

เบนจามาร์กิ้งของการจัดการของเสียอันตรายในโรงพยาบาล



นางสาวนนทภรณ์ พุทธิรักษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม สหสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2780-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BENCHMARKING OF HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT IN HOSPITAL

Miss Nonthaporn Buddharaksa

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

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2780-1

Copyright of Chulalongkorn University

นันทภรณ์ พุทธิรักษา : เบนชมาร์กิงของการจัดการของเสียอันตรายในโรงพยาบาล
(Benchmarking of Hazardous Waste Management in Hospital) อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร.
สุพร ศุคตะเทพ, 126 หน้า ISBN 974-17-2780-1

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการของเสียของโรงพยาบาลทั่วไป เพื่อนำข้อมูลที่ได้จัดทำเป็น Benchmarkingของการจัดการของเสียในโรงพยาบาลและเพื่อนำเสนอการใช้แนวทางการลดของเสียในการจัดการของเสียโรงพยาบาล โดยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลทั่วไป(ทั้งโรงพยาบาลรัฐบาลและโรงพยาบาลเอกชน)ที่ตั้งอยู่ในบริเวณเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2546 โดยผลการวิเคราะห์ด้านปริมาณและคุณสมบัติทางกายภาพของของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลพบว่า อัตราการเกิดของเสียทั้งหมดจากโรงพยาบาลทั่วไปในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.38 ถึง 5.10 กิโลกรัมต่อเตียง(ที่มีผู้เข้าพัก)ต่อวัน และ 0.336 ถึง 1.039 กิโลกรัมต่อผู้ป่วยต่อวัน จากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยหลักที่มีผลต่ออัตราการเกิดของเสียคือสถานภาพของโรงพยาบาล ซึ่งโรงพยาบาลเอกชนมีอัตราการเกิดของเสียมากกว่าโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีขนาดเท่ากัน ทั้งนี้เป็นผลจากอัตราเตียงที่มีผู้เข้าพักและจำนวนคนไข้ที่เข้ารับการรักษาซึ่งมีค่าน้อยกว่าในโรงพยาบาลเอกชน จากการศึกษาแนวทางการจัดการของเสียในโรงพยาบาลโดยแบบสอบถามและทำการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่าโรงพยาบาลเอกชนมีการจัดการของเสียที่ดีกว่าโรงพยาบาลรัฐบาลในด้านของการแยกของเสียที่แหล่งเกิด การบำบัดเบื้องต้นของเสียประเภทติดเชื้อ การให้ความรู้แก่บุคลากร และการใช้แนวทางการลดของเสียจากโรงพยาบาล ในการศึกษาเรื่องการจัดการของเสียอันตรายเพื่อศึกษาแนวทางลดของเสียที่เหมาะสมโดยใช้แบบสอบถาม, การสัมภาษณ์ และการสำรวจบริเวณ พบว่าของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลประกอบด้วย ของเสียที่เป็นตัวทำละลาย, ของเสียจากยาประเภทเคมีบำบัด, ของเสียประเภทน้ำยาล้างรูป, ของเสียประเภทฟอร์มาลิน, ของเสียประเภทที่มีกัมมันตรังสี, ของเสียประเภทปรอท, และของเสียที่ประกอบด้วยสารพิษและสารกัดกร่อนต่างๆ จากผลการศึกษาพบว่าของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นมากที่สุดในโรงพยาบาลคือ ของเสียประเภทยาเคมีบำบัด รองลงมาคือของเสียประเภทน้ำยาล้างรูปและของเสียประเภทฟอร์มาลิน ส่วนของเสียอันตรายอื่นๆเกิดขึ้นในปริมาณไม่มากนัก โดยการศึกษาพบว่าการจัดการของเสียอันตรายในโรงพยาบาลยังไม่เป็นที่แพร่หลายในโรงพยาบาลทั่วไปของไทย เนื่องจากไม่มีกฎหมายหรือข้อบังคับใดเกี่ยวกับของเสียอันตรายที่เกิดจากโรงพยาบาลโดยตรง อย่างไรก็ตามผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแนว้ใช้แนวทางการลดของเสียสามารถลดปริมาณการเกิดของเสียอันตรายในโรงพยาบาลอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลที่ไม่มีการจัดการของเสียอันตราย

ภาควิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต...นันทภรณ์ พุทธิรักษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4489418020: MAJOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

KEY WORD: HAZARDOUS WASTE / HOSPITAL WASTE / WASTE COMPOSITION /
WASTE GENERATION / BENCHMARKING

NONTHAPORN BUDDHARAKSA: BENCHMARKING OF HAZARDOUS
WASTE MANAGEMENT IN HOSPITAL. THESIS ADVISOR: ASSOCIATE
PROFESSOR SUPORN KOOTTATEP, PH.D., 126 PP. ISBN 974-17-2780-1

This work investigated the information of waste management in general hospitals to establish benchmarking of hospital waste management and to propose waste minimization options for waste management in hospital. The study was carried out in general hospitals (public and private hospital) located in Chiang Mai City during the period of October 2002 to February 2003. The hospital waste composition survey documented that the generation rate of total solid waste from hospitals in Chiang Mai City varied from 2.38 to 5.10 *kg per occupied bed per day* and 0.336 to 1.039 *kg per patient per day*. The waste generation rate in private hospital was found to be higher compared to public hospital. The analysis of quantification indicated that the occupancy rate and the number of total patient affected the rate of waste generation. In the study of existing waste management practices in surveyed hospitals, the informations were surveyed by questionnaires, interviewing and site inspection. This study indicated that the private hospitals seem to have good management providing source separation, pretreatment of some infectious waste, educated staffs and implemented source reduction. In the study of hazardous waste management in surveyed hospitals, the existing and potential hazardous waste minimization options were characterized for the following waste streams: solvent, chemotherapy waste, photographic chemicals, formaldehyde waste, radioactive waste, mercury and other toxics and corrosives. The hazardous waste study found that chemotherapy waste represent the highest volume of hazardous waste at each hospital. This was followed by spent photographic chemical and formaldehyde solution. The benchmark data and the proposed waste minimization options for hospital have been established.

Inter-Department Environmental Management
Field of study Environmental Management
Academic year 2002

Student's Signature. *Nonthaporn Buddha...*

Advisor's signature *Suporn Koottatep*

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to express sincere gratitude to my advisor, Associate Professor Dr. Suporn Koottatep, for his encouragement, invaluable support, and kindness guidance throughout my work. This thesis would not have been accomplished without his excellent supervision. I am grateful to Associate Professor Dr. Wanpen Wirojanagud and Assistant Professor Dr. Chatchai Ratanachai, member of thesis committee, for many valuable comments.

Sincere thanks to Department of Environmental Engineering Chiang Mai University for their valuable information to my study and the International Postgraduate Programs in Environmental Management (Hazardous Waste Management) for the scholarship support.

Special thanks are also made to all of my friends and staff of Environmental Engineering Department, and the International Postgraduate Programs in Environmental Management (Hazardous Waste Management) for their warm support.

Most of all, grateful thanks to my family, my daughter and my husband for their loves and inspiration at all times.

CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (IN THAI)	iv
ABSTRACT (IN ENGLISH)	v
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES	xi
ABBREVIATIONS	xii

CHAPTER 1: Introduction

1.1 Introduction.....	1
1.2 Motivation.....	2
1.3 Objectives.....	4
1.4 Scopes of work.....	4
1.5 Expected benefits of this work.....	5
1.6 Methodology.....	5
1.7 Obstacles.....	6

CHAPTER 2: Theoretical Background And Literature Review

2.1 Theoretical Background.....	7
2.1.1 Definition and classification of hazardous waste.....	7
2.1.2 Present situation of hazardous waste management in Thailand.....	11
2.1.3 The Hierarchy of hazardous waste management.....	15
2.1.4 Hazardous waste management system.....	16
2.1.5 Waste minimization.....	21
2.1.6 Hospital waste.....	23
2.2 Literature Review.....	36
2.2.1 Hospital waste stream analysis.....	33
2.2.2 Hospital waste reduction.....	36
2.2.3 Technology considerations for special healthcare waste.....	38

CONTENTS (Cont.)

CHAPTER 3: Research Methodology

3.1 Designed of Samples Surveys.....	49
3.2 Hospital Waste Composition Survey.....	50
3.3 Hospital Hazardous Waste Management.....	53

CHAPTER 4: Result And Discussion

4.1 Composition and Generation of Hospital Waste.....	55
4.2 Hospital Waste Management Study.....	67
4.3 Hazardous Waste Survey Results.....	74

CHAPTER 5: Conclusion

5.1 Conclusion.....	86
5.2 Contribution of this work.....	88
5.3 Recommendations.....	89

REFERENCES.....	90
-----------------	----

APPENDICES.....	93
-----------------	----

BIOGRAPHY.....	126
----------------	-----

LIST OF TABLES

TABLE NO.	TABLE CAPTION	PAGE
2.1	List of Toxic or Dangerous Substances and materials Selected as Requiring Priority Consideration.....	8
2.2	Categories of Waste to be controlled under the basal Convention.....	9
2.3	Total Hazardous Waste Quantities in Thailand by Category and Year.....	12
2.4	Total Hazardous Waste Quantities in Thailand by Type of Activity.....	12
2.5	Containers Used for Storage of Hazardous Waste.....	21
2.6	Categories and Classification of Hospital Waste.....	25
2.7	Result of a nationwide surveyed of U.S. Hospital, as reported by W.A.Rutala ...	36
2.8	Technical Requirements for Treatment and Disposal of Special HCW.....	38
2.9	Treatment and Final Disposal Technologies for Special HCW.....	39
2.10	Comparisons With Technical Requirements.....	42
2.11	Estimates of Capital Costs per Ton of Treatment Capacity/Variou s Treatment Options.....	47
2.12	Treatment and Disposal Costs per Ton of Special HCW.....	48
2.13	Average Treatment and Disposal Costs for Special HCW.....	48
3.1	Grouping of Selected Hospitals by Number of Beds in This Study.....	49
3.2	Hospital Waste Composition Data.....	52
3.3	Parameters to be Studied in Hospital waste Composition Survey.....	52
3.4	Hazardous Waste Management Data.....	54
3.5	Parameters to be Studied in Hospital Hazardous Waste Management.....	54

LIST OF TABLES

TABLE NO.	TABLE CAPTION	PAGE
4.1	Typical Breakdown of the Overall Hospital Solid Waste Stream.....	56
4.2	Municipal Solid Waste Composition of Hospital Waste Stream.....	57
4.3	Generation Of Hospital Waste Composition (Medical Waste, Domestic Waste, And Recyclable Materials) In 12 Surveyed Hospitals.....	61
4.4	Composition of medical waste stream in surveyed hospital.....	65
4.5	Existing Waste Management In Surveyed Hospitals.....	69
4.6	Alternative Options To Minimize Hospital Waste Regarding Waste Minimization.....	72
4.7	Hazardous Waste Management In Surveyed Hospital.....	79
4.8	Chemotherapy Waste Generated In Hospital And Hospital B.....	81
4.9	Benchmarking Of Formalin Waste In Hospital And Hospital B.....	82
4.10	Benchmarking Of Photographic Waste In Hospital A (reusing develop) And Hospital B (no reusing developer).....	83

LIST OF FIGURES

FIGURE NO.	FIGURE CAPTION	PAGE
2.1	Waste management hierarchy.....	16
2.2	Breakdown of Typical Hospital Waste Stream (Bruuner, 1996).....	34
2.3	Hospital Solid Waste Composition (Bissan&Shaner, 1993).....	34
4.1	Solid Waste Composition In Hospital Waste Stream.....	58
4.2	Comparison On Public Hospital And Private Hospital On Solid Waste Generation As <i>Kg/Occupied bed/Day</i>	62
4.3	Comparison On Public Hospital And Private Hospital On Solid Waste Generation As <i>Kg/patient/Day</i>	63
4.4	Comparison On Public Hospital And Private Hospital On Solid Waste Composition (Classified By Physical Characteristic).....	64
4.5	Comparison On Public Hospital And Private Hospital On Medical waste Composition.....	66
4.6	Pharmacy And Chemotherapy Waste Stream Of Hospital A.....	75
4.7	Dialysis WAstE Stream From Hospital A.....	75
4.8	Clinical Testing Lab (Radiotagging) Waste Stream Of Hospital A.....	76
4.9	Chemotherapy Waste Stream Of Hospital B.....	78
4.10	Dialysis WAstE Stream From Hospital B.....	78

ABBREVIATIONS

CP	Clean Productivity
CT	Clean Technology
HCW	Health Care Waste
HW	Hazardous Waste
Kg	Kilogram
Misc.	Miscellaneous
MSW	Municipal Solid Waste
PP	Pollution Prevention
WM	Waste Minimization