

การศึกษาเพื่อหากล้างการผลิตที่เหมาะสม
สำหรับการตั้งโรงงานผลิตก๊อผสมน้ำร้อนเย็นแบบคั่นโยกเดียวในประเทศไทย

นายราม อัฐรัตน์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-639-985-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY ON AN OPTIMAL CAPACITY OF PRODUCTION FOR SETTING UP
A SINGLE-LEVER MIXER FACTORY IN THAILAND

Mr. Rarm Itarat

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

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-639-985-3

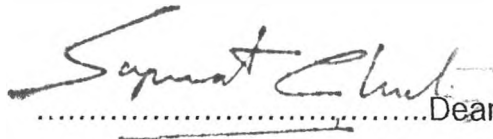
Thesis Title: A Study on an Optimal Capacity of Production for Setting up
a Single-Lever Mixer Factory in Thailand

By: Mr. Rarm Itarat

Department: Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering

Thesis Advisor: Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan

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



.....Dean of Graduate School

(Professor Supawat Chutivongse, M.D.)

THESIS COMMITTEE



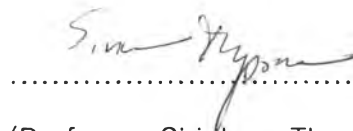
.....Chairman

(Associate Professor Tatchai Sumitra, Dr.Ing.)



.....Thesis Advisor

(Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan)



.....Member

(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D)

รวม อีสุรัตน์ : การศึกษาเพื่อหากำลังการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานผลิต
ก้อนน้ำร้อนเย็นแบบคันโยกเดี่ยวในประเทศไทย (A Study on an Optimal Capacity
of Production for Setting Up a Single-Lever Mixer Factory in Thailand)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ. สุทัศน์ รัตนเกอังกวน ; 120 หน้า. ISBN 974-639-985-3

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อหากำลังการผลิตที่เหมาะสม สำหรับการจัดตั้งโรงงานผลิต
ก้อนน้ำแบบคันโยกเดี่ยวขึ้นในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ
ตลอดจนเพื่อเป็นแนวทางให้แก่บุคคลที่สนใจทั่วไป

ผลจากการศึกษาด้านการตลาดพบว่า ปริมาณการขายในช่วง 5 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2542-
2546) ของโรงงานที่จะตั้งขึ้นใหม่จะอยู่ในระดับ 90,000-130,000 ชุดต่อปี

หลังจากศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมแล้วพบว่า กระบวนการผลิตที่เหมาะสม
และสอดคล้องกับความต้องการข้างต้นคือ การใช้โพลีโพรพิลีนเป็นวัตถุดิบ แล้วขึ้นรูปด้วยการฉีดแต่
อันเนื่องมาจากกำลังการผลิตของโครงการ ขึ้นกับกำลังการผลิตของเครื่องฉีดพลาสติก และประกอบ
กับความต้องการของตลาดไม่เกินกว่ากำลังการผลิตต่ำสุดของเครื่องจักร ดังนั้นจึงไม่สามารถหา
กำลังการผลิตที่เหมาะสมได้ เนื่องจากความต้องการไม่มากเพียงพอที่จะศึกษาความแตกต่างอันที่จะเกิดขึ้น
หากดำเนินการผลิต ณ ระดับการผลิตต่างๆกัน อย่างไรก็ตามหากพิจารณาจากกำลังการผลิตต่ำสุด
ของเครื่องฉีดพลาสติกที่หาได้ พบว่า ปริมาณการผลิตที่ควรผลิตคือ 130,000 ชุดต่อปี

การประมาณการทางการเงินสำหรับการผลิตในช่วงปี พ.ศ.2542-2546 พบว่าโครงการ
ต้องการเงินลงทุนทั้งสิ้น 34,071,567 บาท โดยเมื่อพิจารณาที่อายุโครงการ 5 ปี จะให้อัตราผลตอบแทน
แทนของโครงการ 42.18% และจะคืนทุนในระยะเวลา 2 ปี

ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิติกร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C819346 : MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD: Optimal capacity / Single lever mixer

Rarm Itarat : A Study on an Optimal Capacity of Production for Setting Up a Single-Lever Mixer Factory in Thailand) Thesis Advisor : Assistant Professor Suthas RatanaKuaKangwan; 120 pp. ISBN 974-639-985-3

The study is conducted to determine the optimal capacity for setting up a single lever factory in Thailand. The objectives of the study are to forecast demand of single lever mixer for the year 1999-2003, select a suitable production process and raw material, and finally to evaluate financial returns from the project.

The result from marketing study shows that the expected sale of the project in the next 5 years will be 90,000-130,000 sets per year.

After studying on engineering, a suitable production process is using Polypropylene with injection molding process. However, because capacity of the project depends on capacity of injection machine and demand of the market is not exceed the minimum capacity of the machine, therefore the optimal capacity can not be determined. Nevertheless, according to the minimum capacity of injection machine, we found out that the capacity should be 130,000 sets per year.

Regarding financial estimation for the production of the factory during the year 1999-2003, the project requires 34,071,567 baht for the capital investment and provides IRR at 42.18% and payback period at 2 years.

ภาควิชา.....
ศูนย์:.....

สาขาวิชา.....

ปีการศึกษา..... 2541

ลายมือชื่อนิติ.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



Acknowledgements

The study could not be completed without the great encouragement of Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan and very helpful advice from Professor Sirichan Thongprasert and Associate Professor Tatchai Sumitra. Comments and suggestions about polymers by Professor Somchai Paujindanetr and Mr. Siri Manassrisuksai facilitated the study on production process. And finally the strong support from my family and closed friends provided the great contribution for this study.

I would like to express my appreciation to these people for their patience in helping me to complete the study.

Contents

	Page
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgements.....	vi
Contents.....	vii
List of figures.....	x
List of tables.....	xi
Chapter 1 Preface	1
1.1 Background	1
1.2 Objectives	6
1.3 Scope	6
1.4 Expected benefits.....	6
1.5 Procedure of the study	6
1.6 Literature reviews	7
Chapter 2 Marketing study.....	25
2.1 Overview	25
2.1.1 Customer	25
2.1.2 Price	25
2.1.3 Distribution channel	26
2.1.4 Competition	26
2.1.5 Market size	27
2.1.6 Expected market share.....	29
2.2 Demand forecasting	30
2.2.1 Quantitative method.....	30
2.2.2 Qualitative method	42

2.3 Marketing opportunity.....	48
2.4 Summary on marketing study	53
Chapter 3 Engineering study	54
3.1 General specifications.....	54
3.1.1 Major components	54
3.1.2 Thai Industrial Standard for single lever mixer	55
3.2 Production process of general faucets.....	56
3.3 Selection of material and process	60
3.4 Comparison between Brass faucet and PP faucet	67
3.5 The selected production for the project	68
3.5.1 Production process.....	68
3.5.2 List and capacity of machines	70
3.5.3 List of raw materials and material requirement.....	72
3.5.4 Plant layout and material flow.....	74
3.6 Optimum capacity	76
3.7 Production cost and unit cost for capacity 130,000 sets per year	77
3.8 Production Capacity Planning.....	82
3.9 Summary of engineering study	82
Chapter 4 Financial study	83
4.1 Financial Estimation	83
4.1.1 Capital investment	83
4.1.2 Sources of fund	88
4.1.3 Profit and Loss account at the end of year 1999-2003	89
4.1.4 Cash flow for the year 1998-2003	90
4.1.5 Balance sheet at the end of year 1998-2003	91
4.2 Financial evaluation	92
4.2.1 Net Present Value	92
4.2.2 Internal Rate of Return	93

4.2.3 Payback period	94
4.2.4 Break even point	94
4.2.5 Return on Equity.....	95
4.3 Sensitivity analysis.....	96
4.4 Summary of financial study	96
Chapter 6 Conclusion and recommendations	97
References	99
Appendix-1	100
Appendix-2	101
Appendix-3	102
Appendix-4	103
Appendix-5	104
Appendix-6	112
Biography	120

List of figure

	Page
FIGURE 1 SINGLE-LEVER MIXERS.....	2
FIGURE 2 IMPORT VALUE OF FAUCETS DURING THE YEAR 1993-1997	3
FIGURE 3 MAJOR SOURCES OF IMPORT FAUCET DURING THE YEAR 1993-1997.....	5
FIGURE 4 VOLUME OF IMPORT SINGLE LEVER MIXER AND RELEVANT FIGURES.....	32
FIGURE 5 PRIVATE INVESTMENT INDEX DURING THE YEAR 1985-1997.	44
FIGURE 6 GROWTH RATE OF THAILAND'S GDP DURING 1985-1997.....	45
FIGURE 7 MAJOR COMPONENTS OF SINGLE LEVER MIXER.	54
FIGURE 8 DIMENSIONAL ALLOWANCE OF SINGLE LEVER MIXER.....	55
FIGURE 9 PRODUCTION PROCESS OF COMMON SINGLE LEVER MIXER.....	59
FIGURE 10 CAPACITY AND REQUIREMENT OF PP IN THAILAND.....	61
FIGURE 11 INJECTION MOLDING PROCESS	66
FIGURE 12 PRODUCTION PROCESS FOR MAKING FAUCET WITH PP.....	69
FIGURE 13 PLANT LAYOUT AND MATERIAL FLOW.....	75

List of table

	Page
TABLE 1 VALUE OF IMPORT FAUCET DURING THE YEAR 1993-1997	1
TABLE 2 IMPORT FAUCET CLASSIFIED BY COUNTRY OF ORIGIN DURING 1993-1997	4
TABLE 3 MAJOR SOURCES OF IMPORT FAUCET DURING THE YEAR 1993-1997	5
TABLE 4 VOLUME OF IMPORT SINGLE LEVER MIXER DURING 1993-1997	28
TABLE 5 NUMBER OF NEW HOUSE DURING 1993-1997	31
TABLE 6 NUMBER OF NEW HOME OFFICE 1993-1997	31
TABLE 7 NUMBER OF NEW APARTMENT 1993-1997	31
TABLE 8 NUMBER OF HOTEL ROOM 1993-1997	32
TABLE 9 DEMAND OF SANITARY WARES 1993-1997	32
TABLE 10 GDP GROWTH RATE DURING THE YEAR 1985-1989	45
TABLE 11 EXPECTED GROWTH RATE OF GDP FOR THE YEAR 1998-2002	46
TABLE 12 EXPECTED GROWTH RATE OF GDP AFTER ADJUSTMENT	46
TABLE 13 THE EXPECTED DEMAND OF SINGLE LEVER MIXER FOR THE YEAR 1998-2003	47
TABLE 14 THE EXPECTED SALE OF THE PROJECT DURING THE YEAR 1998-2003.....	47
TABLE 15 VOLUME OF EXPORT FAUCETS DURING THE YEAR 1993-1997.....	48
TABLE 16 THE EXPECTED SALE OF THE PROJECT IN SINGAPORE AND VIETNAM.....	50
TABLE 17 TOTAL SALE OF THE PROJECT FOR THE YEAR 1998-2003.....	50
TABLE 18 EXPORT FAUCETS OF THAILAND DURING THE YEAR 1993-1997.....	51
TABLE 19 PROPERTIES OF SOME PLASTICS.....	62
TABLE 20 COMMON SHAPING PROCESS FOR THERMOPLASTICS.....	63
TABLE 21 COMPARATIVE COSTS AND PRODUCTION VOLUMES FOR PLASTICS PROCESSING.....	64
TABLE 22 TYPICAL TOLERANCES AND SURFACE FINISH OBTAINABLE BY PROCESSING METHODS	64
TABLE 23 COMPARISON BETWEEN COMMON SINGLE LEVER MIXER AND PP SINGLE LEVER MIXER.	67
TABLE 24 PRODUCTION CAPACITY PLANNING	82