

การศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจบริการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยใช้เตาเผาแบบควบคุมอากาศ



นางสาวดวงกมล ทองคณารักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17 -1533-1

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROJECT FEASIBILITY STUDY IN INFECTIOUS WASTE INCINERATING SERVICE  
BUSINESS BY USING CONTROLLED AIR INCINERATOR

Miss Doungkamon Tongkanaraksa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management  
The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

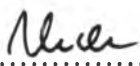
ISBN 974-17-1533-1

Copyright of Chulalongkorn University


Thesis Title            Project Feasibility Study In Infectious Waste Incinerating Service  
                                  Business by Using Controlled Air Incinerator  
By                            Miss Doungkamon Tongkanaraksa  
Field of Study            Engineering Management  
Thesis Advisor           Associate Professor Chuvej Chansa-Ngavej, Ph.D.  
Thesis Co-advisor      Mr. Apirat Duangjai

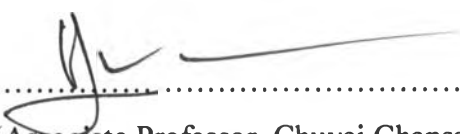
---

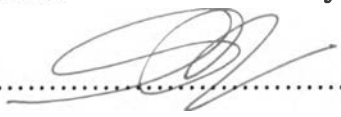
Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in  
Partial Fulfillment of Requirements for the Master's Degree

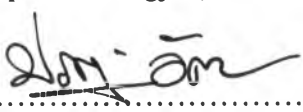
  
..... Dean of Faculty of Engineering  
(Professor Somsak Panyakeow, D. Eng)

THESIS COMMITTEE

  
..... Chairman  
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph. D)

  
..... Thesis Advisor  
(Associate Professor Chuvej Chansa-Ngavej, Ph.D.)

  
..... Thesis Co-advisor  
(Mr. Apirat Duangjai )

  
..... Member  
(Assistant Professor Prasert Akkharapathompong)

ดวงกมล ทองคนารักษ์ : การศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจบริการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยใช้เตาเผาแบบควบคุมอากาศ (PROJECT FEASIBILITY STUDY IN INFECTIOUS WASTE INCINERATING SERVICE BUSINESS BY USING CONTROLLED AIR INCINERATOR) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ชูเวช ช่างสง่าเวช, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคุณอภิรัฐ ดวงใจ 182 หน้า, ISBN 974-17-1533-1

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนในธุรกิจบริการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยใช้เตาเผาแบบควบคุมอากาศ ประกอบไปด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด เริ่มจากการวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง, วิกฤตและโอกาส เพื่อหาปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จในธุรกิจ จากนั้นจึงศึกษาเรื่องแนวทางในการดำเนินยุทธศาสตร์ทางการตลาดและส่วนผสมการตลาด ตลอดจนศึกษาอุปสงค์และอุปทานของขยะมูลฝอยติดเชื้อ และคาดการณ์ปริมาณการบริการของการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมประกอบไปด้วยการศึกษาขบวนการผลิต, การศึกษาทำเลที่ตั้งของโรงงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อพบว่าสถานที่ที่คัดเลือกคือ อ.วังจันทร์ จ.ระยอง โดยใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพในการเผาขนาด 2.5 ตันต่อวันสำหรับกำลังการผลิตนั้นจะเริ่มต้นผลิตที่ 71.2% ในปีแรกและจะค่อยๆเพิ่มขึ้นในปีถัดไปจนกระทั่งเผาเต็มประสิทธิภาพในปีที่สิบ สำหรับการความเป็นไปได้ในด้านการเงินพบว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งสิ้น 20.7 ล้านบาท คืนทุนในเวลา 4 ปี การศึกษานี้มีประโยชน์อย่างมากในการตัดสินใจของบริษัทในการตัดสินใจในธุรกิจใหม่ โดยผลการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุนธุรกิจบริการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อใน อ.วังจันทร์ จังหวัดระยอง

ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต ลายมือชื่อนิสิต..... 

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม..... 

# # 427 16166 21: MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD : PROJECT FEASIBILITY/ SENSITIVITY ANALYSIS

DOUNGKAMON TONGKANARAKSA: PROJECT FEASIBILITY STUDY IN INFECTIOUS WASTE INCINERATING SERVICE BUSINESS BY USING CONTROLLED AIR INCINERATOR. THESIS ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR CHUVEJ CHANSA-NGAVEJ, Ph.D. : THESIS CO ADVISOR MR. APIRAT DUANGJAI , 182 pp. ISBN 974-17-1533-1

The objective of research is to study project feasibility study for investment infectious waste incinerating service business by using controlled Air Incinerator which is predominately concerned with marketing, manufacturing/engineering, management, environment, and financial analysis.

Marketing feasibility study shows that there exists a heavy demand for infectious waste. As a result, the number of infectious waste incinerators in Thailand is not sufficient to satisfy the demand. In addition, the new environment law prohibits every incinerator from making air pollution, so demand of infectious wasted incinerating service business seems to be rapidly growing.

Based on engineering feasibility study, the outcome shows that Wong Chan at Rayong Province is the most appropriate location. The necessary technology is the incinerator technology for infectious wastes, together with the facilities for air pollution control and automatic feeding system, with design capacity of about 2.5 tons per day. This infectious waste incinerating plant uses only 40 employees to operate this task. In addition, financial feasibility study indicates that the investment capital is 20.7 million baht, the pay back period is 4 years and IRR is 39% so this project is considered as very good to invest. Besides, the environmental feasibility study demonstrates that this project does not deteriorate the environment.

The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering Student's signature.....*Doungkamon*  
Field of study Engineering Management Advisor's signature.....*[Signature]*  
Academic year 2002 Co-advisor's signature.....*[Signature]*

## ACKNOWLEDGEMENTS

The thesis is unable to be accomplished without the guidance, invaluable suggestions and constant encouragement from, Associate Professor Chuvej Chansa-Ngavej, Ph.D.

Sincere appreciation is also due to Mr. Apirat Duangjai for giving me the privileged information and valuable suggestion, which have made this thesis possible.

Finally, I have to be thankful to my family and my friends that always support me mental power.

# CONTENTS

	Page
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgements.....	vi
Table of Contents.....	vii
List of Figures.....	x
List of Tables.....	xiii
<b>CHAPTER 1:INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background of the research.....	1
1.2 Statement of the problem.....	2
1.3 Objective of the research.....	3
1.4 Scope of the Research.....	3
1.5 Research Procedures.....	4
1.6 Expected Benefits.....	4
<b>CHAPTER 2: LITERATURE REVIEW AND THEORETICAL CONSIDERATION.....</b>	<b>5</b>
2.1 Literature Reviews.....	5
2.2 Theoretical Consideration.....	9
2.2.1 PEST Analysis.....	9
2.2.2 Competitive Force Analysis.....	11
2.2.3 SWOT Analysis.....	14
2.2.4 Feasibility Study.....	16
<b>CHAPTER 3: MARKETING ANALYSIS.....</b>	<b>25</b>
3.1 External Analysis.....	25
3.1.1 PEST Analysis.....	26
3.1.2 Porter Five Force Analysis.....	35

## CONTENTS(Continue)

3.2 Internal Analysis.....	38
3.3 SWOT Analysis.....	49
3.4 Product Life Cycle.....	50
3.5 Target Marketing .....	52
3.6 Marketing Mix.....	55
3.7 Competitor Analysis.....	60
3.8 Demand of Infectious Wastes.....	61
3.9 Forecasting Demand.....	62
3.10 Supply of Infectious Wastes.....	63
<b>CHAPTER 4 : ENGINEERING ANALYSIS.....</b>	<b>65</b>
4.1 Service specification.....	65
4.2 Incinerating Process.....	65
4.3 Production Program.....	70
4.4 Machine and Equipment.....	70
4.5 Location Decision Making.....	88
4.6 Transportation Routing.....	118
4.7 Plant Layout.....	120
4.8 Utility.....	124
4.9 Environment Effect.....	127
4.10 Economic and Social Study.....	128
<b>CHAPTER 5 : MANAGEMENT ANALYSIS.....</b>	<b>130</b>
5.1 Implementation plan.....	130
5.2 Organization Structure.....	131
5.3 Job Function.....	132
5.4 Employee Qualification.....	135
5.5 Salary Estimation.....	144
5.6 Recruitment and Selection.....	145



## CONTENTS (Continue)

<b>CHAPTER 6 : FINANCIAL ANALYSIS.....</b>	<b>157</b>
6.1 Source of fund.....	157
6.2 Assumption.....	157
6.3 Initial investment.....	158
6.4 Estimated Revenue.....	158
6.5 Estimated Expense.....	160
6.5.1 Fix cost.....	160
6.5.2 Variable cost.....	162
6.6 Analysis Return on Investment.....	172
6.7 Sensitivity Analysis.....	172
<b>CHAPTER 7 : CONCLUSION AND RECOMMENDATION.173</b>	
7.1 Conclusion.....	173
7.2 Discussion.....	175
7.3 Recommendation.....	176
<b>REFERENCES.....</b>	<b>179</b>
<b>BIOGRAPHY.....</b>	<b>182</b>

## LIST OF FIGURES

		Pages
Figure 1.1	Infectious wastes.....	1
Figure 2.1	Infectious wastes.....	5
Figure 2.2	Barrier and Profitable.....	12
Figure 3.1	Exchange Rate.....	27
Figure 3.2	Thailand Business Cycle.....	29
Figure 3.3	Thailand Interest Rates.....	31
Figure 3.4	Thai population.....	33
Figure 3.5	Force Driving Industry Competition.....	35
Figure 3.6	Barrier and Profitable.....	37
Figure 3.7	ABC's plant.....	43
Figure 3.8	Current Storage.....	45
Figure 3.9	Market Segmentation.....	53
Figure 3.10	Service Positioning .....	54
Figure 3.11	Forecasting Demand.....	63
Figure 4.1	Infectious Wastes Disposal Process.....	65
Figure 4.2	Incineration Process.....	66
Figure 4.3	ABC's operators.....	67
Figure 4.4	Feeder Process.....	67
Figure 4.5	Incinerator.....	68
Figure 4.6	Primary Chamber.....	68
Figure 4.7	Secondary Chamber.....	69
Figure 4.8	Air Pollution Controlled Unit.....	69
Figure 4.9	Incinerator.....	71
Figure 4.10	Tipping Mechanism.....	74
Figure 4.11	Schematic of Automatic Feeder.....	75
Figure 4.12	Assembly of Automatic Feeder.....	75
Figure 4.13	Scrubber Air Pollution Control.....	78
Figure 4.14	Detail Design.....	78
Figure 4.15	Ash Removal.....	81

## LIST OF FIGURES (continue)

Figure 4.16	pH Meter.....	83
Figure 4.17	Refrigerating Truck.....	85
Figure 4.18	Demand Ranking.....	103
Figure 4.19	Proximity to Vendor Ranking.....	103
Figure 4.20	Proximity to Labor Ranking.....	104
Figure 4.21	Proximity to Landfill Ranking .....	105
Figure 4.22	Sumutprakan Site.....	106
Figure 4.23	Chachoengsao Site.....	106
Figure 4.24	Chonburi Site.....	107
Figure 4.25	Rayong at Wong Chan Site.....	108
Figure 4.26	Rayong at Kang Site .....	109
Figure 4.27	Chanthaburi Site.....	109
Figure 4.28	Total Raking.....	110
Figure 4.29	Transportation Facility Ranking.....	110
Figure 4.30	Utility Ranking.....	111
Figure 4.31	Government Grants Ranking.....	111
Figure 4.32	Geographical and Weather Ranking.....	112
Figure 4.33	Far Away from Resident Ranking.....	112
Figure 4.34	National Security Ranking.....	113
Figure 4.35	Community Ranking.....	114
Figure 4.36	Summary Ranking.....	114
Figure 4.37	Financial Evaluation.....	116
Figure 4.38	Wong Chan Site.....	117
Figure 4.39	Sumutprakan- Chachoengsao Route.....	118
Figure 4.40	Chonburi-Chanthaburi Route.....	119
Figure 4.41	Trat Route.....	120
Figure 4.42	ABC's Plant Layout.....	121
Figure 4.43	ABC's Plant Layout .....	121
Figure 4.44	ABC's Plant Layout .....	122
Figure 4.45	Incinerating Layout.....	123

Figure 5.1	ABC Organization.....	132
Figure 5.2	Recruitment and Selection System.....	145
Figure 5.3	Research for Effect Method.....	147
Figure 5.4	Recruitment Evaluation.....	152

## LIST OF TABLES

	Pages
Table 1.1 Number of Infectious Waste Incinerators.....	2
Table 3.1 Minimum daily wage Rates.....	28
Table 3.2 GNP of Thailand.....	30
Table 3.3 Unemployment Rates.....	30
Table 3.4 Thailand Inflation Rates.....	32
Table 3.5 Marketing Checklist.....	39
Table 3.6 R&D Checklist.....	40
Table 3.7 Serviced Checklist.....	41
Table 3.8 Plant and Equipment Checklist.....	42
Table 3.9 Raw Material Checklist.....	44
Table 3.10 Distribution Checklist.....	45
Table 3.11 Financial Checklist.....	46
Table 3.12 Management Checklist.....	47
Table 3.13 Business Management Checklist.....	48
Table 3.14 Product Life Cycle.....	51
Table 3.15 Competitor Analysis.....	61
Table 3.16 Volume of infectious Waste.....	61
Table 3.17 Forecasting Demand.....	63
Table 3.18 Supply of Infectious Wastes.....	64
Table 3.19 Sale Forecasting.....	64
Table 4.1 Production Program.....	70
Table 4.2 Incinerator Specification.....	73
Table 4.3 Incinerator Supplier Selection.....	73
Table 4.4 Supplier Specification of Automatic Feeder.....	76
Table 4.5 Automatic Feeder Supplier Selection.....	77
Table 4.6 Air Pollution Controlled Supplier Selection.....	80
Table 4.7 Air Pollution Controlled Supplier Evaluation.....	80
Table 4.8 Ash Removal Supplier Information.....	82
Table 4.9 Ash Removal Supplier Selection.....	82

## LIST OF TABLES (continues)

Table 4.10 pH Meter Supplier Information.....	84
Table 4.11 Supplier Selection.....	85
Table 4.12 Supplier Specification.....	86
Table 4.13 Supplier Selection .....	87
Table 4.14 Machinery and equipment .....	87
Table 4.15 Potential Local Venders.....	92
Table 4.16 Level Salaries.....	92
Table 4.17 Minimum Daily Wage Rate.....	93
Table 4.18 Location Rating.....	102
Table 4.19 Volume of Wastes.....	102
Table 4.20 Availability of Land.....	105
Table 4.21 Financial Evaluation.....	115
Table 4.22 Potential Local Venders.....	123
Table 4.23 Electrical Supply.....	124
Table 4.24 Time of Use Rate.....	125
Table 4.25 Water Supply.....	125
Table 4.26 Price of Water Supply.....	126
Table 4.27 Sample Test.....	127
Table 5.1 Implementation plan .....	130
Table 5.2 Implementation Schedule.....	131
Table 5.3 Managing Director Qualification.....	135
Table 5.4 Procurement Qualification.....	136
Table 5.5 Production Qualification.....	135
Table 5.6 Quality Assurance Qualification.....	138
Table 5.7 Engineering Qualification.....	139
Table 5.8 Financial Qualification.....	140
Table 5.9 Marketing Qualification.....	141
Table 5.10 Human Resource Qualification.....	142
Table 5.11 Logistic Qualification.....	143
Table 5.12 Salary Estimation .....	144

## LIST OF TABLES (continues)

Table 5.13 Evaluation Recruiting Method .....	151
Table 6.1 Estimate Revenue... ..	159
Table 6.2 Salary and Wage.....	160
Table 6.3 Maintenance Cost.....	160
Table 6.4 Utility Cost.....	161
Table 6.5 Interest Rate.....	161
Table 6.6 Depreciation.....	161
Table 6.7 Variable Cost.....	162
Table 6.8 Production Cost.....	163
Table 6.9 Cash Flow .....	164
Table 6.10 Cash Flow for ROI Analysis.....	165
Table 6.11 Sensitivity at Reduce Inflow 40%.....	166
Table 6.12 Sensitivity at Reduce Inflow 25%.....	167
Table 6.13 Sensitivity at Reduce Inflow 28%.....	168
Table 6.14 Sensitivity at Increase Outflow 35%.....	169
Table 6.15 Sensitivity at Increase Outflow 40%.....	170
Table 6.16 Sensitivity at Increase Outflow 39%.....	171