายภาพ	156	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
37	มะโนนมพาณิชย	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซโซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	บ่อกักเก็บภายในไร่		
39	มีโซคขนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	บ่อจัดเก็บในพื้นที่บริษัท		
42	วาย.ชื่อน้ำ (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ข้อมผ้า	Aluminium sulphate	แปลงพืชอาหารสัตว์		
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	ด้านนอกโรงงาน บริเวณท่อน้ำทิ้ง		
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลี่เจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide	ปล่อยลงตามท่อระบายน้ำ	85	ton/yr
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium iodide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	1.5	kg
50	คะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide	บ่อบำบัดน้ำเสีย	106	ton/yr

ตารางที่ ค.3 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการปล่อย (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			Out put		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การปล่อย	Vol.	unit
51	ดาวเฮคเตอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ไหมไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid	ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี-กายภาพ	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide	บำบัดน้ำในโรงงาน	7	ton/yr
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol			
57	คันทรี่เฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรส์	Calsium Hypochlorite	ระบบบำบัดทางเคมี-กายภาพ		

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1. ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %			
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%			
3	บริษัท สอนต้า เฟาครี(เอเชีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Furric chloride	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	270	kg
			Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	0.04	kg
			Polymer	ส่งกลับไปยังผู้ขาย		
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid	การปรับเสถียรภาพให้เป็นกลาง	200	Kg
			Sodium Hydroxide	การปรับเสถียรภาพให้เป็นกลาง	0.05	ton/yr
			Sodium Carbonate	ส่งบริษัทรับกำจัด	1500	ton/yr
			FE 7200-B	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	40000	kg
			IPA	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	200	kg

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Flux 966D	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	80	kg
			Topklean 249	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	40	kg
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide	คัดแยกเป็นขยะอันตราย		
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide	การปรับเสถียร		
			Propylene Glycol	การปรับเสถียร		
7	หจก.คิงส์ยงค์	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
8	หจก.คิงส์ยงค์ สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide			
			Sodium Trimetra phosphate	เผาทำลาย		
			mono and glycc ride	เผาทำลาย		
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	1690	ตัน

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
11	หจก. โซคสีมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene			
			Polystyrene			
			PET		1.5	ตัน
			Flux 966D	จำหน่ายให้บริษัทที่รับซื้อ	80	kg
			PVC			
12	โคราชเดินกั จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	มีบริษัทรับกำจัด	540	kg
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมนมดิบ	Caustic soda flake 98%	ลงบ่อกักและดูดใส่แปลงหญ้า	3000	kg
			Nitric acid	ลงบ่อกักและดูดใส่แปลงหญ้า	928.478	kg
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite	คัดแยก		
15	โรงสีชัยรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	10	g
			Aluminium phosphide	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	25	kg
			Ethyl Alcohol 60%	การระเหย	10	กิโลกรัม
			Sodium hydroxide	ปล่อยลงท่อระบายน้ำ	3.6	kg
			Silica gel			
			Methnol			
			Potassium iodide			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Gasoline			
			Acetic acid			
16	แคร์โฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์นม	Sodium hydroxide	การปรับเสถียรภาพ	6.84	ton/yr
			Hexi-Scrub	การปรับเสถียรภาพ		
			Nitric acid			
17	บมจ.แพนเอเชียฟู๊ดแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK			
			D-Ply 233 BF			
			D-Tac 8250-2			
			D-Tac 8250AW-2			
18	หจก.แอรรี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีคิ้ว	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีคิ้ว	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สิมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
22	ร้านบริการซ่อมปลั๊กตัว	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	คัดแยก	48	Can
			สีน้ำมัน	คัดแยก	48	Can
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	4600	ton/yr
			Hydrochloric acid			
			Aluminium sulphate	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	600	kgs
			Aluminium chloride	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	5850	kgs
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	7	L/d
			Sodium hydroxide	บำบัดทางเคมีหรือฟลักซ์	0.2	ton/yr
26	คูโอราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	คูซ่อมรถ	Tinner			
			Isopropanol	คัดแยก	50	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น			
27	บริษัท เจ.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	การปรับเสถียร		
			Calsium Hypochlorite	การปรับเสถียร		
			Ethanol	การปรับเสถียร		

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
29	คลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	124	kg
			Hydrochloric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	65	ตัน
			Potassium cyanide	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	1278.23	ton/yr
			Citric Acid	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	1278.56	ton/yr
			Potassium Hydroxide	การฝังกลบอย่างปลอดภัยนอกพื้นที่	11	ตัน
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur			
			Phosphoric Acid			
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride		30	ตัน
			Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	10000	ตัน
			Sodium hydroxide	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	200	ton/yr
			Sodium sulfate		300	ตัน
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardenner	บำบัดหรือเผาทำลาย	500	L
			Mepoxe	บำบัดหรือเผาทำลาย		
			Lightliquid	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	600	L
			Tinner	ส่งกลับไปยังผู้ขาย		
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพลี	Alum			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก.	มาส์ควีป	Phosphoric Acid			
			Sodium Hydroxide			
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตภัณฑ์	Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขาย	100	ton/yr
36	ดิฉนภพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine		47	kg
37	มะโนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซโซลชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide	การปรับเสถียร		
39	มีโซคชนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว			
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate	ฝังกลบอย่างปลอดภัย	540	ตัน
42	วาย.ซีอีน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone	มีบริษัทรับกำจัด	260	kg
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	ลงบ่อพักและดูดใส่แปลงหญ้า	3000	kg
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride	คัดแยก		
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol	การระเหย	10	กิโล
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide			

ตารางที่ ค.4 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของการบำบัดหรือกำจัด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			การบำบัดหรือกำจัด		
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี	การบำบัด/กำจัด	Vol.	unit
48	โรจนะ ดิจิทัลเลอร์รี่,บจก	ต้มกลั่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญโชค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium iodide			
50	กะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide			
51	ดาวเสดเคอร์	ซ่อมท่อ ไอเสียนยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ใหม่ไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid	บำบัดทางเคมีหรือฟลักส์	30	ton/yr
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ก๊าดแยก	15	Kg
57	คันทรี่เฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรต์	Calcium Hypochlorite	การปรับเสถียร		

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของกิจกรรมการลด

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
1	นวนครจำกัดมหาชน1	land estate for industrial	Alum (calcium carbonate)			
			Sodium Carbonate			
			Anionic Polymer			
			Calcium Hypochlorite			
2	สหกรณ์โคนมพิมาย	1.ศูนย์รับน้ำนมดิบ	Phosphoric Acid 36 %			
		2. โรงงานแปรรูปอาหารสัตว์	Sodium Hydroxide 45.5%			
3	บริษัท สอนต้า เฟาครี(เอเซีย)	ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์	Ferric chloride	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Polymer	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
			Sulfuric Acid			
4	เบนซ์มาร์คอิเล็กทรอนิกส์	ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
			Hydrochloric Acid			
			Sodium Hydroxide			
			Sodium Carbonate			
			FE 7200-B			
			IPA			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Flux 966D			
			Topklean 249			
			หมึกพิมพ์			
5	โรงสีเบญจวรรณ	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
6	เขาใหญ่ไวน์เนอรี่	ผลิตไวน์	Potassium meta bisulfite			
			D-Tartaric acid			
			Sulfur dioxide			
			Sodium hydroxide			
			Propylene Glycol			
7	หจก.กิ่งสยาม	ศูนย์บริการซ่อมรถ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	79.2	ตัน
8	หจก.กิ่งสยาม สาขาปากช่อง	ขายรถและศูนย์บริการ	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	57.8	ตัน
9	ไทยอาซาฮี จำกัด	ผลิตแป้งโมดิฟายด์	Sodium hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่		
			Sodium Trimetra phosphate			
			mono and glycc ride			
10	บจก.สยามทรัพย์มณี	ผลิตเกลือบริสุทธิ์	Sodium Carbonate			
11	หจก.โชคสิมา แพคกิ้ง	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	Polypropylene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	1.5	ตัน

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Polystyrene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.8	ตัน
			PET	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	1.5	ตัน
			PVC	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.35	ตัน
12	โคราชเดินก จำกัด	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
13	สหกรณ์โคนมปากช่อง จำกัด	รวบรวมน้ำนมดิบ	Caustic soda flake 98%	ทิ้งถังขยะ อบค.		
			Nitric acid	ทิ้งถังขยะ อบค.		
14	โรงงานผลิตน้ำดื่มสหทรัพย์	โรงงานผลิตน้ำดื่ม	Sodium hypochlorite			
15	โรงสีบุญรุ่งเรืองชัย(ปทท) จำกัด	โรงสีข้าว (ผลิตและจำหน่าย)	Methomyl			
			Aluminium phosphide			
			Ethyl Alcohol 60%			
			Sodium hydroxide			
			Silica gel	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	3	kg
			Methnol			
			Potassium iodide	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	2	g
			Gasoline			
			Acetic acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
16	แคร์ไฮม จำกัด	ผลิตผลิตภัณฑ์จ้ำนม	Sodium hydroxide			
			Hexi-Scrub			
			Nitric acid			
17	บมจ.แพนเอเชียฟุตแวร์	ผลิตรองเท้าหนัง	MEK			
			D-Ply 233 BF			
			Polystyrene	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ	0.8	ตัน
			D-Tac 8250-2			
			D-Tac 8250AW-2			
18	หจก.แอรรี่	ตัดเย็บ	Tinner			
19	วิชัย สีคว่ำ	มันเส้น	Aluminium sulphate			
20	อ.พีชผล สีคว่ำ	มันเส้น	Calcium hypochlorite			
21	บจก.สีมาอินเตอร์โปรดักส์	อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide			
			Sulfur			
			Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
22	ร้านปักธงชัยปศุสัตว์	ประกอบเครื่องจักร	สีสเปรย์	ขายร้านรีไซเคิล	48	can

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			สีน้ำมัน	ขายร้านรีไซเคิล	48	can
24	บริษัท เอเชียน ไรร์โปรดักส์ จำกัด	ผลิตขวดโลหะและผลิตภัณฑ์จากขวดโลหะ	Sodium Carbonate			
			Hydrochloric acid			
			Aluminium sulphate			
			Aluminium chloride			
25	ตาฮั่วบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
26	อุโคราช วิ.ไอ.พี. จำกัด	ผู้ซ่อมรถ	Tinner	มีคนมารับซื้อ		
			Isopropanol	ใช้เป็นวัสดุดับทคแทน	50	Kg
			น้ำมันหล่อลื่น	ขายให้ผู้ซื้อทั่วไป	50	kg
27	บริษัท เจ.เอส. อุดสาหกรรม	ผลิตกระสอบพลาสติกทอสาน	polyester			
28	Vanguard foody	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
			Calsium Hypochlorite			
			Ethanol			
29	กลิสตอลไลน์ จำกัด	ผลิตเครื่องประดับเทียม	Sulfuric Acid			
			Hydrochloric Acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Potassium cyanide			
			Citric Acid			
			Potassium Hydroxide			
30	อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sulfur			
			Phosphoric Acid			
31	บจ.เกลือพิมาย	โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	Salt,sodiumchloride			
			Sodium Carbonate			
			Sodium hydroxide			
			Sodium sulfate			
32	บริษัท บีมา จำกัด	จัดเย็บชุดชั้นใน	SG-410Hardener			
			Mepoxe			
			Lightliquid			
			Tinner			
33	เทพวิมลพลาสติก,บจก.	ทำภาชนะบรรจุจากโพลี	Alum			
			Calcium Hypochlorite			
34	ก.เสรีฟาร์มโคราช,บจก	ฆ่าสัตว์ปีก	Phosphoric Acid			

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
			Sodium Hydroxide			
35	ไทยซีดีเอ็มเบรล่า,บจก.	ผลิตภัณฑ์	Sodium Hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ		
36	ดิฉฉกพ 1998,หจก.	ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Ethanolamine			
37	มะ โนน้อมพาณิชย์	ผลิตน้ำผลไม้	Sulfur			
38	แซ โซคชัย	มันเส้น	Sodium hydroxide			
39	มิโซคชนส่ง,บจก.		น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่น	79.2	ตัน
40	พี.วี.ดี.อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ผลิตแป้งมันสำปะหลัง	Sodium hydroxide	ส่งกลับไปยังผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่		
41	โคราช ที อาร์ ซี พลาสติก,บจก.	ทำพลาสติก	Sodium Carbonate			
42	วาย.ซีโอน่า (ประเทศไทย),บจก.	ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	Acetone			
43	เมฆใหม่ไทย,หจก.	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate	ทิ้งถึงขยะ อบต.		
44	แหลมทองเกษตรภัณฑ์,บจก	ผลิตอาหาร	Salt,sodiumchloride			
45	โรงสีบุญถึง	โรงสีข้าว	Aluminium phosphide			
46	หลิเจริญเฟอร์นิเจอร์	ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้	Ethyl Alcohol			
47	อัสรีไซเคิล	ล้างบดย่อยพลาสติก	Sodium hydroxide			
48	โรจนะ ดิชทีลเลอร์,บจก	ต้มกลิ่นสุราขาว	Sodium hydroxide			
49	โรงสีข้าว ทรัพย์เจริญ ไซค,บจก	โรงสีข้าว	Potassium Iodide	เก็บใส่ขวดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	102	g

ตารางที่ ค.5 ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ในส่วนของกิจกรรมการลด (ต่อ)

NO	ข้อมูลสถานประกอบการ			กิจกรรมการลด	Vol.	unit
	ชื่อ	ประเภทกิจการ	สารเคมี			
50	คะสุวรรณพลาสติก	บดล้าง พลาสติก	Sodium hydroxide			
51	ดาวเสดเดอร์	ซ่อมท่อไอเสียรถยนต์	Tinner			
52	ที ที วี รุ่งเรืองการเกษตร	ปุ๋ยอัดเม็ด	Sulfur			
53	สัมฤทธิ์ไหมไทย	ย้อมผ้า	Aluminium sulphate			
			Calcium hypochlorite			
54	ยูนิเวอร์แซล สตาร์ช,บมจ.	ทำแป้งมันเส้น	Sodium hydroxide			
			Hydrochloric acid			
55	แสวงการช่าง	เชื่อม ผลิตชิ้นส่วน	Potassium hydroxide			
			Sodium hydroxide			
56	อู่สระแก้ว	ซ่อมรถยนต์	Isopropanol	ใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน	15	Kg
57	กันทรีย์เฟรชแคร์รี่,บจก.	นมพาสเจอร์ไรด์	Calcium Hypochlorite			

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
1	หวานอะหลั่ยกลการ	ซ่อมอุปกรณ์รถสำหรับใช้ในการกสิกรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
2	โคราชอโต้โปรดักซ์		ไม่มีการใช้สารเคมี
3	โรงงานน้ำพริกแม่สำเนียง		ไม่มีการใช้สารเคมี
4	บริษัท ก เสรีฟาร์ม โคราช		ไม่มีการใช้สารเคมี
5	บริษัทเสาเอก อ ปากช่อง	ทำเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
6	อุ้เฉลิมการช่าง		เลิกกิจการ
7	วิสาหกิจชุมชนเพชรพิมาย พิมาย	นึ่งชีวภาพ	ไม่มีการใช้สารเคมี
8	หจก ราชสีมา โรงกลึงนายกี้ยง เมือง	กลึง ผลิตชิ้นงานตามออกแบบ	ไม่มีการใช้สารเคมี
9	ตรงพานิช อ.ปากช่อง	ค้าขายพืชไร่	ไม่มีการใช้สารเคมี
10	ราชสีมาคราก้อน อ.ขามทะเลสอ	ผลิตแผ่นพื้น	ไม่มีการใช้สารเคมี
11	ลักกี้ การ์เม้น แฟกทอรี	ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
12	สองพี่น้องการช่าง อ.ด่านขุนทด	อู่ซ่อมรถ	ไม่มีการใช้สารเคมี
13	บจจ.อุดมโชค วัสดุชีพ	โรงงานไม้สับ	ไม่มีการใช้สารเคมี
14	เบญจรงค์เบเกอรี่ อ.เมือง	ทำขนม	ไม่มีการใช้สารเคมี
15	ป.เสรี โชคชัย แทรกเตอร์	ค้าเพื่อการเกษตร	ไม่มีการใช้สารเคมี
16	หจก.ดี.จี.รุ่งเรืองกิจซัพพลาย	อุตสาหกรรมผลิตไม้แปรรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
17	หจก. โคราชเอสทีพีรวมก๊าซ	แบ่งบรรจุก๊าซออกซิเจน	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
18	ร้านไอศกรีมเมืองคง		ไม่มีการใช้สารเคมี
19	บริษัท เค.ที.เอ็ม สตีล จำกัด		ไม่มีการใช้สารเคมี
20	โรงสีไฟฟ้าบัวใหญ่	ผลิตข้าวสารบรรจุถุง	ไม่มีการใช้สารเคมี
21	ราชสีมาคราก่อน อ.ขามทะเลสอ		ไม่มีการใช้สารเคมี
22	ทริมอินเตอร์เนชันแนล		ไม่มีการใช้สารเคมี
23	ไทยเจริญการช่าง	วงกบไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
24	ไทย เทค การ์เม้น แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด	เย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป	ไม่มีการใช้สารเคมี
25	บจก.ตาฮั่วไรซ์	ขายข้าวบรรจุถุง	ไม่มีการใช้สารเคมี
26	ไทย ชัฟฟลาย เทคกิ้ง จำกัด		ไม่มีการใช้สารเคมี
27	เขาใหญ่วอเตอร์แท็งก์	ผลิตแท็งก์น้ำ	ไม่มีการใช้สารเคมี
28	สหกรณ์การเกษตรสูงเนิน		ไม่มีการใช้สารเคมี
29	ลานมันอุทัย	ตากมันเส้น	ไม่มีการใช้สารเคมี
30	เอ็นเนอร์จีพลาส จำกัด	พลังงานไฟฟ้าแบบชีวภาพ	ไม่มีการใช้สารเคมี
31	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
32	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
33	โรงงานก๊วยเตี๋ยวระตูน้ำ		เลิกกิจการแล้ว
34	สมพรการช่าง		เลิกกิจการแล้ว

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
35	เพียวใจปาร์ตี้		เลิกกิจการแล้ว
36	บ.สุรนารีแพทย์ภัณฑ์	ผลิตจำหน่ายเครื่องมือแพทย์	ไม่มีการใช้สารเคมี
37	พูนสินเคหะภัณฑ์		เลิกกิจการแล้ว
38	อู่น้อยศิเชล		ไม่มีการใช้สารเคมี
39	กุนเชียงเจ็น้อย		ไม่มีการใช้สารเคมี
40	ที เอส เอส ปีโตรเลียม	จำหน่ายก๊าซหุงต้ม	ไม่มีการใช้สารเคมี
41	ราชา ออโต้เซลส์,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
42	โคราชอู่ยนต์,หจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
43	อู่ ช.ยานยนต์,หจก		ไม่มีการใช้สารเคมี
44	อู่ทวิกิจการช่าง		ไม่มีการใช้สารเคมี
45	อู่ นครชัย		ไม่มีการใช้สารเคมี
46	ราชสีมาผ้าเบรค		ไม่มีการใช้สารเคมี
47	เจริญยนต์นครราชสีมา,หจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
48	ผวยการช่าง		ไม่มีการใช้สารเคมี
49	อู่ สมัยเจริญยนต์		ไม่มีการใช้สารเคมี
50	ประหัดท้าว,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี
51	ที.เอ็น.การาจ,บจก.		ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
52	เอเชีย แปซิฟิค คอม โฟเน็ทส์,บจก.	ผลิตเนาะรถยนต์ทำด้วยไวนิล (ผ้า) และหนังสัตว์	ไม่มีการใช้สารเคมี
53	โชคดีค้าไม้,หจก.	ไสไม้และซอยไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
54	ชำนาญช่างค้าไม้,หจก.	แปรรูปไม้โดยใช้เครื่องจักรเพื่อประคิษฐ์กรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
55	โชคชัยเสาเข็ม	กบประคิ หน้ต่างและไสไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
56	อาทีเซีย อินเตอร์เนชั่นแนล,บจก.	ทำวงกบและบานประคิหน้ต่างจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
57	ส.รัตนวงษ์,หจก.	ทำวงกบประคิ หน้ต่างและเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
58	โคราชไทยกนก,หจก.	ทำวงกบและบานประคิ-หน้ต่างจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
59	วิโกเดินเฟรม	ทำวงกบ บานประคิหน้ต่าง	ไม่มีการใช้สารเคมี
60	วิภามงคล,หจก.	ทำล้งไม้ ไม้พาเลท	ไม่มีการใช้สารเคมี
61	ไทรเบิ้ล ริเวอร์ โพรดัคส์,บจก.	ทำเครื่องใช้จากไม้และเหล็ก	ไม่มีการใช้สารเคมี
62	เฟื่องเฟอร์นิเจอร์	ทำเครื่องเรือนจากไม้	ไม่มีการใช้สารเคมี
63	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ โคราชหัวทะเล	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
64	เค.วี.เอส.คอนกรีตกรุ๊ป,บจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น คอนกรีตผสมเสร็จฯ	ไม่มีการใช้สารเคมี
65	เฮ้งเฮียงอุตสาหกรรม,บจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ท่อและลูกกรง	ไม่มีการใช้สารเคมี
66	เพทายซีเมนต์บล็อก (เพทายค้าวัสดุก่อสร้าง,หจก)	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ซีเมนต์บล็อก	ไม่มีการใช้สารเคมี
67	เค.เอส.ผลิตภัณฑ์คอนกรีต,บจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
68	สหะชัยคอนกรีตซัพพลาย,หจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
69	ชนชัยคอนกรีต,บจก.	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
70	หน่วยผลิตคอนกรีตนครราชสีมา 1	ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
71	โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ บ้านโพธิ์	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
72	ยงประเสริฐ, หจก.	ทำเครื่องเรือนและครุภัณฑ์จากโลหะ	ไม่มีการใช้สารเคมี
73	บ้านโพธิ์การช่างนครราชสีมา, หจก.	ผลิตและติดตั้งถังเก็บน้ำจากหลัก	ไม่มีการใช้สารเคมี
74	ป.เสรี โคราช	ซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการเกษตร	ไม่มีการใช้สารเคมี
75	สยามแทรกเตอร์ 289, บจก.	ซ่อมและผลิตอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อการกรรกรรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
76	จิตรเบสท์ แมชชีนเวอร์ค, หจก.	ผลิต ซ่อมแซมเครื่องจักร	ไม่มีการใช้สารเคมี
77	โคราชเศรษฐกิจการช่าง, หจก.	ทำอุปกรณ์ร้านสีข้าว	ไม่มีการใช้สารเคมี
78	อู่ช่างคู่ย์	ซ่อมอุปกรณ์เครื่องจักรสำหรับแปรรูปมันสำปะหลัง	ไม่มีการใช้สารเคมี
79	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
80	เอเชียนโปรดักชั่นแอนด์เทคโนโลยีคอลเซอร์วิสเซส, บจก.	ประกอบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
81	เจ.ดี.แทรกเตอร์และก่อสร้าง, หจก.	ซ่อมรถแทรกเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
82	เฮ้งเชียงอุตสาหกรรม, หจก.	ทำเตาอั้งโล่	ไม่มีการใช้สารเคมี
83	พระคุณข่าแทรก, หจก.	ซ่อมช่วงล่างรถแทรกเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
84	สตีลเวอร์คส์โปรดักส์ (1994), บจก.	ผลิตลิฟท์สำหรับโดยสารในอาคาร	ไม่มีการใช้สารเคมี
85	แสงอุปกรณ์อุตสาหกรรมเครื่องเย็น, บจก.	ซ่อมและประกอบเครื่องทำความเย็น เช่น ตู้เย็น	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
86	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
87	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
88	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
89	พุนพรค้าข้าว		ไม่มีการใช้สารเคมี
90	โรงสีฉัฐธิดา		ไม่มีการใช้สารเคมี
91	ฟูจิกิ (ไทยแลนด์)		ไม่มีการใช้สารเคมี
92	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
93	ไม่บอกชื่อสถานประกอบการ		ไม่มีการใช้สารเคมี
94	วี.พี.อี.อิเล็กทรอนิกส์, หจก.	ทำสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายคอมพิวเตอร์	ไม่มีการใช้สารเคมี
95	เอเชียนสแตนเลย์อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	ทำและประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
96	ศิริวิทย์-สแตนเลย์, บจก.	ทำและประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	ไม่มีการใช้สารเคมี
97	ประวิทย์แอร์บัส, หจก.	ซ่อมและต่อตัวถังรถยนต์โดยสาร	ไม่มีการใช้สารเคมี
98	เอ็น.เอส.ส.อินเตอร์ โปรดักส์, บจก	ประกอบ คัดแปลงและต่อตัวถังรถบรรทุกทุกชนิด	ไม่มีการใช้สารเคมี
99	โคราชกรกิจตัวถัง, หจก.	ต่อตัวถังรถบรรทุก เช่น รถดั้ม	ไม่มีการใช้สารเคมี
100	อู่ช่างพันธ์	ซ่อม-เคาะฟันสิริรถยนต์	ไม่มีการใช้สารเคมี
101	เอ็กซ์แพนด์ การ์เมนต์, บจก.	ถักเสื้อผ้าไหมพรม	ไม่มีการใช้สารเคมี
102	ฉัตรทองวัสดุก่อสร้าง คลองใหญ่ สาขาบัวใหญ่, หจก.	แปรรูปไม้ เครื่องใช้ในบ้านเรือน	ไม่มีการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.6 รายชื่อสถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับซึ่งไม่มีข้อมูลสารเคมี (ต่อ)

No	รายชื่อสถานประกอบการ	ประเภทกิจการ	ข้อมูลที่ตอบกลับมา
103	เหลียงทองบริการ	ทำวงกบ ประตู หน้าต่าง	ไม่มีการใช้สารเคมี
104	สมพงษ์คำวัสดุก่อสร้าง,หจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ	ไม่มีการใช้สารเคมี
105	สมพงษ์คำวัสดุก่อสร้าง,หจก.	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น ท่อคอนกรีต	ไม่มีการใช้สารเคมี



ตารางที่ ค.7 ข้อมูลการแปลงหน่วยที่สำคัญ

สารเคมี	การแปลงหน่วยที่สำคัญ			
	Vol.	unit	แปลงหน่วย	ton/yr
Ethanol	10800	L	$(789 \times 10800 / 1000) / 1000$	8.5212
Ethanolamine	100	Lts	$2.10 \times 100 / 1000$	0.21
Ethyl Alcohol 60%	10	กล่อง(5g)		0.00005
Gasoline	100	L	$(711 \times 100 / 1000) / 1000$	0.0711
Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	1.321	L	D=1.061g/ml	1.43×10^{-3}
Hydrochloric Acid	8500	L	D=0.909g/cm ³	7.7265
Hydrochloric Acid	200	Kg	0.2	0.2
IPA(Isopropyl alcohol)	200	Lts	$(785 \times 200 / 1000) / 1000$	0.157
Lightliquid	1200	L	พาราฟินเหลว D=0.822g/cc	0.9864
Methnol	3	ขวด(250ml)	D=791kg/m ³	593.25
Nitric Acid	10	L	D=1.522g/cm ³	0.01522
Potassium Iodide	250	g	$(250 / 1000) / 1000$	0.0025
Sulfuric Acid	700	L	(1.84g/ml=D)	1.288
Tinner	10	L	$(785 \times 10 / 1000) / 1000$	7.83×10^{-3}
สีน้ำมัน	12.68	l	assume D=D _{oil} 905 kg/m ³	0.014475
สีสเปรย์	48	can(500 ml)	assumeเป็นMethy D=0.79g/cm ³	0.01896

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT

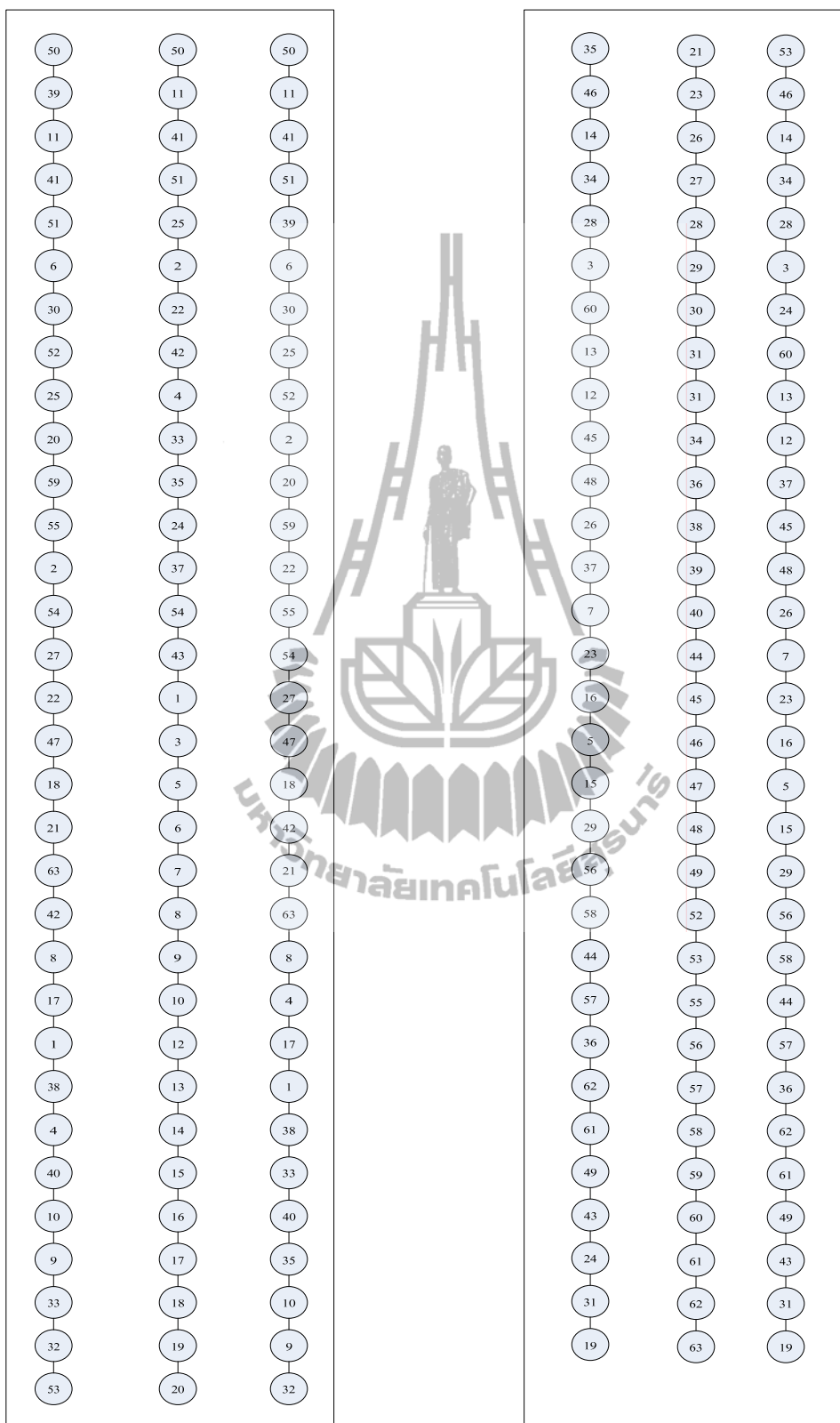
ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
1	Alum(cacium carbonate)	8.4	0	8.4
2	Acetic acid	87.6	87.6	175.2
3	Acetone	0.8	0	0.8
4	Aluminium chloride	5.85	5.85	11.7
5	Aluminium phosphide	0.066	0	0.066
6	Aluminium sulphate	810	0	810
7	Anionic Polymer	0.1	0	0.1
8	Calcium hydroxide	14.6	0	14.6
9	Calcium Hypochlorite	2.8	0	2.8
10	Caustic soda flake 98%	3	0	3
11	Citric Acid	1278.56	1278.56	2557.12
12	Coating FE 7200-A	0.2792	0	0.2792
13	D-Ply 233 BF	0.312	0	0.312
14	D-Tac 8250-2	1.5	0	1.5
15	D-Tac 8250AW-2	0.06	0	0.06
16	D-Tartaric acid	0.07	0	0.07
17	Ethanol	8.52125	0	8.52125
18	Ethanolamine	47	0	47
19	Ethyl Alcohol 60%	0.00005	0	0.00005
20	FE 7200-B	146	0	146
21	Flux 966D	29.2	0	29.2
22	Furric chorice	56.87	57.14	114.01
23	Gasoline	0.0711	0	0.0711
24	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	0.00143	0.48	0.48143

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
25	Hydrochloric acid	167.64	167.64	335.28
26	IPA(Isopropyl alcohol)	0.157	0	0.157
27	Isopropanol	69.012	0	69.012
28	Lightliquid	0.9864	0	0.9864
29	Mepoxe(Methylethyl (MEKP)	0.05	0	0.05
30	Methnol	593.25	0	593.25
31	Methomyl	0.0001	0	0.0001
32	mono and glycc ride	2	0	2
33	Nitric acid	2.52	2.52	5.04
34	PET	1.5	0	1.5
35	Phosphoric Acid 36 %	1.825	1.825	3.65
36	Phosphoric acid	0.01896	0	0.01896
37	Polymer	0.124	0.124	0.248
38	Polypropylene	7	0	7
39	polyester	1509.12	0	1509.12
40	Polystyrene	5	0	5
41	Potassium cyanide	1278.23	1278.23	2556.46
42	Potassium hydroxide	18.25	18.25	36.5
43	Potassium Iodide	0.0025	0.000002	0.002502
44	Potassium meta bisulfite	0.025	0	0.025
45	Propylene Glycol	0.2	0	0.2
46	PVC	1.8	0	1.8
47	Salt,sodiumchloride	50	0	50
48	SG-410Hardenner	0.185	0	0.185

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลปริมาณการใช้และปริมาณการปล่อยที่ใช้ในการคำนวณวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	สารเคมี	ปริมาณการใช้	ปริมาณการปล่อย	ผลรวม
		ton/yr	ton/yr	
49	Silica gel	0.005	0	0.005
50	Sodium Carbonate (Soda ash)	10000	10000	20000
51	Sodium Hydroxide 45.5%	1222.6	1222.6	2445.2
52	Sodium sulfate	300	0	300
53	Sodium Tri Meta Phosphate	2	0	2
54	Sulfulric Acid	87.6	0.124	87.724
55	Sulfur	96	0	96
56	Sulfur dioxide	0.04	0	0.04
57	Tinner	0.0198	0	0.0198
58	Topklean 249	0.04	0	0.04
59	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	140	0	140
60	น้ำมันหล่อลื่น	0.4	0	0.4
61	สีน้ำมัน	0.0144754	0	0.0144754
62	สีสเปรย์	0.01896	0	0.01896
63	หมึกพิมพ์	27.6	0	27.6



รูปที่ ก.1 Linear Extension

ตารางที่ ค.9 ตัวอย่างผลการจัดลำดับความถี่โดยได้นำข้อมูลจากเซตของเส้นตรง Linear Extension ที่ได้มาจัดลำดับความถี่

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
63																																								
62											2																												1	
61											1																													
60																																								
59																										1													1	
58		1				2																																		
57																						1								2										
56																									1															
55				1																					1															
54		1																			1													1						
53																					1														1					
52																								1																
51		1																																				1		
50																																								
49																													1											
48		1																																					1	
47			1																																					
46					1													2																						
45						1																																		1
44							1																																	1
43								1																																
42								2	1																															
41				1							1																													1
40		1											1																										1	

หมายเหตุ : Rank ของตัวเลขในแนวนอน หมายถึง ชื่อสารเคมีตั้งแต่ 1 ถึง 63 ซึ่งได้จากตาราง ค.7 และ Rank ของตัวเลขในแนวตั้ง หมายถึง ลำดับของสารเคมีเรียงตั้งแต่ ลำดับ 63 ถึง 1

ลำดับ 1-40 เป็นการยกตัวอย่างซึ่งรายการสารเคมีทั้งหมดจะมี 63 ตัว

ตารางที่ ค.10 ยกตัวอย่างผลการจัดลำดับตามความน่าจะเป็นและลำดับค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks)

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
63	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	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	0	0	0	20	0	
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	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	0	0	0	0	0	0
60	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	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	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
58	0	19	0	0	0	39	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
57	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0
50	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	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	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	16	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	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	16	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	15	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
↓																																										
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUM	42	54	33	44	25	54	26	42	36	37	62	28	28	32	21	22	38	42	12	46	40	51	21	26	56	22	41	27	17	46	9	29	41	26	39	12	30	32	46	30		

หมายเหตุ : Rank ของตัวเลขในแนวนอน หมายถึง ชื่อสารเคมีตั้งแต่ 1 ถึง 63 ซึ่งดูได้จากตาราง ก.7 และ Rank ของตัวเลขในแนวตั้ง หมายถึง ลำดับของสารเคมีเรียงตั้งแต่ ลำดับ 63 ถึง 1

ตารางที่ ค.11 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี POT

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คะแนน
1	Sodium Carbonate(Soda ash)	63
2	Citric Acid	61.67
3	Potassium cyanide	60.67
4	Sodium Hydroxide 45.5%	59.67
5	Hydrochloric acid	56.1
6	Acetic acid	53.79
7	Aluminium sulphate	53.71
8	Ferric chloride	51.48
9	Sulfuric Acid	49.67
10	Potassium hydroxide	47.52
11	Methanol	46.44
12	Polypropylene	46.2
13	FE 7200-B	45.87
14	Aluminium chloride	44.22
15	Calcium hydroxide	42.33
16	Ethanolamine	42.04
17	Alum(calcium carbonate)	41.91
18	Isopropanol	41.25
19	Nitric acid	41.25
20	Sodium sulfate	40.26
21	Flux 966D	39.6
22	Phosphoric Acid 36 %	39.27
23	Ethanol	38.28
24	Caustic soda flake 98%	36.63
25	Sulfur	36.63
26	Calcium Hypochlorite	36.3
27	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	36.3

ตารางที่ ค.11 ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธี POT (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	คะแนน
28	Salt,sodiumchloride	36.11
29	Acetone	32.93
30	Polypropy lene	32.01
31	D-Tac 8250-2	31.97
32	Polystyrene	30.03
33	Polymer	30.03
34	mono and glycc ride	29.04
35	หมึกพิมพ์	29.04
36	D-Ply 233 BF	28.38
37	Coating FE 7200-A	28.05
38	Lightliquid	27
39	Hexi-Scrub(Chlorhexidine)	26.4
40	Anionic Polymer	26.07
41	PET	26.02
42	PVC	25.05
43	Aluminium phosphide	24.75
44	Sodium Tri Meta Phosphate	24.09
45	IPA(Isopropyl alcohol)	22.11
46	D-Tartaric acid	22.11
47	D-Tac 8250AW-2	21.12
48	Gasoline	20.79
49	Propylene Glycol	19.14
50	Potassium Iodide	18.48
51	SG-410Hardenner	17.49
52	น้ำมันหล่อลื่น	17.49
53	Mepoxe(Methylethyl (MEKP)	16.83
54	Phosphoric acid	11.88

ตารางที่ ค.13 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน

(ปรับผลรวมแต่ละคอลัมน์ให้เท่ากับ 1 และนำมาหารจำนวนของเกณฑ์การตัดสิน)

เกณฑ์	HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOEAL	LD ₅₀	LC ₅₀	(ผลรวมแนวนอน /8)x100
HTP	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
MRLs	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
RfD	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
RfC	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
NOAEL	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LOEAL	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LD ₅₀	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
LC ₅₀	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	12.5
ผลรวมแนวตั้ง	1	1	1	1	1	1	1	1	100



ตารางที่ ค.14 ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ ของเกณฑ์ที่ 1 HTP

คะแนน 1 คือ แถว I=J คะแนน 1/3 คือ แถว I<J คะแนน 3คือ แถว I>J ในกรณีนี้้นับค่า 0 ด้วย

ลำดับ	แถว j	Chemical	การเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจ																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	...	35
แถว i	เกณฑ์ HTP	kg/d	120	0	0	31	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	420	0	450	0	0	0		0	
1	Aluminum sulphate	120	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
2	Calcium hydroxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
3	Calcium Hypochlorite	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
4	Phosphoric Acid 36 %	31	0.33	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
5	Sulfuric acid	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
6	Ethanolamine	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
7	Hydrochloric Acid	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
8	Sodium Hydroxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
9	Flux	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
10	IPA	0.02	0.33	3	3	0.33	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	0.33	3	0.33	3	3	3		3	
11	Flux 966D	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
12	Sulfur dioxide	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
13	Propylene Glycol	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
⋮																									⋮	
▼																									▼	
35	Calcium carbonate	0	0.33	1	1	0.33	1	1	1	1	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33	1	0.33	1	1	1		1	
Sum	ผลรวมในแนวตั้ง		18.22	47	47	20.89	47	47	47	47	23.56	47	47	47	47	47	47	15.55	47	12.88	47	47	47		47	

ตารางที่ ค.15 การปรับผลรวมเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ที่ 1 (ปรับผลรวมแนวตั้งให้เป็น 1 และ (ผลรวมในแนวนอน /จำนวน สารเคมี)x100

No	ชื่อสารเคมี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-----▶	37	ผลรวม แนวนอน	(ผลรวม /37)	เปอร์ เซ็นต์
		การปรับผลรวมการตัดสินใจ														
1	Aluminum sulphate	0.054885	0.06383	0.06383	0.143609	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.127334		0.06383	0.964126	0.026057	6.53%
2	Calcium hydroxide	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
3	Calcium Hypochlorite	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
4	Phosphoric Acid 36 %	0.018112	0.06383	0.06383	0.04787	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.127334		0.06383	0.831614	0.022476	6.17%
5	Sulfuric acid (2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
6	Ethanolamine (2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
7	Hydrochloric Acid	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
8	Sodium Hydroxide	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
9	Flux	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
10	IPA	0.018112	0.06383	0.06383	0.015797	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.06383	0.042445		0.06383	0.714652	0.019315	5.85%
11	Flux 966D	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
12	Sulfur dioxide (1)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
13	Propylene Glycol (5)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
14	Sodium Carbonate(2)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
	↓															↓
36	Methanol (4)	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007	-----▶	0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
35	Calcium carbonate	0.018112	0.021277	0.021277	0.015797	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.021277	0.014007		0.021277	0.260682	0.007045	2.10%
	ผลรวมแนวตั้ง	0.362788	0.510638	0.510638	0.444232	0.510638	0.510638	0.510638	0.510638	0.510638	0.507216		0.510638	6.420618	0.17353	100.00 %

ตารางที่ ค.16 ผลของระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ							
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50
1	Aluminum sulphate	0.06528	0.07022	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02463	0.01381
2	Calcium hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05965	0.01976
3	Calcium Hypochlorite	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01909	0.01381
4	Phosphoric Acid 36 %	0.06169	0.02200	0.05077	0.02003	0.04289	0.04290	0.00846	0.01112
5	Sulfuric acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02624	0.02617
6	Ethanolamine	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02344	0.03137
7	Hydrochloric Acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.06196	0.01680	0.04770	0.02039	0.03347
8	Sodium Hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01286	0.01190
9	Flux	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01472	0.01190
10	IPA	0.05853	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03738	0.05274
11	Flux 966D	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01472	0.01190
12	Sulfur dioxide	0.02096	0.06609	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.03596
13	Propylene Glycol	0.02096	0.06251	0.01828	0.07373	0.06564	0.06575	0.04595	0.05102
14	Sodium Carbonate (Sodaash)	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03498	0.02983
15	PET	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.02861	0.01381
16	Acetone	0.02096	0.07510	0.06703	0.02003	0.07052	0.05804	0.04878	0.06212
17	Nitric acid	0.06941	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.02195

ตารางที่ ค.16 ผลของระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ							
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50
18	Aluminium phosphide	0.02096	0.02200	0.04843	0.02003	0.04489	0.01681	0.00846	0.01112
19	Acetic acid	0.07429	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03324	0.04313
20	MEK	0.02096	0.02200	0.06290	0.06884	0.06151	0.06162	0.03007	0.04569
21	Tinner	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.04105	0.03665
22	Sulfur	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.00846	0.02574
23	Isopropanol	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03738	0.05274
24	Sodium hypochlorite	0.02096	0.02200	0.05616	0.02003	0.04938	0.04490	0.06454	0.01976
25	Ethanol	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05552	0.04675
26	Potassium cyanide	0.02096	0.02200	0.07192	0.05492	0.05194	0.05205	0.01132	0.01112
27	Citric Acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01625	0.01190
28	Potassium Hydroxide	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01367	0.01190
29	Phosphoric acid	0.02096	0.02200	0.01828	0.05774	0.05793	0.05488	0.02229	0.01381
30	Salt,sodiumchloride	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.03161	0.01381
31	Sodium sulfate	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01717	0.01213
32	Mepoxe	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.01811	0.02872
33	Methomyl	0.02096	0.02200	0.05333	0.02003	0.04704	0.01681	0.01208	0.02185
34	Methanol	0.02096	0.02200	0.05932	0.02003	0.05477	0.07063	0.04339	0.06373
35	Calcium carbonate	0.02096	0.02200	0.01828	0.02003	0.01680	0.01681	0.05194	0.01717

ตารางที่ ค.17 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม

$$((12.5 \times 0.815) + (12.5 \times 0.877) + (12.5 \times 0.22) \dots)$$

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ								ลำดับ ความสำคัญ รวม	เปอร์เซ็นต์
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50		
		0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125		
1	Aluminum sulphate	0.00816	0.00878	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00308	0.00173	0.03073	3.07%
2	Calcium hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00746	0.00247	0.02429	2.43%
3	Calcium Hypochlorite	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00239	0.00173	0.01847	1.85%
4	Phosphoric Acid 36 %	0.00771	0.00275	0.00635	0.00250	0.00536	0.00536	0.00106	0.00139	0.03248	3.25%
5	Sulfuric acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00328	0.00327	0.02091	2.09%
6	Ethanolamine	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00293	0.00392	0.02121	2.12%
7	Hydrochloric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00774	0.00210	0.00596	0.00255	0.00418	0.03020	3.02%
8	Sodium Hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00161	0.00149	0.01746	1.75%
9	Flux	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00184	0.00149	0.01769	1.77%
10	IPA	0.00732	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00467	0.00659	0.03032	3.03%
11	Flux 966D	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00184	0.00149	0.01769	1.77%
12	Sulfur dioxide	0.00262	0.00826	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00449	0.02542	2.54%
13	Propylene Glycol	0.00262	0.00781	0.00229	0.00922	0.00821	0.00822	0.00574	0.00638	0.05048	5.05%
14	Sodium Carbonate (Soda ash)	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00437	0.00373	0.02246	2.25%
15	PET	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00358	0.00173	0.01966	1.97%
16	Acetone	0.00262	0.00939	0.00838	0.00250	0.00882	0.00725	0.00610	0.00777	0.05282	5.28%
17	Nitric acid	0.00868	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00274	0.02422	2.42%

ตารางที่ ค.17 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ								ลำดับ ความสำคัญ รวม	เปอร์เซ็นต์
		HTP	MRLs	RfD	RfC	NOAEL	LOAEL	LD50	LC50		
		0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125		
18	Aluminium phosphide	0.00262	0.00275	0.00605	0.00250	0.00561	0.00210	0.00106	0.00139	0.02409	2.41%
19	Acetic acid	0.00929	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00416	0.00539	0.03057	3.06%
20	MEK	0.00262	0.00275	0.00786	0.00861	0.00769	0.00770	0.00376	0.00571	0.04670	4.67%
21	Tinner	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00513	0.00458	0.02407	2.41%
22	Sulfur	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00106	0.00322	0.01863	1.86%
23	Isopropanol	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00467	0.00659	0.02562	2.56%
24	Ethanol	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00694	0.00584	0.02714	2.71%
25	Sulfuric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00328	0.00327	0.02091	2.09%
26	Potassium cyanide	0.00262	0.00275	0.00899	0.00686	0.00649	0.00651	0.00142	0.00139	0.03703	3.70%
27	Citric Acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00203	0.00149	0.01788	1.79%
28	Potassium Hydroxide	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00171	0.00149	0.01756	1.76%
29	Phosphoric acid	0.00262	0.00275	0.00229	0.00722	0.00724	0.00686	0.00279	0.00173	0.03349	3.35%
30	Salt,sodiumchloride	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00395	0.00173	0.02004	2.00%
31	Sodium sulfate	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00215	0.00152	0.01802	1.80%
32	Mepoxe	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00226	0.00359	0.02021	2.02%
33	Methomyl	0.00262	0.00275	0.00667	0.00250	0.00588	0.00210	0.00151	0.00273	0.02676	2.68%
34	Methanol	0.00262	0.00275	0.00742	0.00250	0.00685	0.00883	0.00542	0.00797	0.04435	4.44%
35	Calcium carbonate	0.00262	0.00275	0.00229	0.00250	0.00210	0.00210	0.00649	0.00215	0.02300	2.30%

ตารางที่ ค.18 ผลการจัดลำดับความสำคัญ ในกรณีที่มีน้ำหนักเท่ากัน

1	Acetone	5.28%	21	Tinner	2.41%
2	Propylene Glycol	5.05%	22	Calcium carbonate	2.30%
3	MEK	4.67%	23	Sodium Carbonate	2.25%
4	Methanol	4.44%	24	Ethanolamine	2.12%
5	Sodium hypochlorite	3.72%	25	Sulfuric Acid	2.09%
6	Potassium cyanide	3.70%	26	Mepoxe	2.02%
7	Phosphoric acid	3.35%	27	Salt ,sodium chloride	2.00%
8	Phosphoric Acid 36 %	3.25%	28	PET	1.97%
9	Aluminum sulphate	3.07%	29	Sulfur	1.86%
10	Acetic acid	3.06%	30	Calcium Hypochlorite	1.85%
11	IPA	3.03%	31	Sodium sulfate	1.80%
12	Hydrochloric Acid	3.02%	32	Citric Acid	1.79%
13	Ethanol	2.71%	33	Flux	1.77%
14	Methomyl	2.68%	34	Flux 966D	1.77%
15	Isopropanol	2.56%	35	Potassium Hydroxide	1.76%
16	Sulfur dioxide	2.54%			
17	Calcium hydroxide	2.43%			
18	Nitric acid	2.42%			
19	Aluminium phosphide	2.41%			
20	Aluminium phosphide	2.41%			

ผลการจัดลำดับความสำคัญโดยการตัดสินใจใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
(Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านพิชวิทยาและปริมาณการใช้สารเคมี

ตารางที่ ค.19 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ (ให้ปัจจัยมีความสำคัญเท่ากันคือ 0.5)

เกณฑ์	AHP	Volume
AHP	0.5	0.5
volume	0.5	0.5
ผลรวมแนวตั้ง	1	1

ตารางที่ ค.20 คำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมิน (ปรับผลรวมแต่ละคอลัมน์ให้
เท่ากับ 1 และนำมาหารจำนวนของเกณฑ์การตัดสินใจ)

เกณฑ์	AHP	Volume	(ผลรวมแนวนอน/2)*100
AHP	0.5	0.5	50
Volume	0.5	0.5	50
ผลรวมแนวตั้ง	1	1	100

ตารางที่ ค.21 ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของเกณฑ์ด้านพิษวิทยา

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	7	8	9		34	35	ผลรวม แนวนอน	ผลรวม/ 35	เปอร์เซ็นต์
แถว i	เกณฑ์ พิษวิทยา		0.0528	0.0505	0.0467	0.0444	0.0372	0.037	0.0335	0.0325	0.0307		0.0176	0.0175			
1	Acetone	0.0528	0.0818	0.2015	0.1708	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.3736	0.0678	6.782%
2	Propylene Glycol	0.0505	0.027	0.0672	0.1708	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.1844	0.0624	6.241%
3	MEK	0.0467	0.027	0.0222	0.0569	0.1483	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	2.0255	0.0579	5.787%
4	Methanol	0.0444	0.027	0.0222	0.0188	0.0494	0.131	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.8885	0.054	5.396%
5	Sodium hypochlorite	0.0372	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0437	0.1173	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.7681	0.0505	5.052%
6	Potassium cyanide	0.037	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0391	0.1062	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.6606	0.0474	4.745%
7	Phosphoric acid	0.0335	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0354	0.0971	0.0893		0.0299	0.0291	1.5636	0.0447	4.467%
8	Phosphoric Acid 36 %	0.0325	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0324	0.0893		0.0299	0.0291	1.4751	0.0421	4.215%
9	Aluminum sulphate	0.0307	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0107	0.0298		0.0299	0.0291	1.3939	0.0398	3.983%
35	Sodium Hydroxide	0.0175	0.027	0.0222	0.0188	0.0163	0.0144	0.0129	0.0117	0.0107	0.0098		0.0033	0.009709	0.2856	0.0082	0.816%

หมายเหตุ : ตารางแสดงข้อมูลตัวอย่างผลการคำนวณไว้ 15 สารเคมี ซึ่งทั้งหมดมี 35 สารเคมี

ตารางที่ ค.22 ผลการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้

คะแนน 1 คือ แถว I=J คะแนน 1/3 คือ แถว I<J คะแนน 3คือ แถว I>J ในกรณีนี้นับค่า 0 ด้วย

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	7	8		35
แถว i	เกณฑ์ AHP		Acetone	Propylene Glycol	MEK	Methanol	Sodium hypochlorite	Potassium cyanide	Phosphoric acid	Phosphoric Acid 36 %		Sodium Hydroxide
		0.8	0.2	0.05	593.25	0.365	1278.2	0.019	1.8		1222.6	
1	Acetone	0.8	1	3	3	0.33	3	0.33	3	0.33		0.33
2	Propylene Glycol	0.2	0.33	1	3	0.33	0.33	0.33	3	0.33		0.33
3	MEK	0.05	0.33	0.33	1	0.33	0.33	0.33	3	0.33		0.33
4	Methanol	593.25	3	3	3	1	3	0.33	3	3		0.33
5	Sodium hypochlorite	0.365	0.33	3	3	0.33	1	0.33	3	0.33		0.33
6	Potassium cyanide	1278.2	3	3	3	3	3	1	3	3		3
7	Phosphoric acid	0.019	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1	0.33		0.33
8	Phosphoric Acid 36 %	1.8	3	3	3	0.33	3	0.33	3	1		0.33
9	Aluminum sulphate	810	3	3	3	3	3	0.33	3	3		0.33
												0.33
												0.33
35	Sodium Hydroxide	1222.6	3	3	3	3	3	0.33	3	3		1

ตารางที่ ค.23 ผลคะแนนจากการเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์การตัดสินใจของปริมาณการใช้

ลำดับ	แถว j		1	2	3	4	5	6	35	ผลรวม แนวนอน	ผลรวม/ 35	เปอร์เซ็นต์
แถว i	ชื่อสารเคมี	ปริมาณการใช้	Acetone	Propylene Glycol	MEK	Methanol	Sodium hypochlorite	Potassium cyanide	Sodium Hydroxide			
			0.8	0.2	0.05	593.25	0.365	1278.23	1222.6			
1	Acetone	0.8	0.013581	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	0.619467	0.017699	1.7699%
2	Propylene Glycol	0.2	0.004482	0.012663	0.034227	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.550048	0.015716	1.5716%
3	MEK	0.05	0.004482	0.004179	0.011409	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.431554	0.01233	1.2330%
4	Methanol	593.25	0.040744	0.037989	0.034227	0.035411	0.039318	0.018793	0.016312	1.56598	0.044742	4.4742%
5	Sodium hypochlorite	0.365	0.004482	0.037989	0.034227	0.011686	0.013106	0.018793	0.016312	0.584155	0.01669	1.6690%
6	Potassium cyanide	1278.23	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.056948	0.148295	2.027952	0.057941	5.7941%
7	Phosphoric acid	0.01896	0.004482	0.004179	0.003765	0.011686	0.004325	0.018793	0.016312	0.36629	0.010465	1.0465%
8	Phosphoric Acid 36 %	1.8	0.040744	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	0.694067	0.01983	1.9830%
9	Aluminum sulphate	810	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.018793	0.016312	1.663004	0.047514	4.7514%
10	Acetic acid	87.6	0.040744	0.037989	0.034227	0.011686	0.039318	0.018793	0.016312	1.201673	0.034334	3.4334%
35	Sodium Hydroxide	1222.6	0.040744	0.037989	0.034227	0.106232	0.039318	0.018793	0.049432	1.890934	0.054027	5.4027%
		sum	1	1	1	1	1	1	1	35	1	100.%

ตารางที่ ค.24 ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ	
		พิชยวิทยา	ปริมาณ			พิชยวิทยา	ปริมาณ
1	Acetone	0.067816	0.017699	32	Flux 966D	0.009875	0.027386
2	Propylene Glycol	0.062412	0.015716	33	Flux 7200-B	0.009875	0.067885
3	MEK	0.057872	0.01233	34	Potassium Hydroxide	0.008906	0.02598
4	Methanol	0.053958	0.044742	35	Sodium Hydroxide	0.00816	0.054027
5	Sodium hypochlorite	0.050516	0.01669				
6	Potassium cyanide	0.047445	0.057941				
7	Phosphoric acid	0.044673	0.010465				
8	Phosphoric Acid 36 %	0.042147	0.01983				
9	Aluminum sulphate	0.039826	0.047514				
10	Acetic acid	0.037679	0.034334				
11	IPA	0.035683	0.014773				
12	Hydrochloric Acid	0.033817	0.039895				
13	Ethanol	0.032066	0.008168				
14	Methomyl	0.030416	0.008913				
15	Isopropanol	0.028856	0.032075				
16	Sulfur dioxide	0.027376	0.011274				
17	Calcium hydroxide	0.02597	0.024639				
18	Nitric acid	0.02463	0.020959				
19	Aluminium phosphide	0.02335	0.013861				
20	Tinner	0.022124	0.009679				
21	Calcium carbonate	0.020949	0.023359				
22	Sodium Carbonate	0.019821	0.050585				
23	Ethanolamine	0.018735	0.028865				
24	Sulfuric acid	0.017689	0.034334				
25	Mepoxe	0.016681	0.01233				
26	Salt,sodiumchloride	0.015706	0.030425				
27	PET	0.014764	0.018745				
28	Sulfur	0.013851	0.037748				
29	Calcium Hypochlorite	0.012967	0.022134				
30	Sodium sulfate	0.01211	0.042216				
31	Citric Acid	0.011277	0.062481				

ตารางที่ ค.25 จำนวนความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ผลรวม	เปอร์เซ็นต์
		พิชิตวิทยา	Volume		
		0.5	0.5		
1	Acetone	0.033908	0.00885	0.042758	4.276%
2	Propylene Glycol	0.031206	0.007858	0.039064	3.906%
3	MEK	0.028936	0.006165	0.035101	3.510%
4	Methanol	0.026979	0.022371	0.04935	4.935%
5	Sodium hypochlorite	0.025258	0.008345	0.033603	3.360%
6	Potassium cyanide	0.023723	0.028971	0.052693	5.269%
7	Phosphoric acid	0.022337	0.005233	0.027569	2.757%
8	Phosphoric Acid 36 %	0.021073	0.009915	0.030989	3.099%
9	Aluminum sulphate	0.019913	0.023757	0.04367	4.367%
10	Acetic acid	0.01884	0.017167	0.036006	3.601%
11	IPA	0.017841	0.007387	0.025228	2.523%
12	Hydrochloric Acid	0.016909	0.019947	0.036856	3.686%
13	Ethanol	0.016033	0.004084	0.020117	2.012%
14	Methomyl	0.015208	0.004457	0.019664	1.966%
15	Isopropanol	0.014428	0.016038	0.030466	3.047%
16	Sulfur dioxide	0.013688	0.005637	0.019325	1.933%
17	Calcium hydroxide	0.012985	0.01232	0.025305	2.530%
18	Nitric acid	0.012315	0.010479	0.022794	2.279%
19	Aluminium phosphide	0.011675	0.006931	0.018605	1.861%
20	Tinner	0.011062	0.004839	0.015902	1.590%
21	Calcium carbonate	0.010475	0.01168	0.022154	2.215%
22	Sodium Carbonate (Soda ash)	0.00991	0.025293	0.035203	3.520%
23	Ethanolamine	0.009368	0.014433	0.0238	2.380%
24	Sulfuric acid	0.008845	0.017167	0.026011	2.601%
25	Mepoxe	0.00834	0.006165	0.014505	1.451%
26	Salt,sodiumchloride	0.007853	0.015213	0.023066	2.307%
27	PET	0.007382	0.009372	0.016754	1.675%
28	Sulfur	0.006926	0.018874	0.0258	2.580%
29	Calcium Hypochlorite	0.006484	0.011067	0.017551	1.755%
30	Sodium sulfate	0.006055	0.021108	0.027163	2.716%

ตารางที่ ค.25 คำนวณความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม (ต่อ)

ลำดับ	ทางเลือก	ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ		ผลรวม	เปอร์เซ็นต์
		พิชวิทยา	Volume		
		0.5	0.5		
31	Citric Acid	0.005639	0.031241	0.036879	3.688%
32	Flux 966D	0.004938	0.013693	0.018631	1.863%
33	Flux 7200-B	0.004938	0.033943	0.03888	3.888%
34	Potassium Hydroxide	0.004453	0.01299	0.017443	1.744%
35	Sodium Hydroxide	0.00408	0.027013	0.031093	3.109%

ตารางที่ ค.26 คะแนนลำดับความสำคัญ

ลำดับ	สารเคมี	คะแนน	ลำดับ	สารเคมี	คะแนน
1	Potassium cyanide	5.269%	25	Calcium carbonate	2.215%
2	Methanol	4.935%	26	Ethanol	2.012%
3	Aluminum sulphate	4.367%	27	Methomyl	1.966%
4	Acetone	4.276%	28	Sulfur dioxide	1.933%
5	Propylene Glycol	3.906%	29	Flux 966D	1.863%
6	Flux 7200-B	3.888%	30	Aluminium phosphide	1.861%
7	Citric Acid	3.688%	31	Calcium Hypochlorite	1.755%
8	Hydrochloric Acid	3.686%	32	Potassium Hydroxide	1.744%
9	Acetic acid	3.601%	33	PET	1.675%
10	Sodium Carbonate (Soda ash)	3.520%	34	Tinner	1.590%
11	MEK	3.510%	35	Mepoxe	1.451%
12	Sodium hypochlorite	3.360%			
13	Sodium Hydroxide	3.109%			
14	Phosphoric Acid 36 %	3.099%			
15	Isopropanol	3.047%			
16	Phosphoric acid	2.757%			
17	Sodium sulfate	2.716%			
18	Sulfuric acid	2.601%			
19	Sulfur	2.580%			
20	Calcium hydroxide	2.530%			
21	IPA	2.523%			
22	Ethanolamine	2.380%			
23	Salt,sodiumchloride	2.307%			
24	Nitric acid	2.279%			

ภาคผนวก ง

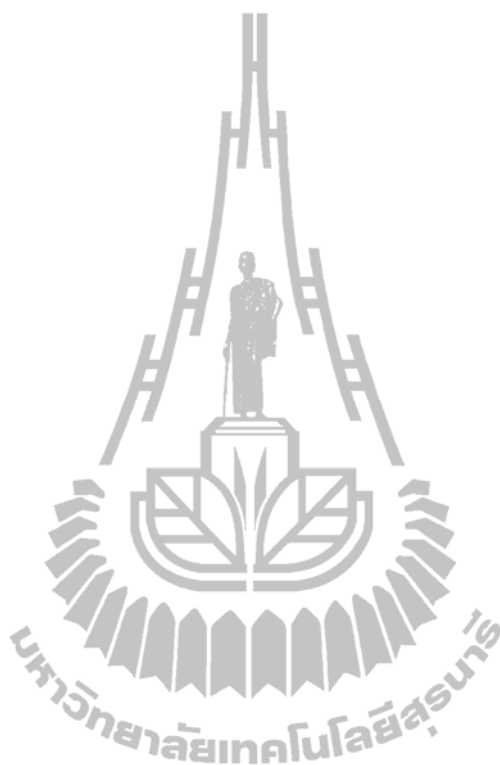
บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา



รายชื่อบทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

นวลขวัญ สวาสดิพันธ์ และ นัฏรเพชร ยศพล. (2554). การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชี
การปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา (Establishment of Toxic

Release Inventory (TRI) in Nakhon Ratchasima Province. การประชุมวิชาการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 10, ณ โรงแรม บี พี สมิหลา บีช แอนด์ รีสอร์ท จังหวัดสงขลา.
ระหว่างวันที่ 23-25 มีนาคม 2554 หน้า 24R4-03





การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชี การปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา

Establishment of Toxic Release Inventory (TRI)

in Nakhon Ratchasima Province

นวลขวัญ สวาสดิ์นันท์* และ ฉัตรเพชร ยศพล†

Nounkwan Sawadeeapan* and Chapat Yossapol†

*นักศึกษามัธยมศึกษา; ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา 30000

†โทรศัพท์ : 0-4422-4451, โทรสาร : 0-4422-3451, E-mail : nunnaaaa@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาและวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา พื้นที่ศึกษาคือ สถานประกอบการอุตสาหกรรมประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3 มีอยู่ในจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดครอบคลุมทุกอำเภอ การเก็บข้อมูลนั้นจะใช้แบบสอบถามที่อิงตามแบบฟอร์มของรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา (TRI) ส่วนการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญนั้น จะใช้วิธีการจัดลำดับที่เรียกว่าทฤษฎี "Partial Order Theory and Random Linear Extension" (POT) ซึ่งผลลัพธ์ที่นำมาพิจารณาคือ ปริมาณการใช้สารเคมีและปริมาณการปล่อยสารเคมี ผลการศึกษาพบว่า 162 สถานประกอบการที่ตอบสนองกลับมา จึงได้จัดเก็บข้อมูลไว้ใน Spreadsheets เพื่อเป็นฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญนั้น พบว่า 10 อันดับแรก คือ โซดาแอช (Na_2CO_3), กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4), ฟอสฟอรัส (P_2O_5), โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH), โพลีโพรพิลีน (PP), โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4), โซเดียมคลอไรด์ (NaCl), ซัลเฟอร์ (S), แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3), อลูมิเนียมซัลเฟต (Al_2SO_4) ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้ การจัดลำดับทำให้ทราบความอันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำบัญชีการปล่อยมลพิษในประเทศไทยและในจังหวัดนครราชสีมา

คำสำคัญ : บัญชีการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม; ทฤษฎีการจัดลำดับ "Partial order theory and random linear extension" (POT)

Abstract

This study aimed to investigate the Establishment of Toxic Release Inventory (TRI) in Nakhon Ratchasima Province, and risk analysis by ranking the chemical pollutants released into the environment in Nakhon Ratchasima. Study area is establishment of industrial type 2 and type 3 in total covering all districts in Nakhon Ratchasima. The data is based on the query form R reporting emissions of pollutants into the environment of the United States (TRI) to analyze the risk and prioritize it. How to use the order called the theory "Partial order theory and random linear extension" (POT), Which the criteria are taken into consideration the amount of use chemical and the emission of chemicals. The results showed that the 162 establishments surveyed returned. It can store information in a database Spreadsheets for accounting emissions into the environment. And analysis of risks by priority, it was found that the top 10 are soda ash (Na_2CO_3), phosphoric acid (H_2CO_3), ferric chloride (FeCl_3), sodium hydroxide (NaOH), poly propylene polypropylene (PP), sodium sulfate (Na_2SO_4), sodium chloride (NaCl), sulfur (S), calcium carbonate (Ca_2CO_3), aluminum sulfate (Al_2SO_4). The results expected from this study. Priority to know the dangers or risks that may arise. And for the account in the preparation of emissions in Thailand In Nakhon Ratchasima province

Keywords : Toxic Release Inventory (TRI); Partial order theory and random linear extension (POT)

บทนำ

ปัจจุบันปัญหาการกระจายมลพิษเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าโลก ทั้งจากอุตสาหกรรมและการเกษตรรวมไปถึงการคุกคามสุขภาพและอุบัติเหตุจากสารเคมีหรือการปล่อยสารมลพิษที่เกิดขึ้นต่างๆ ภายใต้กฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการบังคับให้มีการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (1) ทำให้ในประเทศสหรัฐอเมริกาต้องมีการรายงานเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารการแพร่กระจายมลพิษโดยเป็นประเทศแรกที่เริ่มมีการรายงานซึ่งเรียกว่า Toxic Release Inventory (TRI) (2) ซึ่งเป็นการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในหลายประเทศ เช่น เนเธอร์แลนด์ใช้ชื่อว่า Emissions Inventory System (EIS) อังกฤษใช้ชื่อว่า (Pollutant Inventory, PI) แคนาดาใช้ชื่อว่า National Pollutant Release Inventory (NPRI) ญี่ปุ่นใช้ชื่อว่า Pollution Release and Transfers (PRTs) (3) ดังนั้นระบบนี้จึงเป็นระบบการจัดการทำบัญชีหรือทะเบียนการปลดปล่อยสารเคมีและมลสารที่เป็นอันตรายสู่สิ่งแวดล้อมทั้งทาง อากาศ น้ำ และดินรวมไปถึงแนวทางในการจัดทำบัญชีข้อมูลการเคลื่อนย้ายในประเทศไทยเคยมีความพยายามจะศึกษาระบบนี้มาบ้างแล้วแต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากขาดความร่วมมือในการให้ข้อมูลจากภาคอุตสาหกรรม

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาและจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อเป็นต้นแบบ โดยนำผลที่ได้จากการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมาจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (4) ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมาและวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา



อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาถือ สถานประกอบการอุตสาหกรรมประเภทที่ 2 (กำลังแรงงานรวมเกิน 20 แต่ไม่เกิน 50 แรงงาน) ต้องขอใบอนุญาตโรงงาน ไม่ว่าจะเป็นบุกลง หรือนิติบุคคลโดยดูจากกำลังแรงงาน) และประเภทที่ 3 (กำลังแรงงานรวมเกิน 50 แรงงาน) ต้องขอใบอนุญาตโรงงาน ไม่ว่าจะเป็นบุกลง หรือนิติบุคคล โดยดูจากกำลังแรงงานเป็นหลัก) ซึ่งเป็นสถานประกอบการขนาดกลาง และขนาดใหญ่ในจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมดครอบคลุมทุกอำเภอ ทั้งสิ้น 2,283 สถานประกอบการ

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลจะใช้แบบสอบถามที่อิงตามแบบฟอร์ม R ของรายงาน TRI ซึ่งลักษณะแบบสอบถามที่ใช้เป็นลักษณะข้อมูลแบบ Nominal Scale (ข้อมูลที่แบ่งเป็นกลุ่มเป็นพวกไม่สามารถนำมาจัดอันดับหรือคำนวณได้) และแบบ Interval Scale (ข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ) แบบสอบถามที่ใช้แบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปและประวัติการรั่วไหล ชุดที่ 2 คือ บัญชีการใช้และการปล่อยสารเคมี จำนวนทั้งหมด 4 หน้า และส่งแบบสอบถาม ไปยังสถานประกอบการ โดยมีกำหนดระยะเวลาตอบกลับแบบสอบถามภายใน 2 เดือน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการตอบแบบสอบถามนั้นจะนำผลการตอบแบบสอบถามที่ได้มาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมใน โปรแกรม Spreadsheets และนำข้อมูลผลการตอบแบบสอบถามนั้นมาพิจารณาความเสี่ยง โดยการจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งจะใช้วิธีการจัดลำดับที่เรียกว่าทฤษฎี "Partial Order Theory and Random Linear Extension" (POT) หลักการคือใช้ทฤษฎีการจัดลำดับและ Random Linear Extension ร่วมกับ Hasse Diagram Technique เข้ามาช่วยในการตัดสินใจกับตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กันโดยเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาในการจัดลำดับความสำคัญคือ ปริมาณการใช้สารเคมีและปริมาณการปล่อยสารเคมี

ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมตามวิธีการจัดลำดับที่เรียกว่าทฤษฎี "Partial Order Theory and Random Linear Extension" (POT) (2) นั้นจะประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ตามรูปที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การเขียนแผนภาพ Hasse Diagram ซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาเขียนเป็นแผนภาพ Hasse Diagram โดยทำการเปรียบเทียบและพิจารณาข้อมูลระหว่างข้อมูลแต่ละข้อมูล แล้วนำมาเขียนเป็นแผนภาพ Hasse Diagram

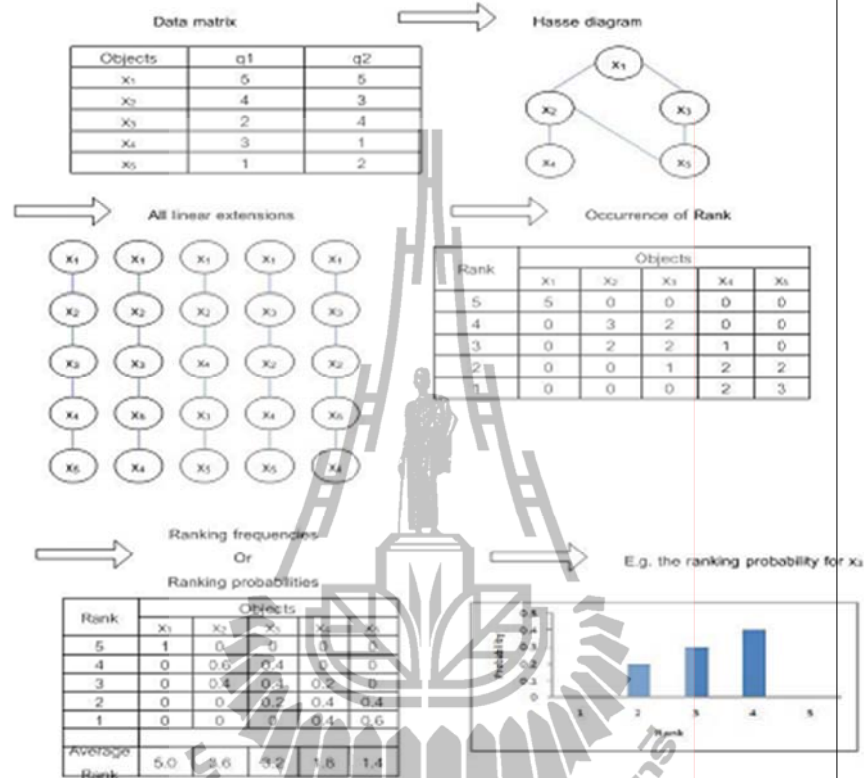
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างเซตของเส้นตรง Linear extension เป็นการนำข้อมูลแต่ละข้อมูลมาเขียนเป็นเซตของเส้นตรง Linear extension โดยจะพิจารณาข้อมูลเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

ขั้นตอนที่ 3 การจัดลำดับความถี่จากเซตของเส้นตรง Linear extension (Ranking Frequency from the total set of linear extension)

ขั้นตอนที่ 4 การใช้หลักการจัดลำดับตามความน่าจะเป็นและการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Ordinal ranking probabilities and the average ranks) ซึ่งการคำนวณหาค่าเฉลี่ยจะคำนวณจากผลรวมของเซตที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 โดยจะคำนวณจากสมการ (1) ดังต่อไปนี้

$$\text{Average Rank } (i) = \sum_{k=1}^{k=N} k \cdot p_r(i, k) \quad (1)$$

- i = average rank for a sample
- k = calculated by summing the multiplication of each rank
- P_r = by its probability



รูปที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญตามทฤษฎี Partial order theory and random linear extension (POT)

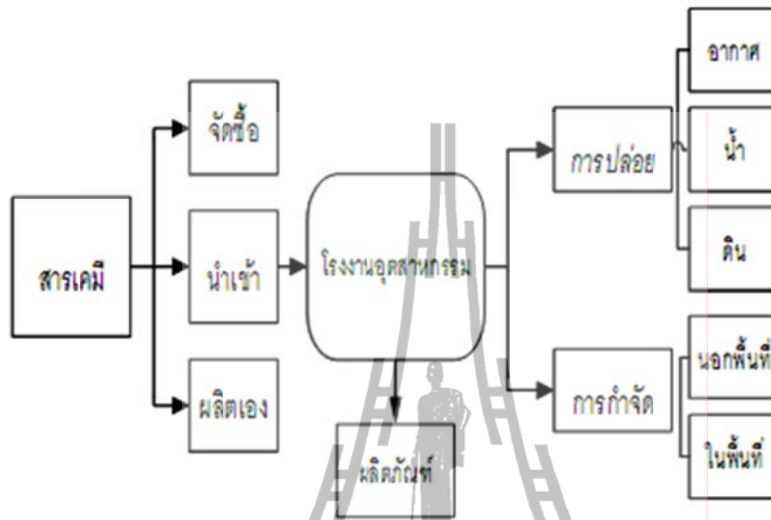
ผลการศึกษาและวิจารณ์

การจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา ได้ส่งแบบสอบถามไปยังจากสถานประกอบการประเภท 2 และประเภท 3 จำนวน 1,900 จากทั้งหมด 2,283 สถานประกอบการ (ไม่นับรวมรายชื่อที่ซ้ำและมีกิจการสาขาย่อย) ในขั้นตอนการส่งแบบสอบถามนั้นจะประสานความร่วมมือกับทางอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมาในการนำส่งแบบสอบถามครั้งนี้ เพื่อให้สถานประกอบการตระหนักถึงความสำคัญในการตอบแบบสอบถามกลับซึ่งผลการตอบแบบสอบถามพบว่าแบบสอบถามมีเพียง 162 สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถามกลับมาและพบแบบสอบถามที่ถูกตีกลับมาถึง 341 สถานประกอบการ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากสถานประกอบการเหล่านั้น ได้ปิดกิจการหรือย้ายกิจการไปแล้ว

ดังนั้น จึงได้นำข้อมูลที่ได้จำนวน 162 สถานประกอบการมาจัดเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนั้นมีลักษณะข้อมูลดังรูปที่ 2

โดยลักษณะฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่ได้นั้น มีทั้งสถานประกอบการที่ตอบกลับมาและได้ข้อมูลครบถ้วนความรูปที่ 2 และมีบางสถานประกอบการที่ได้ข้อมูลไม่ครบสมบูรณ์

จากนั้นได้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมมาประเมินความเสี่ยง โดยการจัดลำดับความสำคัญตามวิธีจัดลำดับความสำคัญ "Partial order theory and random linear extension" (POT) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ ปริมาณการใช้สารเคมี และปริมาณการปล่อยสารเคมี พบว่า สารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม 10 อันดับเป็นดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 2 ลักษณะผลของข้อมูลการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่ได้จากแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม

ชื่อสารเคมี	คะแนน	ลำดับ
โซดาแอช (Na_2CO_3)	59	1
กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4)	58.7	2
ฟेरริกคลอไรด์ (FeCl_3)	50.8	3
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	46.9	4
พอลิไทรไพลีน (PP)	46.2	5
โซเดียมซัลไฟด์ (Na_2S)	45	6
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	43.1	7
ซัลเฟอร์ (S)	41.7	8
แคลเซียมคาร์บอเนต (Ca_2CO_3)	41.4	9
อลูมิเนียมซัลเฟต (Al_2SO_4)	38.7	10

สรุปและวิจารณ์

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา นั้นผลการออกแบบสอบถามยังขาดความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานบังคับใช้ในกลุ่มหมายทำให้สถานประกอบการยังไม่สามารถตระหนักถึงความสำคัญของการออกแบบสอบถามเท่าที่ควรสถานประกอบการที่ออกแบบสอบถามกลับมานั้นข้อมูลที่ได้นั้นสามารถนำมาใช้ประเมินความเสี่ยง โดยการจัดลำดับความสำคัญของสารมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้



การศึกษานี้จะได้ฐานข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และผลการประเมินความเสี่ยงของสารมลพิษที่อาจเป็นอันตรายได้ การนำไปใช้ประโยชน์จากการศึกษาในครั้งนี้ คือ

1. เป็นต้นแบบและกระตุ้นให้เกิดการรายงานการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม
2. ทำให้หน่วยงานรัฐบาลและสำนักงานอุตสาหกรรมในจังหวัด สามารถนำข้อมูลบัญชีการปล่อยสารมลพิษไปใช้ในการพัฒนาวางแผนนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบสถานประกอบการได้
3. ทำให้สถานประกอบการสามารถตรวจสอบตัวเองได้และกระตุ้นให้เกิดการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การจัดทำดัชนีความสำคัญทำให้ทราบถึงความเสี่ยงของสถานประกอบการที่มีการปริมาณการใช้และครอบครองสารเคมีสูง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้หากเกิดอุบัติเหตุรั่วไหลขึ้น

ดังนั้นการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมจึงถือเป็นเรื่องที่สำคัญและยังค่อนข้างขาดแคลนอย่างมากในประเทศไทยจึงควรมีการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] MacLean, A., and Paul, O. (1992). Progress Report: Community Right-to-Know Washington, DC: OMB Watch and Working Group on Community Right-to-Know, July
- [2] Orum, P., and Beth, W. (1994). Reports Using Toxics Release Inventory (TRI) Data, Working Notes on Community Right to Know, July - August
- [3] Environmental Protection Agency, 2008. Toxic Chemical Release Inventory Reporting Forms and Instructions Revised 2007 Version. (EPA 260-K-07-001)
- [4] Lerche, D., Matsuzaki, S., Sorensen, P., Carlsen, L., Nielsen, O., 2004. Ranking of chemical substances on the Japanese Pollutant Release and Transfer Register using Partial order theory and random linear extension. Chemosphere, 55, 1005-1025



ขอมอบใบรับรองนี้เพื่อแสดงว่า

นางสาวนวลขวัญ สวาสดิ์พันธ์

ได้นำเสนอบทความเรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา

การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 10

10th National Environmental Conference

วันที่ 23 – 25 มีนาคม 2554

ณ โรงแรม บีที สมิทลาบีร แอนด์ รีสอร์ท จังหวัดสงขลา

ให้ไว้ ณ วันที่ 23 มีนาคม 2554

ดร.เกษมสันต์ สุวรรณรัตน์

นายกสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย



ประวัติผู้เขียน

นางสาวนวลขวัญ สวาสดิพันธ์ เกิดเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2526 จังหวัดอุบลราชธานี เริ่มการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนมูลนิธิวัดศรีอุบลรัตนาราม จังหวัดอุบลราชธานี และเข้าศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย จังหวัดศรีสะเกษ และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อปี พ.ศ. 2549 และในปี พ.ศ. 2552 ได้เข้าศึกษาต่อในระดับวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในระหว่างที่ทำการศึกษาได้รับทุนผู้ช่วยสอนและผู้ช่วยวิจัย ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2 และประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้รับแต่งตั้งเป็นผู้สอนปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม 2 ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2554 และผู้สอนปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ได้เผยแพร่บทความทางวิชาการเรื่อง “การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมในจังหวัดนครราชสีมา Establishment of Toxic Release Inventory (TRI) in Nakhon Ratchasima Province” ในการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 10 ในระหว่างวันที่ 23-25 มีนาคม พ.ศ. 2554 ณ โรงแรมสมิหลา บีช แอนด์ รีสอร์ท จังหวัดสงขลา