

แนวทางการแลกเปลี่ยนของเสียในนิคมอุตสาหกรรมบางปูอย่างเป็นระบบ และ
กรณีศึกษาของการแลกเปลี่ยนเศษเหล็ก



นายอุทัย ฉันทวิทย์

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-6150-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A SYSTEMATIC APPROACH FOR WASTE EXCHANGE IN BANG POO
INDUSTRIAL ESTATE AND A CASE STUDY OF STEEL SCRAP EXCHANGE



Mr. Uthai Chantavit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Environmental Management

(Inter-Department)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-6150-3

Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title A SYSTEMATIC APPROACH FOR WASTE EXCHANGE
 IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE AND A CASE
 STUDY OF STEEL SCRAP EXCHANGE

By Mr. Uthai Chantavit

Field of Study Environmental Management


Thesis Advisor Somporn Kamolsiripichaiporn, Ph.D.

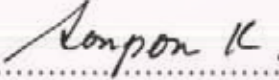
Thesis Co-advisor Associate Professor Nurak Grisdanurak, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree



..... Dean of the Graduate School
(Assistant Professor M.R. Kalaya Tingsabadh, Ph.D.)


THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Manaskorn Rachakornkij, Ph.D.)


..... Thesis Advisor
(Somporn Kamolsiripichaiporn, Ph.D.)


..... Thesis Co-Advisor
(Associate Professor Nurak Grisdanurak, Ph.D.)


..... Member
(Wannee Puttitavorn, M.A.)


..... Member
(Krittayaporn Dabbhadatta, M.Sc.)

อุทัย ฉันทวิทย์ : แนวทางการแลกเปลี่ยนของเสียในนิคมอุตสาหกรรมบางปูอย่างเป็นระบบ และ
กรณีศึกษาของการแลกเปลี่ยนเศษเหล็ก (A SYSTEMATIC APPROACH FOR WASTE EXCHANGE
IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE AND A CASE STUDY OF STEEL SCRAP EXCHANGE)

อ. ที่ปรึกษา: ดร. สมพร กมลศิริพิชัยพร, อ. ที่ปรึกษาร่วม: รศ.ดร. นุรักษ์ กฤษดาบุรุษ, 204 หน้า.
ISBN 974-17-6150-3.

ระบบการแลกเปลี่ยนของเสียจัดทำโดยอาศัยโปรแกรม Microsoft Office Access 2003 และข้อมูล
เบื้องต้นที่ได้จากใบขออนุญาตนำกากของเสียออกนอกโรงงานของนิคมอุตสาหกรรมบางปู เป็นต้นแบบ
จำนวน 108 โรงงานจากจำนวนโรงงานทั้งหมด 383 โรงงาน ข้อมูลเบื้องต้นประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับประเภท
โรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการผลิต ที่ตั้งโรงงาน ชนิดและปริมาณของเสีย และการจัดการของเสีย ของเสีย 6
ชนิด ที่มีความเป็นไปได้ในการแลกเปลี่ยนในนิคมอุตสาหกรรมบางปูได้แก่ เศษแก้ว เศษเหล็ก เศษพลาสติก เศษ
กระดาษ เศษไม้ และกากสารเคมี งานวิจัยนี้ได้พัฒนาฐานข้อมูลขึ้นและสามารถให้ประโยชน์แก่ 4 ส่วน คือ 1) ผู้ใช้
ของเสีย 2) ผู้ก่อให้เกิดของเสีย 3) ศูนย์ข้อมูลของนิคมอุตสาหกรรม 4) การรายงานข้อมูลสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้
วางแผนการพัฒนาในอนาคต สำหรับการศึกษาที่มุ่งเน้นการแลกเปลี่ยนเศษเหล็กภายในนิคมอุตสาหกรรมบางปู
โดยใช้ข้อมูลจากใบอนุญาตนำของเสียออกนอกโรงงานของนิคมอุตสาหกรรมบางปูในปี พ.ศ. 2547 บ่งชี้ว่ามี 4
โรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบในการผลิตได้ ขณะที่ 33 โรงงานเป็นที่ก่อให้เกิดเศษเหล็ก
รวมจำนวนทั้งสิ้น 31,000 ตันต่อปี และมีความเป็นไปได้ที่ทางนิคมฯ จะจัดระบบการแลกเปลี่ยนของเสียโดยลด
ต้นทุนจากการขนส่งประมาณ ร้อยละ 40 อย่างไรก็ตามเพื่อให้ระบบแลกเปลี่ยนเศษเหล็กสามารถดำเนินการได้
จริง การระบุคุณลักษณะและจัดแยกของเสีย เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการดำเนินการที่ต้องคำนึงถึง

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม(สหสาขาวิชา)
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิติกร อุทัย ฉันทวิทย์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. นุรักษ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. สมพร

468 95160 20: MAJOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

KEY WORD: WASTE EXCHANGE / WASTE GENERATOR/ WASTE USER/
WASTE COMPOSITION/ SUPPLYIER SYSYTEM/ ECONOMICAL ANALYSIS

UTHAI CHANTAVIT: A SYSTEMATIC APPROACH FOR WASTE
EXCHANGE IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE AND A CASE
STUDY OF STEEL SCRAP EXCHANGE. THESIS ADVISOR: SOMPORN
KAMOLSIRIPICHIPORN, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF.
NURAK GRISDANURAK 204 pp. ISBN 974-17-6150-3

A Waste Exchange System was created with Microsoft Office Access 2003. Primarily data input in the database was obtained from industrial waste disposal permission sheet, which each factory submitted to BPIE. 108 out of 383 factories in BPIE provide data for this study case that consist of factory name, factory type and general process, location and address, waste type and amount, and disposal method. Six feasible waste exchange networks were purposed, including glass scrap, steel scrap, plastic scrap, paper waste, wood, and chemical sludge. This database could be useful for 4 main individual sectors: 1) waste users, 2) waste generators, 3) estate information center, and 4) executive manager for further developing plan. Focusing on steel scrap exchange, 4 factories would be available as waste users, whereas 33 factories would possible to provide the waste regularly 31 thousand tons a year (2004 fiscal data). It would be possible for the estate to encourage waste exchange network by cutting cost approximately 40% by using the internal logistic. However, an implementation in steel scrap pointed that waste characteristics and properties play the key role of waste exchange network setting up.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Field of Study: Environmental Management
(Inter-Department)
Academic Year 2005

Student's Signature.....UTHAI C.
Advisor's Signature.....Somporn K.
Co-Advisor's Signature.....

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my gratitude to those who helped me prepare this thesis, first thank my advisor, Dr. Somporn Kamolsiripichaiorn, and my co-advisor, Assoc. Prof. Nurak Grisdanurak, for carefulness and kind guidance throughout my work. I am grateful to Dr. Manaskorn Rachakornkij, chairman of committee, Miss. Wannee Puttitavorn and Miss. Krittayaporn Dabbhadatta, member of thesis committee for their comments.

I am grateful to many organizations for their assistance including Bang Poo Industrial Estate (BPIE) and four interviewed factories: SIAM IKK Co., Ltd., Metropolis Engineering Co., Ltd., NHK Gasket (Thailand) Co., Ltd., and New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.

Special thanks are made to all of the students and staffs of Environmental Research Institute of Chulalongkorn University (ERIC), National Research Center for Environmental and Hazardous Waste Management (NRC-EHWM), Bang Poo Industrial Estate officer and Energy Environment Safety and Health (EESH-KMUTT) who supported me by all means in anyway. Finally, I truly acknowledge with deep appreciation for the constant support, encouragement, and patience of my parents, my family and my girl friend that endlessly inspire me.

CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (IN THAI)	iv
ABSTRACT (IN ENGLISH)	v
ACKNOWLEDGEMENT	vi
CONTENTS	vii
LIST OF TABLES	x
LIST OF FIGURES	xii
ABBREVIATIONS	xiv
CHAPTER I Introduction	1
1.1 Background and Motivation.....	1
1.2 Objectives.....	4
1.3 Scope of work.....	4
1.4 Expected results.....	5
CHAPTER II Literature Review	6
2.1 Industrial Ecology	6
2.2 Industrial Metabolism.....	8
2.3 Eco-Industrial Estate.....	9
2.4 Case study of Waste Exchange in foreign countries.....	10
2.5 Waste Exchange in Thailand.....	18
2.6 Law and regulation for waste management.....	24

	PAGE
2.6.1 Laws and regulation in Thailand	24
2.6.2 Laws and regulation in foreign countries.....	34
2.6.3 Comparison of Environmental legislation.....	49
CHAPTER III Research Methodology.....	52
3.1 Data collection.....	52
3.2 Industrial classification.....	52
3.3 Waste characterization.....	53
3.4 Development a database for waste exchange	53
3.4.1 Data input and display.....	53
3.4.2 Data evaluation and display.....	54
3.5 The feasibility study of steel scrap in BPIE	54
3.5.1 The collecting the primary data in participated factories.....	54
3.5.2 Creating the exchange of steel scrap.....	54
3.6 Economical benefit analysis of steel scrap exchange	55
CHAPTER IV Result and Discussion	58
4.1 Data input and display.....	58
4.1.1 Main menu.....	61
4.1.2 Table Linkage.....	73
4.2 User manual.....	83

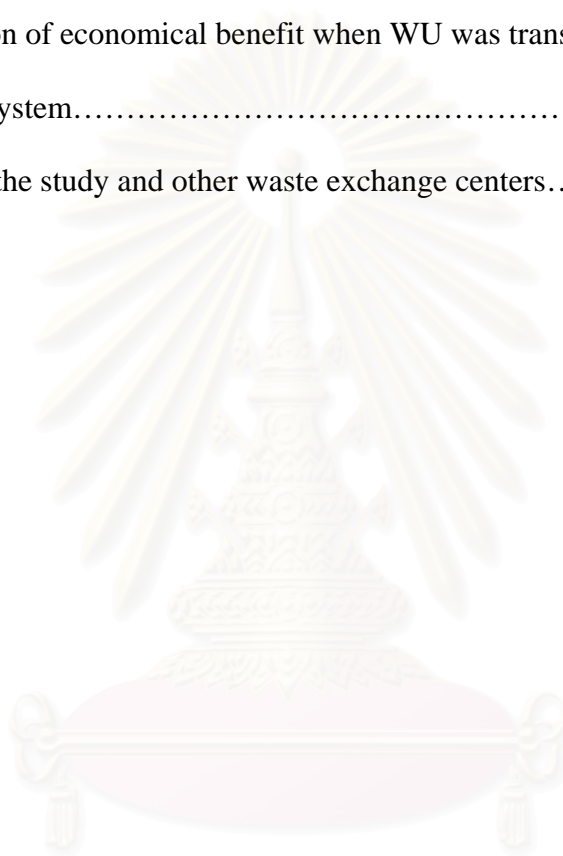
	PAGE
4.3 Data evaluation and display	83
4.3.1 Industrial types in BPIE.....	83
4.3.2 Waste generated in BPIE.....	84
4.3.3 Waste disposal in BPIE.....	91
4.3.4 Discrimination the list.....	96
4.3.5 Probability of waste exchange within BPIE.....	98
4.4 The feasibility study of steel scrap in BPIE.....	103
4.4.1 The collecting the primary data in participated factories	103
4.4.2 Factor that has an effect on waste exchange.....	109
4.4.3 Economical benefit analysis of steel scrap exchange system in BPIE.....	110
CHAPTER V Conclusion and Recommendation.....	114
5.1 Conclusion.....	114
5.2 Recommendations.....	116
5.2.1 Short term.....	116
5.2.2 Long term.....	116
REFERENCES.....	117
APPENDICES.....	119
BIOGRAPHY.....	204

LIST OF TABLES

	PAGE
4.1 Province code in Thailand	74
4.2 Industrial estate code in Thailand	75
4.3 Industrial zone code	76
4.4 Waste type code	77
4.5 Removal method code	79
4.6 Industrial group code	79
4.7 List of industrial type (DIW CODE) that can use waste as raw material	82
4.8 Number of factories that provide the waste information to estate in 2004.....	84
4.9 Amount of generating hazardous/non-hazardous waste in BPIE (2004).....	85
4.10 Amount of generating non-hazardous waste (classified by chemical nature).....	86
4.11 List of generating non-hazardous waste	87
4.12 Amount of generating non-hazardous waste in each industrial type	88
4.13 Amount of chemical waste in Bang Poo Industrial Estate, 2004.....	89
4.14 Amount of generating chemical waste in each industrial type	89
4.15 Amount of contaminated solid waste in Bang Poo Industrial Estate, 2004.....	90
4.16 Amount of generating contaminated solid waste in each industrial type	90
4.17 Management of generating waste in BPIE	92
4.18 Management of generating non-hazardous waste in BPIE	93
4.19 Management of generating hazardous waste in BPIE	95
4.20 Name list of factories in BPIE that can use waste as raw material	96

PAGE

4.21 The comparison of economical benefit when WG was transporters with present system.....	112
4.22 The comparison of economical benefit when WU was transporters with present system.....	113
5.1 Comparison of the study and other waste exchange centers.....	115



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

	PAGE
2.1 Operation network of WUDC.....	22
2.2 Analysis of Hazardous Waste Recycling Requirements.....	45
4.1 Example of the permit that allowed industrialist to manage waste outside the factories.....	59
4.2 Sub-tables for data input.	61
4.3 Main menu of database.....	62
4.4 Factory type classifications.....	62
4.5 List of hazardous waste compositions.....	63
4.6 List of non-hazardous waste compositions.....	64
4.7 Management of industrial waste.....	64
4.8 Name list of waste user.....	65
4.9 The input form of waste data.	66
4.10 The input form of factory data.	67
4.11 The user procedure for determine the information of required factory. (Example: Determine information of chemical industry in BPIE)	68
4.12 The user procedure for determine the source of waste. (Example: Determine source of steel scrap in BPIE)	69
4.13 The information input of waste available.	70
4.14 The information input of waste wanted.	71
4.15 The list of waste available.....	72
4.16 The list of waste wanted.....	72
4.17 The list of waste wanted.....	73

PAGE

4.18 Composition of location code of factory.....	73
4.19 Display of waste composition.....	85
4.20 The portion of hazardous to non-hazardous waste that was disposed with other technique.....	91
4.21 The portion of non-hazardous waste that was disposed with other technique.....	92
4.22 the portion of hazardous waste that was disposed with other technique.....	94
4.23 Glass scrap exchange flow.....	98
4.24 Steel scrap exchange flow.....	99
4.25 Plastic scrap exchange flow.....	100
4.26 Paper scrap exchange flow.....	101
4.27 Wood scrap exchange flow.....	102
4.28 Chemical sludge exchange flow.....	102
4.29 Shape of steel scrap as demand.....	105
4.30 Product types of NHK Gasket (Thailand) Co., Ltd.	106
4.31 Product type of New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.	107
4.32 Rate of steel scrap generation in New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd....	108
4.33 Shape of steel scrap in New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.	109
4.34 Example of exchange flow of steel scrap.....	111

ABBREVIATIONS

BPIE	=	Bang Poo Industrial Estate
DIW	=	Department of Industrial Work
DIW code	=	Production process code comply with industrial type list in rule of ministry of industry [B.E. 2535(1992)] issued pursuant to the Factory Act B.E. 2535(1992)
US EPA	=	US Environmental Protection Agency
IEAT	=	Industrial Estate Authority of Thailand
MOI	=	Ministry of Industry
NRC-EHWM	=	Natural Research Center for Environmental and Hazardous Waste Management
TEI	=	Thai Environmental Institute
WG	=	Waste Generator
WU	=	Waste User

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Background and Motivation

Along with rapid industrialization, which has resulted in the rise of pollution, there is a growing concern about the quality of the living environment. To comply with requirements of good quality of the living environment, both government regulatory agencies and industry have focused their pollution reduction efforts on controlling effluents at the point where they enter the environment, end-of-pipe measure were added into industrial processes. However, the advent of strict environmental legislation in recent years, combined with the ineffectiveness and relatively high cost of several end-of-pipe treatment technologies have, in many instances, resulted in making this approach inadequate to deal with the magnitude and complexity of environmental degradation. The limitations of end-of-pipe treatment made environmental decision-makers consider replacement of end-of-pipe treatment by other alternative methods of pollution control. Consequently, during the last decade, environmental researchers began focusing on cleaner production/waste minimization and even a new academic discipline, industrial ecology; was born with the emission to design zero-emission industrial processes (Aryes and Simonis, 1994; Graedel and Allenby, 1995; Ayres and Ayres, 1996; allenby, 1999).

Looking specifically at Thailand, Development and expansion of industrials in Thailand have been rapidly increased. In 2002, 2003, and particular to the 1st and 2nd quarters of 2004, the expansion of our nation wide industrials have been reported to be 6.8%, 10.3%, 10.3% and 7.5% respectively (Bangkok Bank, 2004). This leads to several problems including the management of waste generated inside the factories. Generally, wastes could be classified into 2 main types as non-hazardous and hazardous wastes. If

those wastes are inappropriately collected, they might mix together becoming more amounts and are needed to such special treatments. Besides, some useful garbage are mixed to those certainly increases an amount of treatment. So, waste classification and noticing of the quality and quantity are essential strategies forwarding to methods of industrial waste management.

To comply with the laws and regulations, industrialist is required to annually report the amount/ type/storage/and treatment of wastes to any authorities like Department of Industrial Work (DIW) and industrial Estate Authority of Thailand depending on in which area the factory is located. Recently, laws and waste announcements are adopted quite often according to waste policy. This could assist an arrangement of waste management facilities at least for the maximum needs. Throughout the analysis of submitted forms represents problems of industrial waste management in Thailand as follow:

- 1) Waste classification is not clearly known. This causes an improper disposal.
- 2) Wastes are getting accumulated without noticing of the quality and quantity.
- 3) Laws and regulations are not thoroughly performed.
- 4) There is no either incentive or promotion for data providers.
- 5) Waste treatment-disposal facilities are shortage.
- 6) More than half of wastes generated have been thrown out, without looking for any utilization of them. This leads to the increasing amount of wastes and also pulling up the operating cost for the products.

Many strategies from the governmental section like DIW and PCD have now released to solve the problems, but most industrials are still far behind and no concern much on what benefit would be obtained. However, several procedures could be conducted. Examples are waste exchange, clean technology, eco-industrial estate etc. These strategies are believed to fight back amount of wastes generated every year.

Waste exchange is one of several environmental techniques that are promoted for solution of waste problems. In Thailand, only Department of Industrial Work (DIW) and Thailand Environmental Institute have provided website, data resources about waste generating in most industrials all over country. The website has provided information for factories or companies that have materials available and for those in need of such materials. These are good beginning of waste exchange but it's not enough to achieve because the succession of waste exchange depend on several factor that more than providing information in the website such as composition/quality of each waste, logistic cost, frequency of waste generation, continuity of waste supply, etc. These factors have result on company's decision to exchange waste. Therefore, the knowledge about factor that have effect on success of waste exchange, characteristic of each waste and system approach for waste exchange are importance thing as promote waste exchange measure to achieve.

Base on Thailand Environmental Monitoring 2003, Samut Prakan is the most serious city generating the highest amount of waste both hazardous and non-hazardous wastes. Bang Poo Industrial Estate is one of many estate built in this province that seems to be an old style industrial estate. It then was not really organized. Mixtures and clusters of industrial types are built and produce various types of wastes unlimitedly. Moreover Bang Poo Industrial Estate is one of the developing target groups of Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT) to Eco-Industrial Estate.

IEAT's vision for the development is to apply the eco-industrial concept as the main strategy for future Thai industrial estate development with the objective to reduce environmental impact and enhance business and social performance using the EIE principles (waste exchange is one of three EIE principle) and later expand to become the Eco-Industrial Network and develop a stable and lasting industrial estate network for the nation. So, Bang Poo Industrial Estate is suitable site for this study.

1.2 Objective

To creating a systematic approach for waste exchange in the industrial estate to increase waste exchange activity.

1.3 Scope of work

The study was divided into two parts. First, the current situations of waste management in Bang Poo Industrial Estate were reviewed in order to evaluating the possibility of waste exchange by created database system. Second, the base-line information of factories, both generator of steel scrap and user of steel scrap, were collected in order to determine factors that have an effect on the success for exchange of steel scrap was conducted to create steel scrap exchange system suitable for factories in the estate. This study was focused on four points as follow:

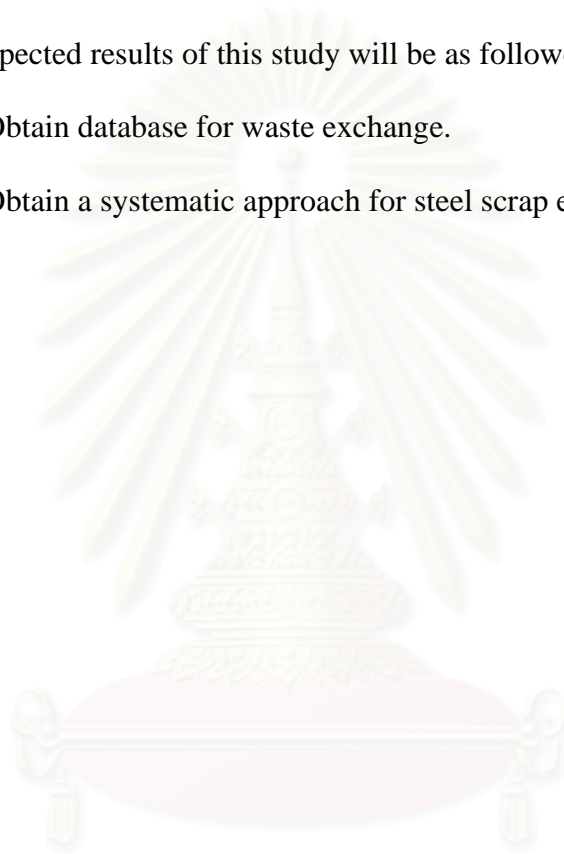
- 1) Creating the database for evaluating of waste management situation in industrial estate that leads to planning of waste exchange.
- 2) Study the possibility of waste exchange in term factories to factories (it's not closing loop system) that will be limited only exchange of waste between factories in BPIE.

- 3) Matching the couple of waste user and waste generator comply with each type of waste that will be limited only solid and liquid waste.
- 4) Create a systematic approach for steel scrap exchange.

1.4 Expected Results

The expected results of this study will be as followed:

- 1) Obtain database for waste exchange.
- 2) Obtain a systematic approach for steel scrap exchange.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER II

LITERATURE REVIEW

This chapter provides the major concern about waste exchange approach that consists of industrial ecology, industrial metabolism, and case study of waste exchange in foreign countries and Thailand.

2.1 Industrial Ecology

The idea of industrial ecology (IE) has taken root in the past few years, especially since the well-known article by Frosch and Gallopoulos in a special issue of Scientific American (Frosch and Gallopoulos, 1989). It encompasses the transformation of the traditional model of industrial activity into a more integrated model – an industrial ecosystem, in which waste from one process can serve as raw material for the other ones. Afterward, many concepts concerning IE have appeared.

Hileman (1992) stated that IE studies how we humans can continue rearranging earth, but in such a way it protects our own health, the health of natural ecosystems, and the health of future generations of plants, animals and human. It encompasses manufacturing, agriculture, energy production, and transportation. Nearly all of those things we do to provide ourselves with food and make life easier and more pleasant than it would be with out them. With this definition, Hileman considers IE as a study to “rearrange the earth”. He stresses the need for sustainable development where the interests not only emphasize on the present and future generations of human race but include that of plants and animals. IE is a novel approach to achieve sustainable development. It aims too optimize the consumption of natural resources and energy and minimize the generation of waste. This means

that the ideas of IE imply all other pollution prevention approaches including end-of-pipe treatment and cleaner production measures. In industrial ecology textbooks, many of the instruments of cleaner production return. However, it should be kept in mind that most of cleaner production instruments are directed to single companies or to companies or to companies that are linked together in a product chain. In some cases, environmental scientists want to go beyond that perspective, so they do not look at industry from a single company or product chain perspective, but they envisage industrial production as an ecosystem of organisms, exchanging information, energy and materials with each other and with their environment. Erkman and Ramaswamy (2001) estate that cleaner production equals pollution prevention practices at the company level, while industrial ecology means pollution prevention practices at the system level.

The basic of IE is provided by the phenomenon of industrial metabolism, which stands for the whole integrated collection of physical processes that convert raw materials and energy, plus labor, into finished products and wastes in a (more or less) steady-state condition (Ayres and Simonis, 1994). IE goes further. The idea is first to understand how the industrial system works, how it is regulated, and its interaction with the biosphere. Then on the basis of what we know about ecosystems, to determine how it could be restructured to make it compatible with the way natural ecosystems function (Erkman, 1997). By doing so, industrial enterprises can be assembled into industrial ecosystems. Such systems consist of a number of industrial enterprises acting synergistically and, for the most part, with each utilizing products and potential wastes from other members of the system (Frosch and Gallopoulos, 1989; Manahan, 1999).

2.2 Industrial Metabolism

Industrial metabolism follows the flows of materials and energy from their initial sources through an industrial system, to the consumer, and to their ultimate disposal (Erkman, 1997; Manahan, 1999). Industrial metabolism provides a conceptual framework for the transformation of our current production and consumption system toward sustainable development (Cote and Hall, 1995). The basic idea is to analyze the flows of materials and identify and assess all possible emission sources and other environmental effects connected to those flows (Anderberg, 1998). This section considers in some detail the topic of industrial metabolism with discussions on industrial metabolism and biological analogies and material cycle.

In the natural ecosystem, the biological cycling of materials is maintained by three groups; producers, consumers and decomposers. The producers can be plants and some bacteria, which are capable to produce their own food by photosynthetic or chemical-biological processes. The consumers can be animals that obtain energy and protein by grazing or eating other animals and plants. The decomposers can be fungi and bacteria, which are able to convert organic matters of producers and consumers into food the producers. Thus, the decomposers also play the role of recyclers. With the sun as the energy source, nature is capable of sustaining the producer-consumer-decomposer cycle indefinitely. The smallest self-sufficiency is an ecosystem (Husar, 1994a).

In industrial systems, the producing activities include energy production and other manufacturing to produce goods. The consumers can be other enterprises (markets) and their domestic animals. Decomposing or recycling activities consist of treatment or recovery and recycling of wastes. However, whereas the natural

ecosystem relies on its decomposers for a complete recycling of its elements, the industrial system currently lacks such efficient decomposers and recyclers (Husar, 1994a). Thus, unwanted materials (including wastes and non-products) are released into the environment. In this sense, the industrial system is a less closed system. To meet the criteria of an industrial ecosystem, the byproducts and wastes must be utilized and processed within the system (Maanahan, 1999).

2.3 Eco-Industrial Estate (EIE)

Eco-Industrial Estate (EIE) refers to a group of production and service business operators seeking to raise standards of environmental quality, business performance and good relationship with neighboring communities through collaboration on natural resource and environmental management (IEAT, 2004). The three principles for industrial estate development using the eco-industrial concept are:

- 1) Re-application of waste and by-products from one factory to use as raw material in another factory to maximize use of natural resources and reduce waste material.
- 2) The effort to close loops in the natural resource consumption cycle and minimize waste generation by creating a balance between each factory's input/output. A Block Flow Diagram for materials, waste & by product and energy can be presented to show the balance of each Eco-Plant.
- 3) Organization of "Sharing Activities" for factories both within the same industrial estate and from different industrial estates to encourage cooperation and coordination according to the symbiosis concept. "Sharing activities" can cover raw material, transportation, human resources, marketing, information communications systems, quality of

life/communication connection, safety/ health/ environment/ and energy, and production process, etc.

2.4 Case study of Waste Exchange in foreign countries

a) Elizabeth W. Dorn and M. Timothy McAdams (1982)

Waste exchange usually deals with the little known value products rather than by-products. Waste exchange can be divided into two types. Information exchanges or clearinghouses will provide listing of available wastes and needed wastes. Waste material exchanges will buy wastes and reprocess until meet the requirements of potential users and resell to them.

Recycling companies and resource reclamation will use service from waste exchange to test market and find new clients and new suppliers. They have concluded that exchange of wastes will happen in the following situations:

Situation 1: from large companies that use continuous processes to small companies that use batch processes.

Situation 2: from chemical manufacturers to formulators.

Situation 3: from companies who require high purity of input materials such as pharmaceuticals or input materials for example paints manufacturers.

Factors that have an effect on the success of waste exchange are:

- *Technical factor* Chemical and physical properties of wastes have to be compatible with the required specification of substitute input materials.
- *Economic factor* Cost that occurred from exchanging wastes such as transportation costs must be balanced with disposal costs of that wastes or raw materials costs saved.

➤ *Institutional factor* Waste generators and waste users should be willing to do the business with each other under the laws and regulations.

b) Jim Potter, ed. (1986)

Jim Potter, ed. (1986) has summarized articles of recycling in California State. This literature describes hazardous wastes recycling. One article explained about off-site recycling, the similar concept as waste exchange, that wastes will be transported to recyclers or industries. Recyclers will purify wastes and sell them to generators or other users.

Industries that generate small quantity of wastes that would like to avoid the technical, economic, and managerial demands of on-site recycling can get benefit from using off-site recycling services. There are some disadvantages for off-site recycling industries in term of potentially high transportation and uncertain future liability costs and expenses associated with manifest record-keeping and hazardous waste generation fees.

Government policies and regulations have an effect on waste exchange. Some states including California try to ease regulations to promote waste recycle but still prevent public health and environment. Example of this is regulation reform of manifest requirements for hazardous wastes to promote solvent leasing. Leasers or haulers normally carry many drums of solvent for industries in each day. If they to fill out completely full manifesting procedure, it will make difficulty of transportation. This will reduce interesting of companies who would like to operator this business. From this reason they allow to fill out only one manifest per truck per day.

c) P.N. Cheremisinoff and L.M. Ferrnate (1989)

P.N. Cheremisinoff and L.M. Ferrnate (1989) describes the most common types of waste that transferred through waste exchange are solvents, acid, alkalis, metals, and metal sludges. They stated that only 10 percent of wastes listed nationally are successful in exchange in USA. The factors that inhibit the success of waste exchange are:

- mix of contaminate in waste material;
- insufficient volume of required waste;
- high cost of transportation;
- inconstant of waste qualities;
- variation of regulations among each states;
- liability concern even wastes have already been transferred to users;
- if waste generators have to store hazardous wastes more than 90 days due to low quantities of waste to meet the requirements, they will need a permit.

d) Office of Waste Reduction Services in Michigan (1989)

Acid, Alkalis, electronic equipment, laboratory chemical, adhesives, battery, leather, metal sludge, metal, oil, paints, paper, plastics, rubber, solvent, textile, wax, wood, packing materials, and compost able materials can be exchanged and normally published both waste wanted and waste available in waste exchange lists (Office of Waste Reduction Services in Michigan 1989). Examples of waste that can be exchanged from Alberta Waste Materials Exchange are as follow:

- Calcium sludge from water treatment plant;
- Sulphuric acid, plastic, and lead from battery reclamation;
- Silver and plastics from x-ray film recovery operations;
- Perchloroethylene recovery from dry cleaning process;
- Scrap steel from fabricators; and
- Carbide tool inserts from machine shop operations.

e) Schwartz and Wendy B. Pratt. (1990)

Factors that hinder waste exchange concept from study of Seymour I. Schwartz and Wendy B. Pratt. (1990) are:

- Waste generators are unwilling to change waste management mechanism from disposal to waste exchange.
- There is low incentive on waste exchange. Even though there are new land disposal bans. Regulations in term of transportation, manifesting, and storing wastes for waste exchange are the same as that of land disposal or treatment.
- Operations of waste exchange have not enough funds to run the system.
- There is uncertainty of liability on waste exchange. Some waste generators are not sure about liability on waste exchange that will be liable when misuse of wastes happened. From this reason, they prefer to choose the method that known liability such as disposal.

- Low quality of waste materials, high cost of exchanging wastes, and insufficient amount of waste available are also barrier on waste exchange.

There are some recommendations from this study as follows:

- Reduce liability on waste exchange by defining term of agreement in contract, and examine waste management practice and environmental records of waste users. But these methods also reduce interesting on exchange waste by potential users.
- Government promote waste exchange concept by creating guidelines for this concept.
- Tax incentive for waste exchange should be established.
- It should have RCRA TSDF permit for waste exchange.
- Some changes in regulation should be happened to promote waste exchange such as storage time of waste for waste exchange concept should be longer than now to allow negotiation on exchange.
- Potential users should be educated to know how to use wastes in their process.

f) P.N. Cheremisinoff and John A. King (1991)

P.N. Cheremisinoff and John A. King (1991) reported that if laws and regulation regarding environmental prevention emphasis on treatment and disposal, waste minimization will not be realized. They found that in practice regulators and regulated community have mostly focused on treatment and disposal or end-of-pipe technique. Now they prefer to use waste minimization techniques than end-of-pipe

techniques since they are not enough to protect their environment. They also reported barriers of waste minimization as follows:

- lack of information and guidance concerning waste minimization;
- lack of in-house expertise to examine characteristic of waste and waste minimization technique; and
- lack of awareness on waste minimization of companies.

From EPA report to congress (cited in P.N. Cheremisinoff and John A. King, 1991) it concluded that mandatory standards of waste minimization are not feasible nor desirable. The solution for this problem is to develop waste minimization program providing assistance to waste generators in term of technical and information. First step of waste minimization is to identify characteristics of waste streams.

g) G.Favila (1994)

G.Favila (1994) described the established the new Industrial Waste Exchange Program (IWEP) in Philippines. IWEP was operated in 1988 by a government agency, the Environmental Management Bureau (EMB), who received grant from the International Development and Research centre (IDRC) of Canada. Due to restriction on fund management, EMB could not charge fee from anyone who receive services. This effect make this program unsustainable and it stop after completed grant period. During its life, it was successful in exchange waste from waste generators and waste users.

Since this program has been successful, The Philippine Business for the Environment (PBE) was persuaded to revive this program. During this time it receive grant from private companies for example San Miguel Corporation and the

PHINMA Group and international donor agencies such as USAID, IDRC, and the World Bank under its Metropolitan Environment Improvement Project.

PBE will distribute bi-monthly magazine, Business and Environment, that contain available wastes and needed wastes, possible uses of industrial wastes, cases of successful waste exchange, information on clean technologies, and management practices. All those information can be accessed through Philippine Sustainable Development Network (PSDN) electronic bulletin board. PBE will not charge fee to companies who would like to list his information about their waste on IWEP bulletin.

Beneficiaries from waste exchange are waste generators, waste users, and general public. Waste generators will save waste treatment or disposal costs and can get income from selling their wastes. Waste users will save their raw material costs and get stable source of raw materials. General public will have better environment owing to reduced amount of generated wastes. It also can translate benefit to goodwill of companies. From this reason PBE consider that Industrial Waste Exchange is win-win-win situation.

h) Nemerow (1995)

Factors which have effect on the successful of waste exchange are reported by Nemerow (1995) as follows:

- The possibility of sharing information to persons outside a particular industrial plant and transportation costs;
- A small amount of waste available of many small factories are infrequently and unpredictable;

- Different minor contaminants of similar wastes may cause incompatible;
- Permit required under RCRA for small waste generators who have to store waste onsite for more than 90 days to reduce transportation costs and have considerable amount of wastes.

He has proposed the industrial complexes for pulp & paper mill, tannery, sugarcane, textile, fertilizer-cement, fossil fuel power plant, steel mill-fertilizer-cement, plastic manufacturing industrial, cement-lime-power plant, wood (lumber) mill, power plant-agricultural, power plant-cement-concrete block, cannery-agricultural, nuclear power-glass block, and animal feedlot-plant food.

He has described that waste users should accept that they may have to slightly change product specifications or manufacturing techniques, and sometimes modify wastes for further uses. Since factories have to depend on each other in the complex. Any changes such as plant shut down, or labor strike in one factory will have an effect to the others. From this reason, stand-by system i.e. availability of virgin raw materials should be provided to reduce this effect.

i) Ed Cohen-Rosenthal, Tad McGalliard, and Michelle Bell (1996)

Ed Cohen-Rosenthal, Tad McGalliard, and Michelle Bell (1996) mentioned that industrial ecology or industrial symbiosis or eco-industrial park, similar concept as waste exchange, was the community of business that co-operate to get benefit greater than the sum of each company's benefit in managing their wastes for example they exchange their wastes or energies. This concept had already proven for a long time. For example Nestles plant in New York State could use toxic chocolate oil as an input for cosmetic manufacture. The famous eco-industrial park

and the origin of the concept were in Kalundborg, Denmark operated since 1970s. Some places in United State were demonstration sites of eco-industrial park concept such as Baltimore, Maryland; Cape Charles, Virginia; Brownsville Texas; Chattanvoga, Tennessee. Design driven for eco-industrial park in USA were industrial ecology concept, brown field or abandoned site redevelopment, business development and networked manufacturing, and new environmental management technologies.

j) US EPA (1996)

US EPA (1996) state that the benefits from using waste exchange services are:

- Waste disposal costs can be reduced.
- Material and supply costs can be reduced.
- More efficient work practices can help to save money; and
- Revenues can be got from marketing reusable materials.

Waste exchange is one of the simplest, least expensive waste prevention strategies. First step to implement waste exchange in company is to survey potentially reusable products and supplies. Opinions from employees can help to define which materials can be reused.

2.5 Waste Exchange in Thailand

a) Rangsan Pinthong (1994)

Rangsan Pinthong (1994) has summarized factors that limit waste exchange concept as follows:

- *Education level of waste generators and potential waste user* It has an effect on reuse waste. Some people think that it is not

economical to reuse waste though they do not investigate in more details. Some people do not know how to reuse waste or where they can transfer waste to users.

- *Waste dumping method* People always mix any wastes before they dump them. This effect makes reuse or recycle waste more difficult than separate waste when it is discharged. Since other unwanted materials contaminate valuable waste, when it is reused or recycled it have to purify and this make cost of reuse or recycle high.
- *Incoming status of people* If people have no financial problems; they will not think about recycle or reuse waste.
- *Attitude and tradition of people* The thinking of people about waste has an effect in either increasing or reducing amount of reused or recycled waste.
- *Quantities and qualities of waste* If quantities or quantities of wastes is not constant and unbalance, it is difficult to trade them.
- *Information about real waste management cost* Most people in developing countries always think that cost of open dumps waste is the lowest cost because they do not know exactly what is the real cost of disposal method. From this reason they ignore concept of reuse or recycle waste.
- *Costs of reuse and recycle waste* some cost of reuse and recycle waste especially transportation cost may hinder reuse or recycle waste.

He has also investigated operation of waste exchange in Thailand. He found that waste material exchange has established in form of informal process. Operation groups that use this system can be divided into five different types:

1) *Small scale recycle shops* Most shops are located near disposal solid waste site to buy valuable wastes that segregated by scavengers. They will resell those wastes to industries.

2) *Three wheelers* this group of people will buy valuable wastes that segregated by household and resell to junk shops.

3) *Junk shops* this group will buy valuable wastes from three wheelers or scavengers that segregate waste from garbage bin in roadside. From investigation of Environmental Resources Limited in 1987 and Tamas-pirnie International in 1989 (cited in Rangsan Pinthong, 1994), there are approximately 950-1,000 junk shops in Bangkok to buy bottles, plastic, metal, and paper from three wheelers or scavengers. They may be process them for instance cleaning or separate into different types before sell to industries.

4) *Wholesaler* This group of people will have a contract with waste users such as paper industries, plastic industries to sell required wastes to them in specified types, quality and quantities. Wholesalers will buy required wastes from the above explained groups of people and improve quality to meet the requirement before sell them to industries.

5) *Industries* There are industries that buy off-spec products, unwanted materials or by-products to reuse or resell to potential waste users.

From his investigation, all of the above operations are informal system and are waste material exchange system. If government do not support or develop in

term of finance, technologies, and management to be formal system, it will be difficult to monitor in order to increase efficiency of reuse or recycle wastes.

b) Waste exchange center in Thailand

Waste exchange Center was established in Thailand named as, “Waste Utilization Data Center (WUDC)”. It was established by a cooperation of Department of Industrial Work (DIW) and Japan International Cooperation Agency (JICA). The center has provided a website for exchange/buy/sale of wastes. Figure 2 presents an operation of WUDC. Moreover, “Material Exchange Center (MEC)”, was established by Thailand Environmental Institute. Its scope of work includes the following:

- Providing technical assistance at no cost.
- Providing information for factories or companies that have materials available and for those in need of such materials.
- Disclosing suitable energy efficient waste recycling and waste managing technologies to industries, companies or other interested parties.
- Providing and organizing training programs on pollution prevention.

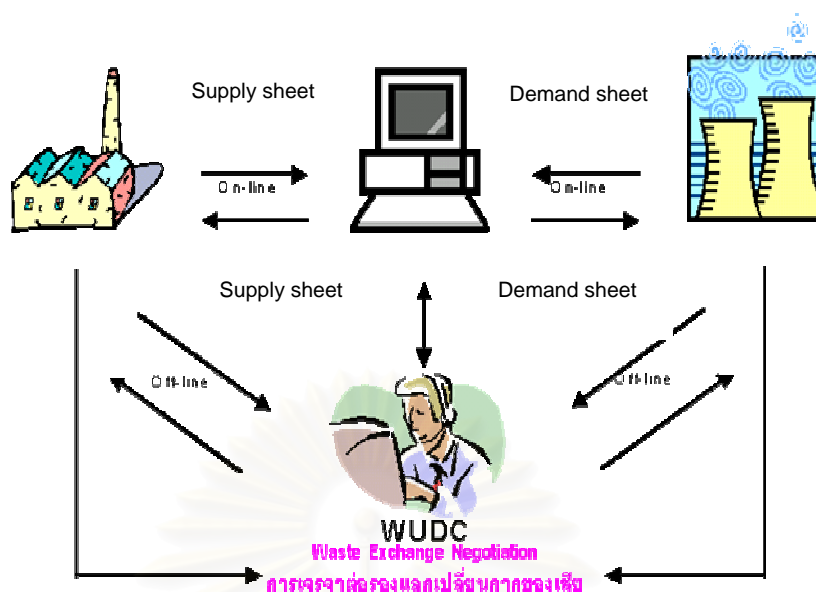


Figure 2.1 Operation network of WUDC

All of literature review, waste exchange may be defined a program which promotes the use of one company's waste as another's raw material. It is an information clearing house for available by-products, virgin products and other forms of unneeded industrial materials. A waste exchange identifies both producers and markets for solid and hazardous waste materials. Waste exchange system can be classified into two types as follow;

- 1) Waste information exchange, this system will have the information centre that provides lists of waste available and waste required for waste generators and users of waste respectively.
- 2) Waste material exchange, this system will have the waste material exchange centre will buy valuable waste from waste generator or anyone who own unstable waste and may be purify it before selling to waste users. This organization is not non-profit centers so that there will have some certain type of waste for reuse or recycle.

For waste exchange centers in Thailand classified in waste information exchange system that provides the website for waste user and waste generator to advertise the waste wanted and waste available. But the waste exchange activities is not incentive in industrial section of Thailand, due to several problems as summarized in 3 main problem were

1) Less waste information

In some case, waste generators could not sold some available waste because it was not advertised on demand sheet of waste information exchange center. Hence, more available waste was disposed with incineration or landfill. In the other hand, waste user could not to buy some wanted waste because it was not advertised on supply sheet. Hence, waste user selects the service of supplier system more than the waste exchange system. Therefore, the waste information exchange center should be provided information more than advertised information in supply sheet and demand sheet.

2) Low quality

If waste was inappropriately collected, it might be mixed together becoming more amounts and were needed to such special treatments. In some case, some available waste was mixed to dispose of incineration, landfill or sell in low price such as metal scraps was inappropriately collected, it was sold in low price but if it was appropriately separated as steel scrap, brass scrap, aluminum scrap, copper scrap it might be sold in higher price. So, the information about the waste separation and available should be provided to factories for solve the problem. In order to increase the incentive of waste separation in each factories, it is very important to set up the systematic tool for provide the price of waste and quality of waste.

3) Inefficient management technique

Waste exchange information systems in Thailand are a free service designed to help businesses advertised those supply and demand of waste in the website. But the system is not the favorite because its procedure has fault in some importance step that are the information checking step, officer is not check the quality of waste before advertise in the website. The fault may be main cause to the system is not favorite.

In order to solve the problem, it is very important to set up the systematic tool to help businesses find markets for available waste that is nearest source of waste. Moreover, the tool should be determining address of waste user too and summarized overall of waste generated for top manager or officer that need to use it for plan the waste management, waste exchange, and emergency response in case of hazardous waste.

2.6 Law and regulation for waste management

For environmental management, law and regulations are important tools. It has an effect on the planning of waste management approach. This chapter will discuss about overview of current promulgated environmental laws and regulations for industrial waste management in Thailand and comparing with law and regulation in foreign countries which is relevant with waste exchange.

2.6.1 Laws and regulation in Thailand

Since 1992, four environmental legislation which dramatically reform the country's regulatory and legislative framework have been enacted. Those laws are:

- Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act (NEQA) B.E. 2535
- Factory Act B.E. 2535
- Hazardous Substance Act B.E. 2535
- Public Health Act B.E. 2535

But laws that control the industrial waste management are Factory Act B.E. 2535, Hazardous Substance Act B.E. 2535 and Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522. Therefore, the study focus on discussion about these Act that has an effect on waste exchange approach.

➤ **Factory Act B.E. 2535**

This Act gives the power to the Minister to regulate engagement in factory business without causing disturbances, damages, and danger to the public or the environment. Under his power, he can prescribe:

- Location, environment, and description of factories;
- The categories and types of machinery and equipment used in engagement of factory business;
- Standards and procedures for control of waste, pollution, and any activity which may harm the environment caused by engagement in factory business; and
- Any necessary documentation and data that have to be kept by factories to ensure compliance with the Act and its regulations.

To promote effective control of engagement in factory business, three groups of factory are defined in section 7 of this act. Group 1; factory is factory

which person can engage in factory business as immediate as he wants. Group 2; factory is factory which person has to inform to the Grantor in advance before starting engagement in factory business. Group 3 factory is factory which require license prior to engage in factory business.

In section 8 of this Act, the Minister is empowered to control engagement in factory business by issuing standards and methods of controlling the discharge of waste, pollutants or anything that affect the environment. Anyone who violate ministerial rules or announcement of the Minister issued pursuant to this section shall be fined not exceeding 200,000 Baht.

Section 73 of this act allows authority to order person to stop violating act or correct manner which cause harm, injuries or troubles to the person or property in the factory or its vicinity within specified time. If person engaging in factory business does intentionally not follow the order of authority under section 37 or engagement in factory may lead to serious harm, injuries or troubles to persons or property in the factory or environment, Permanent Secretary of the Ministry of Industry (MOI) or person assigned by Permanent Secretary will have power under section 39 of this Act to order person to stop engagement in all or part of factory business and correct that problem within specified period. Any person who violates section 37 shall be fined not great than 100,000 Baht or imprisoned not exceeding one year or both and has to pay additional fine 5,000 Baht per day during violating period.

In case of non compliance with section 39, person engaging in a factory business, architect, and engineer will be fined not exceeding 200,000 Baht or imprisoned not more than two years or both and additionally fined 5,000 Baht per day until stop in engagement of factory business.

Under this Act, the MOI is the primary environmental enforcement agency. If the DIW's performances are not efficient; however, PCD, the MOSTE is instead empowered to take action under NEQA B.E. 2535

Responsibility areas of DIW under this act are:

- Industrial pollution and safety;
- Setting and enforcement of industrial effluent and emissions standard;
- Monitoring of procedures for wastewater and hazardous waste management;
- Establishment of central wastewater and hazardous waste treatment facilities; and
- Control of establishment and operation of factories through factory licensing in 3 years intervals.

According to the Ministerial Regulation No.2 B.E. 2535 issued under the Factory Act B.E. 2535, published in the Royal Government Gazette Vol.109 Part 108 dated October 16, B.E. 2535, licensee has to always keep the factory clean, provide waste container as need, and separate waste or unusable material which has any mixture of poison, or cotton wool, cloth or piece of cotton stained with flammable material in separate container with suitable lid. Licensee has to safely dispose that waste without causing any harm to human and environment.

Notification of the MOI No.2 B.E. 2539, dated June 14, B.E. 2539, issued under Factory Act B.E. 2535, published in the Royal Government Gazette Vol.113 Part 52 D, dated June 27, B.E. 2539 mentioned that wastewater cannot be allowed to drain from the factory unless it is treated and has characteristics below or

equal effluent standards specified in this laws. And dilution method to make characteristics to wastewater to comply with this law shall not be allowed.

Notification of the MOI No.6 B.E. 2540, dated October 29, B.E. 2540, published in the Royal Government Gazette Vol.114 Part 104 D, dated November 13, B.E. 2540 (Special Edition) issued under Factory Act B.E. 2535 is the law regarding treatment or disposal of solid waste or unusable substances from factories. The contents in this law are:

- To list comprehensively solid wastes or unusable substances i.e. ignitable substances, corrosive substances, reactive substances, toxic substances, bleachable substances, discarded materials, off-spec materials, container and spill residues, wastes and discarded materials from non-specific sources and specific sources, and chemical wastes that have to be treated or disposed according to the methods specified in this law;
- To specify solid wastes or unusable substances mentioned above shall not be removed from factories unless permitted by the Director of the DIW; and
- To report types, quantities, characteristics, properties, and storage areas of solid waste or unusable substances designated under this law including storage method, detoxification, treatment, disposal, landfill, transfer, and transportation in the forms according to this law.

In item 1.8 of Annex 2 in this law specified that waste exchange for waste utilization in production processes is one method to handle specified solid waste and unusable substances.

Notification of the MOI No.1 B.E. 2541, dated May 26, B.E. 2541, published in the Royal Government Gazette Vol. 115 Part 44 D, dated June 5, B.E. 2541 (Special Edition) issued under Factory Act B.E. 2535 is issued follow the Notification of the MOI No. 6 B.E. 2540. It emphasize on solid waste and unusable substances from specific industrial processes which is not specified in Notification of the MOI No. 6 B.E. 2540. This law enforce for industries located in Bangkok, Samut Prakan, Nonthaburi, Phathum Thani, Samut Sakhon, Nakhonratchasima, Lamphun, Saraburi, and Phra Nakhon Si Ayutthaya. The contents in this law are:

- Specified types of industrial non-hazardous wastes without contaminated or mixed with solid waste and unusable substance under the Notification of the MOI No. 6 B.E. 2540 and wastes from specific industrial processes under this law have to be treated or disposed according to the methods specified in this law; and
- Solid waste and unusable substances above shall not be exported from the factory except there is a permission from Director-General of DIW or person assigned by Director-General to dispose or destroy that waste according to criteria and methods prescribed in Annex 2 of this law.

Specified method to treat or dispose waste and unusable substances under this law are sanitary landfill with water leakage protection, leakage monitoring, gas ventilation, and wastewater treatment system, and incineration with emission standards according to Notification of MOSTE dated June 17, B.E. 2540, published in the Royal Government Gazette Vol. 114 Part 63 D, dated August 7, B.E. 2540.

Recycle, reuse, recovery, and composting of wastes from specific industrial processes such as spent catalyst, sand from foundry casting, waste from cutting tanned leather have to be approved from DIW. If third party services are used, permission from DIW is required.

➤ **Hazardous Substance Act B.E. 2535**

The content in Hazardous Substances Act B.E. 2535 is regarding comprehensive management and systematic classifications for hazardous substances and wastes. It also defines the control criteria for importation, production, transportation, consumption, disposal and export of hazardous substances.

This Act is under the direct authority of the Ministry of Industry with the co-operation of the Minister of Defense, the Minister of Agricultural and Co-operative, the Minister of Interior, the Ministry of Public Health, and the Minister of Science Technology and Environment.

Types of hazardous substances mentioned in this Act can be grouped as follows:

- 1) Explosives
- 2) Flammable substances
- 3) Oxidizing agent and peroxide
- 4) Toxic substances
- 5) Substances causing diseases
- 6) Radioactive substances
- 7) Substances causing mutation
- 8) Corrosive substances
- 9) Irritating substances

- 10) Other substances either chemicals or otherwise which may cause injury to the persons, animals, plants, property, or environment.

Anyone who produces, process, or handle hazardous substances or hazardous wastes have to act according to safe labeling, storage and handling procedures specified in ministerial rules under this Act.

To control hazardous substances, it is categorized into four groups under section 18 of this Act as follows:

- Type 1 hazardous substance is hazardous substance which the production, import, export or having in procession must follow the specified procedures and criteria;
- Type 2 hazardous substance is hazardous substance which the production, import, export or having in procession have to be notified in advance to authority and has to comply with the specified procedures and criteria; and
- Type 3 hazardous substance is hazardous substance which is required permit to produce, import, export or have in procession; and
- A type 4 hazardous substance is hazardous substance which is prohibited to produce, import, and export or have in procession.

Under section 20 of this Act, the Minister with opinion of the committee on hazardous substance is empowered to issue composition, qualifications and mixtures, containers, methods of examining and testing the containers, labels,

productions, imports, exports, sales, transports, storage, disposals, destruction, treatments of hazardous substance containers, notification of facts, submission of specimens or any other matters concerning hazardous substances of the control, prevention, mitigation or stop of the dangers to persons, animals, plants, property or environments by taking into consideration of international covenants and conventions.

If any people who have activity relating to type 1 and type 2 hazardous substances fail to comply with section 20 of this Act, he shall be fined not exceeding 50,000 Baht or imprisoned not more than six months or both.

For person who engage business with type 3 hazardous substance violate section 20 of this Act, he will be imprisoned not exceeding one year or fined not greater than 100,000 Baht or both.

Other important aspects in this Act are:

- The information Centre for Hazardous Substances in MOI shall be established as a coordinating centre for various governmental agencies including private sectors according to section 17;
- Civil liabilities shall be prescribed for any person handling hazardous substances in case it causes injury to the persons, animals, plants, or environment.

➤ **Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522**

Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522, dated March 19, B.E. 2522, published in the Royal Government Gazette Vol. 10 Part 41, dated March 24, B.E. 2522 described establishment of Industrial Estate Authority of Thailand and industrial estate, duties and responsibilities of Committee, Governor and authority, engagement in factory business, benefit, prohibition, controlling, and penalties of factories in industrial estate.

Section 51 of this Act mentioned that if imported materials to export industrial zone including products, by-product, or any substance from production process is exported from export industrial zone to be used in country, special fee according to laws of investment promotion, import tax, and business tax have to be paid.

Under section 54 of this Act, If Industrial Estate agree to destroy unusable material or refuse material of factories in export industrial zone, Industrial Estate has to notify person engaging in factory business who own that material or representative and Director-General of Customs Department or person assigned by Director-General of Customs Department in letter. If Director-General or people assigned by Director-General agree, he will order to destroy that substance according to criteria and method designed by Director-General.

Nobody can export any substance from export industrial zone except there is a permission letter from Governor of Industrial Estate or person assigned by Governor. This statement is mentioned in Section 55 of this Act.

Notification of the IEAT no. 60 B.E. 2538, dated July 21, B.E. 2538 mentioned about the criteria for calculating quantity of wastewater of industries in industrial estate. It is equal to 80% of water quantities both tap water and deep well water of each month. All industries in industrial estate have to pay the wastewater fee even they do not discharge wastewater to the central treatment plant.

From all shown information, it can be concluded that there are not any specific laws or regulations concerning waste exchange. Present laws and regulations are mostly stressed on pollution control rather than pollution prevention. They include the implementation of Pollution Pay Principle; however, and the remedy of incurred damage or danger to the persons, animals, plants, or environment.

2.6.2 Laws and regulation in foreign countries

a) Laws and regulation in Denmark

Kalundborg are case study of the successful of industrial symbiosis that waste exchange is one of industrial symbiosis concept. Therefore, the study review the legislation in Denmark which have an effect on succession of waste. Since Denmark is a member of the European Community (EC), environmental laws of EC have also an effect on activities in Denmark. But environmental laws of Denmark are stronger than that of EC. From this reason, this paper will consider only environmental laws in Denmark. Due to rarely information of Denmark's environmental legislation and regulation in English. Only Environmental Protection Act will be examined.

Denmark is divided into fourteen regional areas, and 275 municipalities. Local authorities who are locally elected act as final decision makers for law enforcement and implementation. Denmark has important environmental laws i.e. Environmental Protection Act. This act restructures former acts and combined them into one act. Those acts combined into Environmental Protection Act are as follows:

- The Act on Recycling and Limitation of Disposal;
- The Act on Limitation of Sulphur Dioxide and Nitrogen Oxide Deriving from Power Stations;
- The Act on the Contents of Lead in Gasoline;
- The Act on Limitation of Sulphur in Fuel; and
- The Act on Disposal of Oil and Chemical Waste.

The latest Environmental Protection Act is Environmental Protection Act no. 625 which promulgated on 15th of June 1997. This act emphasized on prevention of air, water, soil, sub-soil, noise and vibration from pollutant. It stated clearly in objectives of this act that cleaner technology and recycling would be promoted.

Key principal of this act is based on cleaner technology. Activities involving pollution are considered in term of total effect on the environment i.e. effect on the environment will be considered from production through consumption to disposal. The principle of cleaner technology can be more explained as follows:

- Pollution and limitation of pollution have to be considered in term of the cycle of substances, materials and products as a whole;
- In each step from obtaining of raw material to disposal of waste, industries have to undertake waste minimization as early as possible; and
- Try to replace harmful substances first. If it is not possible, it should be optimize the process procedures to limit the use of harmful substances by using closed systems and reuse these substances to let it go to the nature as less as possible.

Term of the best available technologies (BAT) which means technology that is technically feasible and financially attainable for the enterprise in question is used in this act. BAT is used when environmental matter of any enterprise is considered by government agencies. For example, an effluent standard from all enterprises is bases on BAT principle.

This act does not allow any substances which may pollute water discharge to watercourses, lakes, or the sea. And they must not be stored near any water resources which they may create a risk of the being washed into the water. But there are some exceptions in these cases.

Industries that have oil or chemical wastes have to report to local authorities. These wastes have to send to specific receiving station before sending to disposal site. If any industries have capabilities to dispose their wastes in an environmentally sound manner, they may receive special permits to not follow the mentioned procedures.

Significant topics in this act which will promote waste exchange concept are:

- Subsection (1) of section 8 in Part II General Provisions mention about environmental label which will be issued for products or goods having recycled or recyclable materials or for environmental reasons be preferred to other materials, products or goods intended for the same application. Environmental label or green label is very important factors for decision of consumer to buy or not buy products or goods in Denmark.
- Subsection (1) of section 9a in Part II General Provisions state that the Minister can enact the rule to force manufacturer or importer responsible for marketing of specified materials, products or goods to take back used materials, products or goods to be recycled or managed in specified manners.

- Subsection (1) of section 10 in Part II General Provisions let the Minister has authority to limit the use, discharge or disposal of specified products, substances or materials.
- Subsection (1) of section 35a in Part V Polluting Activities allows the Minister to lay down the rules to enforce industries to prepare green accounts which will reveal amount of generated wastes per annum. These accounts will be publicly available. However, industries can ask The Minister to not publicly reveal commercially sensitive information.
- Subsection (1) of section 44 in Part VI Waste mention that the Minister can establish rules on waste disposal including notification, separation, storage, collection, transport, treatment and processing of waste. This rules may also be used for specified waste types, waste products, and waste materials.
- Subsection (4) and (5) of section 45 in Part VI Waste specify that local authority is responsible for setting up collection of the waste or recycle of waste materials. For oil and chemical waste, local authority can allow enterprises to use third parties' services for recycling these wastes.
- Subsection (1), (2), and (3) of section 51 in Part VII Recycling and Cleaner Technology mention that The Minister can introduce rules on types of material which should be recycled, percentage of recycled materials in specified products, recycled materials using in public authorities and publicly owned or controlled enterprises, and

providing of information concerning recycling, cleaner technology, and pollution problems of specified products.

- Subsection (1) of section 54 in Part VII Recycling and Cleaner Technology specify that development projects, research, and awareness and information activities which promote recycling can be granted both for non-profit projects and enterprise's own projects.
- Subsection (1) of section 55 in Part VII Recycling and Cleaner Technology mention that support can be granted up to 25 % for investment in recycling plants.

Danish government developed Action Plan on Waste and Recycling 1993-1997 which used to reduce the amount of waste and the environmental burden causing from its disposal. Significant issues in this plan are:

- Preventive strategy such as cleaner technology and recycling is more preferable than pollution control strategy for example incineration or waste treatment;
- Target on recycling waste is 50% of waste produced in Denmark;
and
- Landfill is the last method for considering in waste management.

Costs of disposal and treatment by other method such as incineration or wastewater treatment are higher than recycling or exchange waste. In 1977, cost for waste deposition is 285 DKK (1,425 Baht if 1 DKK = 5 Baht) per ton, for ordinary incineration is 210 DKK (1,050 Baht) per ton, for incineration in combination with

electricity generation 160 DKK (800 Baht) per ton, and average cost for hazardous waste treatment 2500 DKK (12,500 Baht) per ton. There is financial fund under Financial Act for recycling and cleaner technology project. For the period 1993-1997 100 million DKK (500 million Baht) is available for waste and recycling projects and 380 million DKK (1,900 million Baht) is available for cleaner technology projects. From these reasons, many industries in Denmark try to reduce their wastes first. If there is still some wastes produced, next step of consideration is recycling or reuse. The last choice is treatment and disposal. All these reasons and supporting from environmental legislation make waste exchange be successful.

b) Laws and regulation in United States of America

➤ Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)

RCRA promulgated in 1976 and was amended in 1984. Proposes of these two laws are to prevent improper disposal of hazardous waste and create tools and methodologies to track management of it in every points between generation and disposal or it is called cradle to grave concept. Consequently, waste generator still has liability over his waste even he hires third party to handle it. Intention to promulgate RCRA is to enhance the recovery and conservation of valuable materials from hazardous waste which is opposite to waste disposal. RCRA concerns only present and future generated hazardous waste. If there is any problem due to mishandling hazardous waste in the part and from abandon site, Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA) will be applied. This law will be explained in the next section. This section will examine some parts of the law involving recycling of hazardous waste.

There are three important parts issued under RCRA i.e. subtitle C involving hazardous waste, subtitle D involving solid waste, and subtitle I involving underground tank. In this section subtitle I will not be conversed.

To identify whether waste is hazardous waste under RCRA, it has to be solid waste. Definition of solid waste is not based on physical form of it. In section 1004(27) under RCRA defines solid waste as any garbage, refuse, sludge from a wastewater treatment plant, water supply treatment plant, or air pollution control facility, and other discarded material, including solid, liquid, semisolid, or contained gaseous material resulting from industrial, commercial, mining, and agricultural operations, and from community activities. Other meanings of solid waste are in section 261.2 under RCRA. It can be categorized into three parts.

1. *Abandoned materials*: Waste materials which be disposed of, burned or incinerated including be stored prior to one of these activities are classified under this item (section 261.2(b)).
2. *Recycled materials*: Waste materials which meet the below criterion are classified as solid waste (section 261.2(c)).
 - Waste or mixture of waste is placed directly on the land for example landfill. It is called use constituting disposal. Commercial chemical products (CCPs) which is intended to place on land for normal use is excluded from solid waste definitions.
 - Waste is burned as fuel. CCPs inherently have characteristic as fuel e.g. off-specification fuel is not classified as solid waste when it is burned as fuel.

- Waste is reclaimed to recover usable material. Certain manners which are categorized in this item are reclamation of sludge and by-products exhibiting a characteristic, and CCPs.
- Material is recycled less than 75% of total accumulation amount in a calendar year which is called speculative accumulation. Exemption under this item is CCPs.
- Waste is used to produce fuel or contained in fuel which directly used or reused.
- Dioxin-containing wastes considered inherently waste-like (F020, F021, F022, F023, F026, and F028) which directly used or reused.
- It is spent material which means that it cannot be used as original proposes without regeneration, reclamation, or reprocessing (Section 261.1 (C) (1)). For example, spent solvent, spent catalyst, and spent acid are classified as solid waste when they are recycled.
- It is sludge in any physical form generated from water treatment plant, wastewater treatment plant, or air pollution control system (Section 261.31 or 261.32). Sludge which exhibit characteristic under Part 261 Subpart C when it is reclaimed is excluded from solid waste definitions.
- By-product which is not primary product and cannot be separately produced by the production processes such as still bottom is designated as solid waste. But it is excepted from solid waste definition when it is reclaimed.

- CCPs, unused chemical intermediates, off-specification variants, and spill or container residues (Section 261.33) are categorized as solid waste. CCPs which exhibit hazardous characteristic and is not listed in Section 261.33 are also grouped in this category. If CCPs are reclaimed or speculative accumulated, they are not solid waste.
 - It is scrap metal under Section 261.2 (c)(6). If waste is directly used or reused as an ingredients to make product e.g. distillation bottoms from one process used as feed stock in another process, or as substitute for commercial products such as spent pickle liquor uses as a sludge conditioner in wastewater treatment, or returned to the original production process without reclamation, it will be not classified as solid waste (section 261.2(e)).
3. *Inherently waste-like materials*: Materials which may cause any harm to human or environment when it is recycled are classified under this item (section 261.2(d)). Examples of this waste material are dioxin containing listed waste F020, F022, F023, F026, and F028. Unless waste material in F021 is used at the site of generation as an ingredient in a product, it is also classified under this item.

Section 261.4 (a) listed waste materials which is not defined as solid waste for example domestic sewage and special nuclear material under the Atomic Energy Act.

Waste that classified as solid waste will be hazardous waste if it meet the following conditions:

- It shows on analysis any of the characteristics of hazardous waste i.e. ignitability (D001), corrosives (D002), reactivity (D003), or extraction procedure (EP) toxicity (D004-D017);
- It is named and listed as hazardous waste under this Act i.e. non-specific source wastes (F xxx), specific source wastes (K xxx), and commercial chemical products (P xxx and U xxx);
- It mixes with listed hazardous waste or characteristic waste and exhibit characteristic (mixture rule). There is some exemption from this rule. For solid waste which mixes with characteristic hazardous waste, if it is not exhibit hazardous characteristic, it will not be hazardous waste Certain listed hazardous wastes which is discharged to wastewater treatment facilities, mixtures of characteristic wastes, and specific mining wastes are excluded from this rule;
- It is a by-product from the treatment of any hazardous waste (derived-form rule). If waste is reclaimed for value material and is the residues from the treatment of specific wastes using very specific treatment processes, they are exempted from this rule; or
- It does not exempt from hazardous waste regulation.

Some solid wastes are not subjected to RCRA when they are recycled e.g. scrap metal, and industrial ethyl alcohol. Recycling of hazardous waste is a complex process. Level of regulation ranges from no regulation to full regulation depends on type of material and method of recycling. Figure 5-1 shows the analysis of hazardous

waste recycling requirements. Details of each requirement will not be discussed in this chapter. Example of exemption from Subtitle C hazardous waste is when hazardous wastes are recycled in term of use constituting disposal and are mixed with commercial products for general public uses under section 266.20(b) such as asphalt, cement, or Zinc-containing fertilizers.

Due to cradle to grave concept, any one who involves with hazardous waste has to comply with RCRA. Usually parties who involve hazardous waste are generator, transporter, and hazardous waste facilities.

Duties of generator when his waste is characterized under RCRA are :

- Obtaining EPA identification number;
- Labeling and marking wastes;
- Keeping complete records;
- Filing biennial reports to EPA;
- Following good house keeping standards; and
- Compliance with hazardous waste manifests system when hazardous waste is sent off-site for management.

Hazardous wastes transporters have to obtain EPA identification number, follow hazardous waste manifest system, only sent hazardous waste to the facility which is chosen by generator, and immediately clean up discharges and spills.

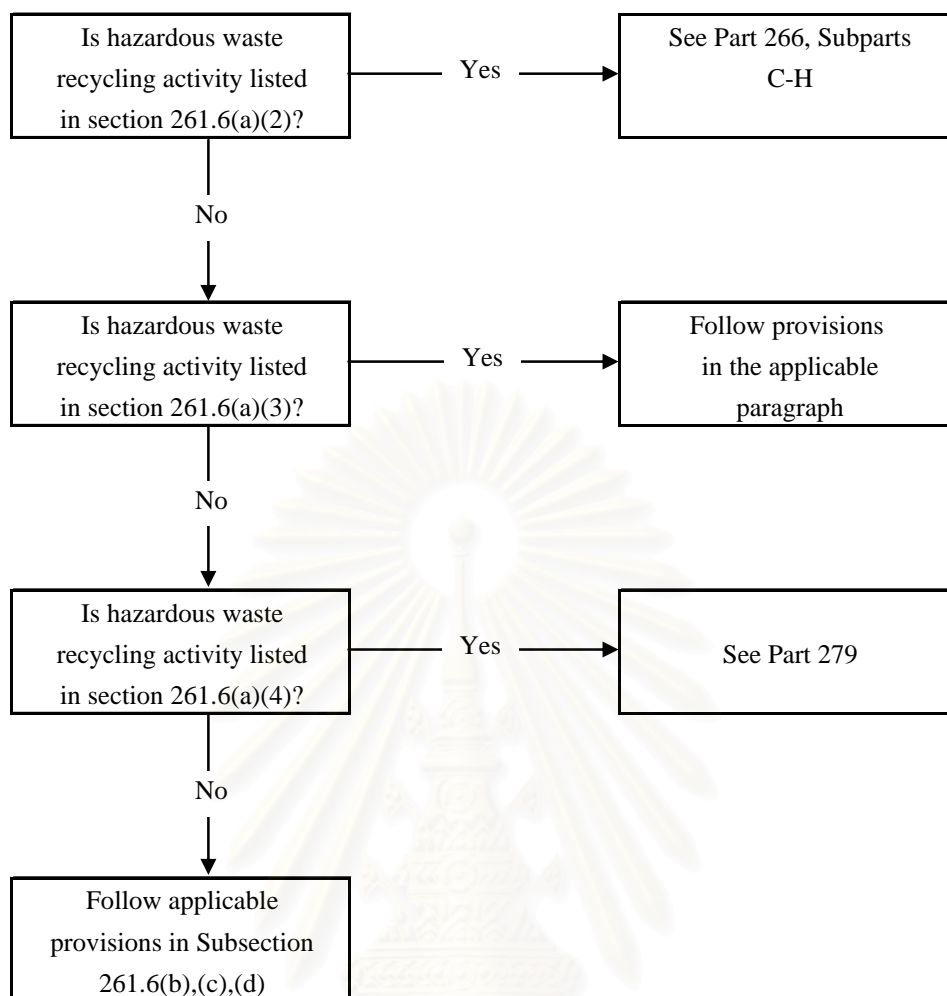


Figure 2.2 Analysis of Hazardous Waste Recycling Requirements

Responsibilities of hazardous waste facilitators who handle hazardous waste are:

- Obtaining EPA identification number;
- Keeping complete records;
- Labeling and marking wastes;
- Reporting activities;
- Following good house keeping standards;
- Preparing and following closure and post-closure plans;

- Showing that funds is available to close facility if necessary;
- Following technical standards for specific waste management practices;
- Providing insurance following closure for care of land disposal facilities; and
- Monitoring ground water in case of land disposal facilities.

Recycling facilities are exempt from above responsibilities.

If generators produce hazardous wastes less than 100 kg per month, store hazardous wastes on site less than 1,000 kg at period of no longer than 90 days, produce acutely hazardous waste less than 1 kg per month, or store acutely hazardous waste less than 1 kg at period of no longer than 90 days, they will be a small-quantity generator (SQG) who is exempted from Subtitle C regulation system. This may not be compatible of waste exchange for SQG who has to store waste until meet some volume to reduce transportation cost.

If wastes are not classified as solid waste, generators have to prepare evidences to show as per request that their wastes are conditionally exempted from the regulations. RCRA is complex and expensive so that alternative management, recycling hazardous waste, is preferred choice and less cost than treating or disposal it. As a consequence of this, many waste generators try to recycle or reuse them which is easy and use less money in handling their wastes. Some of these waste generators do not exactly reuse or recycle their wastes which are called sham recycling. They just only want their waste not classified under RCRA. From this reason, amendment of RCRA to prevent sham recycling is through definition of solid waste that intricate, confusing, and inconsistent set of regulations.

➤ **Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA)**

As explained earlier, CERCLA involves clean up the problems from mishandling hazardous waste. It was enacted in 1980 and amended by Superfund Amendments and Reauthorization Act in 1986. Under this Act Environmental Protection Agency (EPA) is empowered to set up liability system to charge clean up costs from polluters and response to spills or environment accidents. This law is very strict. When any problem from hazardous waste is arisen, generator or polluter will may be incurred liability and has to immediately solve those problems. When no party can be identified to be liable, EPA will use trust fund provided under this Act to clean up the problem. Generators have to report what types of hazardous waste they have, how they are stored, treated and disposed to EPA. Community Right-to-Know is also one part of amended CERCLA. This causes hazardous waste owner to make emergency plan and inform types of used hazardous substance to public.

There are some barriers from these two laws and regulations in USA which make waste exchange concept is less preferable. List of them is shown below.

- Hazardous wastes under RCRA are defined as hazardous wastes under CERCLA. If there is any problems occurred from mishandling them, waste generators have a liability under two laws. And penalties and correction costs is high.
- Complex provisions of laws and regulations make many secondary materials which can be exchanged among industries are subjected to RCRA.

- Derived-from and mixture rules of RCRA cause wastes which contaminated by hazardous waste even small amount of it are classified under RCRA.
- Lack of confidence that transactions will be conducted in compliance with the requirement of RCRA cause many waste generators are not quite sure about recycling or exchanging waste whether under these laws or not. And they have to very concern about who receive waste and how that entity manages their wastes.

➤ **Pollution Prevention Act**

Since existing laws are not support the pollution prevention concept and pollution prevention is more suitable and desirable than waste management and pollution control, this Act was promulgated in 1990 to encourage industries focus more on reduction at source. Policies in this Act stated clearly that whenever possible pollution should be prevented or reduced at source first. The next step when pollution prevention is not feasible is recycle without cause harmful to human and environment. The last choice to manage the waste is treatment follow by disposal. National strategy concerning source reduction is changed from a command and control regulatory approach to a voluntary cross media approach. Under this Act, advisory panel is established to help industries in technical matter regarding pollution prevention. Pollution Prevention clearinghouse is also set up to facilities and co-ordinate pollution prevention activities between industries and government agencies. This Act enforces the industries to annually report toxic chemicals release which called toxic release inventory (TRI). Each toxic chemical, source reduction and recycling of it, percentage change from previous year, and adopted technologies for

source reduction and recycling shall be also included in TRI report and sent it to EPA. Production ratio in the reporting year to the previous year and other necessary information which help EPA to identify the effectiveness and the progress of pollution prevention program have to be included in the report. EPA will provide grant to enhance pollution prevention program implemented by industries.

In 1991 US EPA established pollution prevention strategy to be used as a guide for incorporation pollution prevention activities in existing and new programs of US EPA. Examples of these programs are Waste Minimization Branch, Pollution Prevention Information Clearinghouse, Office of Pollution Prevention, and American Institute for Pollution Prevention.

2.6.3 Comparison of Environmental legislation

From all above information, Both Denmark and USA have laws and regulations which based on pollution prevention concept. The laws and regulations of USA about recycle, reuse, or recovery of wastes is very complex then compare with Denmark in order to prevent improper recycle, reuse or recovery. The environmental laws and regulations of these two countries are different from Thailand which is mostly focus on waste treatment and disposal. Thailand has not specific laws and regulations for recycle, reuse or recovery. Therefore, waste exchange is one of waste recycling technique which is not succession in Thailand. Although Notification of MOI No. 1 B.E. 2541 and Notification of MOI No. 6 B.E. 2540 allow waste generators to exchange their generating wastes for using as raw materials in another factories but these notification specifies only user that have industrial type code as 101, 105, and 106 (waste processor) comply with industrial type list in rule of ministry of industry [B.E. 2535(1992)] issued pursuant to the Factory Act B.E. 2535(1992) or

factories that obtained permission sheet from minister of MOI. This is barrier that has an effect on increasing of waste exchange activity because getting approval from DIW sometimes takes long time and using more documents. In the other hand, permission might be incorrect because some factory have license of waste transportation and disposal. Therefore, document that provides to officer might be incorrect too. Moreover, the analysis of submitted forms represents problems of industrial waste management in Thailand as follow:

- 1) Waste classification is not clearly known. This causes an improper disposal.
- 2) Wastes are getting accumulated without noticing of the quality and quantity.
- 3) Laws and regulations are not thoroughly performed.
- 4) There is no either incentive or promotion for data providers.
- 5) Waste treatment-disposal facilities are shortage.
- 6) More than half of wastes generated have been thrown out, without looking for any utilization of them. This leads to the increasing amount of wastes and also pulling up the operating cost for the products.

Moreover, factory located in EPZ has to get permission from Customs Department and IEAT if waste which can be exchanged or used by the other factories outside area of EPZ is transported to them. This may cause some difficulties or no consideration to waste generators to exchange their waste with the others outside EPZ. Consequently, utilization of waste by the others will be limited.

Therefore, the supporting in waste exchange concept, the limitation of law and regulation should be removed. MOI and IEAT may issue new regulations to specify amount and type of waste which can be used as raw materials in other industrial type. MOI and IEAT should issues the specific regulation for the controlling of waste transportation and characteristics of waste user in order to prevent improper waste transportation and recycling. Moreover, MOI and IEAT may promote factories which can use waste from factories that are located in the same area in order to reduce transportation costs. Waste exchange flow should be set up and promote to waste generators and waste users in order to increase the waste exchange activity. Hence, the database is importance tool for the report of waste information that top manager can use it for the planning of waste management and emergency response.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER III

RESEARCH METHODOLOGY

Good management need to have overall information for decision in varied operation such as policy, method and manual, etc. Therefore, the database system is important tool for efficient management. This study emphasizes on systematic approach for waste exchange in the industrial estate in Thailand and points out what can be done technically, what material specifications can be lead to achievement of waste exchange in the estates. Therefore, the methodology of study was designed by considering the probability of waste exchange between factories in the estate. Methodology was divided into two main parts; the development of a database system for waste exchange and the feasibility study of steel scrap exchange between the factories within Bang Poo Industrial Estate. After that, the result and discussion of the study leaded to a systematic approach for waste exchange

3.1 Data collection

The information in BPIE was collected to develop the database the amount, types, and treatment of wastes, finished products, as well as the details of production processes was collected by using the permit of offsite waste management in 2004.

3.2 Industrial classification

To classify the industry, process of each industry comply with industrial type list in rule of ministry of industry [B.E. 2535(1992)] issued pursuant to the Factory

Act B.E. 2535(1992). This thesis studied only the industry types that are controlled by the Department of Industrial Work (DIW).

3.3 Waste characterization

Waste was classified by the origin, phase, chemical nature, toxic, hazard and its

- a) Origin: Where does it come from (type of industry or specific industry)?
- b) Phase: In what form is the waste?
- c) Chemical nature: What chemicals form the pollutant?
- d) Toxic: Is it toxic? If so, to what extent?
- e) Hazard: Is it hazardous in any other way (e.g. explosive, flammable, oxidizing, poisonous, infectious, corrosive, and radioactive)? If so, to what extent?
- f) Destination: Is it going for disposal, treatment before utilization, reuse or recycling?

3.4 Development a database for waste exchange

3.4.1 Data input and display

To set the other table for data input about the amount, types, treatment of wastes, finished products, detail of factories.

To set the other code for the linkage through all information required and provided, sub-information specific in each setup code.

3.4.2 Data evaluation and display

The created database was tool for analyze the collected data in order to evaluate situation within BPIE. Analysis divided 3 parts that was:

- a) Analysis of the waste composition.
- b) Analysis of the waste management.
- c) Analysis of waste generator

After that, the result of analysis was lead to evaluate the probable of waste exchange in order to matching the couple of waste user and waste generator comply with each type of waste that will be limited only solid and liquid waste.

3.5 The feasibility study of steel scrap in BPIE

3.5.1 The collecting the primary data in participated factories

Participated user and generator of steel scrap was interview about baseline information such as, user of steel scrap was interviewed about steel scrap consumption, limitation of raw material, cost of steel scrap, waste management, and idea about waste exchange. For generator was interviewed about waste separation, price of waste, waste management, and idea about waste exchange.

3.5.2 Creating the exchange of steel scrap

The collected data was analyzed in order to determine factors that have an effect on the success for exchange of steel scrap was conducted to set the steel scrap exchange system suitable for factories in the estate.

3.6 Economical benefit analysis of steel scrap exchange

Economical benefit analysis, in term of financial benefit analysis, is one economics tools for evaluation of natural resource management. Benefit-cost ratio was employed to assess cost and benefit of the crated steel scrap exchange flow and compare with recycling system in the present. In this study, financial benefit was analyzed from recycling activity. Recycling generates significant financial benefits for communities. Driven for proper handling and use of recyclable materials can accelerate recycling which will be innovation a key for long-term economic profit. The evaluated financial analysis was compared in term of the benefit-cost of created exchange system and present system as follows;

$$\text{Benefit-Cost Ratio} = \text{Benefit/Cost}$$

Case study 1: Waste generator was transporter in waste exchange system

In this case, waste generator was investor for the logistic system of steel scrap exchange. The comparison of economical benefit when waste generator was transporters with present system are landfill and supplier system. Calculation for this study as follow;

$$B = E - C \quad \text{----- (4.1)}$$

$$C = [(a \times b \times c) + (a \times d)] / e + (f/g); \text{ Baht/tons} \quad \text{----- (4.2)}$$

$$A = E - D \quad \text{----- (4.3)}$$

When;

B = Obtain profit when WG as transporter

A = Logistic charge of supplier system in the present; Baht/ton

C = Logistic charge of waste exchange system that WG was transporter;

Baht/ton

D = Sale price of steel scrap

E = Buy price of steel scrap

Assumption;

a = Distance of transportation

b = Fuel cost

c = Fuel consumption

d = Driver

e = Capacity weight/time

f = Management cost

g = Capacity service

Case study 2: Waste user was transporter in waste exchange system

In this case, waste user was investor for the logistic system of steel scrap exchange. The comparison of economical benefit when waste user was transporters with present system are landfill and supplier system. Calculation for this study as follow;

$$B = A - C \quad \text{----- (4.4)}$$

$$C = [(a \times b \times c) + (a \times d)] / e + (f/g) ; \text{ Baht/tons} \quad \text{----- (4.5)}$$

$$A = E - D \quad \text{----- (4.6)}$$

When;

B = Obtain profit when WU as transporter

A = Logistic charge of supplier system in the present; Baht/ton

C = Logistic charge of waste exchange system that WU was transporter;

Baht/ton

D = Sale price of steel scrap

E = Buy price of steel scrap

Assumption;

a = Distance of transportation; Km/time

b = Fuel cost; Baht/liter

c = Fuel consumption; liter/Km

d = Driver; Baht/Km

e = Capacity weight/time; tons/time

f = Management cost; Baht/month

g = Capacity service; 5,000 tons/month



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER IV

RESULTS AND DISCUSSION

In order to evaluate the whole data for waste exchange potential, it is very important to set up the systematic tool. 108 out of 383 factories located in the BPIE were used as basic data for this research study. The data input and display, and data evaluation and display are explained in the following sections.

4.1 Data input and display

The database was created by Microsoft Office Access 2003. Every year, factory having wastes and needs to treat, disposal, and keep outside their own property is needed to get the permission from IE. However, the regulation is now changed to Department of Industrial Work (DIW), effective in January, 2005.

The permit, allowed industrialist to manage waste outside the factories, was generally in a hard-copy, as shown in Figure 4.1. It was primary that provided the factory name, address and location of factories, production type, waste type, amount of waste, disposal method, transporter, and waste processor. Definitely, all information was then recorded into the database. The obtained information was separated into 9 tables (as shown in Figure 4.2) described as follows:

1) The factories detail table

Location code of factory, factory name, industrial code, industrial type code, production type, industrial zone, industrial estate code, province code, and telephone number were input into this table. The table was set for the report of factory information.

ที่ อก 5111 / (ข) 80

Permit No.

Industrial Estate Authority of Thailand

สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมบางปู
649 ม.4 ต.สุขุมวิท อ.แพรกษา
อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

26 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง อนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานตามประกาศการนิคมอุตสาหกรรม
แห่งประเทศไทย ที่ 58/2544

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ██████████ จำกัด

อ้างถึง หนังสือบริษัท ██████████ จำกัด ลงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2547

Factory name

Production

Location of factories

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ██████████ จำกัด ประกอบกิจการผลิต ██████████ ทะเบียนผู้
ประกอบอุตสาหกรรมเลขที่ ██████████ ตั้งอยู่ในเขตอุตสาหกรรมทั่วไป นิคมอุตสาหกรรมบางปู แปลงที่ดินเลขที่ ██████████
██████████ ขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) ออกนอกบริเวณโรงงานเพื่อไปกำจัด ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

Waste type

สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมบางปู การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านนำ
สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังกล่าวออกนอกบริเวณโรงงานได้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2547 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2547
ตามรายละเอียดดังนี้

Disposal method

ลำดับที่	หมวด	ชื่อ	ชื่อสิ่งปฏิกูลหรือ วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	จำนวน (ครั้งปี)	ปริมาณ (ในปี)	วิธีการจัด	ผู้ขนส่ง	ผู้รับกำจัด
1	2	6.3	Isopopyl, Acetone	1	20	นำกลับ ไปใช้ใหม่	บริษัท แอ็ดวานซ์ รีไซเคิล เทคโนโลยี จำกัด	บริษัท แอ็ดวานซ์ รีไซเคิล เทคโนโลยี จำกัด
2	2	6.5	Methyl ethyl ketone	1	5			
3	2	6.3	Methanol					
4	2	6.3	Acetone					

Waste name

Amount of

Transporter

Waste processor

Figure 4.1 Example of the permit that allowed industrialist to manage waste outside the factories

2) The industrial type code table

The table is set for industrial type code (DIW code), industrial type, industrial group code, industrial group, status code, status, and waste utilization. Later on it will be used for the classification of industrial types.

3) The annual report of industrial waste table

Following the information obtained from the permission sheet, report number, duration of permit (begin data and final date), year of permit, waste group code, waste type code, waste name, amount, unit, waste management method code, transporter name, transporter code, remover, and remover code were input into this

table. In addition to “location code of factory” was set for linkage to other tables.

4) The waste type code table

The classifications of waste types consisting of waste type code, waste type, description waste type, waste group code, and waste group are presented in the table. This would provide information grouping.

5) The removal method code table

This table was set for the classification of waste disposal method consisting of removal method code and removal method.

6) The transporter detail table

Name list of waste transporter and code were input into this table. The table was set for the report of transporter detail.

7) The waste processor detail table

This table was set for the report waste processor detail consisting of name list of waste processor and their codes.

8) The industrial estate code table

This table was set for the report of industrial estate detail expanding for the future uses. It provides industrial estate lists and their codes.

9) The province code table

Location would be getting more important. Looking for province nearby would be more interesting for waste exchange information in the future. Table in this part will be set for the report of province detail that consists of industrial estate code and industrial estate.

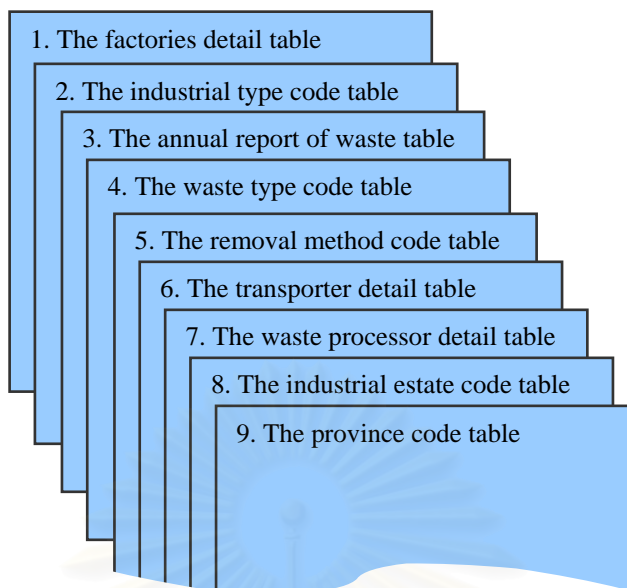


Figure 4.2 Sub-tables for data input.

For the definition according to each code mentioned above, section 4.1.2 would provide in more detail.

4.1.1 Main menu

Main menu is generated in 4 main parts, including executive summary, data input sheet, factory information and source of waste, and waste information exchange, illustrated in Fig 4.3.

- 1) ***Executive summary:*** A pile chart summarized the portion of hazardous to non-hazardous waste is shown. Along the pile chart, total amount of waste was presented. Unit used here was in TON. Since this database was set ready for the future expansion, 5 more categories are now ready for the selection.



Figure 4.3 Main menu of database

1.1) Number of factory: This option is set for the report of factory type. 12 types of factories were tabulated. Fig4.4 presents factory type classifications.

INDUSTRIAL GROUP	AMOUNT(FACTORY)
Chemical Industry	109
Electronical Industry	43
Food Industry	15
Machinery Industry	25
Metal Industry	59
Metallurgical Industry	5
Miscellaneous Industry	79
Non-Metallurgical Industry	8
Paper Industry	12
Textile Industry	16
Waste Processor	5
Wood Industry	8
TOTAL (FACTORY)	384

Figure 4.4 Factory type classifications

1.2) Hazardous waste compositions: This key button is set for the report of hazardous waste type. 29 types of hazardous waste were tabulated as shown in Fig 4.5

1.3) Non-hazardous waste compositions: This key button is set for the report of non-hazardous waste type. 29 types of non-hazardous waste were tabulated. Fig 4.6 presents non-hazardous waste composition.

1.4) Waste management: This key button is set for the report of waste disposal. 6 methods of hazardous waste disposal and 6 methods of non-hazardous waste disposal types of non-hazardous waste were present in pile chart as shown in Fig 4.7.

1.5) Name list of waste user: This key button is set for the report of factory name that could be waste user. 40 factories were tabulated. Fig 4.8 presents name list of waste user.

INDUSTRIAL WASTE TYPE	AMOUNT(tons)
Contaminated Sludge	2084
Heavy metal	1121.5
Corrosive Waste(Base)	732
Contaminated Steel Drum	470.38
Used Oil	287.91
Flammable Waste	286.86
Corrosive Waste(Acid)	277.56
Contaminated material	217
Other chemical waste	173.04
Contaminated Container	156.56
Contaminated garbage	139.5
Dust	120.08
Ink, Colour	115.92
Organic Solution	68
GRAND TOTAL(tons)	6594.05

Figure 4.5 List of hazardous waste compositions

WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE - [D Thailand(NHW Composition)]

COMPOSITION OF NON-HAZARDOUS WASTE IN THAILAND

MAIN MENU

INDUSTRIAL WASTE TYPE	AMOUNT
ทองเหลือง	150
Copper scrap	130
Foam scrap	102
Roof board	52
ชิ้นรูปไฟจากพลาสติก	44
Rubber	39
ภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ไม่ใช้แล้ว	24
สารละลายอินทรีย์ในเบ้าผลิต	15
Leather scrap	12
Tin scrap	6
ถุงกระดาษ	5
นิเกิลอะซีเตต	2
GRAND TOTAL(tons)	69145.31

Record: 14 of 29
Form View

Figure 4.6 List of non-hazardous waste compositions

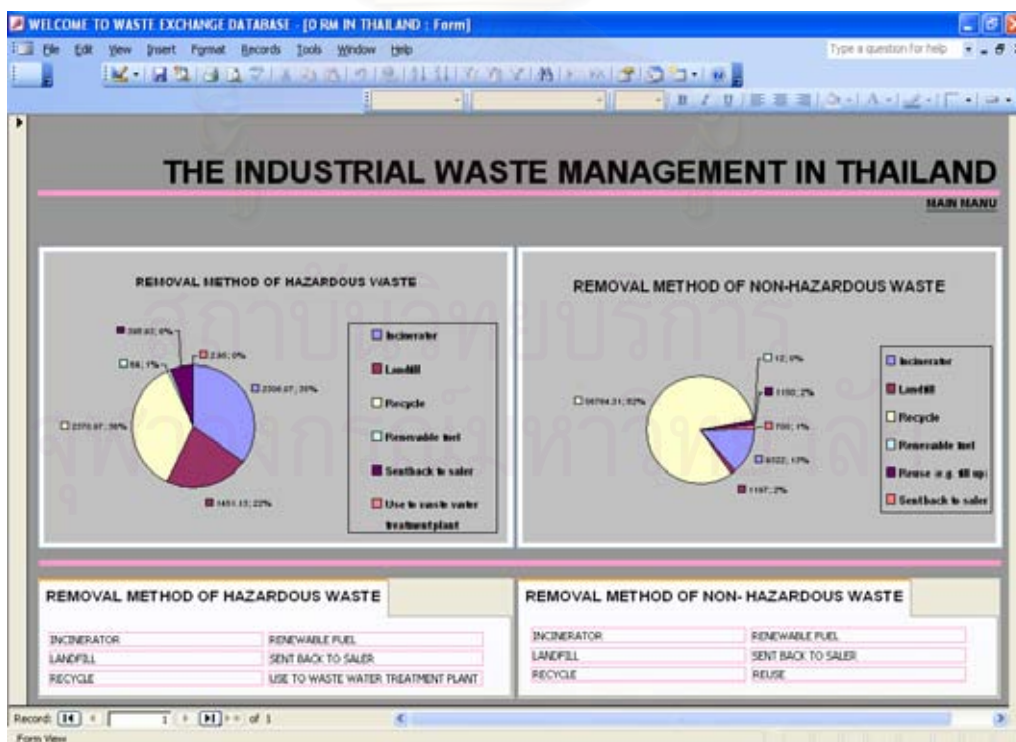


Figure 4.7 Management of industrial waste

WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE: [D Name list of factory that may be WU]

NAME LIST OF FACTORIES IN THAILAND THAT CAN BE WASTE USER:

Waste type	Location Code	Factories Name	Industrial Code	DIW CODE	Production	Ind
Wood Scrap	308-309-1040	ซีไอเอฟ ไทย แมช บจก.	บป.48(4)-1/2544	04804	Match manufacturer (ผลิตไม้ขีดไฟ)	GIZ
Used Chemical	308-309-1172	พาโตเคมีอุตสาหกรรม บจก. (มหาชน)		04301	Herbicides manufacturer (ยาปราบศัตรูพืช)	GIZ
Used Chemical	308-309-1212	อินอินชอปปะแฉีส์ บจก.	น 3-043(01)-005/35	04301	Packaging of Fertilizer, Herbicides (เก็บรักษาและ	GIZ
Used Chemical	308-309-1077	คูปองท์ (ปทท.) บจก.	น 3-043(00)-001/26	04301	Packaging of chemical products for agriculture	GIZ
Used Chemical	308-309-1300	เอส ซี. ยอห์นสัน แอนด์ ซัน บจก.		04301	Pesticides manufacturer (ยากำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์	GIZ
Used Chemical	308-309-1067	ซีแองนาท คอร์ป โปรดักชั่น บจก.	บป.43(1)-3/35	04301	Storage and Packaging of Pesticides, Herbicides	GIZ
Used Chemical	308-309-1150	เนปป์ สโกลเลอร์ บจก.		04301	Fertilizer manufacturer (ปุ๋ยน้ำและอาหารเสริมพืช)	GIZ
Used Chemical	308-309-1313	อัลฟ่า อะโกรเทค บจก.	บป.43(1)-2/45	04301	Mixing and Packaging of Chemical product for	GIZ

Record: 14 of 40
Form View

Figure 4.8 Name list of waste user

2) **Data input sheet:** This sheet was set ready for the future expansion, 2 more categories are now ready for the selection.

2.1) Input of waste data: This key button is set for the input of waste data. The required data for this form consisted of location code of factory, permit No., duration of the permit (year, begin, and final), waste name, amount of waste, waste unit, waste type code, waste group code, disposal method code, waste processor code, and waste transporter code. Fig 4.9 presents the input form of waste data.

REPORT OF THE INDUSTRIAL WASTE DATA

LOCATION CODE OF FACTORY:

PERMIT No: YEAR: WASTE TYPE CODE:

BEGIN: FINAL: WASTE GROUP CODE:

WASTE NAME: DISPOSAL METHOD CODE:

AMOUNT: Unit: WASTE PROCESSOR CODE:

WASTE TRANSPORTER CODE:

HELP(CODE LIST):

LOCATION CODE OF FACTORY	REMOVER CODE
WASTE TYPE CODE	TRANSPORTER CODE
DISPOSAL METHOD CODE	

Record: 14 of 1
Form View

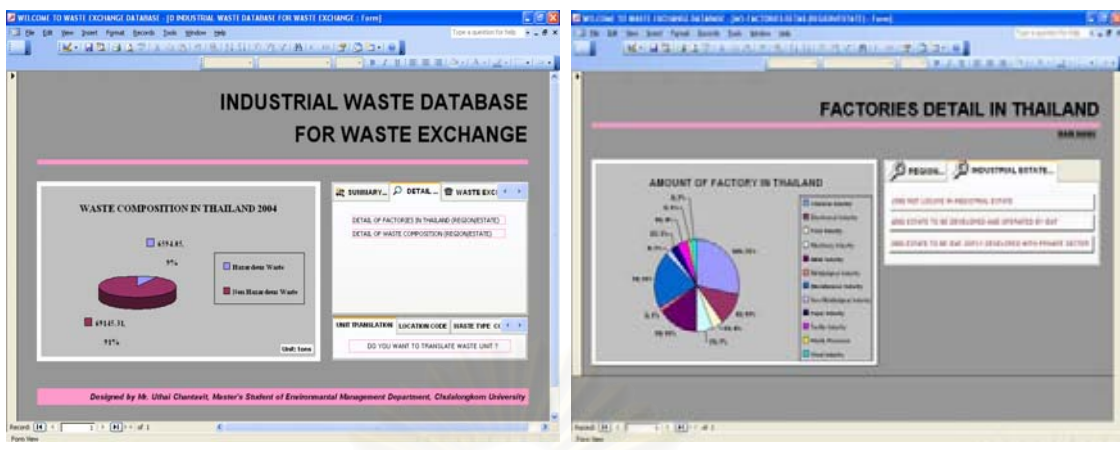
Figure 4.9 The input form of waste data.

2.2) Input of factory detail: This key button is set for the input of factory information. The required information for this form consisted of industrial code, DIW code, production, industrial estate code, location code of factory, province code, industrial estate code, industrial zone, telephone number, and fax. Fig 4.10 presents the input form of waste data.

Figure 4.10 The input form of factory data.

3) *Detail sheet*: This sheet was set ready for the future expansion, 2 more categories are now ready for the selection.

3.1) *Factories information*: This key button is set for the report of factories information complies with location such as region, province, and industrial estate. Figure 4.11 presents the procedure of determine factories information.

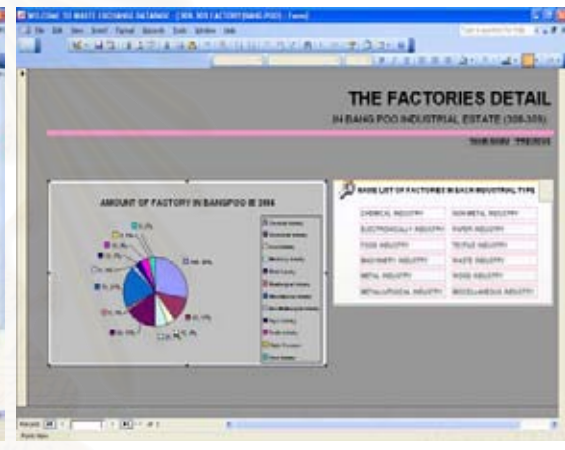


(1) Select the button “Detail of factory”

(2) Select the button “Industrial estate”/ “300”



(3) Select the button “Bang Poo IE”



(4) Select the button “Chemistry”

WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE [300.300.LIST OF CHEMICAL INDUSTRY]

NAME LIST OF CHEMISTRY INDUSTRIAL IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE

FACTORIES NAME	INDUSTRIAL CODE	DIVY CODE	PRODUCTION	IND_ZONE	INDUSTRIAL ESTATE	PROVIN
บริษัท อีซีซี จำกัด	33-042010-003030000	04201	Chemical product, such as methacrylate, acrylate, styrene, and other plastic materials	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร
บริษัท อีซีซี จำกัด	33-042010-003010000	04201	Machine of wastewater treatment and disposal manufacturer (water pump, filter, etc.)	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร
บริษัท อีซีซี จำกัด		04501	Powder Coating (สีผง)	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร
บริษัท อีซีซี จำกัด		04801	ROBIN DISPERSION/VAC DISPERSION/ROBIN DERIVATIVES	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร
บริษัท อีซีซี จำกัด		04302	Mixing and Packaging of herbicide (สารกำจัดวัชพืช)	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร
บริษัท อีซีซี จำกัด	33-042010-003010000	04501	Paint, Lacquer, Thinner (สี, วัสดุเคลือบ, และทินเนอร์)	042	Bangpoo Industrial Estate	กรุงเทพมหานคร

(5) Determine the information of required factory

Figure 4.11 The user procedure for determine the information of required factory.
 (Example: Determine information of chemical industry in BPIE)

3.2) Source of waste: In this selection, it is set for the report of waste source complies with location such as region, province, and industrial estate. Figure 4.12 presents the procedure of waste source determination.

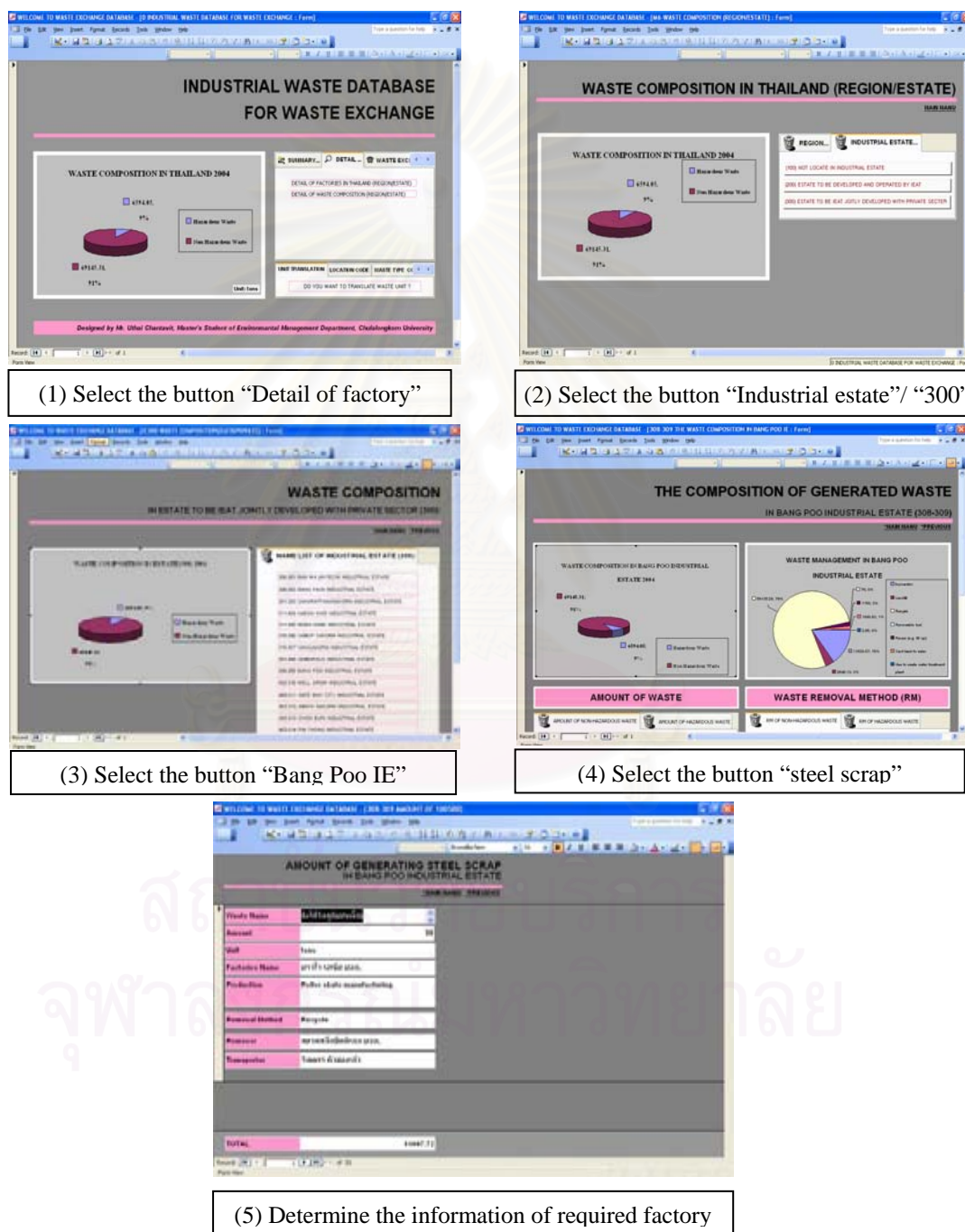


Figure 4.12 The user procedure for determine the source of waste.

(Example: Determine source of steel scrap in BPIE)

4) **Waste exchange sheet:** This sheet is very important to bring together all information after the evaluation through the database to these 4 categories ready for the selection, including:

4.1) The input of waste available: The blank sheet is available for waste generators to put their own wastes, showing the amount ready to be advertised and exchanged. The information will be transferred to the list pool (4.3). Waste generators require inputting their company names, location code, waste type code, waste name, amount, telephone, and input date. Figure 4.13 presents the blank form of waste available.

The screenshot shows a software interface for entering waste data. The window title is "WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE - [INPUT OF WASTE AVIALABLE]". The main content area is titled "WASTE AVAILABLE" and includes a "MAIN MENU" button. Below this, there is a form with the following fields:

COMPANY NAME(VVG)	<input type="text"/>
LOCATION CODE	<input type="text"/>
WASTE TYPE CODE	<input type="text" value="0"/>
NAME OF WASTE AVIALABLE	<input type="text"/>
AMOUNT OF WASTE	<input type="text"/>
TELEPHONE	<input type="text"/>
DATE:	<input type="text"/>

At the bottom of the window, it shows "Record: 14 of 1" and "Form View".

Figure 4.13 The information input of waste available.

4.2) The input of waste wanted: The available blank sheet for waste users who want to post the names of materials and amount wanted. The information will be summarized in 4.4. Waste users should specify their own company name, wanted material name, amount, required quality, and input date. Figure 4.14 presents the blank sheet of waste wanted.

Figure 4.14 The information input of waste wanted.

4.3) The list of waste available: This waste pool summarizes all waste available from the whole information input through 4.1 and shown in Figure 4.15.

4.4) The list of waste wanted: This waste pool lists some material wanted by the whole waste users input through 4.2 and shown in Figure 4.16.

WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE - [D LIST OF SUPPLY]

LIST OF WASTE AVAILABLE

HARI MANU

COMPANY NAME	LOCATION CODE	WASTE TYPE CODE	NAME OF WASTE AVIALABLE	AMOUNT(ton)	TELEPHONE	DATE
Bang Poo Plastic Co.,		101400	PLASTIC SCRAP		300 02 704 7468	2/9/254
*		0				

Record: 14 of 1

Form View

CAPS

Figure 4.15 The list of waste available

WELCOME TO WASTE EXCHANGE DATABASE - [D DEMAND LIST]

LIST OF WASTE WANTED

HARI MANU

COMPANY NAME	WASTE CODE	NAME OF MATERIALS WANTED	AMOUNT(ton)	QUALITY OF WASTE
Thai Plastics Co., Ltd.	101400	PLASTIC SCRAP	200	พลาสติก PP

Record: 14 of 1

Form View

Figure 4.16 The list of waste wanted

4.1.2 Table Linkage

To obtain the whole idea of this setup information and the linkage through all information required and provided, sub-information specific in each setup code are shown in Figure 4.17.

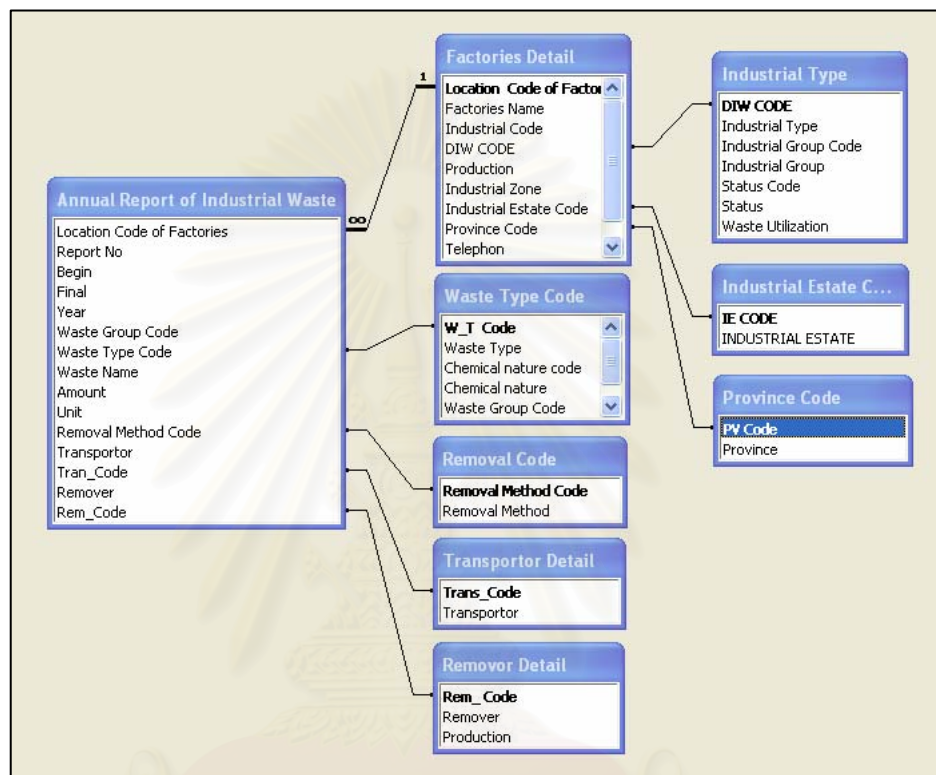


Figure 4.17 The list of waste wanted

1) **Location code of factory:** this code was set up in order to provide the positions of each factory in Thailand. Each number and position would be easily transferred to 4 parts, like province code, IE code, IZ code and ordering of factory registration, as shown in Fig 4.18.



Figure 4.18 Composition of location code of factory

1.1) PV Code (Province code); this code represents province in Thailand.

It consists of 3 alphabets that have mean as shown in Table 4.1

Table 4.1 Province code in Thailand

PV Code	Province	PV Code	Province	PV Code	Province
100	The northern region	212	Si Sa Ket	405	Nakhon Nayok
101	Kamphaeng Phet	213	Sakon Nakhon	406	Prachin Buri
102	Chiang Rai	214	Surin	407	Rayong
103	Chiang Mai	215	Nong Khai	408	Sa Kaeo
104	Tak	216	Nong Bua Lamphu	500	The western region
105	Nan	217	Amnat Charoen	501	Kanchanaburi
106	Phayao	218	Udon Thani	502	Nakhon Pathom
107	Phichit	219	Ubon Ratchathani	503	Prachuapkhirikhan
108	Phitsanulok	300	The central region	504	Phetchaburi
109	Phetchabun	301	Bangkok	505	Ratchaburi
110	Phrae	302	Chainat	506	Suphan Buri
111	Mae Hong Son	303	Nakhon Sawan	600	The southern region
112	Lampang	304	Nonthaburi	601	Krabi
113	Lamphun	305	Pathum Thani	602	Chumphon
114	Sukhothai	306	Phra Nakhon Si Ayutthaya	603	Trang
115	Uttaradit	307	Lop Buri	604	Nakhon Si Thammarat
200	The north eastern region	308	Samut Prakan	605	Narathiwat
201	Kalasin	309	Samut Songkhram	606	Pattani
202	Khon Kaen	310	Samut Sakhon	607	Phang-Nga
203	Chaiyaphum	311	Saraburi	608	Phatthalung
204	Nakhon Phanom	312	Sing Buri	609	Phuket
205	Nakonratchasima	313	Ang Thong	610	Yala
206	Buriram	314	Uthai Thani	611	Ranong
207	Maha Sarakham	400	The eastern region	612	Songkhla
208	Mukdahan	401	Chanthaburi	613	Satun
209	Yasothon	402	Chachoengsao	614	Surat Thani
210	Roi Et	403	Chonburi		
211	Loei	404	Trat		

1.2) IE Code (Industrial Estate code); this code was representing of each industrial estate in Thailand. It consists of 3 alphabets that have mean as shown in Table 4.2

Table 4.2 Industrial estate code in Thailand

IE CODE	INDUSTRIAL ESTATE
100	Not locate in industrial estate
200	Industrial estate that to be developed and operated by Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT)
201	Northern Region Industrial Estate*EPZ
202	Phichit Industrial Estate
203	Khon Kaen Small Industrial Estate Mini Factory
204	Bang Chan Industrial Estate
205	Lat Krabang Industrial Estate
206	Bang Plee Industrial Estate
207	Laem Chabang Industrial Estate*EPZ
208	Map Ta Phut Industrial Estate
209	Southern (Chalung) Industrial Estate*EPZ
300	Industrial estate that to Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT) jointly developed with private sector
301	Ban Wa (Hi-Tech) Industrial Estate
302	Bang Pa-in Industrial Estate
303	Saharattananakhon Industrial Estate
304	Kaeng Khoi Industrial Estate
305	Nong Khai Industrial Estate
306	Samut Sakhon Industrial Estate
307	Sinsakhon Industrial Estate
308	Gemopolis Industrial Estate
309	Bangpoo Industrial Estate
310	Well Grow Industrial Estate
311	Gate Way City Industrial Estate
312	Amata Nakhon Industrial Estate
313	Chonburi (Bo Win) Industrial Estate
314	Pin Thong Industrial Estate
315	Amata City Industrial Estate
316	Asia Industrial Estate
317	Eastern Industrial Estate
318	Eastern Sea Board Industrial Estate
319	Padaeng Industrial Estate
320	TS 21 Industrial Estate
321	Ratchaburi Industrial Estate

1.3) Industrial Zone Code; this code is representing of industrial zone such as General Industrial Zone (GIZ), Export Processing Zone (EPZ), Commercial Zone, Port Zone, and Industrial Business Zone. It was represented 1 alphabet that have mean as shown in Table 4.3

1.4) Registering Order Code is representing the registered order of each factory in each location that consists of 3 alphabets

Table 4.3 Industrial zone code

Industrial Zone(IE) Code	Industrial Zone
0	Not Industrial Zone
1	General Industrial Zone (GIZ)
2	Export Processing Zone (EPZ)
3	Comercial Zone
4	Port Zone
5	Industrial Business Zone

2) DIW code (Department of Industrial Work Code): This code provides the characteristic of each industry comply with bottom list of the rule of the Ministry of Industry [B.E. 2535 (1992)] issued pursuant to the Factory Act B.E. 2535(1992). It was represented 5 alphabets.

3) Waste group code: This code was set for represent of waste characteristic that were hazardous waste and non-hazardous waste was represented HZW and NHW, respectively.

4) Waste type code: This code provides characteristic of waste according phase, chemical nature, toxicity and destination as shown in Table 4.4.

5) Removal method code: This code provides removal method of waste that shown in Table 4.5

6) Transporter code: This code provides detail of waste transporter that register with estate. It was represented with 6 alphabets such as T10001 means 106 Environment Co., Ltd.

7) Waste processor code: This code provides detail of waste processor that register with estate. It was represented with 6 alphabets such as R10001 means 106 Environment Co., Ltd.

Table 4.4 Waste type code

Waste type code	Waste type	Chemical nature	Waste group code
100100	Aluminium scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100200	Brass scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100300	Copper scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100400	Stainless scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100500	Steel scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100600	Tin scrap	Metals and Metalliferous(S)	NHW
100700	Sand	Mineral(S)	NHW
100800	Soil	Mineral(S)	NHW
100900	Organic	Natural organic materials(S)	NHW
101000	Sludge	Natural organic materials(S)	NHW
101100	Wood	Natural organic materials(S)	NHW
101200	Foam scrap	Other inorganic materials(S)	NHW
101300	Glass scrap	Other inorganic materials(S)	NHW
101400	Plastic	Other inorganic materials(S)	NHW
101500	Concrete	Other inorganic materials(S)	NHW
101600	Fabric scrap	Synthetic organic materials(S)	NHW
101700	Leather scrap	Synthetic organic materials(S)	NHW
101800	Paper	Synthetic organic materials(S)	NHW
101900	Rubber	Synthetic organic materials(S)	NHW
102000	Roof board	Other inorganic materials(S)	NHW
102100	Brick	Other inorganic materials(S)	NHW
102200	ถังกะสอบ	Other inorganic materials(S)	NHW
102300	Slad	Metals and Metalliferous(S)	NHW
102400	filter powder for sugar	Synthetic organic materials(S)	NHW
102500	Container	Other inorganic materials(S)	NHW
102600	Mixed Metal	Metals and Metalliferous(S)	NHW
200100	Wastewater	Natural biodegradable substance(L)	NHW
200200	Aluminium sulphate	Natural inorganic chemical(L)	NHW
200300	Nickel catalyse	Natural inorganic chemical(L)	NHW
500100	Corrosive Waste(Acid)	Chemical waste	HZW
500200	Corrosive Waste(Base)	Chemical waste	HZW
500300	Salt	Chemical waste	HZW
500400	Phosphorus/Fluoride	Chemical waste	HZW

Table 4.4 Waste type code (Cont.)

Waste type code	Waste type	Chemical nature	Waste group code
500500	Cyanide (inorganic)	Chemical waste	HZW
500600	Cyanide (organic)	Chemical waste	HZW
500700	Cromium	Chemical waste	HZW
500800	Mercury (inorganic)	Chemical waste	HZW
500900	Mercury (organic)	Chemical waste	HZW
501000	Asenic	Chemical waste	HZW
501100	Heavy metal	Chemical waste	HZW
501200	Oxidizing Waste	Chemical waste	HZW
501300	Reducing Waste	Chemical waste	HZW
501400	Combustible waste	Chemical waste	HZW
501500	Used Oil	Chemical waste	HZW
501600	Halogen	Chemical waste	HZW
501700	Organic Solution	Chemical waste	HZW
501800	Flammable Waste	Chemical waste	HZW
501900	Poisonous waste	Chemical waste	HZW
502000	Explosive Waste	Chemical waste	HZW
502100	Radiation Waste	Chemical waste	HZW
502200	Biohazard Waste	Chemical waste	HZW
502300	Film Chemical	Chemical waste	HZW
502400	Other chemical waste	Chemical waste	HZW
600100	Contaminated Aluminium scrap	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600200	Contaminated Brass scrap	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600300	Contaminated Copper scrap	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600400	Contaminated Stainless scrap	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600500	Contaminated Steel	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600501	Contaminated Steel Drum	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600502	Cotaminated Steel Sheet	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600503	Contaminated Steel Powder	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600600	Pressure container (spray can)	Contaminated metals and metalliferous(S)	HZW
600700	Contaminated Sand	Contaminated mineral(S)	HZW
600800	Contaminated Soil	Contaminated mineral(S)	HZW
600900	Contaminated Wood	Contaminated natural organic matrials(S)	HZW
601000	Contaminated organic waste	Contaminated natural organic matrials(S)	HZW
601100	Contaminated Fabric	Contaminated synthetic organic materials(S)	HZW
601200	Contaminated Paper	Contaminated synthetic organic materials(S)	HZW
601300	Contaminated Rubber	Contaminated synthetic organic materials(S)	HZW
601400	Contaminated Leather	Contaminated synthetic organic materials(S)	HZW
601500	Contaminated Plastic	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
601600	Contaminated Glass	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
601700	Contaminated Sludge	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
601800	Contaminated Container	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
601900	Battery	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602000	Lamp	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602100	Circuit board	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602200	Ash	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602300	Dust	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602400	Ink, Colour	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602500	Contaminated garbage	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW
602600	Contaminated material	Other contaminated inorganic materials(S)	HZW

Table 4.5 Removal method code

Removal Method Code	Removal Method
IC	Incinerator
LF	Landfill
RB	Renewable fuel
RC	Recycle
RT	Sent back to saler
RU	Reuse (For example fill up)
RW	Use to waste water treatment plant

8) Industrial group code: Generally, a variety of factories could be gathered in same sector. 12 codes are now set for Industrial Group codes. This would later be used in executive summary.

Table 4.6 Industrial group code

Industrial Group	Industrial Group Code	Industrial type code (DIW CODE)				
		Food Industry	01	00400	00703	01100
		00401	00704	01101	01210	01800
		00402	00705	01102	01211	01900
		00403	00600	01103	01300	01901
		00404	00601	01104	01301	01902
		00405	00602	01105	01302	02000
		00406	00603	01106	01303	02001
		00407	00604	01107	01304	02002
		00500	00605	01200	01305	02003
		00501	00700	01201	01306	02004
		00502	00800	01202	01307	10300
		00503	00801	01203	01308	10301
		00504	00802	01204	01400	10302
		00505	01000	01205	01500	10303
		00506	01001	01206	01501	10304
		00701	01002	01207	01502	
		00702	01003	01208	01600	
Textile Industry	02	02200	02300	02400	02700	02705
		02201	02301	02500	02701	02706
		02202	02302	02600	02702	02707
		02203	02303	02601	02703	02708
		02204	02304	02602	02704	

Table 4.6 Industrial group code (Cont.)

Industrial Group	Industrial Group Code	Industrial type code (DIW CODE)				
Wood Industry	03	03400	03403	03406	03601	03604
		03401	03404	03500	03602	03605
		03402	03405	03600	03603	03700
Paper Industry	04	03800	03802	04000	04001	04002
		03801	03900			
Chemical Industry	05	04200	04500	04603	04801	04808
		04201	04501	04700	04802	04809
		04202	04502	04701	04803	04810
		04300	04503	04702	04804	04811
		04301	04600	04703	04805	04812
		04302	04601	04704	04806	04813
		04400	04602	04800	04807	
Non-Metallurgical Industry	06	05400	05700	05703	05802	05805
		05500	05701	05800	05803	05806
		05600	05702	05801	05804	
Metallurgical Industry	07	05900	06000			
Metal Industry	08	06100	06303	06402	06407	06412
		06200	06304	06403	06408	06413
		06300	06305	06404	06409	06414
		06301	06400	06405	06410	10400
		06302	06401	06406	06411	
Machinery Industry	09	06500	06705	07502	07702	08000
		06600	06706	07503	07800	09500
		06700	06707	07600	07801	09501
		06701	06708	07601	07802	09502
		06702	06800	07602	07900	09503
		06703	07500	07700	07901	09504
		06704	07501	07701	07902	
Electrical Industry	10	06900	07200	07401	07404	10700
		07000	07300	07402	07405	
		07100	07400	07403	09400	
Waste Processor	11	10100	10500	10600		
Miscellaneous Industry	12	00100	00903	04900	05309	08707
		00200	00904	05000	08100	08800
		00201	00905	05001	08101	08900
		00202	00906	05002	08102	09000
		00203	02100	05003	08103	09100
		00204	02101	05004	08200	09101
		00205	02102	05005	08300	09102
		00206	02103	05100	08400	09200
00207	02104	05200	08401	09300		

Table 4.6 Industrial group code (Cont.)

Industrial Group	Industrial Group Code	Industrial type (DIW CODE)				
Miscellaneous Industry	12	00208	02800	05201	08402	09600
		00209	02801	05202	08403	09700
		00210	02802	05203	08404	09800
		00211	02900	05204	08405	09900
		00300	03000	05300	08500	10000
		00301	03100	05301	08600	10001
		00302	03200	05302	08700	10002
		00303	03201	05303	08701	10003
		00304	03202	05304	08702	10004
		00305	03300	05305	08703	10005
		00900	04100	05306	08704	10006
		00901	04101	05307	08705	10200
		00902	04102	05308	08706	

9) Status code: This code was set for present the status of factories that were waste user (WU) or waste generator (WG). Factories could be waste user that should be having characteristic as follow:

- (1) Factories that have formulated unit in production process.
- (2) Factories that have melting unit in production process.
- (3) Factories that can use low quality of input materials for example paint manufacturers.

If industrial type (DIW code) was considered comply with above criteria, industrial type that could be waste user had around 23 industrial types as shown in

Table 4.7

Table 4.7 List of industrial type (DIW CODE) that can use waste as raw material

Waste Type	DIW CODE	Industrial Type	Industrial Group
Metal Scrap	04102	Metal mould manufacturer	Miscellaneous Industry
	06409	Small metal product manufacturer	Metal Industry
	06411	Compressive metal product manufacturer	Metal Industry
Metal Scrap (Without Steel)	06000	Non-ferrous metal basic product manufacturer (smelting, casting, rooling, pulling, melting)	Metallurgical Industry
Steel Scrap	05900	Iron and steel basic product manufacturer (smelting, casting, rooling, pulling, melting)	Metallurgical Industry
Ceramic scrap	05500	Ceramic manufacturer	Non-Metallurgical Industry
Plastic Scrap	05305	Pipe, powder, plastic shot manufacturer	Miscellaneous Industry
	05309	Washing, grinding, reducing of plastic	
Glass Scrap	05400	Fiber glass reinforced plastic manufacturer	Non-Metallurgical Industry
Wood Scrap	03404	Pipe, powder, shot of wood manufacturer	Wood Industry
	03406	Charcoal producer	Wood Industry
	04804	Matches, explosive material, pyrotechnics manufacturer	Chemical Industry
	04813	Activated carbon manufacturer	Chemical Industry
Plant residue, Animal bone	01502	Pets food manufacturer by crushing of vegetable, seed, meat, bond, and sea shell	Food Industry
Chaff	00208	Mushroom culture, Floriculture, bean sprout culture	Miscellaneous Industry
Coconut shell	00207	Charcoal of coconut shell manufacturer	Miscellaneous Industry
Paper Scrap	03801	Pulp manufacturer	Paper Industry
	04001	Gluing paper, polishing paper manufacturing	Paper Industry
Used Chemical	04301	Herbicide and pesticide manufacturer	Chemical Industry
Used Oil and Contaminated Waste with Oil	04900	Petroleum industry	Miscellaneous Industry
	05701	Cement manufacturer	Non-Metallurgical Industry
(Depend on process)	10600	Recycling product manufacturer	Waste Processor
	08707	Recycling product that not indicate in other code (07000)	Miscellaneous Industry

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 User manual

Database as presented in the previous section will be evaluated for several key factors, which will be described in section 4.3. In order to obtain those results, the appreciable methods are explained graphically through “User Manual”, attached in Appendix A.

4.3 Data evaluation and display

Following results presented in this section are taken from our studied database. Several information such as, number of waste users, generators, waste type and amount with location, and et al. are concluded.

4.3.1 Industrial types in BPIE

In this study, the factories were classified into 12 categories by industrial type comply with industrial type list according to Ministry of industry [B.E. 2535(1992)] as shown in Appendix B. An industrial classification was tabulated in Table 4.8. It was found that top three industrial classifications in BPIE are chemical industry, metal industry and electronic type. Those three types cover more than 50% out of the entire factory number in the estate. However, only 28% of the total factories in the estate aware and response to provide the waste information to the estate.

Table 4.8 Number of factories that provide the waste information to estate in 2004

Order	Industrial Group	Number of factories		
		Total	Report*	% Report
1	Chemical Industry	<u>109</u>	33	30.28
2	Miscellaneous Industry	78	19	24.36
3	Metal Industry	<u>59</u>	12	20.34
4	Electronical Industry	<u>43</u>	19	<u>44.19</u>
5	Machinery Industry	25	7	28.00
6	Textile Industry	16	1	6.25
7	Food Industry	15	6	<u>40.00</u>
8	Paper Industry	12	3	25.00
9	Wood Industry	8	2	25.00
10	Non-Metallurgical Industry	8	3	<u>37.50</u>
11	Waste Processor	5		0.00
12	Metallurgical Industry	5	3	<u>60.00</u>
Total		383	108	28.20

Remark: * = the number of factories that report the waste information to BPIE

4.3.2 Waste generated in BPIE

In 2004, BPIE produced 75,739.36 tons of waste in which 6,594.05 tons belonged to hazardous waste (or 8.71% of total waste reported to the estate) and 75,739.36 tons were classified as non-hazardous waste (or 92.29%) as revealed in Figure 4.19. To more specific in hazardous waste, it was found that hazardous wastes were mostly generated by chemical industry, electronically industry, and food industry. For non-hazardous waste industrial types of paper-making, chemical, and food manufacturers were major produced. It should be concerned that wood industrial produced higher ratio on hazardous waste to non-hazardous waste (6.7:3.3) than the others, while the rest showed more NHZW than HZW.

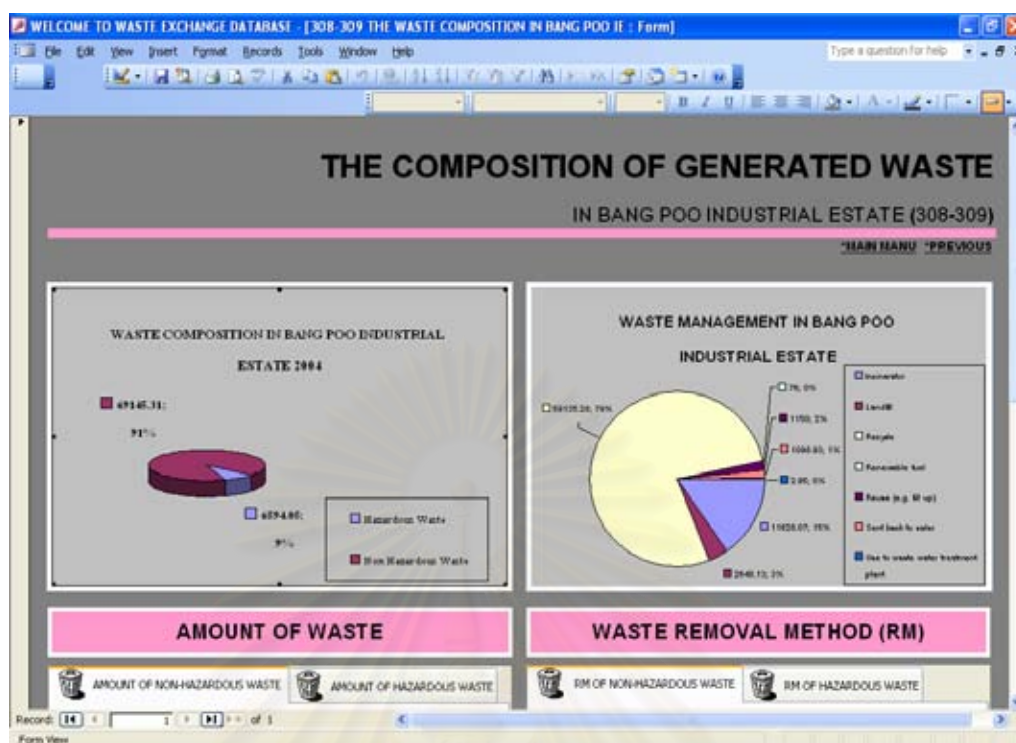


Figure 4.19 Display of waste composition

Table 4.9 Amount of generating hazardous/non-hazardous waste in BPIE (2004)

Order	Industrial Group	Amount of waste(tons)					Ratio of HZW:NHW	
		HZW	%	NHW	%	Total		
1	Chemical Industry	2,749.82	30.34	6,313.44	69.66	9,063.26	<u>11.97</u>	3:7
2	Electronically Industry	1,371.53	27.44	3,626.06	72.56	4,997.59	<u>6.60</u>	3:7
3	Food Industry	1,012.15	15.11	5,686.50	84.89	6,698.65	<u>8.84</u>	1.5:8.5
4	Machinery Industry	133.75	8.13	1,511.40	91.87	1,645.15	<u>2.17</u>	0.8:9.2
5	Metal Industry	207.00	5.07	3,876.70	94.93	4,083.70	<u>5.39</u>	0.5:9.5
6	Metallurgical Industry	409.00	28.93	1,005.00	71.07	1,414.00	<u>1.87</u>	2.9:7.1
7	Non-Metallurgical Industry	0.00	0.00	986.00	100.00	986.00	<u>1.30</u>	0:10
8	Other Industry	596.20	1.75	33,469.21	98.25	34,065.41	<u>44.98</u>	0.2:9.8
9	Paper Industry	94.60	0.74	12,644.00	99.26	12,738.60	<u>16.82</u>	0.1:9.9
10	Textile Industry	0.00	0.00	17.00	100.00	17.00	<u>0.02</u>	0:10
11	Wood Industry	20.00	66.67	10.00	33.33	30.00	<u>0.04</u>	6.7:3.3
Total		6,594.05	8.71	69,145.31	91.29	75,739.36	100.00	

Non-hazardous wastes were categorized under chemical nature and found that solid phase presented the most, especially metals and metalliferous, following

with synthetic organic material and natural organic materials, as 51, 24, and 11%, respectively. Getting into the detail lists of those wastes, steel scrap played the majority for metals and metalliferous material waste (occupied more than 88%). Paper waste occupied the most for synthetic organic material waste (approx 95%). All wastes also were categorized according to manufacturing and presented in Table 4.12. As seen, steel scrap and paper presented in the huge amount of waste and they were certainly non-hazardous waste. This would bring an interesting issue to those two wastes in term of waste exchange, for the next consideration.

Table 4.10 Amount of generating non-hazardous waste (classified by chemical nature)

Order	Chemical Nature	Amount (tons)	%
1	Metals and Metalliferous(S)	35,381.26	51.17
2	Synthetic organic materials(S)	19,989.05	28.91
3	Natural organic materials(S)	7,667.00	11.09
4	Mineral(S)	4,576.00	6.62
5	Other inorganic materials(S)	1,255.00	1.82
6	Natural biodegradable substance(L)	260.00	0.38
7	Natural inorganic chemical(L)	17.00	0.02
Total		69,145.31	100.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 4.11 List of generating non-hazardous waste

Order	Waste Type	Amount
1	Metals and Metalliferous(S)	
1.1	Steel scrap	31,097.72
1.2	Mixed Metal	2,729.54
1.3	Sieve of furnance	800.00
1.4	Stainless scrap	228.00
1.5	Aluminium scrap	200.00
1.6	Brass scrap	190.00
1.7	Copper scrap	130.00
1.8	Tin scrap	6.00
2	Mineral(S)	
2.1	Soil	3,000.00
2.2	Sand	1,576.00
3	Other inorganic materials(S)	
3.1	Glass scrap	878.00
3.2	Concrete	150.00
3.3	Foam scrap	102.00
3.4	Roof board	52.00
3.5	Brick of furnance	44.00
3.6	Container	24.00
3.7	Sack	5.00
4	Natural organic materials(S)	
4.1	Sludge	5,590.40
4.2	Organic	1,889.00
4.3	Wood	187.60
5	Synthetic organic materials(S)	
5.1	Paper	16,177.58
5.2	Plastic	2,901.37
5.3	Filtering powder of sugar manufacturer	700.00
5.4	Fabric scrap	159.10
5.5	Rubber	39.00
5.6	Leather scrap	12.00
6	Natural biodegradable substance(L)	
6.1	Wastewater	260.00
7	Natural inorganic chemical(L)	
7.1	Aluminium sulphate solution	15.00
7.2	Nikel catalyst	2.00

Table 4.12 Amount of generating non-hazardous waste in each industrial type

Order	Industrial Group	Amount of waste (tons) ,Classify by chemical nature							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Chemical Industry	248.40		44.01	5,130.00	816.03	60.00	15.00	6,313.44
2	Electronical Industry	757.20		805.86		2,063.00			3,626.06
3	Food Industry	115.00	3,000.00	95.50	2,115.00	159.00	200.00	2.00	5,686.50
4	Machinery Industry	461.00		327.00	148.00	575.40			1,511.40
5	Metal Industry	3,256.70	576.00	44.00					3,876.70
6	Metallurgical Industry		1,000.00	5.00					1,005.00
7	Non-Metallurgical Industry	8.00		978.00					986.00
8	Miscellaneous Industry	30,422.96		1,608.00	130.00	1,308.25			33,469.21
9	Paper Industry	102.00		244.00	144.00	12,154.00			12,644.00
10	Textile Industry	10.00		5.00		2.00			17.00
11	Wood Industry					10.00			10.00
Total		35,381.26	4,576.00	1,255.00	7,667.00	19,989.05	260.00	17.00	69,145.31

Remark: 1 = Metals and Metalliferous (Solid); 2 = Minerals (Solid); 3 = other inorganic materials (Solid); 4 = Natural organic materials (Solid); 5 = Synthetic organic materials (Solid); 6 = Natural biodegradable substance (Liquid); 7 = Natural inorganic chemical (Liquid)

Consider hazardous waste, was divided 2 parts were chemical waste and contaminated solid waste. Amount of chemical waste was tabulated in Table 4.13 that provided the top three wastes were heavy metal (38%), corrosive waste (base) (24%), and used oil (10%) and the top three generators of chemical waste were chemical industry, electronically industry, and metallurgical industry as showed in Table 4.14. For amount of contaminated solid waste was tabulated in Table 4.15 that provided the three most wastes were contaminated sludge, contaminated steel drum, and contaminated material. Table 4.16 presents the generator of contaminated solid waste that provided the top three generators were chemical industry, food industry, and miscellaneous industry, respectively.

Table 4.13 Amount of chemical waste in Bang Poo Industrial Estate, 2004

Order	Waste Type	Amount (tons)	%
1	Heavy metal	1,121.50	38.05
2	Corrosive Waste(Base)	732.00	24.84
3	Used Oil	287.91	9.77
4	Flammable Waste	286.86	9.73
5	Corrosive Waste(Acid)	277.56	9.42
6	Other chemical waste	173.04	5.87
7	Organic Solution	68.00	2.31
8	Film Chemical	0.50	0.02
9	Oxidizing Waste	0.02	0.00
10	Explosive Waste	0.02	0.00
Total		2,947.41	100.00

Table 4.14 Amount of generating chemical waste in each industrial type

Order	Waste Type	Amount of chemical waste (tons)								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Corrosive Waste(Acid)	10.50		0.06			267.00			277.56
2	Corrosive Waste(Base)		2.00				132.00			134.00
3	Heavy metal	735.00	380.00		4.00	2.50				1,121.50
4	Oxidizing Waste			0.02						0.02
5	Used Oil	90.50	23.41	1.50	87.80	4.50	10.00		70.20	287.91
6	Organic Solution	38.00							30.00	68.00
7	Flammable Waste	194.00	19.80	0.06		14.00		4.00	55.00	286.86
8	Explosive Waste			0.02						0.02
9	Film Chemical							0.50		0.50
10	Other chemical waste	85.80	8.44					48.40	30.40	173.04
Total		1,153.80	433.65	1.66	91.80	21.00	409.00	52.90	185.60	2,349.41

Remark: 1 = Chemical Industry; 2 =Electronically Industry; 3 =Food Industry; 4 =Machinery Industry;

5 =Metal Industry, 6 =Metallurgical Industry, 7 =Paper Industry, 8 =Miscellaneous Industry

Table 4.15 Amount of contaminated solid waste in Bang Poo Industrial Estate, 2004

Order	Waste Type	Amount (tons)	%
1	Contaminated Sludge	2,084.00	57.15
2	Contaminated Steel Drum	470.38	12.90
3	Contaminated material	217.00	5.95
4	Contaminated Container	156.58	4.29
5	Contaminated garbage	139.50	3.83
6	Dust	120.08	3.29
7	Ink,Colour	115.92	3.18
8	Contaminated Sand	65.00	1.78
9	Battery	62.44	1.71
10	Ash	50.00	1.37
11	Contaminated Fabric	45.17	1.24
12	Contaminated Plastic	26.22	0.72
13	Circuit board	25.00	0.69
14	Contaminated Paper	18.90	0.52
15	Pressure container (spray can)	18.75	0.51
16	Lamp	16.70	0.46
17	Contaminated Steel Powder	12.00	0.33
18	Cotaminated Steel Sheet	2.00	0.05
19	Contaminated Wood	1.00	0.03
Total		3,646.64	100.00

Table 4.16 Amount of generating contaminated solid waste in each industrial type

Order	Industrial Group	Amount of waste ,Classify by chemical nature (tons)					Total
		1	2	3	4	5	
1	Chemical Industry	290.00	60.00	1,213.35	1.00	31.67	1,596.02
2	Electronical Industry	144.00		183.88		12.00	339.88
3	Food Industry	2.40		1,008.09			1,010.49
4	Machinery Industry	2.13		37.42		2.40	41.95
5	Metal Industry	6.00		180.00			186.00
6	Metallurgical Industry						0.00
7	Non-Metallurgical Industry						0.00
8	Miscellaneous Industry	57.60	5.00	336.00		12.00	410.60
9	Paper Industry	1.00		34.70		6.00	41.70
10	Textile Industry						0.00
11	Wood Industry			20.00			20.00
Total		503.13	65.00	3,013.44	1.00	64.07	3,646.64

Remark: 1 = Contaminated Metals and Metalliferous; 2 = Contaminated Minerals;

3 = Other Contaminated inorganic materials; 4 = Contaminated natural organic materials;

5 = Contaminated synthetic organic materials

4.3.3 Waste disposal in BPIE

The database provides a pie chart summarized the portion of hazardous to non-hazardous waste that was disposed with other technique as show in Figure 4.20. Along the pie chart, total amount of waste was presented. And amount of waste generated in BPIE that was disposed with other methods was tabulated in Table 4.17. Most wastes were done further management by recycle and incineration, approximately 78, and 15%, respectively.

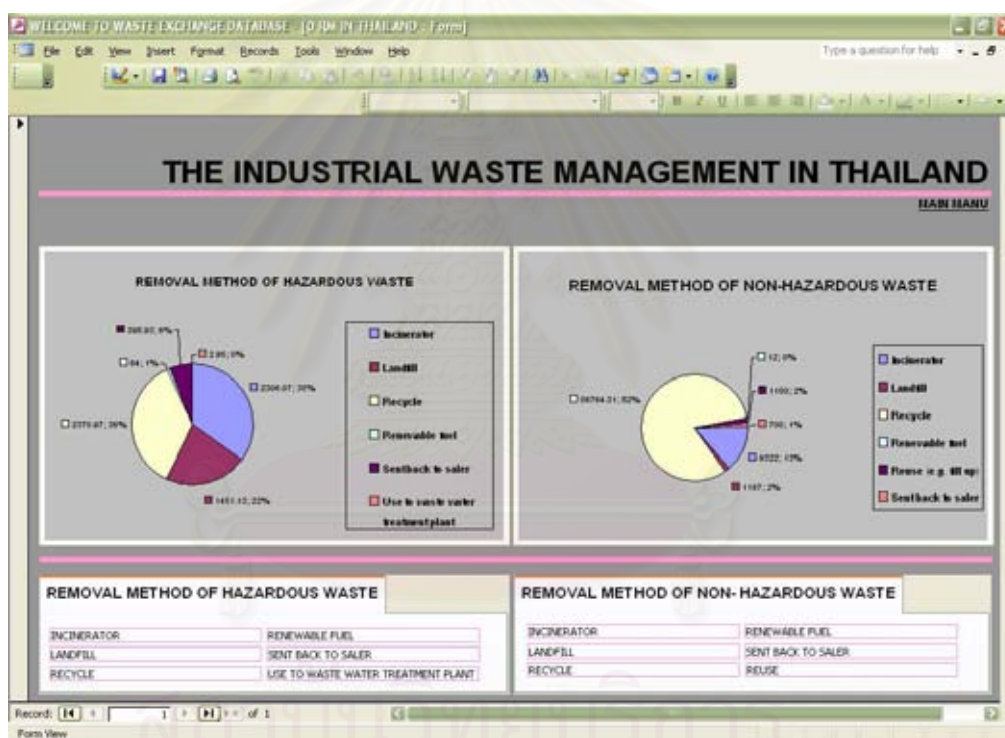


Figure 4.20 The portion of hazardous to non-hazardous waste that was disposed with other technique

Table 4.17 Management of generating waste in BPIE

Removal Method	Amount of waste (tons)		
	HZW	NHW	TOTAL
Recycle	2,370.97	56,764.31	59,135.28
Incineration	2,306.07	9,322.00	11,628.07
Landfill	1,451.13	1,197.00	2,648.13
Reuse (e.g. fill up)	0.00	1,150.00	1,150.00
Sent back to saler	398.93	700.00	1,098.93
Renewable fuel	64.00	12.00	76.00
Use to waste water treatment plant	2.95	0.00	2.95
Total (tons)	6,594.05	69,145.31	75,739.36

Non-hazardous waste was regularly disposed with 6 methods as showed in Figure 4.21 providing the most commonly uses as recycle, incinerator, and landfill. It was also observed that steel scrap, paper scrap, mixed metal scrap were disposed with mainly recycling technique as shown in Table 4.18.

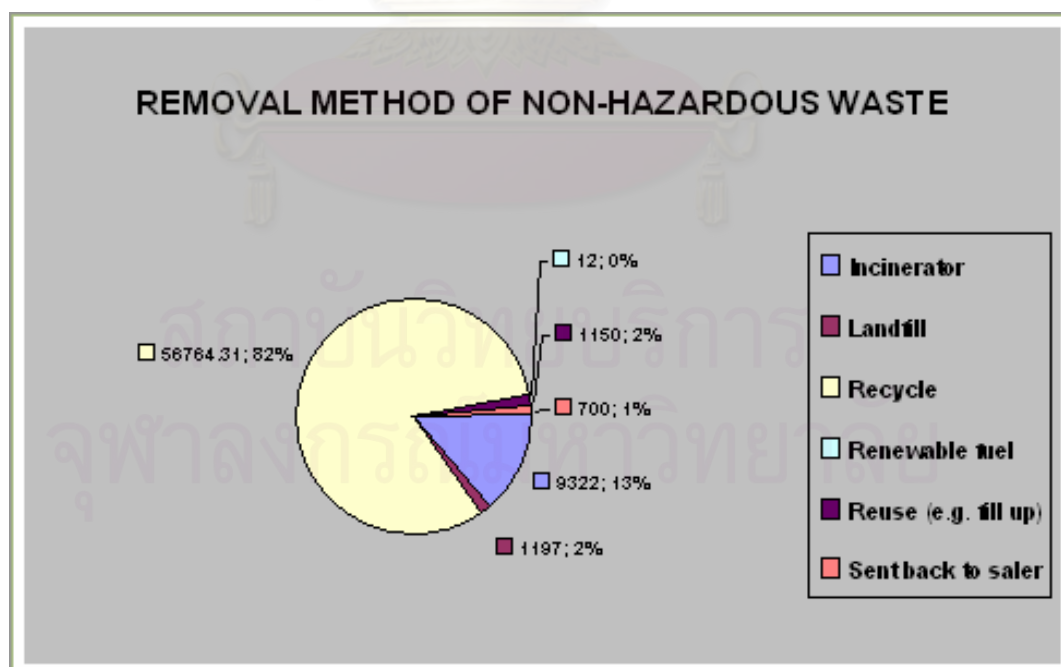


Figure 4.21 The portion of non-hazardous waste that was disposed with other technique

Table 4.18 Management of generating non-hazardous waste in BPIE

Waste Type	RC	LF	IC	RB	RU	RT	Total
Aluminium scrap	100.00		100.00				200.00
Brass scrap	190.00						190.00
Concrete					150.00		150.00
Copper scrap	130.00						130.00
Fabric scrap	147.50	11.60					159.10
Foam scrap	100.00	2.00					102.00
Glass scrap	853.00	25.00					878.00
Leather scrap	10.00	2.00					12.00
Mixed Metal	2,690.54	39.00					2,729.54
Organic	1,889.00						1,889.00
Paper	16,166.58	11.00					16,177.58
Plastic	2,394.37	267.00	240.00				2,901.37
Roof board			52.00				52.00
Rubber	20.00	19.00					39.00
Sand	576.00				1,000.00		1,576.00
Sludge		590.40	5,000.00				5,590.40
Soil			3,000.00				3,000.00
Stainless scrap	228.00						228.00
Steel scrap	31,013.72		84.00				31,097.72
Tin scrap	6.00						6.00
Wastewater	60.00	200.00					260.00
Wood	174.60	1.00		12.00			187.60
Sack		5.00					5.00
Container		24.00					24.00
Aluminium sulphate solution	15.00						15.00
Nikel catalyst			2.00				2.00
Sieve of furnance			800.00				800.00
Brick			44.00				44.00
Filtering powder of suger						700.00	700.00
Total	56,764.31	1,197.00	9,322.00	12.00	1,150.00	700.00	69,145.31

Remark: RC= Recycle, LF=Landfill, IC=Incinerator, RB= Renewable fuel,

RT= Sent back to seller, RU= Reuse

For hazardous waste, 6 methods were also used for the disposal techniques. The data evaluated in pie chart was shown in Figure 4.22. Again recycle, incinerator, and landfill were the most popular technique for the further disposal management. Table 4.19 presents the detail of each waste type related to waste disposal techniques. Wastes, such as corrosive waste (Base), contaminated steel drum, and heavy metal, would be attempted for the recycle technique than other methods.

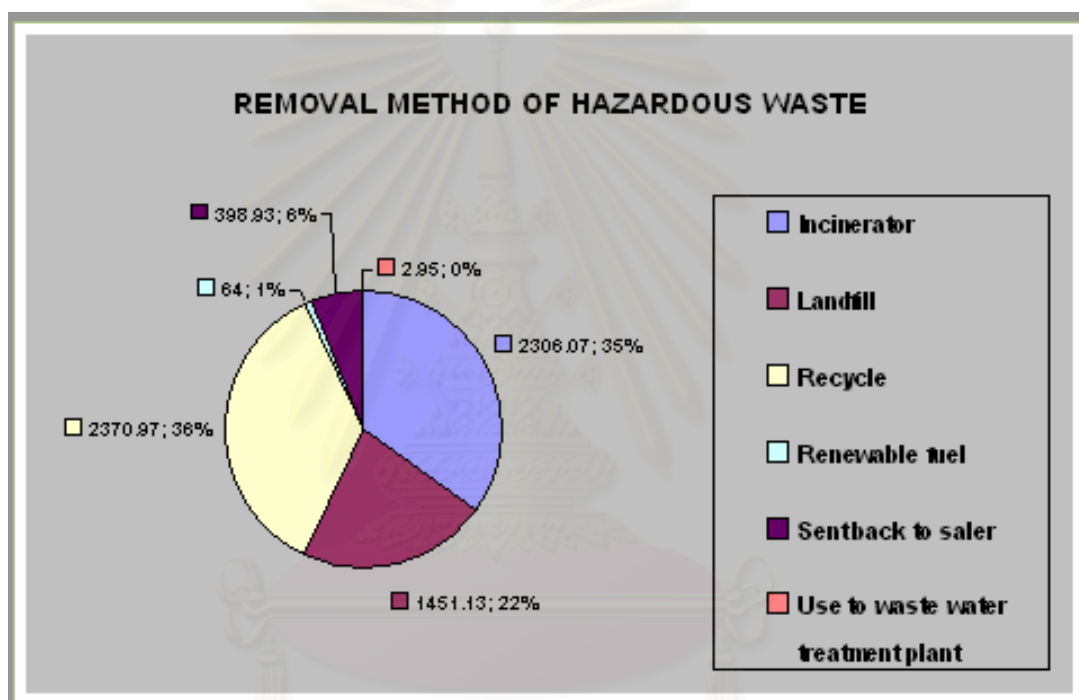


Figure 4.22 the portion of hazardous waste that was disposed with other technique

However, the result of study found generating waste have only paper scrap and wood scrap that was recycled by factories in BPIE. While steel scrap, the most generating waste in BPIE, was sent to be recycled outside the estate. It would be whether consider steel scrap for the beneficial in value added and logistic cost.

Table 4.19 Management of generating hazardous waste in BPIE

Waste Type	AMOUNT OF WASTE (tons)						
	RC	LF	IC	RB	RT	RW	Total
Ash	50.00						50.00
Battery	60.00	2.44					62.44
Circuit board	0.00		25.00				25.00
Contaminated Container	137.00	13.75			2.88	2.95	156.58
Contaminated Fabric	2.00	30.00	13.17				45.17
Contaminated garbage		32.50	107.00				139.50
Contaminated material		75.00	142.00				217.00
Contaminated Paper		15.00	3.90				18.90
Contaminated Plastic	6.22	20.00					26.22
Contaminated Sand			65.00				65.00
Contaminated Sludge	30.00	1,126.00	928.00				2,084.00
Contaminated Steel Drum	470.38						470.38
Contaminated Steel Powder		12.00					12.00
Cotaminated Steel Sheet	2.00						2.00
Contaminated Wood		1.00					1.00
Corrosive Waste(Acid)	3.50	0.06	10.00		264.00		277.56
Corrosive Waste(Base)	600.00				132.00		732.00
Dust		0.08	120.00				120.08
Explosive Waste		0.02					0.02
Film Chemical	0.50						0.50
Flammable Waste	244.80	0.06	39.00	3.00			286.86
Heavy metal	386.50	12.00	723.00				1,121.50
Ink, Paint	48.67	42.25	25.00				115.92
Lamp		16.70					16.70
Organic Solution	53.00		15.00				68.00
Other chemical waste	45.50	3.50	76.00	48.00	0.04		173.04
Oxidizing Waste		0.02					0.02
Pressure container (spray can)		18.75					18.75
Used Oil	230.90	30.00	14.00	13.00	0.01		287.91
Total	2,370.97	1,451.13	2,306.07	64.00	398.93	2.95	6,594.05

Remark: RC= Recycle, LF=Landfill, IC=Incinerator, RB= Renewable fuel,

RT= Sent back to seller, RW= Use in wastewater treatment plant

4.3.4 Discrimination the list

According to the criteria in Table 4.7, some factories would be discriminated and final number of waste users becomes 40 factories listed in Table 4.20.

Table 4.20 Name list of factories in BPIE that can use waste as raw material

Order	Waste Type	Factories Name	Production	Industrial Zone
1	Metal scrap	Siam Tableware Co., Ltd.	Houseware manufacturer	EPZ
		Thai First Precision Industry Co., Ltd.	Electrical plating	GIZ
		Morakami Zykui (Thailand) Co., Ltd.	Metal mould manufacturer for machine	GIZ
2	Stainless steel	S.K.J. Metal Industry Co., Ltd.	Stainless steel wire and bar manufacturer	GIZ
3	Magnesium slag	General Nice Co., Ltd.	Magnesium mining	GIZ
4	Steel scrap	Siam I.K.K. Co., Ltd.	Steel shot and high alloy castings manufacturer	GIZ
		Thai Zezen Co., Ltd.	Stainless steel wire and bar	GIZ
		Metropolis Engineering Co., Ltd.	Casting steel	GIZ
		Supakij Products Co.,Ltd.	Pressing steel pipe	GIZ
5	Glass scrap	Ocean Glass Co.,Ltd.	Glassware manufacturer	GIZ
		Tai A Chemical Products Co., Ltd.	Fiber glass reinforced plastic manufacturer	EPZ
		T.T.A. Co., Ltd.	Glassid, frying pan, pan cover	EPZ
		Ampas Auto Mirror Co., Ltd.	Back mirror of car	GIZ
6	Ceramic scrap	Wa Lieng Ceramics Hardware Factory Co., Ltd.	Ceramic product	GIZ
7	Wood Scrap	G.I.F Thai Match Co., Ltd.	Matches	GIZ
8	Film scrap	Higachiyama Film (Thailand) Co; Ltd. (Soi E3)	Film transforming for exporting	EPZ
9	Sludge, organic solution	A.K. Environmental alloyance Co; Ltd.	Boiling, Distill, Treatment, disposal and recovery of chemical waste such as cooling, organic solution and sludge	GIZ
10	Resin	Ko Chu Techno services Co; Ltd.	Regenerating membrane and resin	GIZ

Table 4.20 Name list of factories in BPIE that can use waste as raw material (Cont.)

Order	Waste Type	Factories Name	Production	Industrial Zone
11	Paper Scrap	Siam Kraft Industry Co., Ltd.	Kraft paper	GIZ
		Jiem Cosmetic Packaging Co; Ltd.	Plastics product for packaging	EPZ
		Min Tec Enterprice Co; Ltd. (Soi 9)	Injecting plastic product such as roller sketch, parts of computer	EPZ
		Min Tec Enterprice Co; Ltd. (Soi 10)	Injecting plastic product manufacturer such as roller sketch, parts of computer	EPZ
		Hope Technology (Thailand) Co; Ltd.	Metal screw, shot and other metal product manufacturer	EPZ
		Jiam Pattana Nitting Co; Ltd.	Plastic packaging product manufacturer	EPZ
		Thai Hoe Cheng Packing Co; Ltd.	Plastic packaging product manufacturer	GIZ
		Chiey Fu Enterprise Co; Ltd.	Sponge manufacturer	GIZ
		Tanuth Co; Ltd.	Modular telephone accessory	GIZ
		Sumipex (Thailand) Co; Ltd.	Acrylic sheet manufacturer	GIZ
13	Used Chemical	Agro (Thailand) Co; Ltd.	Fertiliser and herbicite	GIZ
		Alpha Agro Tech Co; Ltd.	Chemical product manufacturer for agriculture	GIZ
		S. C. Johnson and Sun Co; Ltd.	Pesticite manufacturer in house	GIZ
		Pho Mo Thai Coporation Co; Ltd.	Herbicide Manufacturing	GIZ
		Sin Gen Ta Crop Protection Co; Ltd.	Store of pesticite and herbicite	GIZ
		Nap Storer Co; Ltd.	Hydro-fertiliser	GIZ
		Yip In Soi and Yack Co; Ltd.	Herbisite and pesticide manufacturer	GIZ
		Dupongt (Thailand) Co; Ltd.	Packing of Chemical product for agriculture	GIZ
		Tep Wattana Chemical Co; Ltd.	Chemical product manufacturer and packing for agriculture	GIZ
		Pato Chemical Industry Co; Ltd.	Herbicide Manufacturing	GIZ
		Biyer Thai Co; Ltd	Herbicide and Pesticite Manufacturing	GIZ
		Supperia Chemical Industry (Thailand) Co; Ltd.	Fertiliser and herbicite manufacturer	GIZ

4.3.5 Probability of waste exchange within BPIE

The determination of waste user by industrial type as shown in Table 4.9, was only the prediction. However, it could be a good guideline to assist any officers to focus on the amount of waste user and demand of each waste type in order to plan for the waste exchange system. From Table 4.20, after matching waste users with waste generators according to waste types within BPIE, it could provide 6 waste exchange patterns as showed in Figure 4.23- 4.28

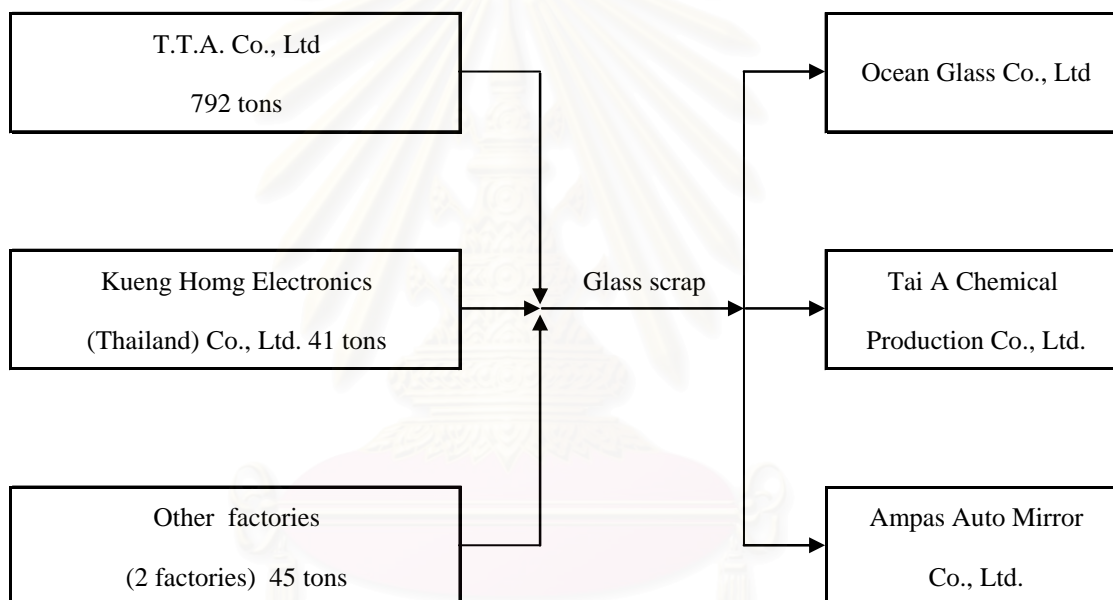


Figure 4.23 Glass scrap exchange flow

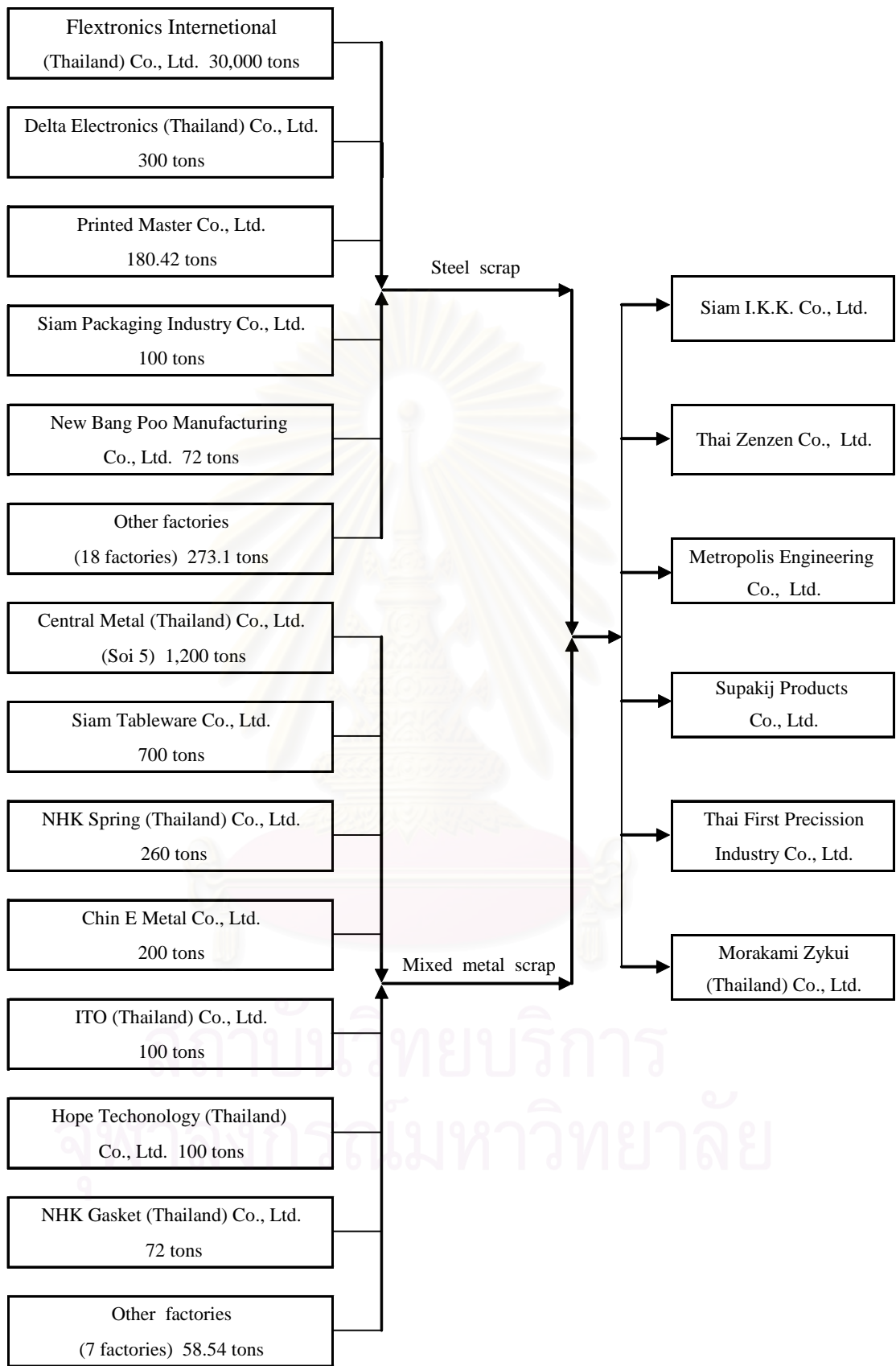


Figure 4.24 Steel scrap exchange flow

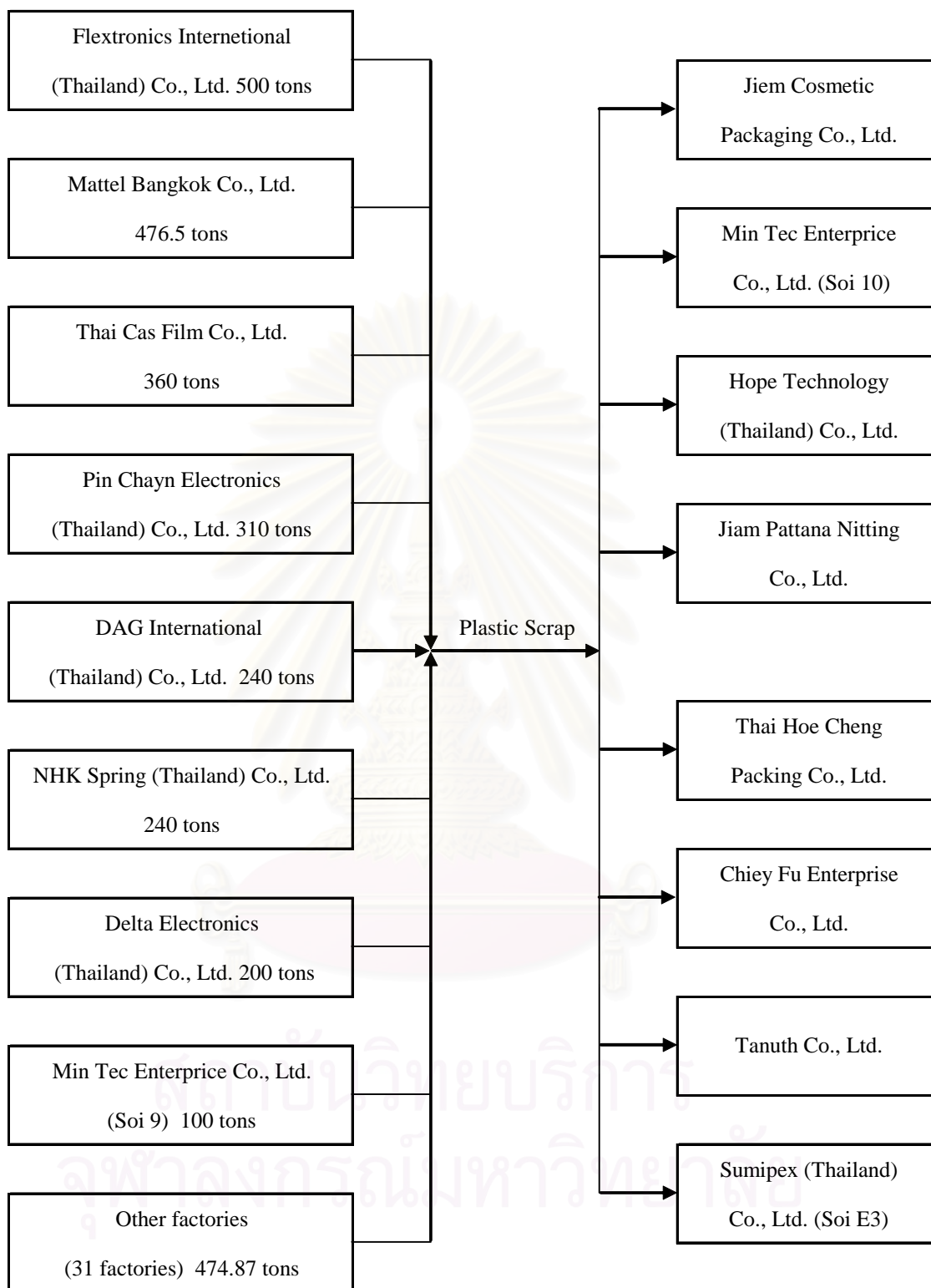


Figure 4.25 Plastic scrap exchange flow

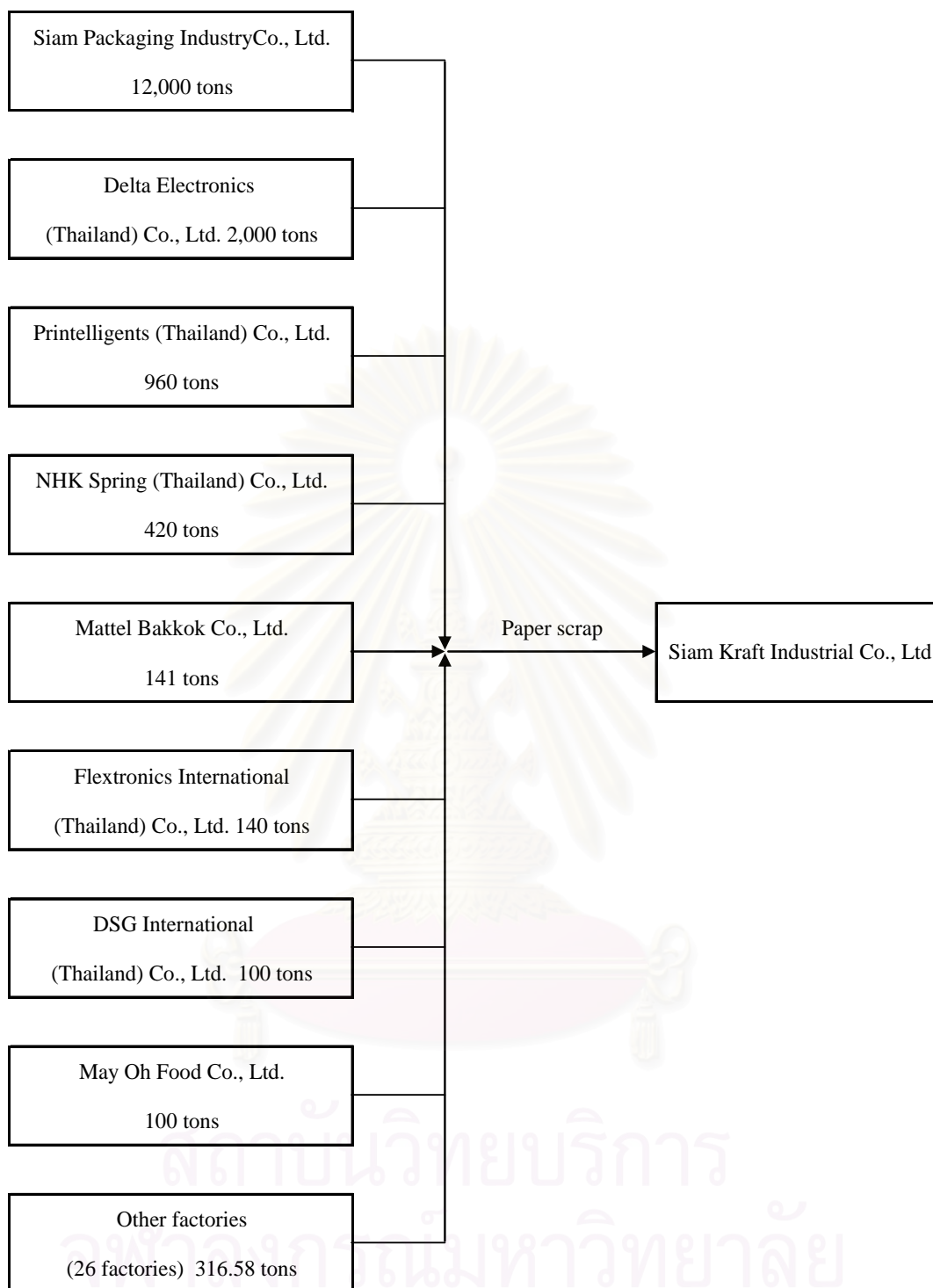


Figure 4.26 Paper scrap exchange flow

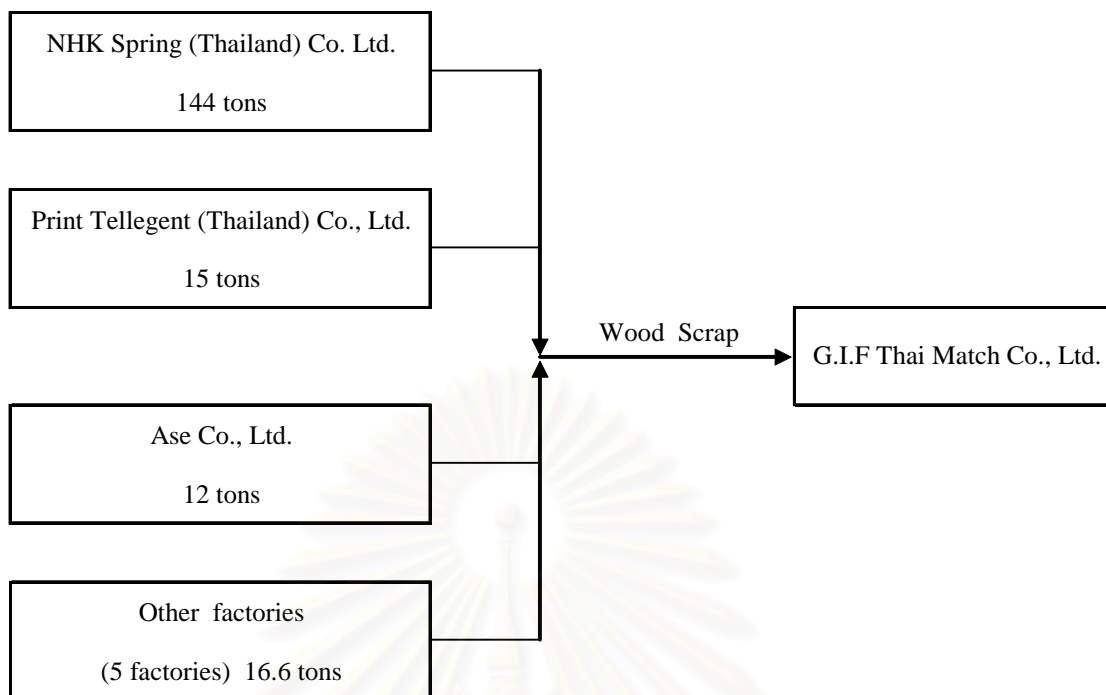


Figure 4.27 Wood scrap exchange flow

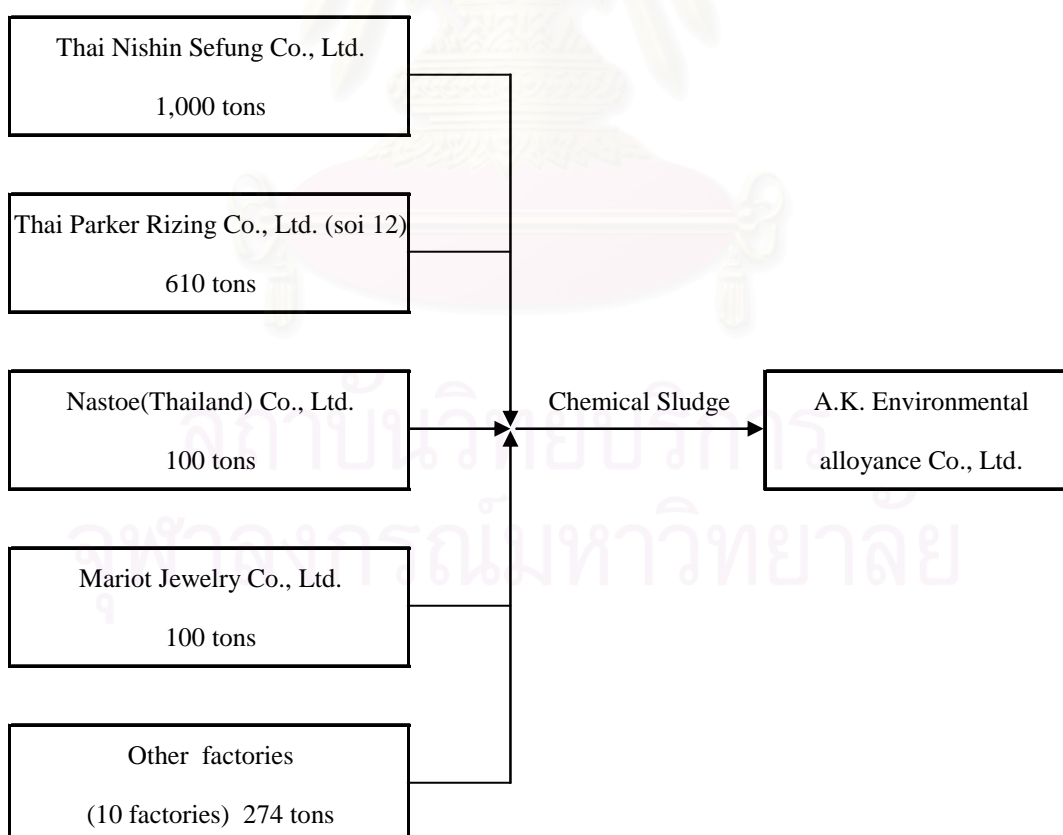


Figure 4.28 Chemical sludge exchange flow

Six primary patterns of waste exchange would need to be implemented whether it would be appreciable or not by detail of waste characterization. Following the mention, walking through process and any restriction on the raw material use in the exact process will be concerned. Next section will focus on only steel scrap for the waste exchange as a guideline study.

4.4 The feasibility study of steel scrap in BPIE

4.4.1 The collecting the primary data in participated factories

The idea of steel scrap waste exchange was mentioned before in Figure 4.24. 18 factories (and other small concealed factories) were involved into our patterns. To investigate the applicability of using the pattern, detail waste characterization was needed. However, only 4 factories allowed this implementation. These included 2 users of steel scrap, were SIAM IKK Co., Ltd. and Metropolis Engineering Co., Ltd (50% of total steel scrap user in Bang Poo Industrial Estate) and 2 generators of steel scrap, and were NHK Gasket Co., Ltd. and New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd. The results could be presented as follows:

1) Waste users (Demand side)

The interview was carried out with two participated steel scrap users. Details of baseline information, including 1) production process, 2) amount of raw material consumption, 3) frequency of raw material consumption, 4) cost of raw material (price of waste), and 5) limitation/quality control of raw material in order to evaluate barrier of steel scrap exchange in next step were deeply concerned. The drawback would be concluded as:

a) SIAM IKK Co., Ltd.

Siam IKK Co., Ltd. manufacturer of the steel shot and steel grit, was established on 18 April 1998 and was registered on 29 April 1988, with 32 million bath in capital as a joint-venture between four companies: Siam Tochu Co., Ltd Itoh Metal Abrasive Co., Ltd.(Japan), Toyota Tsusho Co., Ltd.(Japan) and Toyota Tsusho Co., Ltd (Thailand). The factory located in the Bang Poo Industrial Estate, Amphur muang, samutprakarn province, was the first of its type to receive support from the board of Investment. The original production capacity was 2,000 tons per year. Production of steel shot and steel grit began on 22 April 1989. In 1992, production was increased 10,000 ton per year.

The results of walk through survey found the consumption of steel scrap was approximately 53 tons/day as production capacity 60 tons/day that price of steel scrap was ca. 10 baht/kg. The required quality of steel scrap depends on contamination, chemical composition and size of material. Figure 4.29 views acceptable waste received from other dealers. Examples of restriction are:

- Chemical composition: steel scrap should not contain of P, S, As, Sn, Zn, Pb, Cn, casting steel, and chromium steel.
- Contamination: steel scrap needs to be free of rust, rubber, soil, gunpowder, and other.
- Size of raw material: size of steel scrap should be smaller than 300×200 mm dimension.

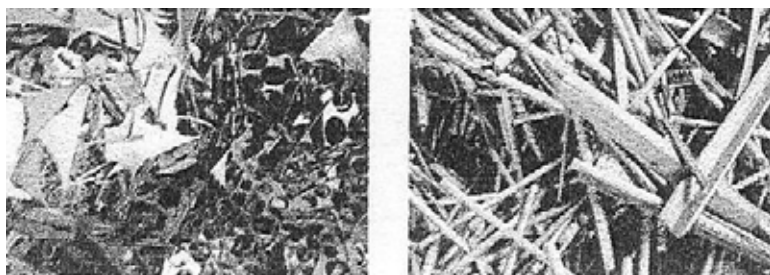


Figure 4.29 Shape of steel scrap as demand

The process line generated 3 types of wastes, as wastewater, steel dust, and slag. Slag and steel dust was sent to landfill in every 3 months, costing 200,000 baht/year. Wastewater was delivered to treat by central treatment plant.

b) Metropolis Engineering Co., Ltd.

Metropolis Engineering Co., Ltd. was established in 1972 to produce product 500 tons annual capacity. In 1989 the production capacity was increased to 1,500 tons per annum. To ensure quality products for customers, A Laboratory with spectrometer and other Q.C. equipment was also established and staffed with experienced personnel. In 1994, Metropolis Engineering Co., Ltd. moved to a new site with an area of 9,600 square meters, three times the previous size. At the same time the production capacity was increased to 3,000 tons per annum. It produces products for the agricultural, automotive industry, cement industry and general castings to other industries and also export the products to foreign countries which include U.S.A. and Japan.

Approximately, 12 tons/day of steel scrap was consumed for production capacity 12.5 tons/day. Price was about 8-10 baht/kg. Contamination, chemical composition, and source of waste are main requirement. Examples are:

- (1) Chemical composition: steel scrap should be consist of 0.25 of C, 0.6 of Si, 0.8 of Mn, 0.05 of S, and 0.05 of P and without Cr, Ni, Mo, V.
- (2) Contamination: steel scrap should be without rust, rubber, soil, gunpowder, and other.
- (3) Source of raw material: steel scrap of gasket manufacturers (price of steel was around 10 baht/kg), steel scrap of impressing product manufacturers (price of steel was around 8 baht/kg).

Two generated wastes from the process are sand and slag. Those were sent to fill up outside the factory area.

2) Waste Generator (Supply side)

a) NHK Gasket (Thailand) Co., Ltd.

NHK Gasket (Thailand) Co., Ltd. is manufacturer of various gaskets.

The main product concluded cylinder head gasket, manifold gaskets, others for all kinds of engines and rubber-coated metal sheet (RMS) as shown in Figure 4.30

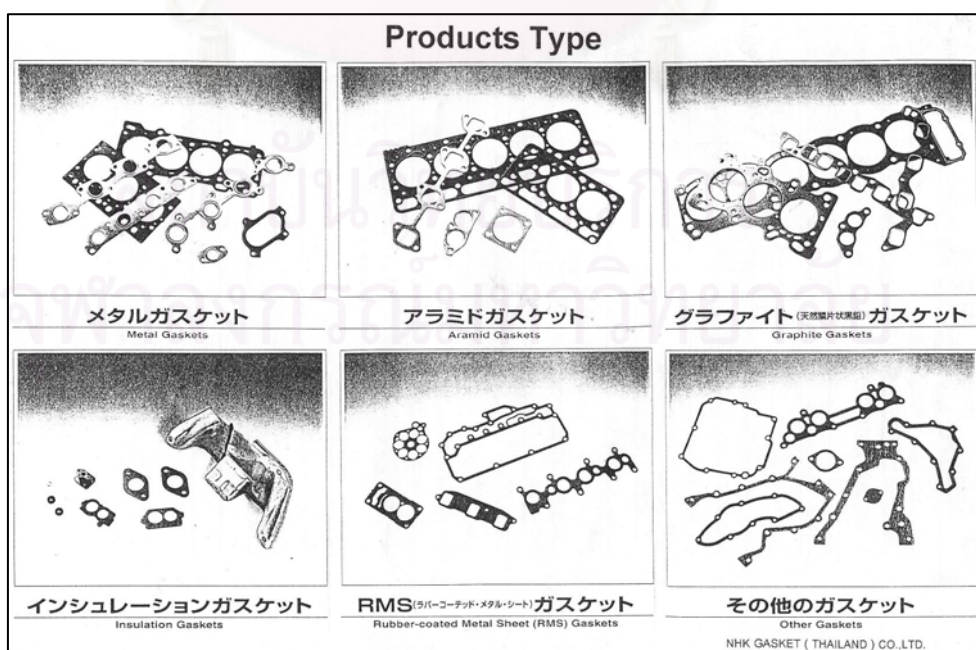


Figure 4.30 Product types of NHK Gasket (Thailand) Co., Ltd.

Five types of wastes are rubber-coated steel scrap, rubber-coated stainless steel scrap, rubber-coated aluminum scraps, rubber-coated copper scrap, steel best sheet. Amount of generation is approximately 4.5, 1.0, 0.2, and 0.3 tons/month, respectively. Those could be sold to dealers in 6, 38, 52, and 80 baht/kg., respectively. At the mean time, steel best sheet was generated around 7.5 tons/month and sent to landfill costing ca. 2,000 baht/month.

b) New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.

New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd., manufacturer of metal machine and truck, was established on 1989. The main product concluded advantageous car carrier trailer 8 loads, car carrier trailer 6 loads, semi trailer 65 tons payload for mobile power, car transportation truck 4 loads, resin tank, sus aroma storage tank, large power transformer casting 240 MVA, concrete column form work, slide table, screw conveyor, and furnace as show in Figure 4.31

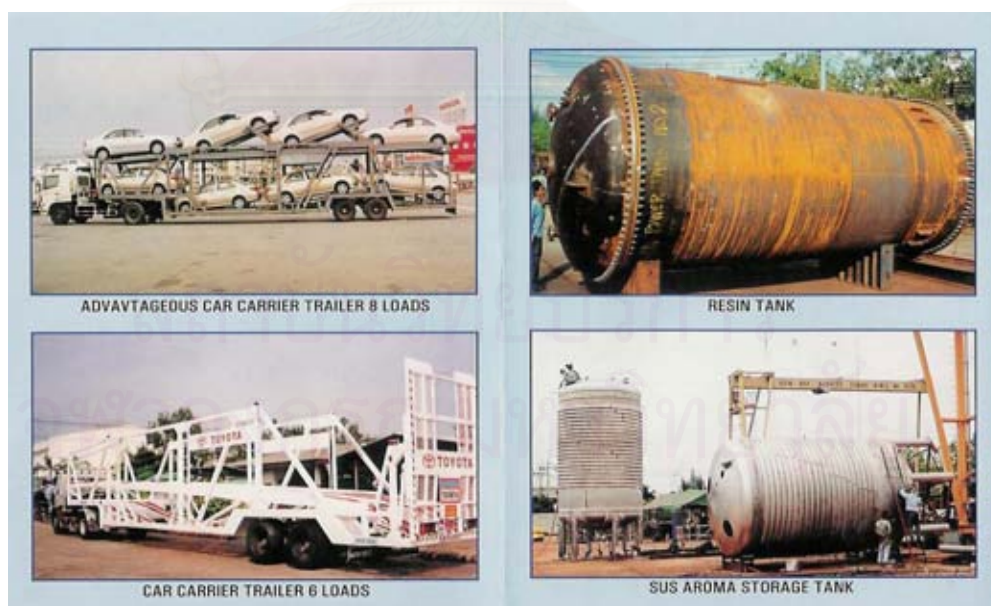


Figure 4.31 Product type of New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.

The results of walk through survey found the process generated steel scraps that average generation was around 7-10 tons/month as shown in Figure 4.32 and sold to dealers, about 7-8 baht/kg for steel scrap and 3 baht/kg for steel dust. As seen, generating rate of steel scrap was not constant because production capacity depended on the customer orders.

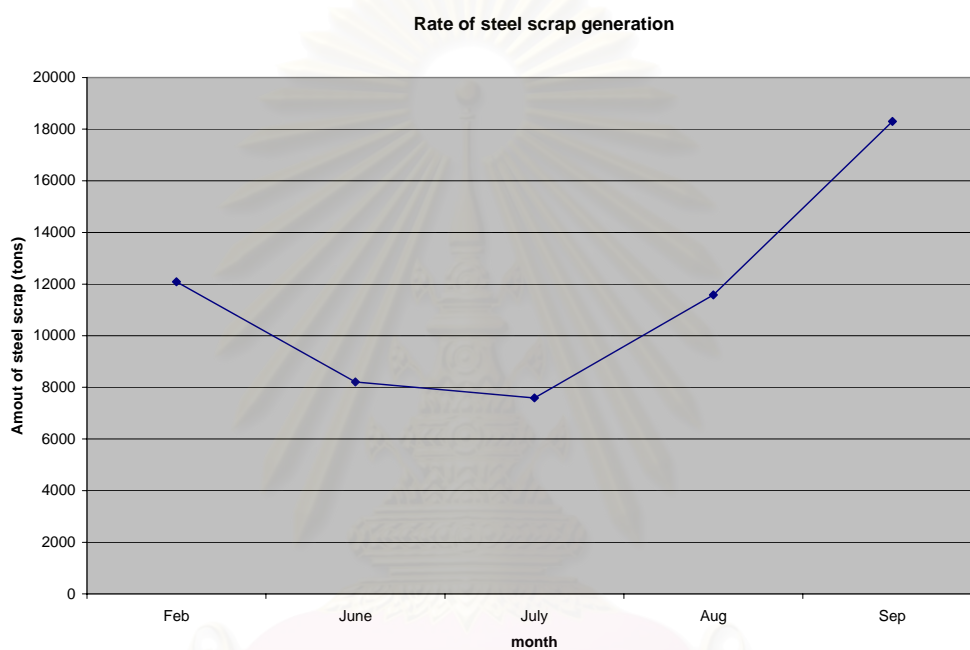


Figure 4.32 Rate of steel scrap generation in New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.



Figure 4.33 Shape of steel scrap in New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd.

4.4.2 Factor that has an effect on waste exchange

According to the results from detail investigation, some primarily factors should be concerned. They could be listed below.

Demand side:

- a) Uniform amount of steel scrap generation is a key factor for users.

- b) Cost of raw material (steel scrap) is one of user considerations.
- c) Contamination of steel scrap should be mentioned in material data sheet, since it would effect on quality of product and generating of pollutant in process.
- d) Chemical composition of steel scrap is similar concern to contamination properties.
- e) Size and shape of steel scrap is factor that has an effect on heat utilization in melting process.

Supply side: Two factors that the companies concerns are sell price and waste separation. However, those two factors could not be individually separated from each other. They need to be balanced on the difficulty of waste separation process.

4.4.3 Economical benefit analysis of steel scrap exchange system in BPIE

In this study, Metropolis Engineering Co., Ltd. was selected as example of waste user in the flow of steel scrap exchange in BPIE for evaluating potential benefits of exchange. Figure 4.34 presents the created exchange flow of steel scrap that found the importance source of steel scrap as Flextronics International (Thailand) Co., Ltd.

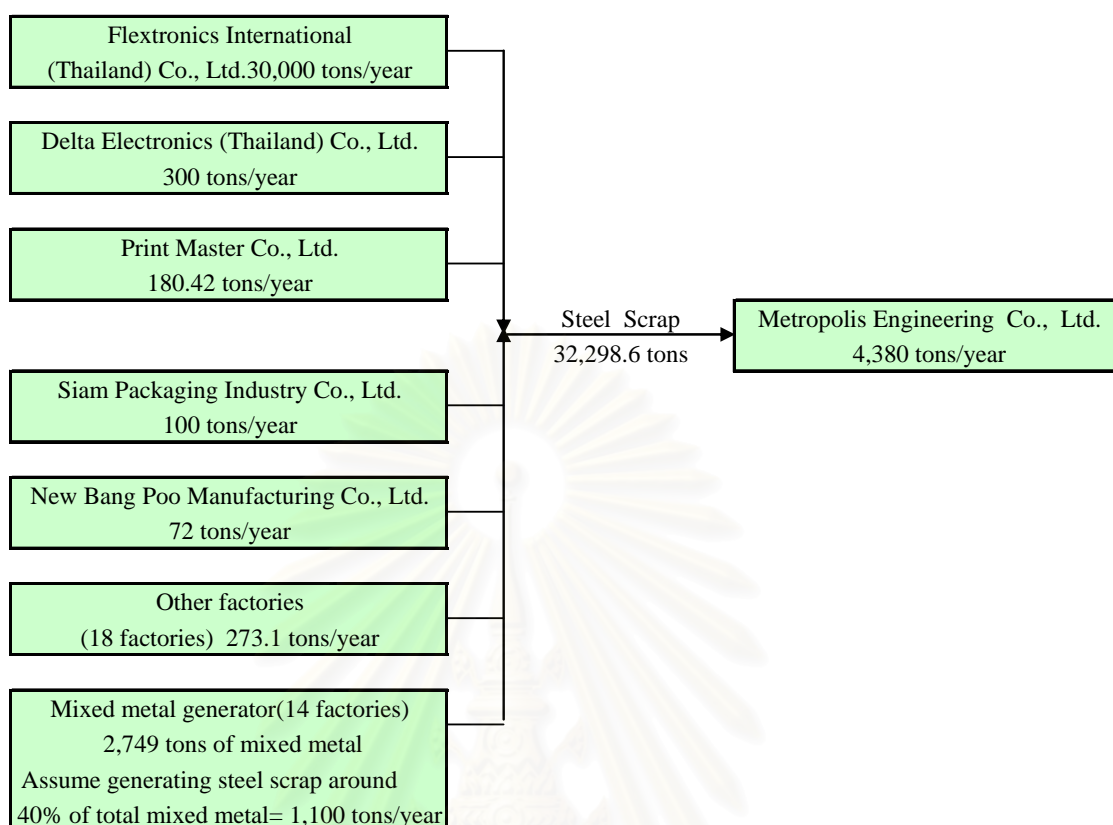


Figure 4.34 Example of exchange flow of steel scrap

The study evaluated the economical benefit both demand side and supply side. Benefit cost ratio (B/C) equation was employed to assess cost and benefit in 2 case studies.

Case study 1: Waste generator as a waste transporter in waste exchange system

In this case, waste generator provides its own logistic system. Table 4.21 presents the comparison of economical benefit between 1) waste generator as a waste transporter and 2) present system (landfill) and 3) dealer system. Detail calculation was attached in Appendix D

It was found that the B/C ratio analysis of Landfill option, Supplier system option, and waste exchange option was 0, 1.5, and 138, respectively. The higher B/C value, the higher benefit would be gained. This provides that steel scrap exchange by waste generator as transporter presents a great potential.

Table 4.21 The comparison of economical benefit when WG was transporters with present system.

Factor	Option		
	Landfill	Supplier system (present)	Waste exchange in estate
Benefit			
Recycled steel sale price		6,000 Baht/ton ^a	9,928 Baht/ton
Cost			
Logistic charge		4,000 Baht/ton ^a	72 Baht/ton ^b
Disposal cost	2,000 Baht/tons		
B/C ratio	0	1.5	138

Remark: a = Industrial survey (New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd. and Metropolis Engineering Co., Ltd.)

b = Transportation company (equation 4.2)

Case study 2: Waste user as a waste transporter in waste exchange system

Similarly, the comparison of economical benefit between 1) waste user as a waste transporter and 2) dealer system is presented in Table 4.22. The results showed that the B/C ratio analysis of dealer system option, and waste exchange option were 0, and 54.56, respectively. This announced that steel scrap exchange by waste user as a waste transporter is also possible. However the value is a little bit smaller than the system set up from waste generator in case study 1.

Table 4.22 The comparison of economical benefit when WU was transporters with present system.

Factor	Option	
	Supplier system(Present)	Waste exchange (in estate)
Benefit		
Profit from waste user as transporter	0	3,928 Baht/ton
Cost		
Logistic charge of supplier	4,000 Baht/ton ^a	
Logistic charge of waste exchange system		72 Baht/ton ^b
B/C ratio	0	54.56

Remark: a = Industrial survey (New Bang Poo Manufacturing Co., Ltd. and Metropolis Engineering Co., Ltd.)

b = Transportation company (equation 4.5)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHAPTER V

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

5.1 Conclusion

The developed database, created with Microsoft Office Access 2003 version, was used to evaluate waste exchange network information. The evaluation was carried out according to data reported in 2004. The database complied and provided the useful information for waste generators, waste users, estate officer, and executive manager. The database was created for the easy extension of other estates. Providing hazardous and non-hazardous wastes, waste characteristic, and disposal methods are also public interest. Moreover, management plans should be developed according to the revealed information. Using BPIE background database, six waste exchange networks could be generated. They are for glass scrap, steel scrap, plastic scrap, paper scrap, wood scrap, and chemical sludge. Steel scrap, the highest waste value among those, was only further considered in more detail. And, the analysis could be concluded as follows:

- There are 4 factories reported for using steel scrap as raw material.
- The total steel scraps in the estate generated from 33 factories with the amount of 31,097 tons in 2004.
- In the case of one of stakeholders (either waste generator or waste user) set up their own waste transporters, cutting cost of 40% could be managed by the internal logistics.

Detail internal implementation in 4 factories involving steel scrap was carried out. Many hidden factors were considered to encourage steel scrap exchange network.

Those were

- 1) Material properties; shape, size, chemical composition, and contamination.
- 2) Balancing between price and waste separation.
- 3) Uniform amount of waste generated.

The comparative advantages of this study with other presented waste exchange centers could be tabulated in Table 5.1. Two beneficial drawbacks provided in terms of more waste information, and executive summary.

Table 5.1 Comparison of the study and other waste exchange centers.

Order	Factor	ARENA Network	California EPA	WUDC	MEC	Database in this study
1	Providing information about waste available for WU and WG	/	/	/	/	/
2	Waste exchange negotiation in website	/	/	/	/	/
3	Providing technical assistance at no cost	/	/	/	/	/
4	Providing and organizing training programs on pollution prevention			/	/	/
5	Reviewing the quality of waste before exchange	/	/			/
6	Providing information about the source of waste					/
7	Providing the information from overall to detail					/
8	Providing the executive summary					/

Remark: ARENA Network = Waste-exchange.org that supported by the Environmental Agency Wales
 California EPA = California Environmental Protection Agency
 MEC = Materials Exchange Center
 WUDC = Waste Utilization Data Center

5.2 Recommendations

The database created in this study was used successfully for background information in BPIE, especially for steel scrap. To improve more quality of this work to other application, some activities and implementation should be added. We would like to list in 2 steps as short and long term recommendations.

5.2.1 Short term recommendations

- Since some codes using in this work might not be compatible to those using by MOI, working on using the same codes as recommended by MOI should be followed up.
- An implementation with Lumpoon industrial estate should be carried out and this will be tested and improved for more general usage.
- A training course of using this database to officers and industrial sectors should be organized for the test of friendly users.

5.2.2 Long term recommendations

- Laws and regulations dealing with waste exchange should be established to prevent inappropriate uses of mixed wastes hazardous and non-hazardous wastes, and encourage the utilizations of non-hazardous waste exchange.
- The preparation of waste exchange service within IEAT should be encouraged. These would include the training, information providing, and other services.

References

- Arena Network. 2004. What is a Waste Exchange?[Online]. United Kingdom: Arena Network and the Environment Agency Wales. Available from: <http://www.waste-exchange.org> [2004, November 15]
- Bangkok Bank. 2004. Special Report of economic situation of Thailand 2nd quarters of 2004[Online]. Bangkok: Bangkok Bank. Available from: <http://www.bangkokbank.co.th> [2004, June 21]
- Bridgwater, A.V., and Mumford, C.J. 1979. Waste recycling and pollution control handbook. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Danutra, W. 2004. Pilot Project to Develop Guidance for Record Keeping System of Industrial Hazardous Wastes: Samut Prakan Province. Bangkok: National Research Center for Environmental and Hazardous Waste Management, Chulalongkorn University and Department of Industrial Works. (Mimeographed)
- Ed, C.R.; Tad, M. G.; and Michelle, B. 1996. Designing Eco-Industrial Parks: The North American Experience.
- Energy Environmental Safety and Health Center, KMUTT. 2004. The laboratory waste management in educational institute. Bangkok.
- Ernest, A. L. 1997. Creating by-product resource exchanges: Strategies for eco-industrial parks. J. Cleaner Prod 5. pp. 57-65.
- Frosch, R.A., and Gallopoulos, N. 1989. Strategies for manufacturing. *Scientific American*. pp. 144-152.
- Karnjanathitivorn, P. 2001. “WUDC” waste management system [Online]. Bangkok: Department of Industrial Work of Thailand’s Ministry of Industry. Available from: <http://www.diw.go.th> [2004, June 21]

Ministry of Industry. 1997. The Notification of the Ministry of Industry No. 1 [B.E. 2540 (1997)].

Ministry of Industry. 1997. The Notification of the Ministry of Industry No. 6 [B.E. 2540 (1997)].

Pollution Control Department [PCD] of Thailand's Ministry of Natural Resources and Environment. 2003. Thailand Environmental Monitor 2003[Online]. Bangkok: World Bank Office. Available from: <http://www.pcd.go.th> [2004, May 10]

Ungcharoen, W. 1998. A Feasibility Study of Waste Exchange in Bang Poo Industrial Estate. Master's Thesis. Department of Engineering Management, Graduate School, Chulalongkorn University.

Wiriyaumpaiwong, S. 2002. Environmental Management by Eco-Industrial Estate Principal: A Case Study in Map Ta Phut Industrial Estate. Master's Thesis. Inter-Department Program in Environmental Management, Graduate School, Chulalongkorn University.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Appendices

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Appendix A

User Manual

User manual for waste user

The database was designed for supporting the industrial waste information from around the country. Waste user can be using it in order to determine the nearest source of waste that helps to decrease logistic cost. For example, if waste user, located in Samut Prakan, want to find nearest source of steel scrap. Waste user could be finding with the created database as follow:

Step1: click the detail sheet and select the button “DETAIL OF WASTE COMPOSITION (REGION/ESTATE)” in main menu as shown in Figure A-1. After that, Sub menu was displayed as shown in Figure A-2



Figure A-1 Main menu of database

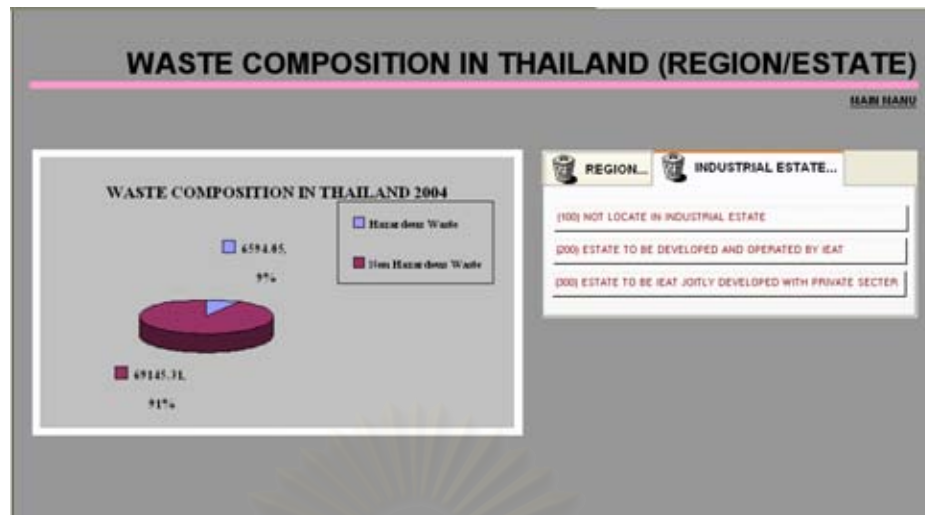


Figure A-2 Sub-menu “WASTE COMPOSITION IN THAILAND (REGION/ESTATE)”

Step2: Select the location sheet (Region/Industrial Estate) in sub-menu as show in Figure A-2. In this case, select the industrial estate sheet and select the button “(300) ESTATE TO BE IEAT JOITLY DEVELOP WITH PRIVATE SECTER”. After that, Sub menu was display as shown in Figure A-3.



Figure A-3 Sub-menu “WASTE COMPOSITION IN ESTATE TO BE IEAT JOITLY DEVELOP WITH PRIVATE SECTER (300)”

Step3: Select the button “308-309 BANG POO INDUSTRIAL ESTATE” in sub-menu as show in Figure A-3. Figure A-4 show the sub-menu that present a pie chart summarized the portion of hazardous to non-hazardous waste in BPIE and the portion of hazardous to non-hazardous waste management in BPIE. Waste user can select the button of wanted waste. In the example, select a sheet “AMOUNT OF NON-HAZARDOUS WASTE” and the button “steel scrap”. After that, the information of steel scrap generator was display as shown in Figure A-5

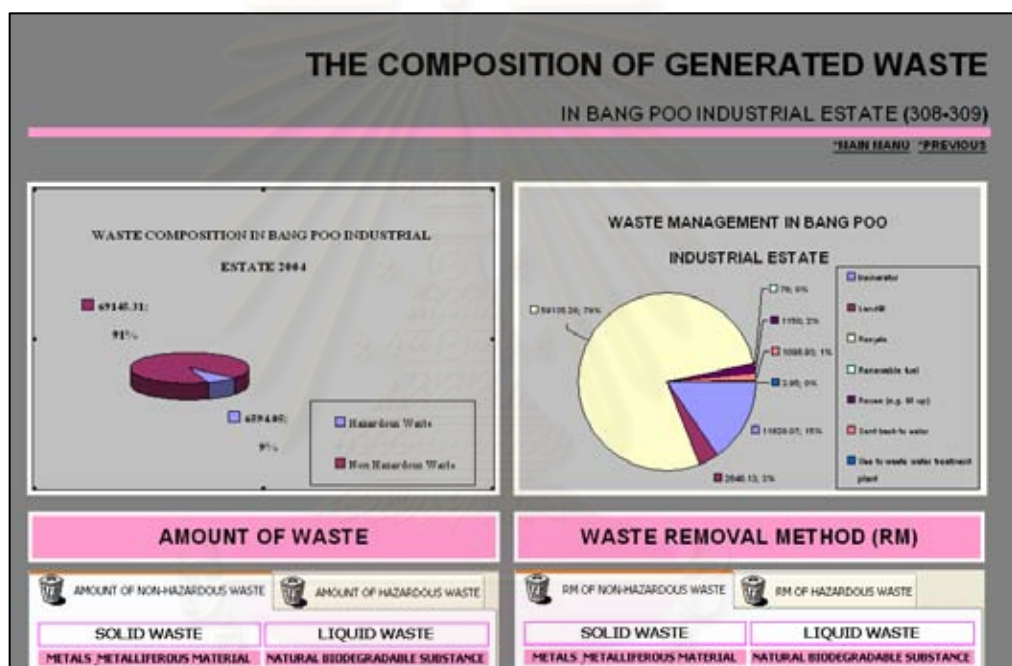


Figure A-4 Sub-menus “THE COMPOSITION OF GENERATED WASTE IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE (308-309)”

AMOUNT OF GENERATING STEEL SCRAP IN BANG POO INDUSTRIAL ESTATE	
*MAIN MENU *PREVIOUS	
Waste Name	ถังใส่วัสดุดิบ(เหล็ก)
Amount	30
Unit	tons
Factories Name	บราโว เอเซีย บจก.
Production	Roller skate manufacturing
Removal Method	Recycle
Remover	สยามสตีลซันเดเกด บจก.
Transportor	รัตนพร ถ้ำของเก่า
TOTAL	31097.72
Record: 1 of 33	33 Users of steel scrap
Form View	

Figure A-5 Information of steel scrap in BPIE

Waste type, amount, waste generator name, and production process was contained in form as show in Figure 4.22 that waste user could be using the information for evaluating the quality of waste and opportunity of exchange.

User manual for waste generator

In order to increasing the waste exchange activity in Thailand, the database was set for find the user of each waste type. Waste generator could be find the market of material with the database as follow

Step1: Click the executive summary sheet in the main menu

Step2: Select the button “NAME LIST OF FACTORIES CAN BE WASTE USER” in the main menu as shown in Figure A-6. After that, Name list of waste user was displayed as shown in Figure A-7 that provided the waste wanted, waste user

name, location, and telephone number to help waste generator find the market that have incentive price more than present price.



Figure A-6 Main menu of database

NAME LIST OF FACTORIES IN THAILAND THAT CAN BE WASTE USER:

Waste type	Location Code	Factories Name	Industrial Code	DIW CODE	Production	Ind_Zone	I_ESTATE	Teleph
Wood Scrap	308-309-1040	จีเอฟ ไทย แมท บจก.	น.ป.48(4)-1/2544	04804	Match manufacturer (ผลิตไม้ขีดไฟ)	GI2	Bangpoo Industrial	0 2323 98
Used Chemical	308-309-1172	ฟาร์มเคมีอุตสาหกรรม บจก. (มหาชน)		04301	Herbicides manufacturer (ยาปราบศัตรูพืช)	GI2	Bangpoo Industrial	0 2318 0360-9
Used Chemical	308-309-1212	อีเอ็นเอชแอสเมติกส์ บจก.	น. 3-043(01)-005/35	04301	Packaging of Fertilizer, Herbicides (เก็บหีบห่อและ	GI2	Bangpoo Industrial	0 2236 9294-9
Used Chemical	308-309-1077	อูปลงก์ (ปทท.) บจก.	น. 3-043(00)-001/29	04301	Packaging of chemical products for agriculture	GI2	Bangpoo Industrial	0 2236 81
Used Chemical	308-309-1300	เอสซี. ยอห์นสัน แอนด์ ซิน บจก.		04301	Pesticides manufacturer (ยากำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์	GI2	Bangpoo Industrial	0 2319 11
Used Chemical	308-309-1067	ซินเจนทา ครอป โปรเทคชั่น บจก.	น.ป.43(1)-3/35	04301	Storage and Packaging of Pesticides, Herbicides	GI2	Bangpoo Industrial	0 2631 2-
Used Chemical	308-309-1150	เนปป์ สโตลเลอร์ บจก.		04301	Fertilizer manufacturer (ปุ๋ยและอาหารเสริมพืช)	GI2	Bangpoo Industrial	0 2237 6540-2
Used Chemical	308-309-1313	อัลฟ่า ไซโครทอล บจก.	น.ป.43(1)-2/45	04301	Mixing and Packaging of Chemical product for	GI2	Bangpoo Industrial	0 2709 31
Used Chemical	308-309-1314	แอ็กโกร (ประเทศไทย) บจก.	น. 43(1)-8/2535	04301	Fertilizer and Herbicides manufacturer (ปุ๋ยและยา	GI2	Bangpoo Industrial	0 2308 2-
Used Chemical	308-309-1194	ไพม์ไทย ออร์โกลิคัล บจก.	น. 3-043(01)-001/37	04301	Herbicides manufacturer (สารควบคุมการ	GI2	Bangpoo Industrial	0 2324 0-
Used Chemical	308-309-1158	โนเออร์ไทย บจก.	น. 3-043(00)-001/29	04301	Packaging of Fertilizer, Pesticides, Herbicides	GI2	Bangpoo Industrial	0 2233 1-

Figure A-7 Name list of factories that can be waste user

Moreover, waste user and waste generator could be advertising the demand and supply of materials with the database as follow;

Step1: Click the waste exchange sheet in the main menu as shown in Figure A-8.

Step2: Select the button “INPUT OF WASTE AVIALABLE” for waste generator and button “INPUT OF MATERIALS WANTED” for waste user. After that, Data input form was displayed as shown in Figure A-9 and A-10, respectively.


Step3: Added the data on the form before save by click “”, the information was tabulated as showed in Figure A-11 and A-12



Figure A-8 Name lists of factories that can be waste user

WASTE AVAILABLE	
MAIN MENU	
COMPANY NAME(WG)	
LOCATION CODE	
WASTE TYPE CODE	0
NAME OF WASTE AVIALABLE	
AMOUNT OF WASTE	
TELEPHONE	
DATE:	

Figure A-9 Data input form for advertise the supply of materials

MATERIALS WANTED

MAIN MENU

NAME OF COMPANY	
NAME LIST OF MATERIALS WANTED	
CODE OF WASTE TYPE	0
AMOUNT OF MATERIAL WANTED(TON)	
QUALITY OF WASTE	
DATE:	

Figure A-10 Data input form for advertise the demand of materials

LIST OF WASTE WANTED

MAIN MENU

COMPANY NAME	LOCATION CODE	WASTE TYPE CODE	NAME OF WASTE AVIALABLE	AMOUNT(ton)	TELEPHONE	DATE
CHULA		101400	PLASTIC SCRAP		300 02 704 7468	2/9/254
		0				

Figure A-11 List of waste wanted that waste user advertised in database

LIST OF WASTE AVAILABLE

MAIN MENU

COMPANY NAME	LOCATION CODE	WASTE TYPE CODE	NAME OF WASTE AVIALABLE	AMOUNT(ton)	TELEPHONE	DATE
CHULA		101400	PLASTIC SCRAP		300 02 704 7468	2/9/254
		0				

Figure A-12 List of waste available that waste generator advertised in database

User manual for officer and top manager

The database was designed for collecting the waste information in each factory that located in Thailand. It was set for the report of waste composition (HZW, NHW, and waste type classified by chemical nature, toxicity and hazard), waste disposal, the

market of materials, and source of waste in each area of the country. Therefore, Officer could be analyzing the information with the database. The analyzed results to help to monitoring the report of waste data comply by rule of ministry of industry. For top manager, could be using the report from database for the planning of waste management, waste exchange and emergency response in case of HZW.

Top manager could be find the overall of waste information with the database as follow;

Step1: click the executive summary sheet

Step 2-1: Select the button “AMOUNT OF FACTORIES IN THAILAND” in main menu as shown in Figure A-13 when want to find the number of factories in Thailand. After that, List of industrial type displayed as shown in Figure A-14

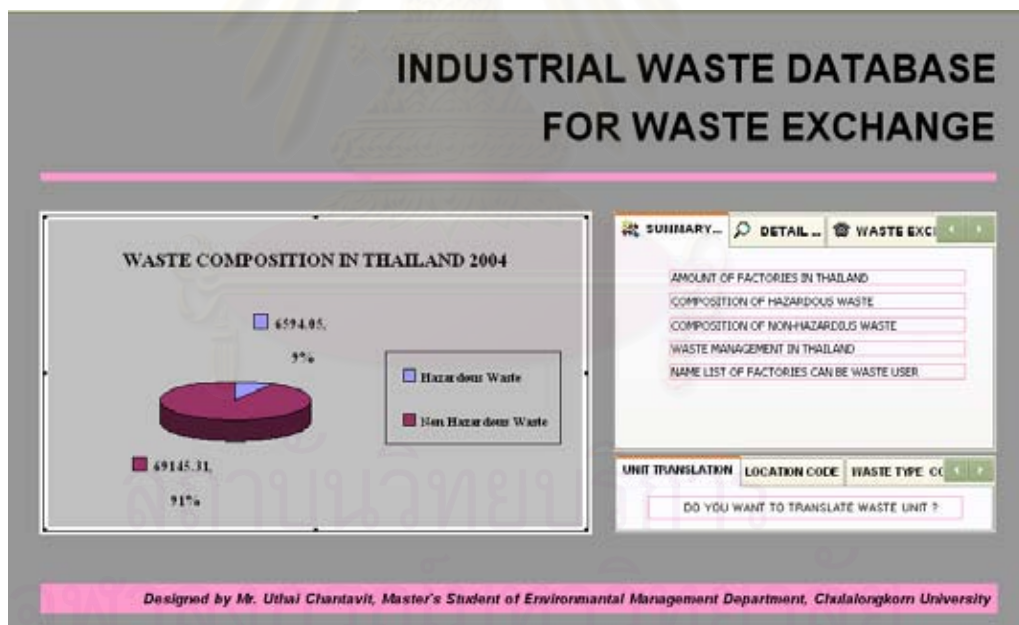


Figure A-13 Main menu of database

CLASSIFICATION OF FACTORIES IN THAILAND	
<u>MAIN MENU</u>	
INDUSTRIAL GROUP	AMOUNT(FACTORY)
Chemical Industry	109
Electronical Industry	43
Food Industry	15
Machinery Industry	25
Metal Industry	59
Metallurgical Industry	5
Miscellaneous Industry	79
Non-Metallurgical Industry	8
Paper Industry	12
Textile Industry	16
Waste Processor	5
Wood Industry	8
TOTAL (FACTORY)	384

Figure A-14 The number of factories in Thailand

Step 2-2: Select the button “COMPOSITION OF HAZARDOUS WASTE” in main menu as shown in Figure A-13 when want to find the amount of each hazardous waste type in Thailand. After that, list of hazardous waste was displayed as shown in Figure A-15

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPOSITION OF HAZARDOUS WASTE IN THAILAND

MAIN MENU

INDUSTRIAL WASTE TYPE	AMOUNT(tons)
Contaminated Sludge	2004
Heavy metal	1121.5
Corrosive Waste(Base)	732
Contaminated Steel Drum	470.38
Used Oil	267.91
Flammable Waste	266.06
Corrosive Waste(Acid)	277.56
Contaminated material	217
Other chemical waste	173.04
Contaminated Container	156.50
Contaminated garbage	139.5
Dust	120.08
Ink, Colour	115.92
Organic Solution	60
GRAND TOTAL(tons)	6594.05

Figure A-15 List of hazardous waste

Step 2-3: Select the button “COMPOSITION OF NON-HAZARDOUS WASTE” in main menu as shown in Figure A-13 when want to find the amount of each non-hazardous waste type in Thailand. After that, list of non hazardous waste was displayed as shown in Figure A-16

Step 2-4: Select the button “WASTE MANAGEMENT IN THAILAND” in main menu as shown in Figure A-13 when want to find the portion of waste management by other method in Thailand. After that, portion of waste management by other method was displayed as shown in Figure A-17

COMPOSITION OF NON-HAZARDOUS WASTE IN THAILAND

MAIN MENU

INDUSTRIAL WASTE TYPE	AMOUNT
Steel scrap	31097.72
Paper	16177.58
Sludge	5590.4
Soil	3000
Plastic	2901.37
Mixed Metal	2729.54
Organic	1889
Sand	1576
Glass scrap	878
แอสเบสตอส	800
ผงกรองน้ำดื่ม	700
Wastewater	260
Stainless scrap	228
Aluminium scrap	200
GRAND TOTAL(ton)	69145.31

Figure A-16 List of hazardous waste

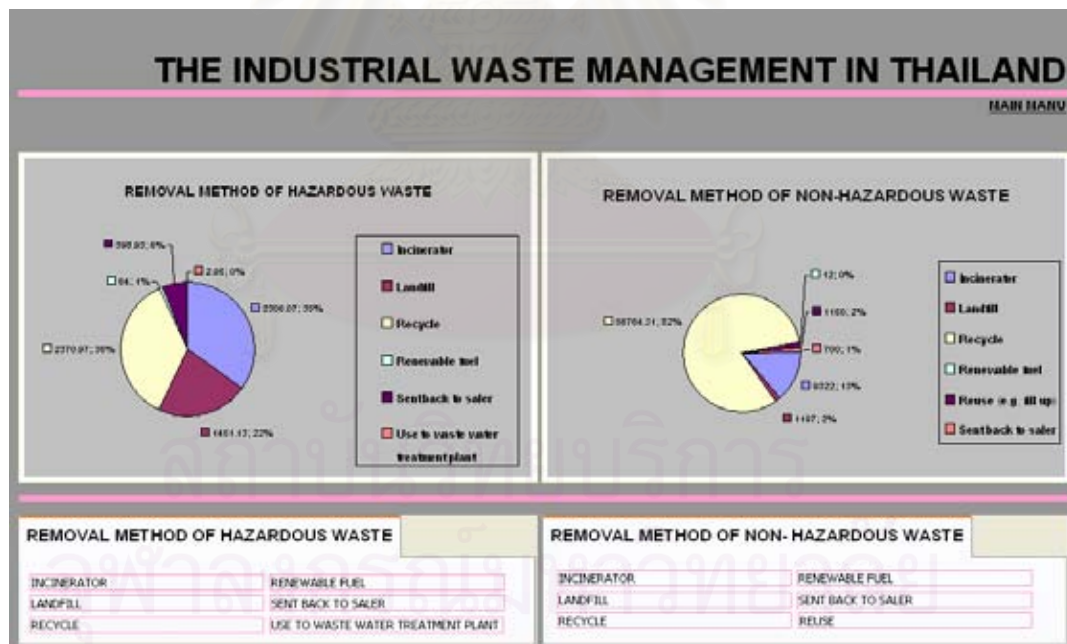


Figure A-17 The portion of waste management by other method

Step 2-5: Select the button “NAME LIST OF FACTORIES CAN BE WASTE USER” in main menu as shown in Figure A-13 when want to find the list of waste user in Thailand. After that, the name list of waste user was displayed as shown in Figure A-18

WELCOME TO WASTE (XO)INGLIDATABASE [0 Name list of factory that may be WU]

NAME LIST OF FACTORIES IN THAILAND THAT CAN BE WASTE USER:

MANU

Waste type	Location Code	Factories Name	Industrial Code	DIW CODE	Production	Ind
Wood Scrap	308-309-1040	จีไอเอฟ ไทย แมช บจก.	นป.48(4)-1/2544	04804	Match manufacturer (ผลิตไม้ขีดไฟ)	GIZ
Used Chemical	308-309-1172	ไพโคเคมีอุตสาหกรรม บจก. (มหาชน)		04301	Herbicides manufacturer (ยาปราบศัตรูพืช)	GIZ
Used Chemical	308-309-1212	อินฮินซอบและเนติกส์ บจก.	น 3-043(01)-005/35	04301	Packaging of Fertilizer, Herbicides (เก็บรักษาและ	GIZ
Used Chemical	308-309-1077	คูเปอร์ (ปทท.) บจก.	น 3-043(00)-001/28	04301	Packaging of chemical products for agriculture	GIZ
Used Chemical	308-309-1300	เอส ซี. เมทท์สัน แอนด์ ซัน บจก.		04301	Pesticides manufacturer (ยากำจัดแมลง เพลี้ยกืด)	GIZ
Used Chemical	308-309-1067	ซีแมงกาทา ครอบ ปุ๋ยทอซัน บจก.	นป.43(1)-3/35	04301	Storage and Packageing of Pesticides, Herbicides	GIZ
Used Chemical	308-309-1150	เนปป์ สโตนเฮอร์ บจก.		04301	Fertilizer manufacturer (ปุ๋ยน้ำและอาหารเสริมพืช)	GIZ
Used Chemical	308-309-1313	อัลฟ่า อะโกเทค บจก.	นป.43(1)-2/45	04301	Mixing and Packaging of Chemical product for	GIZ

Record: 14 of 40

Form View

Figure A-18 The name list of waste user

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Appendix B

Name list of factories in Bang Poo Industrial Estate classified by industrial type

Table B-1 Name list of food industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
คาลบีธนาวัฒน์ บจก.	308-309-1021	น3-010(02)-001/24สป	01002	Snack (ข้าวเกรียบกุ้ง)	0 2367 5731-5	0 2367 5730
เคอร์รี่ อินกรีเดียนท์ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1020	นน.13(2)-3/45	01302	Flavouring manufacturer and exporter (ผลิต ค้าส่ง ค้าปลีก และส่งออก ซึ่งสิ่งปรุงแต่งอาหาร)		
เซาท์อีสต์เอเชียแพคเคจจิ้ง แอนด์แคนนิ่ง บจก. (ช.3)	308-309-1072	น3-007(00)-001/29สป	00700	Canned seafood, can manufacturer, and canned pet food (อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง, ผลิตกระป๋องและฝากระป๋อง ประกอบซ่อมแซมเครื่องจักร เครื่องมือ รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของเครื่องจักร ผลิตอาหารสัตว์ และการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูป สำหรับสัตว์เลี้ยง)	0 2681 1035	0 2681 1055
ทานิโอะไทย บจก.	308-309-1091	น3-008(01)-002/35สป	00801	Canned food (อาหารสำเร็จรูป เช่น ไข่นกกกระทากระป๋อง แยมถั่วแดง เห็ดบรรจุกระป๋อง และผลิตภัณฑ์ข้าวโพดอ่อน)	0 2294 4624	0 2294 1564
ไทย นิสชิน เทคโนโลยี บจก.	308-309-1105	น3-010(03)-001/35สป	01003	Bakery and Food Service Mixes, Butter and Breader Mixes (ผลิตภัณฑ์ส่วนผสมอาหารสำเร็จรูป เช่น แป้งขนมปัง)	0 2323 0953-6	0 2323-0955
ไทย นิสชิน เซฟง บจก.	308-309-1106	น3-004(04)-001/32สป	00404	Canned pasta sauce (ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป)	0 2324 0565-6	0 2324 0694, 0 2709 3070
เนสท์เล่ (ไทย) บจก.	308-309-1148	นป.5(3)-1/2545	00503	Non-Dairy creamers (ผลิตครีมเทียม)	0 2657 8000	0 2657 8330
เนสท์เล่ แมนนิวแพ็คเซอร์ริง (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1149	น3-005(03)-001/26สป	00503	Non-Dairy creamers (ครีมเทียม)	0 2657 8413	0 2657 8382

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ฟินด์ัส (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-2025	น.6(1)-1/2539	00601	Frozen seafood, manufacturer and exporter (ผลิตอาหารทะเลแช่แข็งผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง, ผู้นำเข้าเพื่อส่งออกผลิตภัณฑ์อาหาร, ภาชนะบรรจุภัณฑ์)	0 2709 4361-5	0 2709 4426
ฟู๊ด สเป็ค เซียลไลซ์ บจก.	308-309-1198	นป.13(2)-4/45	01302	Sauce and canned vegetable (ซอสพริก, ซอสน้ำจิ้มไก่, ซอสปรุงรส, แบ่งบรรจุผักผลไม้ลงขวดแก้วและกระป๋อง)	0 2236 5550	0 2236 5410
เมย์โอฟู๊ดส์ บจก.	308-309-1203	นป.6(2)-1/2539	00602	Frozen manufacturer and exporter (ส่งออกอาหารแช่แข็ง)	0 2416 9114-8	0 2416 9119
รอยัล ฟู๊ด เซอร์วิส (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1225	น3-010(01)-001/43สป	01001	Frozen food, bread (ผลิตภัณฑ์อาหาร, ขนมปัง และอาหารแช่แข็ง)	0 2251 4228	0 2658 1803
ล่าสูง (ประเทศไทย) บจก. (มหาชน)	308-309-1226	น3-007(01)-001/35สป	00701	Vegetable oil and non-dairy creamers ผลิตและแบ่งบรรจุ น้ำมันพืช, เนยเทียม, ไขมัน, ยาขัดเงาโลหะ, ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประเภทเหลวสำหรับถ้วยชาม (น้ำยาล้างจาน) น้ำยาทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์, น้ำยาเช็ดกระจก	0 2361 8959-87	0 2361 8989
ศรีไทย ฟู๊ดส์ เซอร์วิส บจก.	308-309-1244	นป.13(2)-2/2545	01302	Sauce manufacturer and sugar packager (ซอสมะเขือเทศ ซอสพริก และแบ่งบรรจุน้ำตาลทรายขาวและครีมเทียม)	0 2720 6230-40	0 2720 6241-2
อาร์ เอส แคนเนอร์รี่ บจก.	308-309-1279	น3-007(00)-001/26สป	00700	Canned seafood (อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง)	0 2323 9671	0 2323 9670

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-2 Name list of textile industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
กรุงเทพฯ วนิชชา เท็กซ์ไทล์ บจก.	308-309-1002	น3-022(03)-001/35สป	02203	Yard dyed thread manufacturer (ย้อมสีเส้นด้ายและทอผ้าจากด้ายย้อมสี)	0 2324 0971-3	0 2324 0970
ชั้นเน็กซ์ อินดัสเตรียล บจก.	308-309-1054	น3-027(03)-001/34สป	02703	Thermobond non woven, stitch bond non woven (พรม)	0 2324 0055-8,	0 2324 0409 0825-8
ชินนี่ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1059	น3-027(06)-001/36สป	02706	Polyester padding quilting fabric, needle punch, high loft insolution (ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์)	0 2324 0055-7	0 2324 0409
ชินฟูโดอิง บจก.	308-309-1060	น.22(3)-1/32	02203	Yard dyed thread and fabric manufacturer (ย้อมด้ายและผ้า)	0 2324 0492-4	0 2324 0495
เขาเทิร์น เท็กซ์ไทล์ บจก.	308-309-1071	น3-022(02)-001/42สป	02202	Textil manufacturer (ทอผ้า)	0 2709 3136	0 2709 3555
ดงน้ำอินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1081	น.22(1)-1/32	02201	Yard dyed fabric manufacturer (ทอผ้าจากด้ายย้อมสีและปั่นด้าย)	0 2709 3136-8	0 2709 3555
ไทยเนโกโร บจก.	308-309-1116	น2-025(00)-001/34สป	02500	Pet chip, polypropylene woven cloth (พรมใยสังเคราะห์ผลิตวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพรมใยสังเคราะห์)	0 2324 0670-3	0 2323 0713
แปซิฟิค แอพพาวเรล บจก.	308-309-1165	นป.22(1)-2/46	02201	Textil manufacturer (ทอผ้า)	0 2757 2785-6	0 2757 2787
เพียวเท็กซ์ บจก.	308-309-1188	นป.22(2)-1/44	02202	Textil manufacturer (ทอผ้า)	0 2709 4404	0 2709 4405
เรืองสยามอินดัสตรี บจก.	308-309-1222	น3-022(04)-001/35สป	02204	Printed fabric manufaturer (พิมพ์ผ้า)	0 2324 0944-8	
สยามยูไนเต็ด เท็กซ์ไทล์ อินดัสตรี บจก.	308-309-1259	3-022(02)-025/33สป	02202	Synthetic fiber treatment manufaturer (ปรับคุณภาพเส้นใยสังเคราะห์)	0 2324 0613,0606-7	
เอ-วัน อุตสาหกรรมสิ่งทอ บจก.	308-309-1310		02201	Yard dyed fabric manufacturer (ฟอกย้อม พิมพ์ผ้าและตกแต่งผ้า)	0 2324 0436-40	0 2323 0443
เอเวอร์กรีน เท็กซ์ไทล์บจก.	308-309-1312		02201	Spin thread manufacturer (ปั่นด้าย)	0 2323 9800-2	0 2323 9735
เอส.เอส.วี.เอ บจก.	308-309-1304		02201	Spin thread manufacturer (ปั่นด้าย)	0 2323 9800-2	0 2323 9735 0 2323 9636
ฮอริซัน เท็กซ์ไทล์ บจก.	308-309-2051		02400	Fabric, clothing maufactuer, importer and exporter (เสื้อผ้า, ผ้าผืน และนำเข้า,ส่งออก, ทำการค้าและบริการเกี่ยวกับเสื้อผ้า, ผ้าผืน)	0 2439 6746-8	0 2439 6753
เฮออี บจก.	308-309-1334	นป.22(2)-1/43	02202	Spin thread manufacturer	0 2709 2966-70	0 2709 4186

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-3 Name list of wood industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ชินนิธ พาราวัธ บจก.	308-309-1070		03402	Diptero carpus alatus transform manufacturer (ผลิตสิ่ง รองพื้น แปรรูปไม้ยางพารา)	0 2709 4181 2	0 2709 4178
ทิลโก บจก.	308-309-2015	น.37-3/2536	03700	Furniture material manufacturer (ปลอกสวมเฟอร์นิเจอร์ และเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป,ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ของ เฟอร์นิเจอร์,ประกอบกิจการค้าเฟอร์นิเจอร์ วัสดุติด หีบห่อ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง)	0 2709 3670-2	0 2323 0759
ไทยไบซอน คาบิเน็ต บจก.	308-309-1117	น3-037(00)-001/33สป	03700	Kitchen faurniture (เฟอร์นิเจอร์ในครัว)	0 2439 0670	0 2324 0395-6
นายพิทักษ์ ศุภนันตฤกษ์	308-309-1174		03700	Wood product manufacturer (สิ่งประดิษฐ์ไม้แปรรูป นาฬิกาไม้ และเฟอร์นิเจอร์)	0 2314 7594	
ปรากฏการณ์เดอไรฟอสส์ (1999) บจก.	308-309-1167		03700	PVC and leather furniture (เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากพีวีซี และหนัง)		
มินามิ แอนด์ เวอบีน่า อินดัส ตรี บจก.	308-309-1201	น3-037(00)-001/34สป	03700	Wood product manufacturer (ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ เช่น เฟอร์นิเจอร์ ของเด็กเล่น)	0 2324 0841-2	0 2324 0433
สยามเชียงใหม่ของคิ บจก.	308-309-1263		03700	Wood furniture manufacturer (โรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ไม้)		
สยามพีเอสเอ็ม บจก.	308-309-1261		03700	Table plate manufacturer (ผลิตแผ่นหน้าโต๊ะ)		

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-4 Name list of paper industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
จินเหมยเปเปอ์ บจก.	308-309-1035	น.40(2)-1/34	04002	Paper bobbin (แกนที่ทำจากกระดาษ)	0 2324 0997-8	
ชีวลามิเนชั่น บจก.	308-309-1061	น3-039(00)-001/28สป	03900	Packaging manufacturing and printed ink manufacturer (บรรจุภัณฑ์ประเภทหีบห่อ ของบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน และผลิตหมึกพิมพ์ทุกชนิด)	0 2323 0615-6	0 2324 0616
ดีเอสจี อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1075	น3-040(02)-001/38สป	04002	Diapers, sanitary napskin (ผ้าอ้อมสำเร็จรูป ผ้าอนามัย และแผ่นรองขับ)	0 2539 1130	
ตะวันนาบรรจุภัณฑ์ บจก.	308-309-1082	น3-039(00)-001/34สป	03900	Paper box and packaging manufacturer (กล่องกระดาษ ลูกฟูก-ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการหีบห่อ)	0 2324 0781-5	0 2324 0786
ไพรมกซ์ เจเนอรัล บจก.	308-309-1187		03900	Paper box manufacturer (กล่องกระดาษลูกฟูก)	0 2381 0954	
แม แม อินด์สเตรียล บจก.	308-309-1206	น3-039(00)-001/33สป	03900	Colour paper box manufacturer (แผ่นพิมพ์และกล่องกระดาษชนิดมีสี)	0 2709 3027-9	0 2324 0297
สยามกราฟท์อุตสาหกรรม บจก.	308-309-1255	นป.40(1)-1/40	04001	Compressive paper manufacturer อัดเศษกระดาษเป็นแท่งเพื่อส่งไปยังโรงงานผลิตกระดาษ	0 2586 4544	0 2586 4640
สยามทบพันแพคเกจจิง บจก.	308-309-1254	น.39-3/2534	03900	Paper box manufacturer (กล่องกระดาษลูกฟูกลอนเล็ก และกล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูกลอนเล็กและกล่องกระดาษแข็ง และผลิตภัณฑ์อื่นที่ทำจากกระดาษ)	0 2709 3110-7	0 2709 3109
สยามบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม บจก.	308-309-1258	น3-039(00)-001/32สป	03900	Paper sheet and box manufacturer(แผ่นกระดาษลูกฟูก และกล่องกระดาษลูกฟูก)	0 2709 3040	0 2324 0649
สุรบุรณ บจก.	308-309-1270		03900	Paper, plastic, metal container manufacturer (ทำภาชนะบรรจุจากกระดาษ พลาสติก โลหะ)	0 2324 0557-8	
เอเซียเคนดี บจก.	308-309-1311	นป.39-1/42	03900	Paper box manufacturer (ประกอบกล่องกระดาษด้วยแผ่นโฟลัม)	0 2332 2002	
เอเชียนากร่า บจก.	308-309-1290	นป.40(2)-1/41	04002	Paper cutting production (ตัดกระดาษเพื่อจำหน่าย)	0 2331 7301-11	0 2331 7300

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-5 Name list of chemical industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
โกชู คาเซอิ บจก.	308-309-1006	น3-042(01)-003/36สป	04201	Chemical product, alum (ผลิตภัณฑ์เคมี, นำกากตะกอนอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ และอลูมิเนียมซัลเฟตมาผลิตเป็นสารส้ม)	0 2709 3288-9	0 2709 4557
โกชู โคซัน บจก.	308-309-1007	น3-042(01)-002/41สป	04201	Machine of wastewater treatment and disposal manufacturer (ประกอบเครื่องจักรสำหรับการกำจัดน้ำเสีย เช่น เครื่องวัดตะกอน, เครื่องตกขยะ, บำบัดบีโอดี)	0 2312 4171-5	0 2312 4162
คลาเรียนท์ เคมีคอลส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1025	นป.42(1)-2/2544	04201	Chemical product for textile industry, leather industry and paper industry (เคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอหนัง และกระดาษ วัตถุติดสำหรับอุตสาหกรรมสีทา พ่นเคลือบ)	0 2661 5360	0 2661 4060
คอร์เนล โพลีเมอร์ บจก.	308-309-1014		04501	Powder Coating (สีผง)		
คอลลโลเดียม บจก. (เดิมชื่อ คอลลโลดินเคมี ฯ)	308-309-1017		04801	ROSIN DISPERSION, WAX DISPERSION, ROSIN DERIVATIVES	0 2254 1490-7	0 2254 1499
คิวแพค บจก.	308-309-1023		04302	Mixing and Packaging of Herbicide (ผสมและบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช)	0 2709 4164-6	0 2323 0951
เคบินเพนท์ อุตสาหกรรม หจก.	308-309-1024	น.45(1)-4/37	04501	Paint, Lacgure, Thinner (สีน้ำมัน แล็กเกอร์ และทินเนอร์)	0 2424 8656	
เคมเทรต บจก.	308-309-1029	น3-043(02)-003/43สป	04302	Mixing and Packaging of Chemical product for agriculture (ผสมและแบ่งบรรจุเคมีเกษตร)	0 2726 7498-9	0 2328 1196
เคมมาร์ท เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1026	นน.42(1)-1/41	04201	Chemical product manufacturer (อุตสาหกรรมผลิตเคมี)	0 2701 6650-3	0 2701 6654
จักรวาลเคมี บจก.	308-309-1033	น3-042(01)-007/35สป	04201	Chemical product manufacturer, zinc choride, zinc sulphate, zinc carbonated (เคมีภัณฑ์ เช่น สังกะสีคลอไรด์, สังกะสีซัลเฟต, สังกะสีคาร์บอเนต, คาลาไมน์ บีพีเกรด, ฟลักซ์โซดาไฟ และ TITANIUM ANODE & HEAT EXCHANGER)	0 2324 0473	0 2324 0472
จีไอเอฟ ไทย แมช บจก.	308-309-1040	นป.48(4)-1/2544	04804	Match manufacturer (ผลิตไม้ขีดไฟ)	0 2323 9984	0 2323 2701
เจียไต๋ บจก.	308-309-1041		04302	Storage and Packaging of Herbicide and Seed (เกี่ยวกับการเก็บรักษา และแบ่งบรรจุ ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืชและเมล็ดพันธุ์พืช)	0 2233 8191-9	0 2236 1539

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
เชลล์ ฟอรั่มเลเตอร์ บจก.	308-309-1051	น3-043(02)-002/43สป	04302	Packaging of chemical product for agriculture (แบ่งบรรจุ เคมีเกษตร)	0 2709 4607-9	0 2709 4609
ซันเท็กซ์ เท็กไทล์ บจก.	308-309-1053		04400	Polyester (ฟองน้ำ, แปรรูปใยสังเคราะห์)	0 2324 0055-8	0 2324 0409
ซันไลท์ เคมีคอล บจก.	308-309-1055	นป.45(1)-1/45	04501	Paint product for industry (สีอุตสาหกรรม, สีสเปรย์, ผลิตภัณฑ์สเปรย์ กำจัดแมลงในบ้านเรือน)	0 2710 6488-9	0 2710 6490
ซันสตาร์ เคมีคัล (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1056	น3-042(01)-001/37สป	04201	Adhesives and sealants manufacturer for construction and vehicle (ผลิต, จำหน่าย, ส่งออกและนำเข้า ADHESIVES และ SEAVLANTS สำหรับยานพาหนะ และสิ่งก่อสร้าง)	0 2709 4531	0 2324 0310
ซิกป้า (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1058	น3-048(06)-001/40สป	04806	Ink manufacturer (ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์หมึก หมึกพิมพ์สารประกอบและสารเคมีเกี่ยวกับหมึกและหมึกพิมพ์)	0 2260 6494-8	0 2260 6499, 0 2709 4569
ซินเจนทา ครอป โพรเทคชั่น บจก.	308-309-1067	นป.43(1)-3/35	04301	Storage and Packageing of Pesticides, Herbicides (การเก็บรักษาและบรรจุสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์)	0 2631 2140	0 2631 2128
ซูฟพีเรียร์ เคมีอุตสาหกรรม (ปทท.) บจก.	308-309-1062	น3-043(01)-001/34สป	04301	Chemical fertiriser Herbisite (ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช)	0 2559 337-9	0 2323 0683
เซ่งไถ่อุตสาหกรรม บจก.	308-309-1065	น3-042(00)-003/32สป	04201	Chemical product for textile industry (เคมีภัณฑ์ เช่น สี ย้อมใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ)	0 2262 0428-31	0 2662 4455
เซนคะ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1066	น.42(1)-2/36	04201	Chemical product and surfactant manufacturer for textile industry (สารเคมีลดแรงตึงผิวและสารเคมีสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ)	0 2709 3685-6	0 2323 0926
เซมเมดาเยม (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1069	น3-048(03)-002/33สป	04803	Glue (กาวอุตสาหกรรม)	0 2331 7801-11	0 2331 7300
ดับบลิว อาร์ เกรซ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1073	น3-042(00)-001/26สป	04201	Chemical product manufacturer for canned paint industry (เคมีภัณฑ์ใช้ในอุตสาหกรรมกระป๋อง เคมีคอนกรีต แลคเคอร์ และผลิตภัณฑ์สี)	0 2709 4470-84	0 2323 1384-6
ดี.บี. เคมีคัลอินดัสเตรียล บจก.	308-309-1076	น3-048(03)-001/30สป	04803	Glue(กาว, สี, หมึกพิมพ์, สีสกรีน และสี P.V.C.ทุกชนิด ผลิตภัณฑ์เคมีสำหรับอุตสาหกรรมสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์)	0 2323 9510	

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ดูปองท์ (ปทท.) บจก.	308-309-1077	น3-043(00)-001/26สป	04301	Packaging of chemical products for agriculture (แบ่งบรรจุเคมีภัณฑ์เกษตร)	0 2236 8585	0 2236 0027
ไดอะโครมเคมีเคิล บจก.	308-309-1079	น3-042(00)-002/26สป	04201	Chromium sulphate manufacturer (เคมี เบสิกโครเมียมซัลเฟต)		
ท็อบซัน บจก.	308-309-1088	น3-042(01)-002/42สป	04201	Oil product manufacturer(ผลิตและจำหน่าย น้ำมันสังเคราะห์ น้ำมันพืช น้ำมันจากไขสัตว์ น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันกันสนิมต่างๆ น้ำมันตัดกลึงโลหะ น้ำมันปื้มขึ้นรูปโลหะต่างๆ)	0 2862 4311-5	0 2439 3877
ที เค แร็กซ์ บจก.(เดิมชื่อ บจก.ไทยควาเคน)	308-309-1095		04801	Bees Wax manufacturer (ผลิตภัณฑ์เคมี(ซีฟิ่งเทียม), ปลุกสร้างโกดังเก็บสินค้าสำเร็จรูปของบริษัท)		
ที เอส เคมีคอล บจก.	308-309-1092	น.48(3)-1/35	04803	Dehydred, oil, fatty acid (ดีไฮเดรท คาสเตอร์ออยล์ ดีไฮเดรท คาสเตอร์ออยล์ แฟตตี้แอซิด)	0 2254 1490-7	0 2254 1499, 0 2324 0547
เทพวัฒนาเคมี บจก.	308-309-1097	น3-043(00)-001/28สป	04301	Agricultural chemical product manufacturer and packaging (ผลิตและบรรจุยาเคมีเกษตร)	0 2237 540-2	0 2327 6543, 0 2324 0476
เทพสยาม บจก.	308-309-1098	น3-043(02)-003/36สป	04302	Manufacturing Mixing and Packaging of Chemical product for agriculture (ผลิตและบรรจุยาปราบศัตรูพืช ,ยาฆ่าแมลง)	0 2324 0073-4	0 2324 0545
ไทย นันเปา เรซินส์ เคมีคอล บจก.	308-309-1103	น3-048(03)-001/32สป	04803	Glue (ชิ้นส่วนของรองเท้า,เคมีภัณฑ์,กาว)	0 2323 2761-3	0 2323 9245
ไทยปาร์คเกอร์ไรซิ่ง บจก.(ซ.12)	308-309-1119	น.48(12)-1/2535	04812	Chemical product manufacturer เคมีภัณฑ์สำหรับล้างแผ่นเหล็ก	0 2709 4900	0 2709 4909
ไทยปาร์คเกอร์ไรซิ่ง บจก.(ซ.3)	308-309-1118	น3-048(12)-001/35สป	04812	Casting(ชุบแข็งด้วยวิธี TUFFTRIDE)	0 2238 3136-7	0 2236 3484, 0 2323 9432
ไทยพรีอ็อกซ์ บจก.	308-309-1120	นป.42(1)-5/40	04201	Chemical product manufacturer for textile industry and wastewater treatment (สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และใช้ในการบำบัดน้ำเสีย)	0 2254 9562	
ไทยโพลีเอท บจก.	308-309-1137	นป.44-1/2539	04400	Alkyed and unsaturated polyester resins (เรซินสังเคราะห์)	0 2709 4300	0 2709 3947
ไทยยัง เคมีคอล บจก.	308-309-1124	นป.42(1)-1/43	04201	Chemical product manufacturer for textile industry and paper industry (เคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอและกระดาษ)	0 2678 2078	0 2678 2081

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ไทยวาซิน บจก.	308-309-1128	น3-045(03)-001/33สป	04503	Lacgure manufacturer (สารเคลือบผิวสำหรับงานไม้, แลคเกอร์)	0 2323 0710-1	0 2324 0231
ไทยวินไฟเบอร์อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-1129	น3-044(00)-001/35สป	04400	Polyester (เส้นใยประดิษฐ์)	0 2709 3263-5	0 2323 0722
ไทยโอเชียนพริ้นท์ติ้ง บจก.	308-309-1135	น3-045(01)-001/41สป	04501	Paint product for printing on paper and plastic (สีพิมพ์กระดาษและพลาสติก)	0 2709 4931-4	0 2709 4806
ไทยเฮอบีไซด์ บจก.	308-309-1136	น3-043(02)-001/36สป	04302	Packaging of Herbicide and Pesticide (แบ่งบรรจุยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์)	0 2435 5778-9	0 2434 6103
นางประไพพร เดชตรียาก	308-309-1163		04501	Paint product for industry (ผลิตสีอุตสาหกรรม สีสเปรย์ และผลิตภัณฑ์สเปรย์ทุกชนิด)	0 2328 1026	
นายบรรหาร ศิลปอาชา	308-309-1151		04202	Sodium hydroxide, sulfuric acid and sodium hydrochlorite packaging (บรรจุเคมีภัณฑ์ โซดาไฟ, กรดเกลือ, โซเดียมไฮโปคลอไรท์)		
นายสมบัติ ศุภบรรพต	308-309-1250		04503	Lacgure and Thinner manufacturer (สีแลคเกอร์และทินเนอร์)		
เน็ปปี้ สโตนเลอร์ บจก.	308-309-1150		04301	Fertilizer manufacturer (ปุ๋ยน้ำและอาหารเสริมพืช)	0 2237 6540-2	
บางปู เคมีเคิลส์ บจก.	308-309-1152	น3-042(01)-005/37สป	04201	Chemical product manufacturing (เคมีภัณฑ์)	0 2294 4683,	0 2294 3250 5475
บี เอส เอส เอฟ (ไทย) บจก.	308-309-1155	น3-048(03)-001/29สป	04803	Chemical product manufacturer for pet industry (ผลิตภัณฑ์ตกแต่งสำหรับอุตสาหกรรมผ้า, หนัง, กระดาษ เช่นผลิตภัณฑ์ช่วยในการย้อมผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำให้เปียกน้ำ, ผลิตเคมีภัณฑ์ที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์)		
บี เอส อินเดอร์เนชั่นแนล บจก.	308-309-1156	น3-042(02)-001/35สป	04202	Sodium hydroxide, sulfuric acid and sodium hydrochlorite packaging (บรรจุเคมีภัณฑ์ โซดาไฟ, กรดเกลือ, โซเดียมไฮโปคลอไรท์)	0 2281 0396	
ไบเออร์ไทย บจก.	308-309-1158	น3-043(00)-001/29สป	04301	Packaging of Fertilizer, Pesticides, Herbicides (ผสมและแบ่งบรรจุปุ๋ย, สารปราบศัตรูพืชและสัตว์, สารปราบแมลง โดยไม่มีกระบวนการทางเคมี)	0 2233 1440	0 2236 7738
ไบโอ นิวทริชันแนล เซ็นเตอร์ บจก.	308-309-1160		04601	Medecine Manufacturer (ผลิตยาแผนโบราณ ยาแผนปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเครื่องสำอางค์)		

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ไบโอแอลป์ บจก.	308-309-1159	น3-046(02)-001/34สป	04602	Medecine Manufacturer (ยาแผนปัจจุบัน ประเภทยาน้ำ, เม็ด, แคปซูล)	0 2258 0575-9	0 2259 0998
เปอรมาเฟล็กซ์ บจก.	308-309-1168	นป.48(3)-1/2545	04803	Glue (ผลิตกาวอุตสาหกรรม)		
โปรดูราเพนท์ บจก.	308-309-1166	น3-045(01)-004/35สป	04501	Paint, Lacgure, Thinnerสีน้ำ สีน้ำมัน สีพ่นอุตสาหกรรม แลคเกอร์ และทินเนอร์	0 2323 0770-3	0 2323 0773
พรฤกษ์ บจก.	308-309-1171		04201	Nitrogen and oxygen manufacturer (อ็อกซิเจนเหลวและไนโตรเจนเหลว)		
พรีมา โพลีเทค บจก.	308-309-1182		04801	Wax manufacturer (แว็กซ์เคลือบพื้นและผนัง และกาวสำหรับสิ่งทอ)		
พาโตเคมีอุตสาหกรรม บจก. (มหาชน)	308-309-1172		04301	Herbicides manufacturer (ยาปราบศัตรูพืช)	0 2318 0360-9	0 2324 0187
พาราเคมีภัณฑ์ บจก.	308-309-1173	น3-044(00)-001/23สป	04400	Alkyed and unsaturated polyester resins (เรซินสังเคราะห์และเคมีภัณฑ์อื่นๆ)	0 2323 9420-1	0 2323 9997-8
พี เอช เคมีคอล บจก.	308-309-1176	น3-042(01)-003/40สป	04201	Chemical product manufacturing for protection of rust (สารเคมีที่ใช้ในการล้างไขมัน และคราบสนิมตลอดจนสารเคมีที่ใช้เคลือบป้องกันสนิม)	0 2709 8369-71	0 2709 8372
พี.ซี.เค. ปีกเมนต์ บจก.	308-309-1178	นป.45(1)-2/2539	04501	Powder Coating (สีผง)	0 2235 1012-3	0 2236 1347, 0 2709 3631
เพ็นต้า เคมี บจก.	308-309-1189		04302	Packaging of Herbicide (แบ่งบรรจุยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช)		
เพอร์โร เซอร์เดค (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1196		04501	Paint product for printing on glass and ceramic paint (สีพิมพ์แก้วและน้ำมันสำหรับเคลือบบนกระดาศ, ขायสีเซรามิค)		
แฟมิลี่ คอนซูเมอร์โปรดักส์ บจก.	308-309-1192		04601	Airosol Manufaturer (ยากันยุง แบบแผ่น แบบไฟฟ้า แบบขวดลวด)		
โฟมเม็กซ์ เอเชีย บจก.	308-309-1195		04400	Foam (แปรรูปโฟม, ฟองน้ำวิทยาศาสตร์)	0 2324 0950	0 2324 0883
โฟโมซ่า ออแกนิค เคมีคอล อินดัสตรี บจก.	308-309-1193	น3-042(01)-003/34สป	04201	Chemical product manufacturing (เคมีภัณฑ์)	0 2324 0066-8,0680	0 2324 0353
โฟโมไทย คอร์ปอเรชั่น บจก.	308-309-1194	น3-043(01)-001/37สป	04301	Herbicides manufacturer (สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช)	0 2324 0444	0 2324 0445

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ไฟเบอร์ เคมีคัล บจก.	308-309-2028		04801	Lubricating substance (ผลิตสารหล่อลื่นเส้นใยสังเคราะห์โดยวิธีผสม)		
เมดิแคป บจก.	308-309-1202	น3-046(00)-001/27สป	04601	Medecine Manufacturer (ผลิตยา,อาหารเสริม,ยาแผนโบราณ และเครื่องสำอางค์ SOFT GELATINE CAPSULES บรรจุภายใน SOFT GELATINE CAPSULES ผลิตยา อาหารเสริม ยาแผนโบราณ และเครื่องสำอางค์ บรรจุใน SOFT GELATINE CAPSULES	0 2709 3600-4	0 2324 0451
เมอร์ค บจก.	308-309-1205	น.42(1)-7/37	04201	Reagent manufacturing (ผลิตและแบ่งบรรจุสารเคมีใช้ในห้องปฏิบัติการReagents)	0 2308 0218	0 2308 0216
ยิบอินซอยและแย์คส์ บจก.	308-309-1212	น3-043(01)-005/35สป	04301	Packaging of Fertilizer, Herbicides (เก็บรักษาและผสมแบ่งบรรจุ สารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ย)	0 2236 9294-9	0 2236 5693, 0 2709 3930
ยูครอปส์ บจก.	308-309-1215		04302	Packaging of Chemical product for agriculture (แบ่งบรรจุเคมีเกษตร)	0 2884 2646	0 2884 2639
ยูเนียน อโกร บจก.	308-309-1218		04302	Mixing and Packaging of Chemical product for agriculture (ผสมและแบ่งบรรจุเคมีเกษตร)	0 2247 0937	0 2692 0847
โรเดีย ไทย อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-1224	น.46(2)-1/30	04602	Medecine Manufacturer (ยา(เภสัชเคมีภัณฑ์)เช่น ASPIRIN,PARACETAMOL และเคมีภัณฑ์ ACETIC ACID,ผลิตภัณฑ์สำหรับลดแรงตึงผิว (SURFACTANTS, EMULSIFIERS, WETTING) เช่น AMPHORTERIC,PHOSPATE ESTERS,SULPHATE,BLEND	0 2324 0024	0 2709 4840
ลัญจนา บจก.	308-309-1231	น3-042(02)-002/36สป	04202	Storage of sodium hydroxide solution, sulfluric acid, chrorine solution (เก็บ ถ่ายเทเคมีภัณฑ์ กรดเกลือ โซดาไฟน้ำ คลออรินน้ำ อื่นๆ)	0 2393 9413	0 2744 5190
ลินด์แก๊ส (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1230		04201	Nitrogen and oxygen manufacturer (อ็อกซิเจนเหลวและไนโตรเจนเหลว)	0 2636 2400-4	0 2636 2398
ลูปินเคมีภัณฑ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1228	น.42(1)-14/35	04201	Chemical product for textile industry (เคมีภัณฑ์ ใช้ในอุตสาหกรรมผ้า)	0 2233 0962	0 2237 2606, 0 2324 0478
วาทิล ไดมัท (สยาม) บจก.	308-309-1232	น.45(1)-5/2535	04501	Acrilic paint and สีน้ำและสีน้ำมันทุกชนิด	0 2323 2800-6	0 2323 2807

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
วีไอวี อินเตอร์คอม บจก.	308-309-1237	นป.42(2)-1/44	04202	Storage of chemical product (คลังเก็บสินค้าเคมีภัณฑ์ต่างๆ และทำการแบ่งบรรจุสินค้า, แบ่งบรรจุอาหารสัตว์, ยาสัตว์ โดยไม่มีการผลิต)	0 2390 2061-7	
ไวท์แฮนด์คลีนนิ่ง โปรดักส์ บจก.	308-309-1239	น3-042(01)-001/38สป	04201	Chemical product(เคมีภัณฑ์ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ ล้างสุขภัณฑ์ ทำความสะอาดกลิ่น ฆ่าเชื้อฟอกขาว ลอกแวกซ์ และผงขัด ผลิตผงซักฟอก,ผลิตน้ำมันกลั่น)	0 2709 3900-5	0 2709 3906-7
ศรีเทพไทยออร์แกนิกส์ บจก.	308-309-1241		04201	Chlorinated Paraffin, Hydrochloric Acid manufacturer	0 2284 2173-7	
สตรอง ครอป บจก.	308-309-1247	น3-043(02)-006/43สป	04302	Packaging of Chemical Product (แบ่งบรรจุสารเคมีโดยไม่มีการผลิต)	0 2709 3589	0 2709 3588
สแตนดาร์ด แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-1248	น3-048(01)-001/37สป	04801	House keeping (สเปรย์ปรับอากาศ นีโดทอร์คัพ เค็ลือบเงาและแว็กซ์ เค็ลือบเงา ผลิตภัณฑ์ผงซักฟอก ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทุกชนิด,เจล,ก้อนดับกลิ่น และลูกเหม็น รั้วจ้างบรรจุผลิตภัณฑ์สินค้าจำพวก คุปโภาค บริโภาค น้ำมันหล่อลื่น และเคมีภัณฑ์ ทุกชนิด)	0 2709 3704-9	0 2709 4684
สแตนดาร์ด รีแพคเกอร์ บจก.	308-309-1249	น3-043(02)-002/36สป	04302	Packaging of Herbicide and Fertilizer (แบ่งบรรจุยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดย ผลิตและแบ่งบรรจุปุ๋ยเกล็ดโดยไม่มีปฏิกิริยาทางเคมี)	0 2439 1770-1	0 2437 9049
สยามเคมีคอลอินดัสตรี บจก.	308-309-1256	นป.42(1)-3/41	04201	Chemical product	0 2251 9705	
สยามพีวีเอส เคมีคอลส์ บจก.	308-309-1260	นป.42(1)-1/2544	04201	Sodium hydroxide, Hydrochloric acid, Chlorene maufacturer (เคมีภัณฑ์ โซดาไฟ, กรดเกลือ, คลอรีนเหลว)		
สีลมการแพทย์ บจก.	308-309-1269		04601	Medecine Manufacturer (ยาแผนปัจจุบัน)	0 2245 3391-3	
หว่าไถ่ อุตสาหกรรม บจก.	308-309-1273	น3-042(01)-017/35สป	04201	Paint product manufacturer for textile industry and printing industry (สีที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ)	0 2323 0781-3	0 2323 0868
อัลฟา อะโกรเทค บจก.	308-309-1313	นป.43(1)-2/45	04301	Mixing and Packaging of Chemical product for agricultureบรรจุหีบห่อสินค้า-ผลิตภัณฑ์เคมีเกษตร และผสมแบ่งบรรจุ	0 2709 3586	0 2709 3586
อินเตอร์พรีทีฟ บจก.	308-309-1328	นป.42(2)-1/45	04202	Alkali packaging (แบ่งบรรจุเคมีภัณฑ์ประเภทคลออัลคาไล)	0 2672 3106-9	0 2672 3110

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
อินนิออส เอเชียติก เคมีภัณฑ์ บจก.	308-309-1327	น.42(1)-5/2532	04201	Chemical product manufacturer for wastewater treatment (ผลิตภัณฑ์เคมีและผลิตภัณฑ์ POLYOL BLENDED และผลิตภัณฑ์สารเคมีในการบำบัดสภาพน้ำ)		
อุตสาหกรรมกรดมะนาว บจก.	308-309-1285	น3-042(01)-001/20สป	04201	Calciumacetrate and acid manufacturing (กรดมะนาว และ แคลเซียมซิเตรด)	0 2324 0600-1	0 2324 0025
อุตสาหกรรมสีสยาม บจก.	308-309-1286	นป.45(1)-1/39	04501	Paint สี เช่น สีน้ำ พลาสติก สีน้ำมัน หรือสีเคลือบ	0 2295 0070	0 2295 0940
อูเอโนไฟน์เคมีคัลส์ อินดัสตรี (ปทท.) บจก.	308-309-1288	น.42(1)-12/2535	04201	Sorbital compound manufacturer (ผลิตภัณฑ์ SORBITAL และสารให้ความหวาน)	0 2237 0823-4	0 2327 0300
เอ.พี.เคมีคอล(1993) บจก.	308-309-1307	น3-042(01)-013/37สป	04201	Sulfuric Acid (กรดกำมะถัน)	0 2709 3636	
เอ.เอฟ.กู๊ดริช เคมีเคิลส์ บจก.	308-309-1308	น1-042(00)-001/32สป	04201	Chemical product for rubber and plastic indutry(เคมีภัณฑ์สำหรับยางและ PVC)	0 2324 0548-50, 0860	0 2324 0859
เอ็งจันแซเซียง ห้างหุ้นส่วน สามัญนิติบุคคล	308-309-1331		04603	Packaging of harbicide (แบ่งบรรจุสินค้าเวชภัณฑ์ สมุนไพรและเครื่องเทศ)	0 2222 1809	0 2225 3369
เอเชียไฟเบอร์ บจก.(มหาชน)	308-309-1291	น.44-1/15	04400	Dyed synthetic fiber manufacturer (เส้นใยสังเคราะห์ใน ล่อน (POV,DTV) เส้นใยยืดหยุ่น เม็ดในล่อน ทอผ้าจาก ใยสังเคราะห์ และพอกย้อมหรือแต่งเส้นใยสังเคราะห์หรือ ผ้า)	0 2632 7071-85	0 2236 1982
เอ็ม ซี อะโกร-เคมีคัล บจก.	308-309-1298	น3-043(02)-001/41สป	04302	Packaging of Herbicide (ผสมปรุงแต่งและแบ่งบรรจุ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช)	0 2709 4517-9	0 2709 4780
เอส แอนด์ พี ฟอรัลเลเตอร์ บจก.	308-309-1305	นป.43(2)-8/43	04302	Mixing and Packaging of Herbicide (ผสมและแบ่งบรรจุ สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช)		
เอส.ซี. ยอห์นสัน แอนด์ ซัน บจก.	308-309-1300		04301	Pesticides manufacturer (ยากำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์ บำรุงรักษาอาคารบ้านเรือน และรถยนต์)	0 2319 1879	
แอ็กโกร (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1314	น.43(1)-8/2535	04301	Fertilizer and Herbicides manufacturer (ปุ๋ยและยาปราบ ศัตรูพืช)	0 2308 2102	0 2308 2487
แอ็กโพรแพ็คซ์ อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-1315	น3-043(02)-001/38สป	04302	Mixing and Packaging of Herbicide (ผสมและแบ่งบรรจุ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช)		
แอ็ดวานซ์ โปรตักส์ อินดัสตรี บจก.	308-309-1278	นป.45(1)-1/42	04501	Spray canned of lacgure ผลิตและบรรจุสีสเปรย์แลคเกอร์	0 2709 4844-5	0 2709 4843

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
แอดแลนติก อัลต้าเทรต บจก.	308-309-1323	นป.43(2)-9/43	04302	Mixing and Packaging of Herbicide and Fertilizer (เก็บรักษาและผสมแบ่งบรรจุ สารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ย)	0 2324 0405	0 2324 0404
แอลไลต์ เคมีเคิลส์ อินเตอร์เนชั่นแนล บจก.	308-309-1322	น3-042(01)-012/37สป	04201	Chemical product manufacturer for tanned leather industry (ผลิตเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับฟอกหนัง)	0 2323 9930-1	0 2323 1627
แอสเซอรัม เอชี่ หจก.	308-309-1277	นป.48(12)-1/39	04812	Wire manufacturing ผลิตผลรีดสำหรับรีดลวด (HIGH CARBON,LOW CARBON) ผลิตหัวจุ่มตัวอย่างนำเหล็กใช้กับงานหลอมนำเหล็ก	0 2709 4001-4	0 2709 4000
ไอ.พี.แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-1329	น3-047(01)-001/33สป	04701	Cleaning chemical product (ผสมน้ำยาเคมีภัณฑ์ เช่น น้ำยาล้างพื้น น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาขัดก๊าส น้ำยาขัดก๊าส น้ำยาซักผ้า น้ำยาซักแห้ง น้ำยาขจัดคราบโคล สิ่งปรุงแต่งร่างกาย ผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับบรรจุ ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือทำความสะอาด แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ผลิตอาหารประเภทเครื่องดื่ม)	0 22709 3955	0 2324 0962
ฮันทส์แมน (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1339	น3-042(01)-005/42สป	04201	Chemical product manufacturer (ผลิตและจำหน่ายน้ำยาเคมี)	0 2709 4466	0 2709 4351
โพลีซัน เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-1337	นป.45(1)-2/43	04501	Mixing of paint for industry (ผสมสีอุตสาหกรรม สำหรับพ่น เคลือบ และเคมีภัณฑ์ที่ใช้สำหรับผ้า และหนัง)	0 2259 0320	0 2259 7504
ไฮเทคกรุ๊ป เคมีคอล ซีพพลาย บจก.	308-309-1338	นป.43(2)-4/43	04302	Packaging of Herbicide (แบ่งบรรจุยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช)	0 2324 0916	

Remark: Location code are set for the developed database in study

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table B-6 Name list of non-metallurgical industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ทีทีเอ บจก.	308-309-2016	น3-054(00)-001/35สป	05400	Mirror manufacturer for (GLASSID,FRYING PAN COVER) ภาชนะเครื่องครัว และแทนกระจกสำหรับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร ผลิตกระจกไฟหรือรถยนต์ เป็นตัวแทนจำหน่ายกระจกเพื่อนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์กระจกเครื่องถ่ายภาพเอกสาร กระจกผ่านความร้อนเพื่อนำไปประกอบเป็นกระจกเงาในขอบหุ้มโลหะใช้ตกแต่งบ้านเรือน	0 2324 0333-5	0 2324 0022
ทีโรลิต โอลิมป์ส บจก.	308-309-1096	นป.58(5)-1/41	05805	วัสดุขัดถู	0 2324 0468-70	0 2324 0471
ไทเอ เคมิคอล โปรดักส์ บจก.	308-309-2020	น3-054(00)-002/35สป	05400	Fiber glass reinforced plastic (ผลิตภัณฑ์พลาสติกผสมใยแก้ว, นำเข้ารถยนต์ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงสภาพด้วยพลาสติกผสมใยแก้ว	0 2324 0750-2	0 2324 0337
นครหลวงคอนกรีต บจก.	308-309-1145	นป.58(1)-1/46	05801	Concrete (คอนกรีตผสมเสร็จ)	0 2272 5555	0 2615 7008
ผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง บจก.	308-309-1169	น3-058(01)-001/32สป	05801	Concrete (คอนกรีตผสมเสร็จ)	0 2587 0111	
หว่าเลียงเซรามิคฮาร์ดแวร์ แพลทโตรี บจก.	308-309-1274	น3-055(00)-001/35สป	05500	Ceramic manufacturer (ผลิตภัณฑ์เครื่องกระเบื้องเคลือบ อุปกรณ์จับยึด สำหรับเปิด-ปิด ประตู ลินชัก ที่ทำด้วยเซรามิค, ไม้ Zinc Alloy และเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำด้วยเซรามิค)	0 2709 3008-9	0 2324 0071
แอมพาส ออโต้ มิลเลอร์ บจก.	308-309-1320		05400	Mirror manufacturer for car (ผลิตแผ่นกระจกเงาสำหรับกระจกส่องหลังของรถยนต์)	038 650 064-5	038 650 063
โอเชียนกลาส บจก.(มหาชน)	308-309-1324	น3-055(00)-001/25สป	05500	Glass manufacturer (แก้ว)	0 2661 6556	0 2661 6559

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-7 Name list of metallurgical industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
เจนเนอรัลไนซ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1042	น3-060(00)-001/41สป	06000	Magnesium manufacturer(ถลุงแร่แมกนีเซียม)	0 2870 4343	0 2870 3268
ไทย เซเซเน บจก.	308-309-1101	น3-059(00)-001/32สป	05900	Stainless Steel wire manufacturer (ลวดเหล็กสแตนเลส และแม่พิมพ์)	0 2324 0414-8	0 2324 0419
นครหลวงพัฒนาวิศวกรรม บจก.	308-309-1144	น3-059(00)-004/37สป	05900	Casting of steel manufacturer(หล่อเหล็ก)	0 2323 0787-8	0 2323 0747
ศุภกิจ โปรดักส์ บจก.	308-309-1246		05900	Steel pipe manufacturer(รีดท่อเหล็ก)		
เอสเคเจ เมทัล อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-1302	น3-060(00)-001/35สป	06000	Stainless Steel wire (ลวดสแตนเลส และสแตนเลสแท่ง)		

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-8 Name list of metal industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
กูด พอยท์ บจก.	308-309-1004	นป.64(2)-2/2543	06402	Compressed Stainless Steel and steel product (รับจ้างปั๊มและผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ทำจากเหล็ก, สแตนเลส)	0 2323 3218-20	0 2323 3221
เกรทปาว เมททัล บจก.	308-309-1005	นป.64(5)-1/46	06405	Steel, Brown, Aluminium, Stailess ผลิตเหล็ก, ทองเหลือง, อลูมิเนียม, สแตนเลส และผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ ที่เป็นเส้นและท่อน เพื่อจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	0 2709 3188	0 2709 3221
โกเบ มิก ไวร์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1009	น3-064(05)-001/33สป	06405	ลวดเชื่อม (CO2 WELDINGG SOLID WIRE, ARC WELDING SOLID WIRE)	0 2324 0588	0 2324 0797
คราวน์เบ็บแคนแอนด์โคลสเซอร์ บจก.	308-309-1030		06401	Spray can manufacurerผลิตกระป๋องสเปรย์ กระป๋องสี ฝาจุกจิบ ฝาจุกเกลียว ฝาจุกพลาสติกและหลอดพลาสติก	0 2384 0037	0 2384 1500
คอนเซพท์ แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-1015	น3-064(10)-001/29สป	06410	เครื่องประดับเทียมและของชำร่วยโดยการหลอมและชุบโลหะและผลิตกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์	0 2324 0446-9	0 2324 0450
คอนสตรัคชั่น คอสท์ คอนซัลแดนท์ หจก.	308-309-1016		06401	Steel case manufacurer (ตู้เหล็กเก็บเอกสารเพื่อการส่งออก)		
คิงฟิชเชอร์ โฮลดีนส์ บจก.	308-309-1022	น3-064(01)-003/31สป	06401	Can manufacurer (อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และผลิตกระป๋อง ผลิต ประกอบ ซ่อมแซมเครื่องจักร เครื่องมือกล รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของเครื่องจักร ฝากะป๋อง)	0 2681 1035	0 2681 1055-6
จี.พี.วี.เอเซีย(ประเทศไทย) บจก.	308-309-1039		06413	ผลิตชิ้นส่วนโลหะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการกัดเซาะและกลึงอะไหล่ อุปกรณ์ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ฯ	0 2709 2550 4	0 2709 2555
เจียเป่า เมททัล บจก.	308-309-1045		06405	ผลิตลวดสปริง, ลวด, สกรู, และตะปู	0 2709 6920 4	0 2709 6925
เจียว เป่า เมททัล บจก.	308-309-1047	น3-064(05)-001/41สป	06405	ลวดเหล็ก, เหล็กเส้น, ลวดสแตนเลส น๊อต, สกรู และผลิตภัณฑ์โลหะอื่นๆ	0 2709 3188-91	0 2709 3221
เจียว เป่า เมททัล บจก.	308-309-1048	น3-064(06)-001/36สป	06406	Wire, Screw, Neil Manufacturer (ลวด สกรู ตะปู)	0 2709 3188-91	0 2709 3221
เซ็นทรัล เมทัลส์ (ปทท.) บจก. (ข.5)	308-309-1068	น3-064(02)-002/32สป	06402	Compressed metal productผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะแผ่น ด้วยวิธีปั๊มหรือกระแทก	0 2324 0721-6	0 2324 0298

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ดูร่า ฟาสเทนเนอร์ส บจก.	308-309-2009	น3-064(05)-001/38สป	06405	ผลิต SCREWS ลวด ตะปูเกลียว แป้นเกลียว จากเหล็ก สแตนเลส การค้าและบริการ SCREWS ลวด ตะปูเกลียว แป้นเกลียว จากเหล็กสแตนเลส	0 2324 0352	0 2324 0675
ดูร่า ฟาสเทนเนอร์ส บจก.	308-309-2010	น.สป.64(5)-1/45	06405	ผลิตสกรู ลวด และสลักเกลียว		
เดอร์ไลท์ บจก.	308-309-1080		06408	ผลิตและส่งออกอุปกรณ์จุดระเบิดหัวแก๊ส และผลิตภัณฑ์ที่ เกี่ยวข้อง		
ไวดวา เซอร์กิต โมดูล (ไทย) บจก.	308-309-1078	น3-061(00)-001/40สป	06100	MOULD manufacturer (แม่พิมพ์โลหะ)	0 2709 4585-8	0 2709 4590
ตรีเพชร อีซูซุเซลส์ บจก.	308-309-1084	น3-064(02)-001/40สป	06402	Tray of truckผลิตและประกอบกระบะดัมพ์รถบรรทุกเพื่อ การพาณิชย์ขนาดต่าง ๆ และอุปกรณ์เกี่ยวเนื่อง	0 2966 2182	0 2966 2178
ตะวันออก ซินเทค บจก.	308-309-1083	น3-064(12)-002/36สป	06412	โคมไฟโลหะ ท่อส่งลม และผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปต่างๆ	0 2709 3147-53	0 2709 3120
โตโย วาล์ว (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1085	น3-064(08)-002/32สป	06408	ชิ้นส่วนวาล์วควบคุม	0 2324 0020, 0658, 0660	0 2324 0663
โตโย ฟาสเทนเนอร์(ประเทศ ไทย) บจก.	308-309-1086	น3-064(05)-001/40สป	06405	ผลิตสกรู ลวด สลักเกลียวและวัสดุอื่นๆ ทั้งสำเร็จรูปและ กึ่งสำเร็จรูปที่ใช้ยึด ติด ตรา ตรึง		
ไทย โภเก เวลดีง บจก.	308-309-1100	น3-064(05)-001/32สป	06405	ลวดเชื่อมไฟฟ้า	0 2324 0588	0 2324 0797
ไทยคอร์รูเกท บจก.	308-309-1123	น3-064(01)-001/41สป	06401	Corrugate tank (ถังคอร์รูเกท)	0 2324 0100	0 2324 0101
ไทยเจีย พาวเดอร์ อินดัสตรี บจก.	308-309-1111	นป.61-1/2543	06100	Spare part of machine that are produced by compression of powder steel (ชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักรทุกชนิดจากผง เศษเหล็กอัดขึ้นรูป)	0 2709 2690	0 2709 2693
ไทยนิชเซ่ บจก.	308-309-1115	น3-064(02)-001/39สป	06402	Stainless steel axleผลึง (ดิ่ง) เพลาสแตนเลส,ตัดขอยส แตนเลส-สังกะสี-ทอง เหลือง-ทองแดง และแผ่นสแตน เลส-สังกะสี,ตัดทอสแตนเลส	0 2709 3034-6	0 2709 3038
ไทยยูนิเวอร์แซลออฟฟิสโปร ดักส์ บจก.	308-309-1125	น.64(4)-1/34	06404	Steel cabinet and furniture manufacturer (ตู้เหล็กเก็บ เอกสารเพื่อการส่งออก, เครื่องใช้สำนักงานเฟอร์นิเจอร์ เหล็ก)	0 2393 1651	0 2323 9712
ไทยยูนิคคอยส์เซ็นเตอร์ บจก.	308-309-1126	น3-064(12)-001/38สป	06412	ตัดขอยโลหะ แปรรูฟ้งสแตนเลส ผลิตทอสแตนเลส	0 2237 4911-4	0 2237 4915, 0 2323 0796
ไทยสตีล โปรดักส์ บจก.	308-309-1130	น3-064(08)-001/30สป	06408	ข้อต่อเหล็ก	0 2324 0434-5	0 2324 0070
ธารีโน เอ็กซิม บจก.	308-309-1142	นป.64(10)-1/46	06410	ชุบโลหะทุกชนิดด้วยสังกะสี	0 2709 3916-7	0 2709 3918

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
นางสาวจิตติมา อึ้งพานิช	308-309-1036	นน.64(13)-1/42	06413	เครื่องจักรสำหรับทดสอบพลาสติก		
นายสมพร เผ่าวนิช	308-309-1251		06402	ปั๊ม พับ เจาะ ตัด ม้วน กลึง เชื่อมโลหะเพื่อทำชิ้นงานโลหะ		
นาสโตะ(ปทท.) บจก.	308-309-1146	น3-064(02)-001/34สป	06402	tupe ท่อเหล็กไร้สนิมลวดตะเข็บ ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับอุตสาหกรรมอาหาร,งานตกแต่ง,งานวิศวกรรมและสุขอนามัย โดยทำจากเหล็กไร้สนิมและโลหะ	0 2324 0935-9	0 2324 0014
นิวบางปู แมนิวแพคเจอรัง บจก.	308-309-1147	น3-063(01)-002/39สป	06301	Conainer manufaturing (ผลิตคัสซิคอนเทนเนอร์ และรถเทรลเลอร์ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กวิศวกรรมและการวางท่อต่างๆ)	0 2324 0773-4	0 2324 0278
บริบูรณ์อุตสาหกรรมเหล็ก บจก.	308-309-1161	นป.64(12)-1/40	06412	ตัดเหล็ก,พับเหล็ก	0 2361 8731-33	0 2361 8734
แปซิฟิค แมนิวแพคเซอร์จิง บจก.	308-309-1164	น3-063(02)-001/32สป	06302	Casting zinc manufacurerขึ้นสวนอุปกรณ์ อะไหล่ของสุขภัณฑ์&วัสดุก่อสร้างจากสังกะสีหล่อ	0 2323 0575-6	0 2323 9370
ผลิตภัณฑ์ตะแกรงเหล็กแผ่น ไทย บจก.	308-309-1170	นป.64(2)-2/46	06402	ปั๊ม พับ เจาะ ตัด ม้วน กลึง เชื่อมโลหะ เพื่อทำชิ้นงานโลหะ	0 2284 0250	
พี.เอส.ซี รีคอนดรัมส์ บจก.	308-309-1179	น3-064(01)-001/37สป	06401	Steel tank (ถังโลหะ)	0 2709 3444-5	
แพน เมคแคเนิค เอ็นจิเนียริง บจก.	308-309-1184	น3-064(13)-001/38สป	06412	ลูกกลิ้งสำเลียง,ชุดสายพานสำเลียง	0 2379 3244-6	0 2379 4524
ไพบูลย์บรรจภัณฑ์ บจก.	308-309-1186	น3-064(01)-001/33สป	06401	Steel case manufacurer (รับจ้างพิมพ์ เคลือบสี และทำกระเป๋าด้วยแผ่นโลหะ ผลิตภาชนะบรรจุ และขึ้นสวนเครื่องไฟฟ้า)	0 2311 2757	0 2742 6009
โมเดอรันคัพ เอ็นเตอร์ไพร์ส บจก.	308-309-1211		06401	Food ware (ผลิตภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม, ภาชนะบรรจุอาหาร และภาชนะบรรจุหีบห่อทุกชนิด)		
ยูนิเวอร์แซลสตีลดรัม บจก.	308-309-1216	น3-064(01)-001/32สป	06401	Steel tank (ถังโลหะขนาด 100-200 ลิตร)	0 2294 1869, 0 2293 2659, 0 2709 3843-4	0 2709 3845
ราชาเอ็นจิเนียริง บจก.	308-309-1220	น.63(1)-1/26	06301	Steel construction (งานวิศวกรรมและงานโครงเหล็ก)	0 2361 1991-3	0 2361 1991-4
ลูนิซ่า ไอออน ไวร์ แพคทอรี บจก.	308-309-1227	น3-064(10)-001/36สป	06410	ลวดชุบสังกะสี	0 2387 001, 0 2395 2385	0 2387 0603
ว.พรสิน อินดัสตรี บจก.	308-309-1240	น3-064(02)-001/32สป	06402	ผลิตภัณฑ์โลหะด้วยการแปรรูป ปั๊มโลหะ ชุบโลหะ	0 2323 9365, 1617-8	

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
วัลคั้ว อินดัสตริส (ปทท.) บจก.	308-309-1233	น3-064(08)-001/32สป	06408	Gasket ปะเก็นชนิดต่าง ๆ	0 2324 0400-1	0 2324 0787
วิทตอเรีย ไทรัส (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1235	นป.61-2/40	06100	Mould manufacturer for tire (ผลิตและจำหน่ายแม่พิมพ์ยางรถจักรยานและจักรยานยนต์ ยางในรถจักรยานทำด้วยลาเท็กซ์)	0 2709 4070-7	0 2709 4775
เวอร์บีน่า มานูแฟ็คเจอร์ บจก.	308-309-1238	น3-062(00)-001/28สป	06200	Brass furniture (เฟอร์นิเจอร์ทำด้วยทองเหลือง)	0 2258 0243-4	0 2259 08222 , 0 2324 0433
ศรีไทย มียากาวา บจก.	308-309-1242	น3-061(00)-002/32สป	06100	Mould manufacturer(แม่พิมพ์โลหะ)	0 2324 0425-6	0 2324 0427
สปริง อินดัสเตรียล (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2042	น3-064(02)-001/42สป	06402	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะที่เข้ากับอิเล็กทรอนิกส์	0 2709 4970-1	0 2709 4799
สยาม เทเบิลแวร์ บจก.	308-309-2040	น3-064(09)-001/33สป	06409	เครื่องใช้ในครัวเรือน (ช้อน, ส้อม, มีด) ผลิตและประกอบเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เช่น ที่เปิดขวด ที่เปิดขวดไวน์ และแก้วไวน์ ถาดไม้ ผ้าเช็ดปาก ผ้าเช็ดมือ ผลิตและประกอบ, ทำการค้าและบริการสำหรับเครื่องใช้ในครัวเรือนและในโรงแรม	0 2709 3642-3	
สยาม ไอ.เค.เค. บจก.	308-309-1253	น3-064(09)-001/32สป	06409	เม็ดเหล็กเพื่อใช้ในการขัดโลหะ และผลิตเหล็กหล่อพิเศษ (High Alloy Castings)	0 2323 1667-70	0 2323 9246
สังกะสีไทย บจก.	308-309-1266	น3-064(10)-003/35สป	06410	แผ่นเหล็กอบสังกะสี	0 2709 3690-4	0 2323 0737
สิริเมทัลเว็ค หจก.	308-309-1272	นป.64(13)-1/46	06413	ซ่อมสร้างเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงงานทั่วไป	0 2212 1896	0 2212 3169
สุชาติ ัญญธนาบุลย์ บจก.	308-309-1271		06100	Alloy door manufacturer(ผลิตประตูเหล็ก)		
อาชาฮี เมททัล บจก.	308-309-1276		06408	Steel ช้องอ ข้อต่อเหล็ก	0 2323 9757-61	0 2323 9746
อินโดไชนา ฟาสเทนนิ่ง ซิสเท็มส์ บจก.	308-309-1326		06402	ปั๊ม ขึ้นรูป พลาสติกอลูมิเนียมทั่วไป รวมทั้งงานที่เกี่ยวข้อง ผลิตแทนกันความร้อนและอุปกรณ์หลังคา	0 2710 6378	1 2710 6387
เอ็น เอ เอ็น อุตสาหกรรม หจก.	308-309-1284		06100	Steel shelf manufacturing (ขึ้นวางสินค้าที่ทำจากเหล็ก)	0 2748 5144-5	0 2748 5143
แอ็ดวานซ์ สเตนเลสสตีล บจก.	308-309-1316	น3-064(01)-002/40สป	06401	Stainless Steel tank (ผลิตภัณฑ์แท็งก์น้ำสเตนเลสและซิงค์น้ำสเตนเลส)	0 2709 4100-7	0 2709 4101
ฮะฮงสตีล บจก.	308-309-1340	นป.64(12)-1/46	06412	รับจ้าง ตัด, ม้วน, เชื่อมเหล็ก	0 2281 2246	0 2282 0781
แฮมมาร์ส บจก.	308-309-1335		06404	Steel cabinet and furniture manufacturer (ประกอบซ่อมแซม ตู้เคบิน)	0 2319 9552	

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-9 Name list of machinerial industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
โกลเด้น เยียร์ หจก.	308-309-1010	น3-077(02)-001/38สป	07702	Parts of vehicle (ผลิตชิ้นส่วนสำหรับยานยนต์ เช่น ใส่ กรองน้ำมันเครื่อง ใส่กรองอากาศ)	0 2709 3081-2	0 2709 3066
ครีเอชั่น คอร์ปอเรชั่น บจก.	308-309-1013		06800	ซ่อมเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ	0 2214 1413 ,5176	
คูเรสซา (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1031	นป.77(2)-1/44	07702	Parts of car (ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ และ ส่วนประกอบรถยนต์ทุกชนิด)	0 2324 0055 7	0 2324 0409
จินปาว พรินซ์อิน อินดัสทรี บจก.	308-309-1034	น3-067(05)-001/41สป	06705	Mould manufacturer (แม่พิมพ์,เครื่องอัดแม่พิมพ์และ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์)	0 2709 4895-6	0 2709 2640
ซันสตาร์ เอ็นจิเนียริง (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1057	น3-078(02)-003/32สป	07802	Sprockets, Disc rotor, Piston master cylinder (เฟืองโซ่ รถจักรยานยนต์(SPROCKETS),จานดิสเบรคสำหรับ รถจักรยานยนต์ (DISC ROTOR), ผลิตลูกสูบแม่ปั้มเบรค รถยนต์ (PISTON MASTER CYLINDER)	0 2324 0652-4	0 2324 0655, 0250
ชูกาวา (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1064	นป.77(2)-1/45	07702	Parts of truck (ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เกี่ยวเนื่องสำหรับ ติดตั้งในรถบรรทุก เพื่อการพาณิชย์ เช่น ตู้ลุมินียม)	0 2324 0506	0 2324 0686
ไทยชูกาวาบอดี บจก.	308-309-1102	นป.77(2)-2/45	07702	Parts of truck (ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เกี่ยวเนื่องสำหรับ ติดตั้งในหัวรถลาก)	0 2324 0506	0 2324 0686
ไทยนิคโก้ เมทัล อินดัสทรี บจก.	308-309-1104		07702	แตรรถยนต์ รถจักรยานยนต์และแตรเรือ	0 2709 3674	0 2324 0430
ไทยอินเตอร์เนชั่นแนลไดเมค กิ่ง บจก.	308-309-1133	น3-067(07)-001/32สป	06707	Mould manufacturer (แม่พิมพ์,ชิ้นส่วนรถยนต์โดยการ ปั้มขึ้นรูป ผลิตและประกอบชิ้นส่วนรถยนต์)	0 2324 0511-3, 0 2323 0911	0 2324 0514
เฟลด์ล อุตสาหกรรม บจก.	308-309-1191	น3-077(02)-002/32สป	07702	วัสดุกันเสียงในรถยนต์และผลิตพรมรองเท้าภายในรถยนต์	0 2324 0702,0888-9	0 2324 0614
มอเตอร์วิลล์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1209		07702	วงล้อรถยนต์	0 2225 2575-7	
มูราคามิ แอมพลาส (ประเทศไทย)บจก.	308-309-1207	น3-077(02)-002/41สป	07702	กระจกสองหลังสำหรับรถยนต์	0 2709 4660	0 2709 4658
ยูนิไทย ออโตพาร์ท บจก.	308-309-1217	นป.77(2)-1/42	07702	Parts of car (อะไหล่รถยนต์ เช่น โช้คอัพ)	0 2323 0854-5, 0 2709 3274-5	0 2323 0856

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
รีฟิโก้ ประเทศไทย บจก.	308-309-1221		07702	ผลิตชิ้นส่วนต่างๆของยานพาหนะ และซ่อมชิ้นส่วนยานพาหนะและเครื่องยนต์		
วิวเทคเอเชีย บจก.	308-309-1236	นป.77(2)-1/43	07702	ผลิตและรับจ้างประกอบกระจกรถยนต์, ยางยนต์, ลังเหล็ก สำหรับบรรจอะไหล่รถยนต์	0 2324 0508-10	0 2324 0087-8
ศรีไทยโอโตซีทีเอส อินดัสตรี บจก.	308-309-1245	น.77(2)-2/36	07702	ผลิตเบาะรถยนต์	0 2323 0927-8	0 2324 0530
สินมาลา บจก.	308-309-1268		07702	ชิ้นส่วนประกอบเครื่องใช้พลาสติก อะไหล่รถยนต์	0 2249 1452	0 2249 7371
เทอไทย อินดัสเทรียล บจก.	308-309-1275	น3-067(07)-002/37สป	06707	แม่พิมพ์ เครื่องอัดแม่พิมพ์ และชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์	0 2709 3460-1	0 2324 0277
อิโต้ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1281	น3-068(00)-001/33สป	06800	อุปกรณ์-ส่วนประกอบของเครื่องปั่นด้ายและเครื่องทอผ้า เครื่องยนต์ เครื่องจักรและเครื่องไฟฟ้า (เพลาคันส่งบังคับ สลักคัลซ์ สลักเพลลา ปุ่มปรับเลื่อนแบบหมุนสกรู วาล์วคัลซ์ แผ่นรอง)	0 2324 0599	0 2324 0294
เอ็นเอชเค แกสเก็ต (ปทท.) บจก.	308-309-1293	น3-065(00)-003/35สป	06500	ประเก็นเครื่องยนต์, ประเก็นเครื่องจักร และผลิตวัตถุดิบประเภท STEELBEST SHEET ผลิตประเก็นเครื่องยนต์ สำหรับยานยนต์, จักรยานยนต์, เครื่องยนต์เอนกประสงค์, เครื่องยนต์เพื่อการเกษตร, เครื่องจักรและงานเคลือบผิว โลหะแผ่น	0 2323 0821-2	0 2323 0823
เอ็นเอชเค พรินซ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1294	น3-077(02)-002/38สป	07702	ผลิต Discs brake สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์, ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์, ผลิตประเก็นสำหรับข้อต่อท่อ	0 2709 3678-9	0 2709 3939
เอ็นเอชเค สปริง (ปทท.) บจก.	308-309-1292	น3-077(02)-001/35สป	07702	สำรองวัตถุดิบเพื่อการผลิตและที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนงานขนถ่ายสินค้า	0 2384 0030, 0 2757 7500	0 2384 1422, 0 2323 0810
แอมพาส อินดัสตรี บจก.	308-309-1319	น3-077(02)-004/34สป	07702	Parts of car (ชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ (กระจกสองหลัง ไฟสัญญาณ) ชิ้นส่วนประกอบตัวถัง และชิ้นส่วนเครื่องยนต์เพื่อการเกษตร)	0 2324 0950-2	0 2324 0949
แอร์เทค อินดัสตรี บจก.	308-309-1321		07702	Air condition of car manufacturer (ผลิตและประกอบเครื่องปรับอากาศสำหรับรถยนต์)	0 2323 0931-3	0 2323 0931-3
ฮงย้ง (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1332	น3-078(02)-003/35สป	07802	Parts of electronics and computer (ชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์)	0 2709 4360-1	0 2324 0277

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-10 Name list of electrically industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
กวางหงส์ อีเล็คโทรนิค (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-2001	น3-074(01)-001/34 สป	07401	Lamp manufacturer (หลอดไฟขนาดเล็ก)	0 2324 0247-8	0 2324 0798
คอมพาสส์ อีสต์ อินดัสตรี (ประเทศไทย) บจก. (มหาชน) (ช.5) และ(ช.8)	308-309-1028	น3-073(00)-001/31 สป	07300	Parts of fan manufacturer (อุปกรณ์ตลอดจนส่วนประกอบของพัดลม และอบฟนสีขึ้นส่วนที่ทำจากเหล็ก พลาสติก และพัดลม)	0 2235 1728-32	0 2231 3810, 0 2324 0528
คอสมิก ดิจิตอล เทคโนโลยี (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1019		07200	DVD, VCD, CD, Mini-hifo, Home theater, Television manufacturer (เครื่องเล่นดีวีดี วีซีดี ซีดี มินิไฮไฟ โฮมเธียเตอร์ โทรทัศน์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	0 2325 0611-3	0 2325 0616
คาร์โบเท็กซ์ บจก.	308-309-2002	น-069(00)-001/41สป	06900	ตลับหมึกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ดีดและเครื่องพริ้นเตอร์ หมึกสำหรับเครื่องใช้สำนักงาน ตลับหมึกสำเร็จรูป (LASER CARTRIDGES) ทำการค้าและบริการผลิตภัณฑ์บรรจุหีบห่อ (PACKING MATERIAL), เครื่องจักรรวมทั้งอุปกรณ์และชิ้นส่วนของเครื่องจักร (MACHINE AND SPARE	0 2710 6633	0 2710 6649
ศิย์ไทย รับเบอร์ บจก.	308-309-2003	น-069(00)-001/36สป	06900	แป้นของเครื่องคำนวณ	0 2709 4010	0 2323 0745
เค.ซี.อี. อินเดอร์เนชั่นแนล บจก.	308-309-2004	น3-072(00)-001/33 สป	07200	Circuit plating (แผ่นพิมพ์แผงวงจรไฟฟ้า)	0 2709 3156-62	0 2324 0368-9
เจนคอน เอ็นจิเนียริง บจก.	308-309-1043	นน.70-1/46	07000	Treatment system of air pollution for industry (ผลิตระบบบำบัดอากาศเสียในโรงงานอุตสาหกรรม)	0 2726 2688-9	0 2328 1187
ชไนเดอร์ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-1049	น.71-1/33	07100	Load Centers, Panel Boards, Low Voltage Busbar Trunking, Switch gear (ผลิตและประกอบเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้า)	0 2324 6000	0 2324 6045
ชิน อี เมททัล บจก.	308-309-2008	นป.72-1/2538	07200	Electronically parts and product manufacturer (อะไหล่ชิ้นส่วนและอุปกรณ์สินค้าอิเล็กทรอนิกส์)	0 2709 4167	0 2709 4169
ชิโน-อเมริกา อีเล็กโทรนิค (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1050	นป.71-1/41	07100	Adapter, Transformer, Ballast, switching power and UPS (ผลิตแอดปเตอร์ ทรานส์ฟอร์มเมอร์ บัลลัส สวิตซ์ชิ่ง พาวเวอร์และยูพีเอส)	0 2709 4511-4	0 2709 4510

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
เดลต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) บจก. (มหาชน)	308-309-2011	น3-071(00)-002/32 สป	07100	Past of electronically machine and monitor of computer (ชิ้นส่วนสำหรับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบจอภาพสี คอมพิวเตอร์ 12-14 นิ้ว)	0 2709 3801	0 2709 3814
เดลต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) บจก. (มหาชน)	308-309-2012	น3-072(00)-006/37 สป	07200	Electronically parts and product manufacturer (ชิ้นส่วน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	0 2709 2800	0 2709 2843
เดททไวเลอร์ ไอ-โอดีไวเซส (เอเชีย) บจก. (เดิมชื่อ บริษัท อาบาเทค จำกัด)	308-309-2013	น.72-2/2532	07200	Key board of computer, plastic mould (แม่พิมพ์สำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข โทรศัพท์ และอื่นๆ ผลิตแม่พิมพ์แบบสำหรับผลิตแม่พิมพ์)		
ศิริไทย บจก.	308-309-1087	น3-071(00)-034/33 สป	07100	Transformer manufacturer(หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์)	0 2709 4490-9	0 2709 3887
หัสโก้ ทราฟ บจก.	308-309-1089	น3-071(00)-001/39 สป	07100	Transformer manufacturer(หม้อแปลงไฟฟ้าแบบใช้น้ำมัน)	0 2324 0100	0 2324 0101
ไทย รีฟริเจอเรชั่น คอมโพ เนนท์ บจก.	308-309-1110	น3-071(00)-003/32 สป	07100	Heat transfer of refrigerator (ตัวถ่ายเทความร้อนสำหรับ ตู้เย็น)	0 2324 0555-6	0 2324 0554
ไทยฟิน บจก.	308-309-1121		07100	Heat transfer of refrigerator (อุปกรณ์สำหรับหม้อแปลง ไฟฟ้า ตัวถังกริม)	0 2709 4131-2	0 2323 3096
ไทยยูเนี่ยน สวิทช์บอร์ด บจก.	308-309-1127	น-071(00)-005/35สป	07100	Controller manufacturer (ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า)	0 2324 0100	0 2324 0101
ไทยสโตเรจ แบตเตอรี่ บจก. (มหาชน)	308-309-1131	น3-074(05)-001/30สป	07405	Battery manufacturer (หม้อแบตเตอรี่รถยนต์และ รถจักรยานยนต์, ประกอบแบตเตอรี่รถมอเตอร์ไซด์ ประกอบไส้กรองน้ำมัน ประกอบไส้กรองอากาศสำหรับ เครื่องยนต์)	0 2709 3535	0 2709 6675
ไทยอาชีพดีเดนกิ บจก.	308-309-2018	น3-072(00)-003/35 สป	07200	Fixed resistor (ตัวต้านกระแสไฟฟ้า และขดลวดสำหรับ ไมโครมอเตอร์, ซ่อมแซมปรับปรุง, บำรุงรักษา, งานด้าน วิศวกรรม, สำหรับเครื่องจักร, เครื่องมือกล ค่าขายอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, เครื่องจักรอุตสาหกรรมและ สินค้าอุตสาหกรรม)	0 2324 0380-2	0 2324 0383
ไทยเอ็นจีเนียริง แอนด์ บิส ซิเนส บจก.	308-309-1134		07000	พัตลมหอยโข่ง	0 2258 0203	

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
นิว คอนเวอเตอร์(ไทย) บจก.	308-309-2021		06900	Electronically product manufacturer (นำเข้าและส่งออก ค่าปลั๊กและส่งและรับจ้างผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุก ชนิด)		
พินชายนี อีเล็คโทรนิคส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2023	นป.72-1/2542	07200	ผลิตและรับจ้างผลิต ผลิตภัณฑ์หรือเคลือบด้วยพลาสติก, ผลิตแม่พิมพ์ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของแม่พิมพ์, ซ่อมแซม ปรับปรุงชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์		
ไพบูลย์ อี พี ซี บจก.	308-309-1185	น.72-12/37	07200	Parts of electricity and plastic product for television, fan, radio (ชิ้นส่วนไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์พลาสติก(สำหรับใช้ กับโทรทัศน์ พัดลม และวิทยุ)	0 2324 0085	0 2324 0086
ฟิลิปส์ อีเล็คโทรนิคส์ (ปทท.) บจก.	308-309-1190	น3-074(01)-001/36 สป	07401	Lamp manufacturer (โคมไฟฟ้า กระเปาะแก้ว หลอดอิน แคนเดสเซนซ์ และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ผลิต ประกอบ หรือดัดแปลงหรือซ่อมแซม เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับ โทรทัศน์ ผลิตบัลลาสต์ ผลิตไฟสัญญาณและระบบ ควบคุม ประกอบกิจการซ่อมแซม ปรับปรุง บำรุงรักษา และงานด้านวิศวกรรมสำหรับเครื่องจักร	0 2399 3280	0 2361 7955
ฟูจิทสึ เท็น (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1197		07200	Electrically machine manufacturer (ผลิต ติดตั้ง บำรุงรักษา ซ่อมแซม นำเข้า ส่งออก และจำหน่ายเครื่อง อิเล็กทรอนิกส์)		
ภัณฑิลา บจก.	308-309-1199		07100	Electrically motor and mixing concrete machine (มอเตอร์ เดอริไฟฟ้าและเครื่องผสมคอนกรีต)	0 2374 4648-52	
มัดชุย (เอเชีย) บจก.	308-309-1200	น3-071(00)-010/35 สป	07100	Machine for plastic industry and thermal controller for painting (เครื่องอบเม็ดพลาสติก เครื่องปั้นเม็ดพลาสติก เครื่องควบคุมอุณหภูมิแม่พิมพ์)	0 2709 3850, 0 2324 0216-7	0 2324 0219
ยูโร เอเชีย คอนเนคเตอร์ส์ บจก.	308-309-1213	นป.72-7/42	07200	Electronically parts (ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ CRT socket,Scart connector)	0 2385 2543-4	0 2385 2545
ไลท์เทค อีเล็คโทรนิค (ไทย แลนด์) บจก.	308-309-2038	น.74(1)-1/2546-นป	07401	Lamp manufacturer (หลอดไฟขนาดเล็ก,หลอดไฟประดับ ,หลอดไฟตกแต่งขนาดเล็ก)	0 2324 0247-8	0 2324 0798
ศรีไทยซูปเปอร์แวร์ จำกัด บจก.	308-309-1243	น3-074(05)-001/36 สป	07405	Battery manufacturer (เปลือกและฝาแบตเตอรี่)	0 2427 0200	0 2428 4418

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
สยามโซลิตูมา บจก.	308-309-1257	นป.74(5)-2/38	07405	Battery manufacturer (แผ่นธาตุแบตเตอรี่และประกอบแบตเตอรี่ทุกชนิด)	0 2709 3567-70	0 2709 3576
สยามอีเลคตริกอินดัสตริส บจก.	308-309-1262	น.74(2)-1/2535	07402	Copper wire (ลวดทองแดงเคลือบน้ำยา, เปลือย, เคลือบตีบ)	0 2324 0210-3	0 2324 0214
สวีฟโทรนิค แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-2043		06900	Parts of computer and electronic manufacturer (ผลิตชิ้นส่วนสำหรับคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์)		
สหไทยอุตสาหกรรมแผ่นกัน บจก.	308-309-1265	นป.74(5)-2/2540	07405	Battery manufacturer (แผ่นกันแบตเตอรี่)	0 2316 6022	0 2316 8659
อมาร์เลียน เอ็นเตอร์ไพรส์ (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-2044	น3-072(00)-001/43สป	07200	Printed Circuit Board (แผงวงจรไฟฟ้าทำการค้าและบริการแผงวงจรไฟฟ้า)	0 2324 0307	0 2324 0304
อี เอส แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-1282	นป.74(5)-1/41	07405	Battery manufacturer (แบตเตอรี่)	0 2709 2994-6	0 2709 4848
อุดมพิพัฒน์มงคล หจก.	308-309-1283	นป.74(5)-1/2538	07405	Plastic cover of battery manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติกและเปลือกหม้อแบตเตอรี่)	0 2324 0454-5	0 2324 0454-5
เอชทีที (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1289	น3-074(05)-001/40สป	07405	Transformer (หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง)	0 2709 3237-40	0 2709 3236, 0 2323 3093
เอบีบี บจก.	308-309-1295	นป.71-1/2538 และ นป.71-1/2546	07100	Transformer manufacturer (ผลิตและซ่อมแซมหม้อแปลงไฟฟ้า)	0 2324 0505	0 2324-0822 ต่อ 170
เอฟเวอร์ฟลู อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2048	นป.73-1/2544	07300	electrically wire manufacturer (ผลิตและประกอบสายไฟเพื่อใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, เพื่อการค้าและบริการเกี่ยวกับสายไฟเพื่อใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	0 2709-4581	0 2709 4582
เอส.พี.ซี.อีเลคทริค บจก.	308-309-1303	3-71-8/35สป	07100	Cabinet manufacturer for electrical controller (ผลิตและประกอบตู้หรือกล่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้า)		
โซชิน อิเล็กทรอนิกส์ บจก.	308-309-2049	น3-074(02)-001/42สป	07402	Wire for computer manufacturer (สายไฟที่ใช้กับคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์, ผลิตและทำการค้าชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์)	0 2324 0015-8	0 2324 0301-2

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-11 Name list of waste processor in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
กรมโรงงานอุตสาหกรรม	308-309-1003		10100	ศูนย์บริหารจัดการวัสดุเหลือใช้อุตสาหกรรม(เดาเผาขยะอุตสาหกรรม)	0 2202 4223 4	0 2246 1149
โกชู เทคโนโลยีเซอร์วิส บจก.	308-309-1008	นป.106-2/46	10600	รับบริการล้างเมมเบรน ล้างเรซิน	0 2314 4171	0 2750 1280
โกบอล เอ็นไวรอนเมนทอล เทคโนโลยี บจก.	308-309-1012	น3-101(00)-001/42สป	10100	ดำเนินโครงการพัฒนาและยกระดับระบบบำบัดน้ำเสีย นิคมอุตสาหกรรมบางปู	0 2709 2950-3	0 2709 2955
เอ.เค.เอ็นไวรอนแมนทอล อัลไลแอนซ์ บจก.	308-309-1296	นป.106-1/46	10600	รับจ้างทำการต้มกลั่น บำบัด กำจัด และทำกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่เคมีภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งาน เช่น น้ำหล่อเย็น น้ำผสมเคมี น้ำผสมน้ำมันจากกระบวนการผลิต และกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท	0 2709 0651, 0794	0 2709 0651
ฮิกาชียามา ฟิล์ม (ไทยแลนด์) บจก. (ช. ลี 3)	308-309-2052		10600	แปลงสภาพฟิล์มหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกันเพื่อส่งออก	0 2710 6342	0 2710 6343

Remark: Location code are set for the developed database in study

Table B-12 Name list of miscellaneous industry in Bang Poo Industrial Estate

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ดับบลิว เอ อินดัสตรี	308-309-1074		02801	Clothe manufacturer (ตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป)		
ซันเท็กซ์ อินดัสเตรียล คอ โพรเซซัน บจก.	308-309-1052	น3-028(01)-002/33สป	02801	Clothe manufacturer (เสื้อผ้าสำเร็จรูป เช่น ชุดสากล ชาย-หญิง)	0 2323 1906-9	0 2323 2596
บางปูแพชั่น บจก.	308-309-1154	น3-028(01)-004/35สป	02801	Clothe manufacturer (เสื้อผ้าสตรี และเสื้อผ้าสำเร็จรูป)	0 2323 2887-8	0 2323 2886
ยู เค อินเตอร์เนชันแนล บจก.	308-309-1219		02900	Tanned leather manufacturer (ฟอกหนังสัตว์ เช่น หนัง จระเข้ หนังงู และหนังตะกวด)	324-0312,0293	
ไทย-เยอรมัน แทนเนอร์ บจก.	308-309-1138	น3-029(00)-002/37สป	02900	Dyed leather (ย้อมสีและตกแต่งหนังสัตว์)	0 2561 1150-2	0 2561 1153
เอ.ซี.ที. เครื่องหนัง (ประเทศ ไทย) บจก.	308-309-1306	น3-036(01)-001/39สป	03201	Furniture, leather cover of furniture (เฟอร์นิเจอร์และ ปลอกเฟอร์นิเจอร์หุ้มด้วยหนัง)	0 2709 3434-6	0 2709 3437
เอเช่ บจก.	308-309-1309	นป.32(1)-2/2543	03201	Furniture, fabric and leather cover of furniture(เฟอร์นิเจอร์ประเภทโซฟาหนังแท้,หนังเทียม และผ้า)	0 2312 5258	0 2321 5271
ไดมอนด์ เลเธอร์กราฟท์ บจก.	308-309-2014	น3-032(01)-001/36สป	03201	Leather product manufacturer (การค้า บริการ ผลิต ผลิตภัณฑ์จากหนัง (เช่น กระเป๋าสะพาย กระเป๋าหนัง กระเป๋า เข็มขัด อุปกรณ์สำนักงาน สายโยงกางเกง) และ ของชำร่วยที่ทำจากหนังแท้ หนังเทียม พลาสติก พีวีซี ไนลอน ผ้า ยางยืด และวัสดุสำหรับการบรรจุหีบห่อ	0 2324 0744-5	0 2324 0743
ทีดับบลิวที แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-2017	นป.32(1)-2/40	03201	Luggage and bags, Material of luggage (กระเป๋า ทำ การค้าและบริการวัตถุดิบในการนำกระเป๋า)	0 2709 3232-4	0 2709 3235
สหไทยใยแก้ว บจก.	308-309-1264	นป.32(2)-1/2540	03202	Fiber manufacturer (แผ่นใยแก้ว)	0 2316 7065	0 2316 8659
ไพโรเมอร์ซี อินดัสตรี บจก.	308-309-2024		03300	Protective equipment, roller skates, fabric and leather shoe (อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ ส่วนประกอบของรองเท้า สเก็ตและกระเป๋าทุกชนิด รองเท้าทำจากหนังและผ้า)		
ไทยซิมอน เซฟตี้ อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-1113	น3-033(00)-001/33สป	03300	Safety shoe and latex gloves manufacturer (รองเท้านิรภัย และถุงมือที่ทำจากหนัง)	0 2324 0075-7	0 2324 0356
จินจัน เอ็นเตอร์ไพรส์ 2002 บจก.	308-309-1038	นป.33-1/2545	03300	Material of shoe, hat, gloves, luggage manufacturer (ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนรองเท้าทุกชนิด, ชิ้นส่วนหมวกทุก ชนิด, ชิ้นส่วนถุงมือ และกระเป๋าทุกชนิด)	0 2324 0203	0 2324 0665

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
มินชั่น เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2031	น3-033(00)-001/43สป	03300	Roller skates, skate boards(รองเท้าสเก็ต, รองเท้ากีฬา รองเท้าชนิดต่าง ๆ และชิ้นส่วนของรองเท้า กระเป๋า และ อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ ผลิตเข็มขัดรัดรองเท้าสเก็ต ,สกีบู๊ต สกรีนชิ้นส่วนรองเท้าสเก็ต,สกีบู๊ต และสเก็ตบอร์ด	0 2324 0050-1	0 2709 4199
ไอออน เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-2047	นป.33-1/44	03300	Roller skates material (รับสกรีนล้อ,FRAME,CUFF,ผ้า และอื่น ๆ รับซื้ดชิ้นส่วนของรองเท้าสเก็ตและชิ้นส่วนสินค้าอื่น ๆ รับทำบล้อคมีด)	0 2324 0018	0 2324 0302
จินจัน เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-1037		03300	Material of shoe, hat, gloves, luggage manufacturer (ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนรองเท้าทุกชนิด, ชิ้นส่วนหมวกทุกชนิด, ชิ้นส่วนถุงมือ และกระเป๋าทุกชนิด)	0 2709 3175-7	0 2324 0838
ไทยอินเตอร์เนชั่นแนล ฟุตแวร์ บจก.	308-309-2019		03300	Shoe manufacturer (รองเท้า)	0 2324 0348-9	
โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช บจก.	308-309-1223		04101	Printing house (โรงพิมพ์)	0 2215 0060	
พรีนเทลลิเจนซ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1183	นป.41(1)-1/2544	04101	opset printed productสิ่งพิมพ์ออฟเซ็ท		
ไทย บริติช ซีเกียวิตี พรีนติ้ง บจก. (มหาชน)	308-309-1107	น3-041(01)-001/38สป	04101	Printed product (สิ่งพิมพ์ เช่น เอกสารทางการเงิน การธนาคาร และธุรกิจทั่วไป)	0 2394 4374-5	0 2384 0917
เอ็ม.ซี.ดี. การพิมพ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1299		04101	Printing house (โรงพิมพ์)	0 238 0234-9	0 2388 0588
โคคูโย-ไอเค (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1027	นป.41(1)-1/2540	04101	File of document (แฟ้มเอกสารเพื่อส่งออก)	0 2632 0151	
ไทยเฟิร์ส พรีซิชั่น อินดัสตรี บจก.	308-309-1109		04102	Electronic metal block manufacturer (ออกแบบ, ผลิตแม่พิมพ์ และอุปกรณ์โลหะอิเล็กทรอนิกส์)		
มูราคามิ ไซคิว (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1208		04102	Metal block manufacturer (ผลิตเพื่อจำหน่ายและส่งออกแม่พิมพ์โลหะเพื่อการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ และรับซ่อมแซม)		
แบมโก บจก.	308-309-1157		05001	ผลิตภัณฑ์ยางมะตอยกันซึมและกันสนิม	0 2722 8535	0 2722 8381
ฮั่วฟงรับเบอร์ (ไทยแลนด์) บจก. (มหาชน)	308-309-1333	น3-051(00)-001/31สป	05100	Inner and outside tube manufacturer for vehicle (ยางนอกและยางในรถทุกชนิด)	0 2709 6580-9	0 2709 6593

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
ไลอ้อน ไทโรส (ปทท.) บจก.	308-309-1229	น3-051(00)-001/32สป	05100	Inner and outside tube manufacturer for motorcycle (ยางนอกและยางในรถจักรยานยนต์)	0 2324- 576-8	0 2324 0579
สยามซินโรซ์ เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-2041	น3-052(02)-005/33สป	05202	ผลิตขอบยางภายในฝาลัง	0 2324 0370	0 2324 0271
เฟล็กซ์ทรอนิกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2026	น.53-1/2542	05300	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ทำการค้า)	0 2709 2838	0 2709 2839
แอ็พพลายเคมีคอล อินดัสตรี บจก.	308-309-1318	น3-053(01)-001/30สป	05301	Plastic product manufacturer ผลิตภัณฑ์เคมีพลาสติก (พื้นและสนกรองเท้า),การทำพลาสติกเป็นเม็ด	0 2323 1642	
บริษัท ไทยฟูคูริ จำกัด	308-309-1122	น3-053(01)-001/32สป	05301	Plastic product manufacturer for refrigerator, air condition (ผลิตภัณฑ์ส่วนประกอบพลาสติกของตู้เย็น ชิ้นส่วนอาคารสำนักงาน เครื่องปรับอากาศและอื่น ๆ	0 2709 4054-7	0 2324 0596
ทีไอเค แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-1093	น.53(1)-1/37	05301	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก)	0 2709 4314-7	0 2324 0699
ไทยทาคาฮาชิ พลาสติก บจก.	308-309-1114	น3-053(01)-001/34สป	05301	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก)	0 2323 0727-9	0 2324 0730
ทาคาฮาชิ พลาสติก บจก.	308-309-1090	น3-053(01)-002/31สป	05301	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก)	0 2324 0597-8	0 2324 0699
เจ็ท ไทย พลาสติก อินดัสตรีส์ บจก.	308-309-2005	น3-053(01)-001/35สป	05301	Plastic product manufacturer for calculator (ชิ้นส่วนเครื่องคำนวณที่ทำจากพลาสติก ชิ้นส่วนของพัดลม รถเข็นเด็ก รองเท้าสเก็ตทำจากพลาสติก)	0 2324 0845-6	0 2324 0097
ไฮไทย พลาสติก บจก.	308-309-1336		05301	Plastic product manufacturer	0 2323 9173	0 2323 0929
เอ็มซี พลาสติก บจก.	308-309-1297	น3-053(04)-001/40สป	05304	Plastic bottle manufacturer ผลิตภัณฑ์พลาสติก ขวดพลาสติก	0 2709 4800--2	0 2709 4379
กระสอบเกษตร บจก.	308-309-1001	น3-053(04)-001/28สป	05304	Plastic sake manufacturer (ผ้าพลาสติกสาน ผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆและกระสอบพลาสติกสาน)	0 2224 0122	0 2323 9293
พรินท์ มาสเตอร์ บจก.	308-309-1175	นป.53(4)-1/2544	05304	Plastic product manufacturer for packaging (ผลิตบรรจุภัณฑ์แบบอ่อน)		
เอส ไอ เค (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1301	น3-053(04)-001/31สป	05304	Paint and powder coating manufacture สีที่ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก, สีผงและเปลี่ยนสีพลาสติก (ถุงขยะ, ถุงหิ้ว), นำเศษพลาสติกที่บดแล้วมาผสมกับเม็ดพลาสติกใหม่ เพื่อผลิตเม็ดพลาสติกโดยกรรมวิธีอุตสาหกรรม	0 2709 3556	0 2324 0813

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
แอปเปิ้ล ฟิล์ม บจก.	308-309-1317	น3-053(04)-001/33สป	05304	Plastic bag manufacturer (ถุงพลาสติกประเภทถุงขยะ และถุงอื่น ๆ)	0 2324 0704-6	0 2324 0707
ไทยคาสท์ฟิล์ม บจก.	308-309-1112	น3-053(04)-004/34สป	05304	Plastic product manufacturer for packaging (แผ่นพลาสติกใสสำหรับการหีบห่อ)	0 2324 0354-5	0 2324 0804
เฉียวฟู เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-1046	น3-053(05)-001/40สป	05305	Sponge (ฟองน้ำ)	0 2709 4449-57	0 2709 4448
โสบ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2050	น3-053(05)-002/43สป	05305	Bullet casket manufacturer (ดัลลบลูกปืน, เครื่องจักรผลิตดัลลบลูกปืน โดยใช้ระบบอัตโนมัติ, พลาสติกลูกกลิ้งชนิดต่าง ๆ โลหะภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ (น็อต, สกรู, ตะปู, ตะปูเกลียว)	0 2709 6800-7	0 2709 6761
ธันด์ บจก.	308-309-1143		05305	Plastic product manufacturer for modular telephone accessory (ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกเพื่อใช้ในการผลิต MODULAR TELEPHONE ACCESSORY)		
ไทย โส เซง แพ็คกิ้ง บจก.	308-309-1140	นป.53(5)-1/40	05305	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก)	0 2324 0465-6	0 2324 0467
มินเทค เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก. (ช.อี10)	308-309-2030	นป.53(5)-1/41	05305	Roller skate manufacturing (ฉีดพลาสติกตามชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้าโรเลอร์สเก็ต, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า, ชิ้นส่วนของใช้ต่าง ๆ ที่ทำจากพลาสติก, ผลิตแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแม่พิมพ์ และรับทำสกรีนชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อการส่งออก	0 2243 0688-9	0 2709 4231
มินเทค เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก. (ช.อี9)	308-309-2029	นป.53(5)-3/45	05305	Roller skate manufacturing (ฉีดพลาสติกตามชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้าโรเลอร์สเก็ต, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า, ชิ้นส่วนของใช้ต่าง ๆ ที่ทำจากพลาสติก, ผลิตแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแม่พิมพ์, ชิ้นส่วนอุปกรณ์กีฬา, เครื่องป้องกันอุบัติเหตุ, ชิ้นส่วน	0 2324 0688-9	0 2709 4231
ซูมิเพ็กซ์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-1063	นป.53(5)-2/45	05305	Acrylic Sheet manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก)	0 2266 3086	0 2266 3132
เจียมคอสเมติก แพคเกจจิ้ง บจก.	308-309-2007	น3-053(05)-002/42สป	05305	Plastic product manufacturer for packaging (ผลิตบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก)	0 3431 1273-4	

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
เจียมพัฒนานิตติง บจก.	308-309-2006		05305	Plastic product manufacturer for packaging (ผลิตบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนถึงชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก)		
เมนเซ็น เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2033	นป.53(7)-1/2540	05307	Roller skate and ice skate manufacturing (อุตสาหกรรมส่งออกรองเท้าโรเลอร์สเก็ต ไอซ์สเก็ต ผลิตและทำการค้ารองเท้าชนิดต่าง ๆ และชิ้นส่วนของรองเท้า)	0 2709 3926-8	
อินเดอร์เนชั่นแนล ฟุตแวร์ บจก.	308-309-2045	น2-053(07)-001/32สป	05307	Leather shoes manufacturer (ส่วนบนรองเท้าทำด้วยหนัง P.V.C.,P.U.,ประกอบรองเท้าสำเร็จรูป)	0 2324 0348-9	0 2324 0349
บราโว เอเซีย บจก.	308-309-2022	น3-053(07)-002/43สป	05307	Roller skate manufacturing	0 2709 2600	0 2709 2622
แมคโคร คัตติ้งบอร์ด บจก. (นายพิศิษฐ์ พิเชียรเสวตธารา)	308-309-2036	น3-053(08)-001/40สป	05308	Plastic sheet manufacturer (ทำพลาสติกเป็นแผ่น)	0 2208 9910	0 2208 9315
เอ็นทง อินดัสเทรียล (ไทยแลนด์) บจก.	308-309-2037	น3-053(08)-001/38สป	05308	Sticker manufacturer (ผลิตแผ่นสกรีน แผ่นกันความร้อน สติกเกอร์)	0 2709 8114	
ไทย ฟุจโอะกะ บจก.	308-309-1108	น3-081(01)-001/33สป	08101	Measuring instrument (เครื่องมือวัดและอุปกรณ์)	0 2324 0905-6	0 2324 0604
เจ.อี.พี.เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.	308-309-1044		08103	instrument (เครื่องมือแพทย์)	0 2258 0446-9	
อินฟัส เมดิคัล (ประเทศไทย) บจก.	308-309-2046	น3-081(03)-001/34สป	08103	เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์การแพทย์ (ชุดสายน้ำเกลือ ชุดสายให้โลหิตและชุดอุปกรณ์)	0 2324 0288	0 2324 0283
แมรี่กอท จิวเวลรี่ บจก.	308-309-2034	น3-084(01)-002/32สป	08401	เครื่องประดับกายอัญมณีเทียม และซ่อมแซมชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบเครื่องประดับอัญมณีเทียม สินค้าและบริการประเภทชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบเครื่องประดับอัญมณีเทียม ตลอดจนถึงบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับบรรจุสินค้า	0 2324 0384-8	0 2324 0389
อินทนนท์ สปอร์ตติ้ง กู๊ด บจก.	308-309-1280		08600	Sporting product (ผลิตภัณฑ์เครื่องกีฬาทางน้ำและอุปกรณ์ ทำการค้าส่งออก จำหน่ายขายปลีก ขายส่ง เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องกีฬา)	0 2751 9051-60,0 2709 3066	0 2751 9065-6 0 2709 3077
มินชั่น เทคโนโลยี บจก.	308-309-2032	นป.86-1/43	08600	Ski, เข็มขัดรัดรองเท้าสเก็ต, สกีบูธ, สกรีนชิ้นส่วนรองเท้า สกีบูธ, สเก็ตบอร์ด, กรีนชิ้นส่วนอุปกรณ์กีฬา, เครื่องนุ่งห่ม และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ	0 2324 0202	0 2324 0202
วีโก้ บอลส์ แมนูแฟคเจอร์ริง บจก.	308-309-2039	น3-086(00)-001/32สป	08600	อุปกรณ์กีฬา (ลูกบอลจากหนังแท้-เทียมและยาง)	0 2324 0770	0 2324 0350-1

Factories Name	Location Code	Industrial Code	DIW Code	Production	Telephon No.	FAX
แมทเทล กรุงเทพ บจก.	308-309-2035	น.87(1)-1/2533	08701	ผลิตและทำการค้าของเล่นสำหรับเด็ก ตุ๊กตา เกมส์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ และส่วนประกอบของเด็กเล่น บรรจุกัณฑ์ ของเด็กเล่น และการค้าเพื่อการส่งออก	0 2324 0373	0 2324 0789
ไทรอัมพ์ทรี บจก.	308-309-1139	น.87(4)-1/32	08704	ต้นไม้ประดิษฐ์		
สมุทรปราการ โคเจนเนอเรชั่น บจก.	308-309-1252	นป.88-1/41	08800	โรงผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำ (ประเภทโคเจนเนอเรชั่น)	0 2253 6466	0 2253 8085
ธนบุรีอ็อกซิเจน บจก.	308-309-1141	น3-089(00)-001/35สป	08900	อ็อกซิเจนเหลว ในโตรเจนเหลวและอาร์กอนเหลว	0 2457 9391-2	0 2457 9390, 0 2323 0726
พี.เอส.ซี สตีลดรัมส์ บจก.	308-309-1180	นป.89-1/43	08900	ก๊าซไฮโดรเจน	0 2709 3444-5	0 2709 3398
ไทยอินดัสเตรียล แก๊ส บจก.	308-309-1132	น3-089(00)-001/32สป	08900	บรรจุก๊าซไฮโดรเจน	0 2312 0100-20	0 2312 0126, 0 2323 1641
คอสมิคออยล์ บจก.	308-309-1018	นน.91(1)-3/45	09101	ผสมและแบ่งบรรจุน้ำมันหล่อลื่น	0 2233 4338-9	
วิคเคมพัฒนา บจก.	308-309-1234	น3-091(01)-001/40สป	09101	แบ่งบรรจุสีย้อมผ้า และเคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมสิ่ง ทอโดยไม่มีการผลิต ผสมสีย้อมผ้าและเคมีภัณฑ์สำหรับ อุตสาหกรรมสิ่งทอ	0 2259 0276-9	0 2258 9528
ที.เจ.แพค บจก.	308-309-1094	น3-091(01)-001/34สป	09101	บรรจุซีฟิ่งเทียม	0 2254 1490-7	0 2254 1499
นายบุญชัย องค์กรพัฒนกุล	308-309-1162		09101	แบ่งบรรจุสินค้าเวชภัณฑ์ สมุนไพรและเครื่องเทศ		
ฟรี เทรด โซน โลเจสติกส์ บจก.	308-309-2027	นป.91(1)-4/2545	09101	ให้บริการด้านการรับฝากสินค้า จัดเก็บ ขนส่ง และ กระจายสินค้า ทั้งในและนอกเขตอุตสาหกรรมส่งออก ซื้อ มาขายไป เพื่อการนำเข้าและส่งออกต่างประเทศ และ แบ่งบรรจุสินค้าทั่วไป โดยไม่มีการผลิต	0 2324 0204-6	0 2324 0207
โอเชียนนิค แคนเนอรี บจก.	308-309-1325	นน.92-1/44	09200	อุตสาหกรรมห้องเย็น	0 2681 1035	0 2681 1055-6 0 2324 0617
อุดมชัย เพ้นท์ บจก.	308-309-1287	นป.100(1)-1/2545	10001	รับจ้างพ่นสีอะไหล่รถจักรยานยนต์ รถยนต์และชิ้นส่วน อุตสาหกรรม	0 2389 5394,	0 2395 2663 0 2710 6397-9 0 2710 6390-1
ยูโร เอเชีย สทริพ ทินนิง บจก.	308-309-1214		10005	ชุบเคลือบผิวโลหะ ประเภท 4.28		
เมคคานิคัล เพลทติ้ง แอนท์ โค้ตติ้ง บจก.	308-309-1204		10005	ชุบเคลือบผิวเนื้อ สกรู โลหะป้อนและโลหะทั่วไป		
พี.เอช. เพลทติ้ง บจก.	308-309-1177		10005	ชุบสังกะสี		

Remark: Location code are set for the developed database in study

Appendix C

List of Waste Type code and Waste Group code

Table C-1 List of waste code in food industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
00404	(4) การสกัดน้ำมันหรือไขมันที่เป็นอาหารจากสัตว์ หรือการทำน้ำมันหรือไขมันที่เป็นอาหารจากสัตว์ให้บริสุทธิ์	Canned pasta sauce (ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป)	กากตะกอนไขมัน	601700	Contaminated Sludge	HZW
00503	(3) การทำนมข้น นมผง หรือนมระเหย	Non-Dairy creamers (ผลิตภัณฑ์เทียม)	เศษครีมเทียม, เศษนมผง	100900	Organic	NHW
			กากตะกอนน้ำเสียและกากตะกอน	101000	Sludge	NHW
			น้ำเสียจากกระบวนการผลิต	200100	Wastewater	NHW
			Acetic acid	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			สารกัดกร่อน	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			Sulfuric acid	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			Silver nitrate	501200	Oxidizing Waste	HZW
			Cyclohexane	501800	Flammable Waste	HZW
			สารไวไฟ	501800	Flammable Waste	HZW
			Diethyl ether	501800	Flammable Waste	HZW
			Methyl alcohol	502000	Explosive Waste	HZW
			ถังเหล็ก 200 ลิตร ปนเปื้อน	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ภาชนะพลาสติก 18,222 ลิตร ปนเปื้อนน้ำมันหล่อลื่น	601500	Contaminated Plastic	HZW
			ภาชนะพลาสติก 45 ลิตร ปนเปื้อนเคมีภัณฑ์	601500	Contaminated Plastic	HZW
			แบตเตอรี่, ถ่านไฟฉาย	601900	Battery	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			หลอดไฟที่ใช้แล้ว	602000	Lamp	HZW
			แอสเบสตอส (ฝุ่นและเส้นใย)	602300	Dust	HZW
00601	(1) การทำอาหารจากสัตว์น้ำและบรรจุในภาชนะที่ผนึกและอากาศเข้าไม่ได้	Frozen seafood, manufacturer and exporter (ผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง ผลิตภัณฑอาหารแช่แข็ง, ผู้นำเข้าเพื่อส่งออกผลิตภัณฑ์อาหาร, ภาชนะบรรจุภัณฑ์)	เศษชิ้นส่วนอาหารทะเล	100900	Organic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
00602	(2) การถนอมสัตว์น้ำ โดยวิธีอบรมควัน ใส่เกลือ ดอง ดากแห้ง หรือทำให้เยือกแข็งโดยฉับพลันหรือเหือดแห้ง	Frozen manufacturer and exporter (ส่งออกอาหารแช่แข็ง)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษหังกุ้ง-เปลือกกุ้ง	100900	Organic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษถุงพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษตระกร้าพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษชิ้นไม้	101100	Wood	NHW
00701	(1) การสกัดน้ำมันจากพืชหรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์	Vegetable oil and non-dairy creamers ผลิตและแบ่งบรรจุน้ำมันพืช, เนยเทียม, ไขมัน, ยาขัดเงาโลหะ, ผลิตภัณฑทำความสะอาดประเภทเหลวสำหรับถ้วยชาม (น้ำยาล้างจาน) น้ำยาทำความสะอาดสะอาดเครื่องสุขภัณฑ, น้ำยาเช็ดกระจก	นิกเกิล คะตะลิสต์	200300	นิกเกิลคะตะลิสต์	NHW
			ถังเหล็ก/ฝาเหล็กที่ชำรุด	100500	Steel scrap	NHW
			ปั๊บบจากกระบวนการผลิต	100500	Steel scrap	NHW
			เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษกระดาษ และกล่องกระดาษที่เสียหายการผลิต	101800	Paper	NHW
			ขวดพลาสติก/ฝาขวดที่เสียหายการผลิต	101400	Plastic	NHW
			ถุงพลาสติกและเชือกรัดปั๊บบ	101400	Plastic	NHW
			ดินจากกระบวนการกรองน้ำมันพืช	100800	Soil	NHW
			น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			ภาชนะบรรจุกรดไฮโดรคลอริก	601800	Contaminated Container	HZW
			ภาชนะบรรจุกรดฟอสฟอริก	601800	Contaminated Container	HZW
			วัสดุปนเปื้อนสารเคมี (Contaminated Material)	602600	Contaminated material	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code	
01302	(2) การทำเครื่องปรุงกลิ่น รส หรือสีของอาหาร	Sauce manufacturer and sugar packager (ซอสมะเขือเทศ ซอสพริก และแบ่งบรรจุน้ำตาลทรายขาวและครีมเทียม)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW	
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW	
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW	
Food Processing	Animal		A battoir waste				
			BOD waste (high and low)				
			Disinfectant				
			Grease				
			Oil				
	Beverage			Alkali			
				BOD waste (high and low)			
				Carbon dioxide			
				Cullet			
				Detergent			
	Vegetable and fruit			Alkali			
				Bleach			
				BOD waste (high and low)			
				Oil			
				Solvent			
				Wax			

Table C-2 List of waste code in textile industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
02706	(6) การทำวัสดุจากเส้นใยสำหรับใช้ทำเบาะ นวม หรือสิ่งที่คล้ายคลึงกัน	Polyester padding quilting fabric, needle punch, high loft insulation (ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์)	เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
	Fibres, Textiles		Bleach			
			Cyanide			
			Detergent			
			Dyestuffs			
			Grease			
			Oil			
			Resins			
			Silicones			
			Speciality chemicals for fire-, rot- and waterproofing			
			Wax			
			Sulphides			

Table C-3 List of waste code in wood industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
03700	โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรืออลูมิเนียม ซึ่งมีไขเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	Wood product manufacturer (ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ เช่น เฟอร์นิเจอร์ ของเด็กเล่น)	สี	602400	Ink, Colour	HZW
		Furniture material manufacturer (ปลอกสวมเฟอร์นิเจอร์ และเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป, ผลิตภัณฑ์ของเฟอร์นิเจอร์, ประกอบกิจการค้าเฟอร์นิเจอร์ วัสดุดิบ บรรจุหีบห่อ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง)	เศษหนัง	101700	Leather scrap	NHW

Table C-4 List of waste code in paper industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
03900	โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ (Fibreboard)	Paper box manufacturer (กล่องกระดาษลูกฟูกลอนเล็กและกล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูกลอนเล็กและกล่องกระดาษแข็ง และผลิตภัณฑ์อื่นที่ทำจากกระดาษ)	เศษชิ้นไม้	101100	Wood	NHW
			เศษถุงพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			น้ำยาล้างฟิล์ม	502300	Film Chemical	HZW
			PLATE WATER (น้ำล้างเพลท)	502400	Other chemical waste	HZW
			POWER WATER	502400	Other chemical waste	HZW
			VARNISH WATER (น้ำล้างวานิช)	502400	Other chemical waste	HZW
			WASTE GLUE	502400	Other chemical waste	HZW
			WWT Sludge	601700	Contaminated Sludge	HZW
			ภาชนะเปลาปนเปื้อน	601800	Contaminated Container	HZW
		Paper sheet and box manufacturer(แผ่นกระดาษลูกฟูกและกล่องกระดาษลูกฟูก)	ถ่านไฟฉาย	601900	Battery	HZW
			หลอดไฟ	602000	Lamp	HZW
			อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน	602500	Contaminated garbage	HZW
			ขยะปนเปื้อน	602500	Contaminated garbage	HZW
			เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่รีดน้ำออกแล้ว	101000	Sludge	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			Used Oil	501800	Flammable Waste	HZW
			กระป๋องสเปรย์	600600	Pressure container (spray can)	HZW
			เศษผ้าปนเปื้อนน้ำมัน	601100	Contaminated Fabric	HZW
หลอดไฟ	602000	Lamp	HZW			
04002	(2) การทำผลิตภัณฑ์ซึ่งมีใช้ภาชนะบรรจุจากเยื่อ กระดาษหรือกระดาษแข็ง	Diapers, sanitary napskin (ผ้าอ้อมสำเร็จรูป ผ้าอนามัยและแผ่นรองขับ)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Paper, pulp		Bleach			
			Chlorine			
			Copper			
			Fibres			
			Lignin			
			Mercury			
			Methanol			
			Sulphides			
			Sulphite liquor			
			Titanium			
			Wax			
			Zinc			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table C-5 List of waste code in chemical industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
04201	(1) การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี	Adhesives and sealants manufacturer for construction and vehicle (ผลิต, จำหน่าย, ส่งออกและนำเข้า ADHESIVES และ SEAVLANTS สำหรับยานพาหนะและสิ่งก่อสร้าง)	เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			ถังเปล่าปนเปื้อนสารเคมี	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
		Chemical product for textile industry (เคมีภัณฑ์ เช่น สีย้อมใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ)	Waste Water Treatment Sludge	601700	Contaminated Sludge	HZW
		Chemical product for textile industry, leather industry and paper industry (เคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ หนัง และกระดาษ วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมสีทา พ่น เคลือบ)	ภาชนะบรรจุปนเปื้อนสารเคมีไม่อันตราย	102500	ภาชนะบรรจุปนเปื้อนสารเคมีไม่อันตราย	NHW
			น้ำเสียจากกระบวนการผลิตแม่สี	501100	Heavy metal	HZW
			กากที่เกิดจากการกำจัดของเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
		Chemical product manufacturer for textile industry and paper industry (เคมีภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ และกระดาษ)	Butylacrylate	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			Ethylacrylate	501800	Flammable Waste	HZW
			Methyl Methacrylate	502400	Other chemical waste	HZW
			ถังเหล็กเปล่า ขนาด 200 ลิตร ปนเปื้อน Organic Solvent	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
Chemical product manufacturer for textile industry and wastewater treatment (สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและใช้ในการบำบัดน้ำเสีย)	WASTEWATER	501100	Heavy metal	HZW		
	CHEMICAL WASTE	502400	Other chemical waste	HZW		

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Chemical product manufacturing (เคมีภัณฑ์)	ขยะปนเปื้อน(คราบสารเคมี)		602500	Contaminated garbage	HZW
		วัสดุปนเปื้อน (สารเคมี)		602600	Contaminated material	HZW
	Chemical product manufacturer for wastewater treatment (ผลิตภัณฑ์เคมีและผลิตภัณฑ์ POLYOL BLENDED และผลิตสารเคมีในการบำบัดสภาพน้ำ)	เศษเหล็ก		100500	Steel scrap	NHW
		เศษพลาสติก		101400	Plastic	NHW
		เศษกระดาษ		101800	Paper	NHW
		ORGANIC OIL		501500	Used Oil	HZW
		OIL AND CHEMICAL		501800	Flammable Waste	HZW
		Surfactant		502400	Other chemical waste	HZW
		EDUNINE V-FLUID		502400	Other chemical waste	HZW
		ถังภาชนะปนเปื้อนเคมีภัณฑ์		600501	Contaminated Steel Drum	HZW
		กระป๋องสเปรย์		600600	Pressure container (spray can)	HZW
		Activated Carbon		600900	Contaminated Wood	HZW
		Contaminated Garbage		602500	Contaminated garbage	HZW
	Chemical product manufacturer (ผลิตและจำหน่ายน้ำยาเคมี)	โฟม		101200	Foam scrap	NHW
		เศษผ้า		101600	Fabric scrap	NHW
		ถุงมือผ้า, ถุงมือไวนิล		101600	Fabric scrap	NHW
		Wastewater		501100	Heavy metal	HZW
	Chromium sulphate manufacturer (เคมีเบสิกโครเมียมซัลเฟต)	Sodium Bichromate Contaminated Bag		601200	Contaminated Paper	HZW
	Sodium hydroxide, Hydrochloric acid, Chlorene manufacturer (เคมีภัณฑ์ โซดาไฟ, กรดเกลือ, คลอรีนเหลว)	กากตะกอนจากกระบวนการผลิต		101000	Sludge	NHW
		น้ำเกลือบริสุทธิ์				
		แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ		601900	Battery	HZW
	Sorbital compound manufacturer (ผลิตภัณฑ์ SORBITAL และสารให้ความหวาน)	เศษผงผลิตภัณฑ์		100900	Organic	NHW
		ผงกรองน้ำตาล		102400	ผงกรองน้ำตาล	NHW
	Sulfuric Acid (กรดกำมะถัน)	น้ำเสีย		501100	Heavy metal	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
04301	(1) การทำปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์	Chemical fertirser Herbisite (ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช)	ถุงพลาสติก,เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กล่อง,เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			ถังเหล็กปนเปื้อนสารเคมี	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ทรายเคลือบสารเคมีเสื่อมสภาพ	600700	Contaminated Sand	HZW
			ถังพลาสติกปนเปื้อนสารเคมี	601500	Contaminated Plastic	HZW
		Fertilizer and Herbicides manufacturer (ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ถุงกระดาษปนเปื้อนสารเคมี	601200	Contaminated Paper	HZW
		Herbicides manufacturer (สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช)	ถังไซลีน	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			Packaging of chemical products for agriculture (แบ่งบรรจุเคมีภัณฑ์เกษตร)	ถังเหล็กปนเปื้อนเคมีภัณฑ์ ขนาดบรรจุ 200 ลิตร	600501	Contaminated Steel Drum
		ถังพลาสติกปนเปื้อนเคมีภัณฑ์ ขนาดบรรจุ 200 ลิตร		601500	Contaminated Plastic	HZW
04302	(2) การเก็บรักษาหรือแบ่งบรรจุปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์	Manufacturing Mixing and Packaging of Chemical product for agriculture (ผลิตและบรรจุยาปราบศัตรูพืช,ยาฆ่าแมลง)	ถังเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษถุงพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กล่องกระดาษ,เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
		Mixing and Packaging of Herbicide (ผสมและบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช)	CHEMICAL WASTE	502400	Other chemical waste	HZW
04400	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมิใช่ใยแก้ว	Alkyed and unsaturated polyester resins (เรซินสังเคราะห์)	ถังเหล็ก 200 ลิตร ปนเปื้อน Organic Solvents	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถังเหล็ก 200 ลิตร ปนเปื้อน น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถังเหล็กขนาด 200 ลิตร ปนเปื้อนของเสียผสมระหว่างน้ำกับน้ำมัน	600501	Contaminated Steel Drum	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			ถังเหล็ก 200 ลิตร ปนเปื้อน	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			แผ่นเหล็กปนเปื้อนสี	600502	Cotaminated Steel Sheet	HZW
		Alkyed and unsaturated polyester resins (เรซินสังเคราะห์และเคมีภัณฑ์อื่นๆ)	หลอดอลูมิเนียมเปล้า, ฝาฉีกพลาสติก	100100	Aluminium scrap	NHW
			น้ำเสีย	501100	Heavy metal	HZW
			SUMIKANOL 507 A	501800	Flammable Waste	HZW
			น้ำยาเสื่อมสภาพ	502400	Other chemical waste	HZW
			แป้งกรอง	602300	Dust	HZW
			เศษพลาสติก, ยางสังเคราะห์ที่เป็นโพลีเมอร์ (ปนเปื้อนคราบน้ำมัน)	602600	Contaminated material	HZW
			วัสดุปนเปื้อนเรซิน (เศษผ้า, กระดาษ, พลาสติก)	602600	Contaminated material	HZW
04501	(1) การทำสีสำหรับใช้ทา พ่นหรือเคลือบ	Acrylic paint and สีน้ำและสีน้ำมันทุกชนิด	กระดาษ	101800	Paper	NHW
			กระป๋องปนเปื้อนสี	600600	Pressure container (spray can)	HZW
			Paint Sludge	601700	Contaminated Sludge	HZW
			วัสดุปนเปื้อน	602600	Contaminated material	HZW
		Paint product for printing on glass and ceramic paint (สีพิมพ์แก้วและน้ำมันสำหรับเครื่องบนกระดาษ, ขายสีเซรามิค)	Solvent and paint Contaminated Fabric	601100	Contaminated Fabric	HZW
			ถุงปนเปื้อน	601200	Contaminated Paper	HZW
		Powder Coating (สีผง)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ถังเหล็ก 200 ลิตรปนเปื้อนสารเคมี	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			กากตะกอนน้ำเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
04503	(3) การทำเซลล์เล็ก แล็กเกอร์หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้น้ำยาหรืออุด	Lacgure manufacturer (สารเคลือบผิวสำหรับงานไม้, แลคเกอร์)	Thinner	501800	Flammable Waste	HZW
			ภาชนะปนเปื้อน	601800	Contaminated Container	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
04602	(2) การผลิตวัตถุที่มุ่งหมาย สำหรับการวิเคราะห์ บำบัด บรรเทา รักษา หรือ ป้องกันโรค หรือความ เจ็บป่วยของมนุษย์ หรือสัตว์	Medecine Manufacturer (ยา(เภสัช เคมีภัณฑ์)เช่น ASPIRIN,PARACETAMOL และ เคมีภัณฑ์ ACETIC ACID,ผลิตภัณฑ์ สำหรับลดแรงตึงผิว (SURFACTANTS, EMULSIFIERS, WETTING) เช่น AMPHORTERIC,PHOSPATE ESTERS,SULPHATE,BLEND	SALICYLIC ACID	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
		Medecine Manufacturer (ยาแผน ปัจจุบัน ประเภทยาน้ำ,เม็ด,แคปซูล)	พลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กระดาษ	101800	Paper	NHW
			Isopopyl, Acetone	501800	Flammable Waste	HZW
			Methyl ethyl ketone	501800	Flammable Waste	HZW
			Methanol	501800	Flammable Waste	HZW
			Acetone	501800	Flammable Waste	HZW
			ตัวทำละลายประเภทแอลกอฮอล์	501800	Flammable Waste	HZW
04803	(3) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับ กันน้ำ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำ ให้เปียกน้ำ ผลิตภัณฑ์ที่เป็น ตัวทำให้ดีเข้าด้วยกันได้ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวทำให้ซึม เข้าไป (Wetting Agents. Emulsifiers of Penetrants) ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ผืนหรือ กาวผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็น ตัวผสม (Sizes)	Chemical product manufacturer for pet industry (ผลิตภัณฑ์ตกแต่งสำหรับ อุตสาหกรรมผ้า,หนัง,กระดาษ เช่น ผลิตภัณฑ์ช่วยในการย้อมผลิตภัณฑ์ที่ เป็นตัวทำให้เปียกน้ำ,ผลิตภัณฑ์ที่ ใช้สำหรับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			สารละลายไวตามิน	200100	Wastewater	NHW
			สารละลายอลูมิเนียมซัลเฟต	200200	สารละลายอลูมิเนียม ซัลเฟต	NHW
			น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			ของเสียจากห้องวิเคราะห์	502400	Other chemical waste	HZW
			ภาชนะปนเปื้อนเคมี	601800	Contaminated Container	HZW
			หม้อแบตเตอรี่	601900	Battery	HZW
			หลอดไฟ	602000	Lamp	HZW
		Glue Manufacturer (ชิ้นส่วนของ รองเท้า,เคมีภัณฑ์,กาว)	ถุงกระดาษปนเปื้อน PVC	601200	Contaminated Paper	HZW
			ภาชนะปนเปื้อนสารเคมี	601800	Contaminated Container	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			วัสดุปนเปื้อน POLY URETHANE	602600	Contaminated material	HZW
			USED KETONE	501800	Flammable Waste	HZW
			USED KETONE+GLUE	501800	Flammable Waste	HZW
			ถังภาชนะปนเปื้อนเคมีภัณฑ์	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถุงพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กระดาษ	101800	Paper	NHW
04804	(4) การทำไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้เพลิง	Match manufacturer (ผลิตไม้ขีดไฟ)	เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
04812	(12) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้กับโลหะ น้ำมัน หรือน้ำ (Metal, Oil or Water Treating Compounds) ผลิตภัณฑ์สำเร็จเคมีไวแสงฟิล์มหรือกระดาษหรือผ้าที่ทำด้วยตัวไวแสง (Prepared Photo-Chemical Materials or Sensitized Film, Paper or Cloth,	Casting(ขบแข็งด้วยวิธี TUFFTRIDE)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ผงเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ของเสียผสมระหว่างน้ำกับน้ำมัน	501700	Organic Solution	HZW
			เศษผ้าปนเปื้อนเคมีภัณฑ์	601100	Contaminated Fabric	HZW
			กากตะกอนน้ำเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
			ตะกอนSalt Bath	601700	Contaminated Sludge	HZW
		Chemical product manufacturer	ผงเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
		เคมีภัณฑ์สำหรับล้างแผ่นเหล็ก	น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			ของเสียผสมระหว่างน้ำกับน้ำมัน	501700	Organic Solution	HZW
			Solvent For Detric	502400	Other chemical waste	HZW
			PS-X	502400	Other chemical waste	HZW
			ถังเหล็กปนเปื้อนเคมีภัณฑ์	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
			กากตะกอนฟอสเฟต	601700	Contaminated Sludge	HZW
			ภาชนะปนเปื้อนเคมี	601800	Contaminated Container	HZW
			เศษวัสดุปนเปื้อน	602600	Contaminated material	HZW
			เศษวัสดุปนเปื้อนเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการชุบผิวโลหะ	602600	Contaminated material	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Inorganic Chemicals	Chloralkali	Brine			
			Calcium chloride			
			Mercury			
		Desalination Fertiliser	Brine			
			Ammonia			
			Nitrates			
			Oxides of nitrogen			
			Phosphates			
		Glass and ceramic	Arsenic			
			Barium			
			Manganese			
			Selenium			
		Hydrofluoric acid	Calcium sulphate			
		Nitric acid	Ammonia			
			Oxides of nitrogen			
		Phosphoric acid	Calcium sulphate			
			Hydrofluoric acid			
		Pigments	Arsenic			
			Barium			
			Cadmium			
			Cobalt			
Iron						
Lead						
Manganese						
Selenium						
Titanium						
Sulphuric acid	Sulphur dioxide					

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Paint		Barium			
			Cadmium			
			Chromium			
			Copper			
			Lead			
			Manganese			
			Mercury			
			Selenium			
			Solvents			
			Titanium			
			Zinc			
	Pesticides, Herbicides		Arsenic			
			Carbamates			
			Chlorinated hydrocarbons			
			Copper			
			Fluoride			
			Lead			
			Mercury			
			Organophosphorus compounds			
			Phenols			
			Polychlorinated biphenyls (PCB)			
			Selenium			

Table C-6 List of waste code in non-metallurgical industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
05400	โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้ว หรือผลิตภัณฑ์แก้ว	Fiber glass reinforced plastic (ผลิตภัณฑ์พลาสติกผสมใยแก้ว, นำเข้ารถยนต์ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงสภาพด้วยพลาสติกผสมใยแก้ว)	เศษพลาสติกผสมใยแก้ว	101400	Plastic	NHW
		Mirror manufacturer for (GLASSID, FRYING PAN COVER) ภาชนะเครื่องครัว และแทนกระจกสำหรับเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ ผลิตกระจกไฟหรือรถยนต์ เป็นตัวแทนจำหน่ายกระดาษเพื่อนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์กระจกเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ กระจกฝานคความร้อนเพื่อนำไปประกอบเป็นกระจกเจียรในขอบหุ้มโลหะใช้ตกแต่งบ้านเรือน	เศษกระจก	101300	Glass scrap	NHW
			เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
05801	(1) การทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต ผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสม ผลิตภัณฑ์ยิบซั่ม หรือ ผลิตภัณฑ์ปูนปลาสเตอร์	Concrete (คอนกรีตผสมเสร็จ)	กากคอนกรีต	101500	คอนกรีต	NHW

Table C-7 List of waste code in metallurgical industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
05900	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือ เหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic Industries)	Casting of steel manufacturer(หล่อ เหล็ก)	ทราย	100700	Sand	NHW
		Stainless Steel wire manufacturer (ลวด เหล็กสแตนเลสและแม่พิมพ์)	น้ำล้างชิ้นส่วนงานจากการผลิต ลวดสแตนเลส (บ่อกรด)	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			Solvent (Tetrachloroethylene)	500100	Corrosive Waste(Acid)	HZW
			น้ำล้างชิ้นส่วนงานจากการผลิต ลวดสแตนเลส (บ่อต่าง)	500200	Corrosive Waste(Base)	HZW
			Waste Oil	501500	Used Oil	HZW
06000	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมีไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non-ferrous Metal Basic Industries)	Magnesium manufacturer(ถลุงแร่ แมกนีเซียม)	ถุงกระสอบ	102200	ถุงกระสอบ	NHW
	Mining (excluding metals)		Spoil			
			Dust			

Table C-8 List of waste code in metal industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
06100	โรงงานผลิต ดบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า และรวมถึง ส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ เครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว	Spare part of machine that are produced by compression of powder steel (ชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักรทุกชนิดจากผงเหล็กอัดขึ้นรูป)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ถังเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
06301	(1) การทำส่วนประกอบ สำหรับใช้ในการก่อสร้าง สะพาน ประตูน้ำ ถังน้ำ หรือ ปล่องไฟ	Conainer manufaturing (ผลิตคัสซีคอนเทนเนอร์ และรถเทรลเลอร์ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กวิศวกรรมและการวางท่อต่างๆ)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
06302	(2) การทำส่วนประกอบ สำหรับใช้ในการก่อสร้างอาคาร	Casting zinc manufacurer ชิ้นส่วน อุปกรณ์ อะไหล่ของสุขภัณฑ์&วัสดุ ก่อสร้างจากสังกะสีหล่อ	กากตะกอน	601700	Contaminated Sludge	HZW
06402	(2) การทำผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี ป้อนหรือกระแทก	Compressed metal product ผลิตภัณฑ์ ทำจากโลหะแผ่นด้วยวิธีป้อนหรือกระแทก	เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
			SOLVENT TOLUENE	501800	Flammable Waste	HZW
			PVC UNDER COAT	601500	Contaminated Plastic	HZW
			เศษสแตนเลส	100400	Stainless scrap	NHW
			เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
tupe ท่อเหล็กไร้สนิมลวดตะเข็บ ขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับอุตสาหกรรม อาหาร,งานตกแต่ง,งานวิศวกรรมและ สุขอนามัย โดยทำจากเหล็กไร้สนิม และโลหะ	Solid Sludge	601700	Contaminated Sludge	HZW		

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
		ชิ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะที่ใช้กับอิเล็กทรอนิกส์	ทินเนอร์ผ่านการใช้งานแล้ว	501800	Flammable Waste	HZW
			ถังเหล็กปนเปื้อนเคมีภัณฑ์	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
		ผลิตภัณฑ์โลหะด้วยการแปรรูป ปีมโลหะ ขุดโลหะ	เหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			สังกะสี	501100	Heavy metal	HZW
06405	(5) การทำผลิตภัณฑ์จากลวดหรือสายเคเบิล ซึ่งมีไขลวดหรือสายเคเบิลที่หุ้มด้วยฉนวน	ผลิต SCREWS ลวด ตะปูเกลียว แป้นเกลียว จากเหล็กสแตนเลส การค้าและบริการ SCREWS ลวด ตะปูเกลียว แป้นเกลียว จากเหล็กสแตนเลส	เศษสแตนเลส	100400	Stainless scrap	NHW
06408	(8) การทำเครื่องสุขภัณฑ์เหล็กหรือโลหะเคลือบเครื่องทองเหลือง สำหรับใช้ในการต่อท่อหรือเครื่องประกอบวาล์วหรือท่อ	ชิ้นส่วนวาล์วควบคุม	เศษกลิ้งทองเหลือง	100200	Brass scrap	NHW
			เศษทราย	100700	Sand	NHW
			น้ำมันเก่า	501500	Used Oil	HZW
06409	(9) การทำเครื่องใช้เล็ก ๆ จากโลหะ	เครื่องใช้ในครัวเรือน (ช้อน, ส้อม, มีด) ผลิตและประกอบเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เช่น ที่เปิดขวด ที่เปิดขวดไวน์ และแก้วไวน์ ถาดไม้ ผ้าเช็ดปาก ผ้าเช็ดมือ ผลิตและประกอบ, ทำการค้าและบริการสำหรับเครื่องใช้ในครัวเรือน และในโรงแรม	เศษเหล็ก , เศษสแตนเลส	102600	Mixed Metal	NHW
		เม็ดเหล็กเพื่อใช้ในการขัดโลหะ และ	ฝุ่นเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
		ผลิตเหล็กหล่อพิเศษ(High Alloy Castings)	อิฐทนไฟจากเตาหลอม	102100	อิฐทนไฟจากเตาเผา	NHW
			แอสลัดจากเตาเผา	102300	แอสลัดจากเตาเผา	NHW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Metals(Extraction and refining)		Acid mine waters			
			Combustion products			
			Carbon monoxide			
			Chloride			
			Drosses			
			Dust			
			Fluoride			
			Glass			
			Spoil			
			Sulphides			
			Sulphur dioxide			
	Metals (Finishing/surface treatments)	Anodising	Chromium			
		Degreasing	Chlorinated hydrocarbons			
		Electroplating	Detergents			
			Grease			
			Solvent			
			Alkali			
			Boron			
			Cadmium			
			Chromium			
			Copper			
			Cyanide			
			Detergent			
			Fluoride			
			Iron			
			Nickel			
			Organic complexing agents			
			Phosphate			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			Precious metals			
			Silver			
			Sulphate			
			Tin			
			Zinc			
		Foundries	Dust			
			Sands			
		Machine shops	Oils			
			Oil absorbents			
			Solvents			
			Swarf			
			Synthetic coolants			
	Pickling		Acid			
			Ferrous chloride			
			Ferrous sulphate			
			Hydrochloric acid			
			Hydrofluoric acid			
			Nitric acid			
			Phosphoric acid			
			Sulphuric acid			
	Pigments		See Inorganic chemicals			
	Processing/Engineering		Ammonia			
			Arsenic			
			Cyanide			
			Emulsions			
			Lubricating oils			
			Phenols			
			Soluble oils			
			Thiocyanates			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Products	Batteries	Cadmium			
			Lead			
			Manganese			
			Mercury			
			Nickel			
			Zinc			
		Catalysts	Cobalt			
			Iron			
			Manganese			
			Mercury			
			Nickel			
			Organometallics			
			Platinum			
			Silver			
			Vanadium			

Table C-9 List of waste code in machinery industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
06500	โรงงานผลิต ประกอบ หรือ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และ รวมถึงส่วนประกอบหรือ อุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือ เครื่องกังหันดังกล่าว	ประเก็นเครื่องยนต์,ประเก็นเครื่องจักร และผลิตวัตถุดิบประเภท STEELBEST SHEET ผลิตปะเก็นเครื่องยนต์สำหรับ ยานยนต์, จักรยานยนต์, เครื่องยนต์ เอนกประสงค์, เครื่องยนต์เพื่อการเกษตร, เครื่องจักรและงานเคลือบผิวโลหะแผ่น	Wastewater Sludge	101000	Sludge	NHW
			เศษชิ้นส่วนไม้	101100	Wood	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษโลหะและโลหะผสม	102600	Mixed Metal	NHW
			เศษปะเก็น	102600	Mixed Metal	NHW
			Used Oil	501500	Used Oil	HZW
			ถังใส่สาร DICHLOOROMETHANE	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถังใส่น้ำมันหล่อลื่น	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถังใส่สาร MEK	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ถังใส่สาร MATHANOL	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
			น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			น้ำมันหล่อเย็นที่ใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			07702	(2) การทำชิ้นส่วนพิเศษ หรือ อุปกรณ์สำหรับรถยนต์ หรือ รถพ่วง	Parts of car (ชิ้นส่วนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ (กระจกสองหลัง ไฟสัญญาณ) ชิ้นส่วนประกอบตัวถัง และชิ้นส่วนเครื่องยนต์เพื่อการเกษตร)	กากสี
เศษพลาสติก	101400	Plastic				NHW
เศษกระดาษ	101800	Paper				NHW
น้ำพ่นสี	501100	Heavy metal				HZW
ภาชนะปนเปื้อนเคมี	601800	Contaminated Container				HZW
กากสี	602400	Ink, Colour				HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
		ผลิตและรับจ้างประกอบกระจกรถยนต์, ยางยนต์, ลังเหล็กสำหรับบรรจุอะไหล่รถยนต์	น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
		วัสดุกันเสียงในรถยนต์และผลิตภัณฑ์รองเท้าภายในรถยนต์	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษผ้าและสิ่งทอ	101600	Fabric scrap	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			ถุงกาวลาเท็กซ์	601200	Contaminated Paper	HZW
			ขยะปนเปื้อน	602500	Contaminated garbage	HZW
		สำรองวัตถุดิบเพื่อการผลิตและที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปตลอดจนการขนถ่ายสินค้า	เศษชิ้นส่วนไม้	101100	Wood	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษผ้าและด้าย	101600	Fabric scrap	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			Roof Board	102000	Roof board	NHW
			เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
			กระป๋องสีสเปรย์	600600	Pressure container (spray can)	HZW
			ภาชนะเปื้อนสารเคมี	601800	Contaminated Container	HZW
			แบตเตอรี่แห้ง	601900	Battery	HZW
			อุปกรณ์สำนักงาน, ฝ่าหมึก	602400	Ink, Colour	HZW

Table C-10 List of waste code in electronical industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
06900	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องคำนวณ เครื่องทำบัญชี เครื่องจักรสำหรับระบบบัตรเจาะ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการคำนวณชนิดดิจิทัล หรือชนิดอนาล็อก หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์สำหรับปฏิบัติกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน หรืออุปกรณ์ (Digital or Analog Compute	ดัดแปลงหมึกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ดีดและเครื่องพริ้นเตอร์ ผงหมึกสำหรับเครื่องใช้สำนักงาน ดัดแปลงหมึกสำเร็จรูป (LASER CARTRIDGES) ทำการค้าและบริการ ผลิตภัณฑ์บรรจุหีบห่อ (PACKING MATERIAL), เครื่องจักรรวมทั้งอุปกรณ์และชิ้นส่วนของเครื่องจักร (MACHINE AND SPARE	พลาสติก	101400	Plastic	NHW
			TONER (ผงหมึก)	602400	Ink, Colour	HZW
		แป้นของเครื่องคำนวณ	เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
07100	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในลำดับที่ 70 เฉพาะที่ใช้ไฟฟ้า เครื่องยนต์ไฟฟ้า หม้อแปลงแรงไฟฟ้า เครื่องสับหรือบังคับไฟฟ้า เครื่องใช้สำหรับแผงไฟฟ้า เครื่องเปลี่ยนทางไฟฟ้า เครื่องส่งหรือจำหน่ายไฟฟ้า	Machine for plastic industry and thermal controller for painting (เครื่องอบเม็ดพลาสติก เครื่องบ้อนเม็ดพลาสติก เครื่องควบคุมอุณหภูมิแม่พิมพ์)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
		Past of electronically machine and monitor of computer (ชิ้นส่วนสำหรับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบจอภาพสีคอมพิวเตอร์ 12-14 นิ้ว)	เศษอลูมิเนียม	100100	Aluminium scrap	NHW
			เศษทองแดง	100300	Copper scrap	NHW
			เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษโฟม	101200	Foam scrap	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
		Transformer manufacturer (ผลิตและซ่อมแซมหม้อแปลงไฟฟ้า)	เศษแก้วและกระเบื้อง	101300	Glass scrap	NHW
			เศษพลาสติกและยาง	101400	Plastic	NHW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			เศษผ้า, ด้าย หรือสิ่งทอ	101600	Fabric scrap	NHW
			เศษโลหะและภาชนะ	102600	Mixed Metal	NHW
			Waste Oil	501500	Used Oil	HZW
			Waste Kerosene	501800	Flammable Waste	HZW
		Transformer manufacturer(หม้อแปลงไฟฟ้าแบบใช้น้ำมัน)	น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			สีน้ำมันและน้ำมันชักเงา	501500	Used Oil	HZW
			คูลแลนต์	502400	Other chemical waste	HZW
07200	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับ โทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียง หรือบันทึกเสียง เครื่องเล่น แผ่นเสียง เครื่องบันทึกคำบอกเครื่องบันทึกเสียงด้วยเทป เครื่องบันทึกคำบอกเครื่องบันทึกด้วยเทป เครื่องเล่นหรือเครื่องบันทึกแถบภาพ (วีดิทัศน์)	Circuit plating (แผ่นพิมพ์แผงวงจรไฟฟ้า)	ภาชนะบรรจุปนเปื้อนสารเคมี	601800	Contaminated Container	HZW
		Electronically parts and product manufacturer (อะไหล่ ชิ้นส่วนและอุปกรณ์สินค้าอิเล็กทรอนิกส์)	เศษเหล็ก, เศษอลูมิเนียม, เศษทองแดง	102600	Mixed Metal	NHW
			น้ำมันใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			ตัวทำละลาย ประเภท สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ALIPHATIC PETROLEUM NAPHTHA)	502400	Other chemical waste	HZW
		Fixed resistor (ตัวต้านกระแสไฟฟ้าและขดลวดสำหรับไมโครมอเตอร์, ซ่อมแซมปรับปรุง,บำรุงรักษา,งานด้านวิศวกรรม,สำหรับเครื่องจักร,เครื่องมือกล คำขายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, อุปกรณ์ไฟฟ้า,เครื่องจักรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรม	เศษโลหะและโลหะผสม	102600	Mixed Metal	NHW
			น้ำมันหล่อเย็น	501500	Used Oil	HZW
			น้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			น้ำซีเมนต์	502400	Other chemical waste	HZW
			ผงเหล็กปนเปื้อนน้ำมัน	600503	Contaminated Steel Powder	HZW
			กระป๋องสเปรย์	600600	Pressure container (spray can)	HZW
			เศษผ้าปนเปื้อนสารเคมี	601100	Contaminated Fabric	HZW
			หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์	602000	Lamp	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
		Key board of computer, plastic mould (แผงคีย์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข โทรศัพท์ และอื่นๆ ผลิตแม่พิมพ์แบบสำหรับผลิตแผงคีย์)	เศษยางเส้นจากกระบวนการผลิต (Rubber Keypard)	101900	Rubber	NHW
		Printed Circuit Board (แผงวงจรไฟฟ้าทำการค้าและบริการแผงวงจรไฟฟ้า)	คอปเปอร์คลอไรด์ (Copper chloride)	501100	Heavy metal	HZW
			กากตะกอน	601700	Contaminated Sludge	HZW
			แผงวงจรไฟฟ้า (แผ่น PCB)	602100	Circuit board	HZW
			ขยะปนเปื้อน	602500	Contaminated garbage	HZW
		ผลิตและรับจ้างผลิต ผลิตภัณฑ์หรือเคลือบด้วยพลาสติก, ผลิตแม่พิมพ์ขึ้นส่วนและอุปกรณ์ของแม่พิมพ์, ซ่อมแซมปรับปรุงชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	เศษพลาสติก, เศษโพลีเมอร์	101400	Plastic	NHW
			เศษพลาสติก, เศษโพลีเมอร์	101400	Plastic	NHW
07300	โรงงานผลิต ประกอบหรือดัดแปลงเครื่องมือหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ได้ระบุไว้ในลำดับใด และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	electrically wire manufacturer (ผลิตและประกอบสายไฟเพื่อใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, เพื่อการค้าและบริการเกี่ยวกับสายไฟเพื่อใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	เศษสายไฟ(ส่วนที่เป็นทองแดง)	100300	Copper scrap	NHW
			เศษสายไฟ(เศษพลาสติกทองแดง)	101400	Plastic	NHW
07401	(1) การทำหลอดไฟฟ้า หรือดวงโคมไฟฟ้า	Lamp manufacturer (หลอดไฟขนาดเล็ก)	เศษหลอดแก้ว	101300	Glass scrap	NHW
			ไส้หลอดไฟ, ขาหลอดไฟ	102600	Mixed Metal	NHW
		Lamp manufacturer (หลอดไฟขนาดเล็ก, หลอดไฟประดับ, หลอดไฟตกแต่งขนาดเล็ก)	เศษหลอดแก้ว	101300	Glass scrap	NHW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
07402	(2) การทำลวด หรือสายเคเบิลหุ้มฉนวน	Copper wire (ลวดทองแดงเคลือบนำยา, เปลือย, เคลือบดีบุก)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			รีล เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กล่องกระดาษ	101800	Paper	NHW
			น้ำสนุ	500200	Corrosive Waste(Base)	HZW
			วานิชเสีย	501800	Flammable Waste	HZW
			ถังวานิช	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
07405	(5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	Battery manufacturer (แผ่นกั้นแบตเตอรี่) Battery manufacturer (หม้อแบตเตอรี่รถยนต์และรถจักรยานยนต์, ประกอบแบตเตอรี่รถมอเตอร์ไซด์ ประกอบไส้กรองน้ำมัน ประกอบไส้กรองอากาศสำหรับเครื่องยนต์)	เศษกระดาษ, กล่องกระดาษ	101800	Paper	NHW
			แบตเตอรี่เก่า, แบตเตอรี่ชำรุด	601900	Battery	HZW
			Plastic cover of battery manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติกและเปลือกหม้อแบตเตอรี่)	เศษพลาสติกหรือยางสังเคราะห์	101400	Plastic
			เศษยางธรรมชาติ	101900	Rubber	NHW
Electricity Generation			Clinker			
			Combustion products			
			Cooling water			
			Pulverise fuel ash			
			Sulphur dioxide			
Electrical, electronics			Copper			
			Mercury			
			Precious metals			
			Selenium			

Table C-11 List of waste code in miscellaneous industry

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
03201	(1) หนังสืดว้ ขนสืดว้ เขาสืดว้ กระจดว้ หน้งเทียม	Furniture, fabric and leather cover of furniture(เฟอร์นิเจอร์ประเภทโซฟา หน้งแท้,หน้งเทียม และผ้า)	เศข้ไม้	101100	Wood	NHW
			เศข้ฟองน้ำ	101400	Plastic	NHW
03202	(2) ยีแก้ว	Fiber manufacturer (แผ่นยีแก้ว)	เศข้กระดาษ,กลองกระดาษ	101800	Paper	NHW
03300	โรงงานผลิตรองเท้า หรือ ช้้นสว้นของรองเท้า ช้้นมีได้ ทำจากไม้ ยางอบแข็ง ยางอัด เข้ารูป หรือพลาสติกอัดเข้ารูป	Material of shoe, hat, gloves, luggage manufacturer (ผลิตและจำหน่าย ช้้นสว้นรองเท้าทุกชนิด,ช้้นสว้นหมวกทุกชนิด,ช้้นสว้นถุงมือ และกระเป๋าทุกชนิด)	เศข้พลาสติกและยางสังเคราะห์	101400	Plastic	NHW
			ยีสังเคราะห์	101600	Fabric scrap	NHW
			เศข้กระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศข้โลหะและโลหะผสม	102600	Mixed Metal	NHW
04101	(1) การพิมพ์ การทำแฟ้มเก็บ เอกสาร การเย็บเล่ม ทำปก หรือดบแต่งสิ่งพิมพ์	File of document (แฟ้มเอกสารเพื่อ ส่งออก) Opset printed product (สิ่งพิมพ์ออฟเซ็ท)	เศข้กระดาษ	101800	Paper	NHW
			เหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ไม้	101100	Wood	NHW
			พลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กระดาษ	101800	Paper	NHW
			ภาชนะและเศข้ผ้าปนเปื้อนน้ำมัน	601100	Contaminated Fabric	HZW
05300	โรงงานประกอบกิจการ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติก อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลาย อย่าง ดังต่อไปนี้	Plastic product manufacturer (ผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตและประกอบ ช้้นสว้นอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ทำ การค้า)	เศข้เหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศข้พลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศข้กระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศข้วัสดุเปื้อนสี	602600	Contaminated material	HZW
05304	(4) การทำภาชนะบรรจุ เช่น ฤงหรือกระสอบ	Plastic bottle manufacturer ผลิตภัณฑ์ พลาสติก ขวดพลาสติก Plastic product manufacturer for packaging (ผลิตบรรจุภัณฑ์แบบอ่อน)	เศข้พลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศข้เหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศข้กระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศข้โลหะ	102600	Mixed Metal	NHW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
		Plastic product manufacturer for packaging (แผ่นพลาสติกใสสำหรับใช้ในการหีบห่อ)	เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			ถังเหล็กเปล่า ขนาด 200 ลิตร	600501	Contaminated Steel Drum	HZW
			ปนเปื้อน Organic Solvent			
		Plastic sake manufacturer (ผ้าพลาสติกสาน ผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆ และกระสอบพลาสติกสาน)	เศษเส้นพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			น้ำมันไฮดรอลิกใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			Used oil	501500	Used Oil	HZW
			หมึกพิมพ์เสีย	602400	Ink, Colour	HZW
			ทินเนอร์ผสมสี (หมึกพิมพ์เสีย)	602400	Ink, Colour	HZW
05305	(5) การทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชิ้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ	Bullet casket manufacturer (ดัลบ์ลูกปืน, เครื่องจักรผลิตดัลบ์ลูกปืน โดยใช้ระบบอัดโนมิตี, พลาสติกลูกกลิ้งชนิดต่าง ๆ โลหะภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ (น็อด, สกรู, ตะปู, ตะปูเกลียว)	กากตะกอนที่รีดน้ำแล้ว	101000	Sludge	NHW
			เศษโลหะ	102600	Mixed Metal	NHW
			น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			เศษผ้าและถุงมือปนเปื้อนสารเคมี	601100	Contaminated Fabric	HZW
		Roller skate manufacturing (ฉีดพลาสติกตามชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้าโรเลอร์สเก็ต, ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร, เครื่องใช้ไฟฟ้า, ผลิตแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ, ชิ้นส่วนอุปกรณ์กีฬา	เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
05307	(7) การทำรองเท้า หรือ ชิ้นส่วนของรองเท้า	Roller skate and ice skate manufacturing (อุตสาหกรรมส่งออก รองเท้าโรเลอร์สเก็ต ผลิตและทำการค้า รองเท้าและชิ้นส่วนของรองเท้า)	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			ถังเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษพลาสติก, ถังพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ, แกนกระดาษ	101800	Paper	NHW
		Roller skate manufacturing	ถังใส่วัสดุดิบ(เหล็ก)	100500	Steel scrap	NHW
			ลูกล้อรองเท้าสเก็ต(พลาสติก)	101400	Plastic	NHW
08103	(3) การทำเครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์การแพทย์	เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์การแพทย์ (ชุดสายน้ำเกลือ ชุดสายให้โลหิตและชุดอุปกรณ์)	เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	501500	Used Oil	HZW
			ตัวทำละลาย (Solvent)	502400	Other chemical waste	HZW

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
08401	(1) การทำเครื่องประดับโดยใช้เพชร พลอย ไข่มุก ทองคำ ทองขาว เงิน นาก หรืออัญมณี	เครื่องประดับกายอัญมณีเทียม และซ่อมแซมชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบเครื่องประดับอัญมณีเทียม สินค้าและบริการประเภทชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบเครื่องประดับอัญมณีเทียม ตลอดจนบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับบรรจุสินค้า	เศษลวดทองแดง	100300	Copper scrap	NHW
			เศษดีบุก	100600	Tin scrap	NHW
			ถัง, ขวดพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			กล่อง ,เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษเหล็ก,ทองแดง,ทองเหลือง	102600	Mixed Metal	NHW
			อะซิโตนเสื่อมสภาพ	501800	Flammable Waste	HZW
			ตะกอนน้ำเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
			ขยะปนเปื้อน	602500	Contaminated garbage	HZW
08600	โรงงานผลิตหรือประกอบเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ในการกีฬา การบริหารร่างกาย การเล่นบิลเลียด และรวมถึงชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว	อุปกรณ์กีฬา (ลูกบอลจากหนังแท้-เทียมและยาง)	เศษหนัง	101700	Leather scrap	NHW
			เศษยาง	101900	Rubber	NHW
			กาวเสื่อมสภาพ	502400	Other chemical waste	HZW
			Solvent	502400	Other chemical waste	HZW
08701	(1) การทำเครื่องเล่น	ผลิตและทำการค้าของเล่นสำหรับเด็ก ตุ๊กตา เกมส้ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ และส่วนประกอบของเด็กเล่น บรรจุภัณฑ์ของเด็กเล่น และการค้าเพื่อการส่งออก	เศษชิ้นส่วนไม้	101100	Wood	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษพลาสติกเรซิน	101400	Plastic	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษพลาสติกหรือยางสังเคราะห์ที่เป็นโพลีเมอร์	101400	Plastic	NHW
			เศษพลาสติก, ยางสังเคราะห์เป็นไฟเบอร์	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
			Waste Oil	501500	Used Oil	HZW
			น้ำมันไฮดรอลิก	501500	Used Oil	HZW
Lacquer	501800	Flammable Waste	HZW			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			Used Thinner	501800	Flammable Waste	HZW
			Hydraulic	502400	Other chemical waste	HZW
			Cooling	502400	Other chemical waste	HZW
			ทรายและซีเมนต์	600700	Contaminated Sand	HZW
			กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	601700	Contaminated Sludge	HZW
			หลอดไฟเสื่อมสภาพ	602000	Lamp	HZW
			Zinc Ash	602200	Ash	HZW
			กากสี	602400	Ink,Colour	HZW
			สีปนของหมดอายุ	602400	Ink,Colour	HZW
			ขยะปนเปื้อน	602500	Contaminated garbage	HZW
08800	โรงงานผลิต สง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า	โรงผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำ (ประเภทโคเจนเนอเรชัน)	น้ำมันน้ำมัน	501700	Organic Solution	HZW
			วัสดุปนเปื้อนน้ำมัน	602600	Contaminated material	HZW
09101	(1) การบรรจุสินค้าทั่วไป	ให้บริการด้านการรับฝากสินค้า จัดเก็บขนส่ง และกระจายสินค้า ทั้งในและนอกเขตอุตสาหกรรมส่งออก ซื้อมาขายไป และแบ่งบรรจุสินค้าทั่วไป โดยไม่มีการผลิต	เศษเหล็ก	100500	Steel scrap	NHW
			เศษชิ้นส่วนไม้	101100	Wood	NHW
			เศษพลาสติก	101400	Plastic	NHW
			เศษกระดาษ	101800	Paper	NHW
	Agriculture, Horticulture		BOD waste (high and low)			
			Disinfectant			
			Pesticides, herbicides (see below)			
			Fertilisers (see Inorganic chemicals)			
	Cement, Bricks, Lime		Chromium			
			Dust			
			Fluoride			
			Sulphur dioxide			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
	Coal Distillation, Coal Tar, Coke Ovens		Ammonia			
			Aromatic hydrocarbons			
			Combustion products			
			Cyanate			
			Cyanide			
			Dust			
			Fluoride			
			Hydrocarbons (general)			
			Hydrogen sulphide			
			Phenols			
			Polycyclic hydrocarbons			
			Sulphur dioxide			
			Tar			
			Thiocyanate			
	Construction, Building, Demolition		Combustion products			
			Dust			
			Metals			
			Rubble			
			Timber			
	Laundry	Drycleaning	Chlorinated hydrocarbons			
		General	Hydrocarbon solvents			
			Bleach			
			Detergent			
			Phosphates			
			Sulphate			
	Petrochemicals	Detergents	Boric acid			
			Phosphates			
			Sulphates			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
		Dyestuffs	Aniline			
			Chromium			
			Phenol			
			Selenium			
		General	Benzene			
			Boric acid			
			Chlorocarbons			
			Fluorine			
			Fluorocarbons			
			Hydrocarbons			
			Hydrochloric acid			
			Hydrofluoric acid			
			Phenol			
			Solvents			
			Sulphuric acid			
		Miscellaneous	Polychlorinated biphenyls (PCB)			
			Tetraethyl lead			
		Polymers, plastics, resins, rubber and fibres	Acid			
			Alkali			
			Asbestons			
			Cadmium			
			Cuprammonium compounds			
			Detergent			
			Dyestuffs			
			Fibres			
			Formaldehyde			
			Hydrocarbons			
			Methanol			
			Phenols			
			Phthalates			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			Polychlorinated biphenyls (PCB)			
			Solvents			
			Sulphides			
			Urea			
			Wood flour			
			Zinc			
	Pharmaceuticals		Drug intermediates and residues			
			Solvents			
	Refineries		Alkali			
			BOD waste			
			Combustion products			
			Emulsions			
			Hydrocarbons			
			Mercaptans			
			Mineral acids			
			Phenol			
			Sulphides			
			Sulphur			
			Tar			
	Tanneries		Arsenic			
			Chromium			
			Fibres			
			Hair			
			Lime			
	Explosive, pyrotechnics		Barium			
			Hydrocarbons			
			Lead			
			Manganese			
			Mercury			

DIW Code	Description of Industrial Type	Production	Waste Name	Waste type code	Waste Type	Waste group code
			Nitric acid			
			Nitroglycerin			
			Phenol			
			Phosphorus			
			Solvents			
			Strontium			
			TNT			
	Motor industry		Chromates			
			Grease			
			Oil			
			Paint			
			Phosphates			
			Solvents			
	Nuclear fuel and power		Radioactive substances			
			Radioisotopes			
	Photography		Alkali			
			Cyanide			
			Mercury			
			Phenols			
			Silver			
			Thiosulphate			
	Vehicle exhaust		Aromatic hydrocarbons			
			Lead			
			Nitrogen oxides			
	Water treatment		Calcium salts			
			Filtered solids			
	Sewage Treatment		Purified effluent			
			Sewage sludge			

Appendix D

The economical benefit evaluating of steel scrap exchange.

Economical benefit analysis, in term of financial benefit analysis, is one economics tools for evaluation of natural resource management. Benefit-cost ratio was employed to assess cost and benefit of the crated steel scrap exchange flow and compare with recycling system in the present. In this study, financial benefit was analyzed from recycling activity. Recycling generates significant financial benefits for communities. Driven for proper handling and use of recyclable materials can accelerate recycling which will be innovation a key for long-term economic profit. The evaluated financial analysis was compared in term of the benefit-cost of created exchange system and present system as follows;

$$\text{Benefit-Cost Ratio} = \text{Benefit/Cost}$$

Case study 1: Waste generator was transporter in waste exchange system

In this case, waste generator was investor for the logistic system of steel scrap exchange. Table 4.35 presented the comparison of economical benefit when waste generator was transporters with present system are landfill and supplier system. Calculation for the case study as shown in Appendix D

$$B = E - C \quad \text{----- (D-1)}$$

$$C = [(a \times b \times c) + (a \times d)] / e + (f/g); \text{ Baht/tons} \quad \text{----- (D-2)}$$

$$A = E - D \quad \text{----- (D-3)}$$

When;

B = Obtain profit when WG as transporter

A = Logistic charge of supplier system in the present = 4,000 Baht/ton

C = Logistic charge of waste exchange system that WG was transporter

D = Sale price of steel scrap (around 6,000 Baht/ton)

E = Buy price of steel scrap (around 10,000 Bath/ton)

Assumption;

a = Distance of transportation (around 100 Km/time)

b = Fuel cost (around 23.1Baht/litre)

c = Fuel consumption (around 0.65 liter/Km)

d = Driver (around 2.5 Baht/Km)

e = Capacity weight/time (around 25 tons/time)

f = Management cost (around = 10,000 Baht/month)

g = Capacity service (around = 5,000 tons/month)

Case study 2: Waste user was transporter in waste exchange system

In this case, waste user was investor for the logistic system of steel scrap exchange. Table 4.36 presented the comparison of economical benefit when waste user was transporters with supplier system. Calculation for this study as follow;

$$B = A - C \text{ ----- (D-4)}$$

$$C = [(a \times b \times c) + (a \times d)] / e + (f/g) ; \text{ Baht/tons ----- (D-5)}$$

$$A = E - D \text{ ----- (D-6)}$$

When;

B = Obtain profit when WU as transporter

A = Logistic charge of supplier system in the present = 4,000 Baht/ton

C = Logistic charge of waste exchange system that WU was transporter

D = Sale price of steel scrap (around 6,000 Baht/ton)

E = Buy price of steel scrap (around 10,000 Bath/ton)

Assumption;

a = Distance of transportation (around 100 Km/time)

b = Fuel cost (around 23.1Baht/litre)

c = Fuel consumption (around 0.65 liter/Km)

d = Driver (around 2.5 Baht/Km)

e = Capacity weight/time (around 25 tons/time)

f = Management cost (around = 10,000 Baht/month)

g = Capacity service (around = 5,000 tons/month)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BIOGRAPHY

Mr. Uthai Chantavit was born on 15th July, 1980 in Chiang Mai. He completed his higher secondary course from Tawethapisek School, Bangkok in March, 1999. Four years later, in March, 2003, he graduated from Faculty of Engineer at King Mongkut's University of Technology Thonburi in the major of Environmental Engineering. He interests the environmental management. Therefore, he decided to further his study for Master's Degree in Environmental Management (International Program) at Chulalongkorn University where he achieved his Master's Degree in October, 2005.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย