

การกำหนดกำลังการผลิตและความต้องการเพื่อการจัดตั้งโรงงานสไตรีนโมโนเมอร์

นายบัญชา กุหากาญจน์



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-166-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17212133

CAPACITY DETERMINATION OF PRODUCTION AND DEMAND  
FOR SETTING UP THE STYRENE MONOMER PLANT



MR. BANCHA KUHAKARN

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduated School

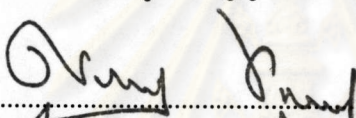
Chulalongkorn University

Academic Year 1996

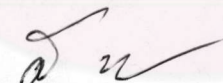
ISBN 974-635-166-4

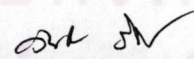
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การกำหนดกำลังการผลิตและความต้องการเพื่อการจัดตั้งโรงงาน  
 สไตรีนโมโนเมอร์  
 โดย                              นายบัญชา คุณากาญจน์  
 ภาควิชา                        วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
 อาจารย์ที่ปรึกษา            รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช  
    ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

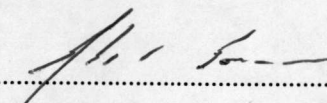
บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
 ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

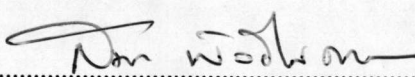
  
 ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภาวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
 ..... ประธานกรรมการ  
 (ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

  
 ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

  
 ..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

  
 ..... กรรมการ  
 (อาจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ปัญหา อุทกาคาญจน์ : การกำหนดกำลังการผลิตและความต้องการเพื่อการจัดตั้งโรงงานสไตรีน  
โมโนเมอร์ (Capacity Determination Of Production And Demand For Setting Up The Styrene  
Monomer Plant) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. วันชัย ธิวัชรวิเศษ อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. สุทัศน์  
รัตนเกื้อกังวาน. 181 หน้า . ISBN. 974-635-166-4

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดกำลังการผลิตที่เหมาะสมในการจัดตั้งโรงงานสไตรีนโม  
โนเมอร์ โดยมีขอบเขตของการวิจัยคือ การศึกษาด้านวัตถุดิบ ด้านวิศวกรรม ด้านการลงทุน ด้านการ  
เงิน และ ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

ในการวิจัยนี้ จะทำการเปรียบเทียบกำลังการผลิต 3 ขนาด คือ กำลังการผลิตขนาด 120,000  
160,000 และ 200,000 ตัน/ปี จากการวิจัยด้านต่างๆ พบว่า กำลังการผลิตที่เหมาะสมที่สุดคือกำลังการผลิต  
200,000 ตัน/ปี ทั้งนี้เนื่องจากมีความเหมาะสมทางด้านตลาดมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำที่สุด สามารถ  
ทำกำไรให้กับโครงการได้มาก ให้อัตราผลตอบแทนสูง ระยะเวลาในการคืนทุนสั้น ทำให้โครงการมีสภาพ  
คล่องสูง มีความปลอดภัยต่อความไวของการเปลี่ยนแปลงมากกว่าโครงการขนาดอื่นๆ ก่อให้เกิดการจ้าง  
งานมากกว่าและลดภาวะการขาดดุลของประเทศได้มาก ซึ่งโครงการนี้ให้ผลตอบแทนดังนี้

อัตราผลตอบแทนภายในทั้งสิ้น	31 %
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ	2,292,890,167 บาท
อัตราส่วนผลได้และต้นทุน	1.91
ระยะเวลาคืนทุน	5.72 ปี

ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม .....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม .....  
ปีการศึกษา ..... 2539 .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... ปี ๒๕๓๙ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

## C716320 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING  
KEY WORD:

BANCHA KUHA KARN : CAPACITY DETERMINATION OF PRODUCTION AND DEMAND FOR SETTING UP THE STYRENE MONOMER PLANT. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. VANCHAI RIJIRAVANICH, Ph. D. THESIS CO-ADVISOR : ASSI. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 181 pp. , ISBN. 974-635-166-4

The purpose of this thesis is to determine the production capacity and demand for setting-up the styrene monomer plant. It's scope covers the study of raw material , marketing , investment. Moreover, the economic and environmental effect are also included.

This research has compared three size of capacities including 120,000 , 160,000 and 200,000 tons/year . The results of the study indicated that the production capacity at 200,000 tons/year is the most appropriate size due to the following criteria ; (1) minimum unit cost , (2) maximum profits , (3) maximum Internal rate of return , (4) maximum net present value , (5) short payback period . Moreover it will increase job opportunity and decrease trade deficit.

At this capacity , the economic index are as the following.

Internal Rate of Return	31 %
Net Present Value	2,292,890,167 Baht
Benefit-Cost Ratio	1.91
Payback Period	5.72 years.

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ปีการศึกษา.....2539.....

ลายมือชื่อนิติ.....*ปัทมา อุตมยงค์*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*อ. ว. ส.*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*ส. ส.*.....

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็ด้วยกำลังใจของคนทุกคนในบ้าน ได้แก่คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคน ตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เขียนขอยกประโยชน์ และคุณงามความดีให้กับบุคคลเหล่านี้

ผู้เขียนขอกราบขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิด และวิธีการต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนแก้ไข ตรวจทาน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บัญชา กุหากาญจน์

ธันวาคม 2539

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ช
รายการรูปประกอบ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. อุตสาหกรรมปิโตรเคมี.....	4
3. การศึกษาด้านการตลาด.....	17
4. การศึกษาด้านวิศวกรรม.....	29
5. การศึกษาด้านการลงทุน.....	66
6. การวิเคราะห์ด้านการลงทุนและด้านการเงิน.....	93
7. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม.....	121
8. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	129
รายการอ้างอิง.....	134
ภาคผนวก.....	136
ประวัติ.....	181

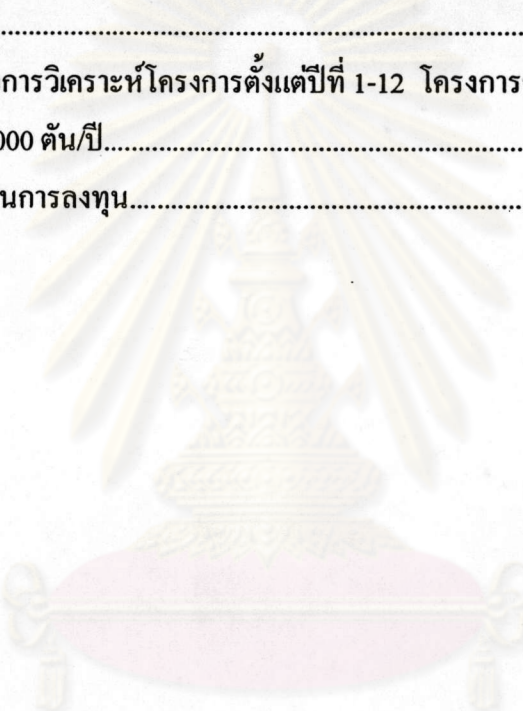
รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1 ลำดับเหตุการณ์และนโยบายอุตสาหกรรมปิโตรเคมี.....	14
3.1 กำลังการผลิตของบริษัทผลิตเม็ดพลาสติกแต่ละราย.....	18
3.2 กำลังการผลิต PS กับความต้องการใช้ SM.....	19
3.3 กำลังการผลิต EPS กับความต้องการใช้ SM.....	20
3.4 กำลังการผลิต ABS/AS(SAN) กับความต้องการใช้ SM.....	20
3.5 ปริมาณการใช้พลาสติกต่อคน ในปี 1993.....	21
3.6 อัตราการเพิ่มของปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกของประเทศไทยในอีก 5 ปีต่อไป (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543) .....	22
3.7 ปริมาณการนำเข้าและส่งออก SM ของประเทศไทย.....	23
3.8 ปริมาณการผลิต การนำเข้า และการส่งออกของ PS EPS และ ABS/AS (SAN).....	24
3.9 การคำนวณหาสมการความต้องการใช้ SM.....	26
3.10 การประมาณความต้องการใช้ SM ในปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2548.....	27
4.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ขนาดกำลังการผลิต 120,000 ตัน/ปี.....	37
4.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ขนาดกำลังการผลิต 160,000 ตัน/ปี.....	38
4.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตัน/ปี.....	39
4.4 นิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง.....	41
4.5 แหล่งผลิตและกำลังการผลิต Ethylene.....	56
4.6 แหล่งผลิตและกำลังการผลิต Benzene.....	57
4.7 ปริมาณการนำเข้า Ethylene.....	58
4.8 ปริมาณการนำเข้า Benzene.....	60
4.9 กำหนดการดำเนินงานของโครงการ.....	62
5.1 จำนวนที่ดินที่ใช้และค่าใช้จ่ายที่ดินของโครงการขนาดต่างๆ.....	67
5.2 การจัดสรรพื้นที่สำหรับโรงงานผลิต SM.....	68
5.3 สิ่งก่อสร้างในโรงงาน.....	68
5.4 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟฟ้าและท่อน้ำ.....	69
5.5 ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่สำคัญในการผลิต STYRENE.....	70
5.6 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้าของโครงการ.....	71



ตารางที่	หน้า
5.7 ค่าขนส่งที่ขนาดกำลังการผลิตต่างๆ.....	72
5.8 จำนวนรถบรรทุกและงบประมาณการจัดซื้อ.....	73
5.9 ค่าวัตถุดิบทางตรงสำหรับโครงการขนาดต่างๆ.....	73
5.10 ค่าวัตถุดิบทางอ้อมสำหรับโครงการขนาดต่างๆ.....	74
5.11 ค่าวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้สำหรับโครงการขนาดต่างๆ.....	74
5.12 ค่าแรงงานสำหรับโครงการขนาดกำลังการผลิต 120,000 ตัน/ปี.....	75
5.13 ค่าแรงงานสำหรับโครงการขนาดกำลังการผลิต 160,000 ตัน/ปี.....	77
5.14 ค่าแรงงานสำหรับโครงการขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตัน/ปี.....	79
5.15 รายละเอียดครุภัณฑ์สำนักงานและราคาสำหรับขนาดกำลังการผลิต 120,000 ตัน/ปี.....	81
5.16 รายละเอียดครุภัณฑ์สำนักงานและราคาสำหรับขนาดกำลังการผลิต 160,000 ตัน/ปี.....	82
5.17 รายละเอียดครุภัณฑ์สำนักงานและราคาสำหรับขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตัน/ปี.....	83
5.18 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของโครงการที่ขนาดกำลังการผลิต 120,000 ตัน/ปี ที่ปริมาณการผลิต 120,000 ตัน/ปี.....	86
5.19 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของโครงการที่ขนาดกำลังการผลิต 160,000 ตัน/ปี ที่ปริมาณการผลิตขนาดต่างๆ.....	88
5.20 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของโครงการที่ขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตัน/ปี ที่ปริมาณการผลิตขนาดต่างๆ.....	90
5.21 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่ขนาดกำลังการผลิตต่างๆ.....	92
6.1 ค่าใช้จ่ายและต้นทุนทรัพย์สินของโครงการที่กำลังการผลิตต่างๆ.....	94
6.2 เงินทุนหมุนเวียนของโครงการ.....	95
6.3 เงินลงทุนของโครงการ.....	96
6.4 โครงสร้างเงินลงทุน.....	97
6.5 การชำระเงินกู้และดอกเบี้ยในระยะก่อนและระหว่างการดำเนินงานของ โครงการขนาด 120,000 ตัน/ปี.....	98
6.6 การชำระเงินกู้และดอกเบี้ยในระยะก่อนและระหว่างการดำเนินงานของ โครงการขนาด 160,000 ตัน/ปี.....	99
6.7 การชำระเงินกู้และดอกเบี้ยในระยะก่อนและระหว่างการดำเนินงานของ โครงการขนาด 200,000 ตัน/ปี.....	100
6.8 การประมาณการต้นทุนสินค้าขายปีที่ 3-12 ของโครงการขนาด 200,000 ตัน/ปี.....	103

ตารางที่	หน้า
6.9 การประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารงานและอื่นๆ ในปีที่ 3-12 ของ โครงการขนาด 200,000 ต้น/ปี.....	105
6.10 ประมาณการรายรับของโครงการ.....	106
6.11 การประมาณการงบกำไร-ขาดทุนในระยะเวลา 12 ปี โครงการขนาด 200,000 ต้น/ปี.....	108
6.12 งบประมาณการเคลื่อนไหวของเงินสดตั้งแต่ปี 1-12 โครงการขนาด 200,000 ต้น/ปี.....	109
6.13 งบกระแสเงินสดเพื่อการวิเคราะห์โครงการตั้งแต่ปีที่ 1-12 โครงการขนาด กำลังการผลิต 200,000 ต้น/ปี.....	110
8.1 ต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุน.....	132


  
 ศูนย์วิทยพัทยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังแสดงผลิตภัณฑ์ขั้นต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี.....	5
2.2 ชนิดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี.....	6
2.3 ผลิตภัณฑ์ขั้นต้นและผลิตภัณฑ์ขั้นปลายในการผลิต SM.....	7
4.1 กระบวนการผลิต Ethylbenzene.....	34
4.2 กระบวนการผลิต Styrene Monomer.....	35
4.3 แผนที่แสดงอุตสาหกรรมเป้าหมายในแต่ละจังหวัด.....	42
4.4 แผนที่แสดงที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมที่เปิดดำเนินการแล้ว.....	43
4.5 ท่าเรือที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมผาแดง .....	46
4.6 แผนที่นิคมอุตสาหกรรมผาแดง.....	47
4.7 ผังโรงงานผลิต SM ที่ขนาดกำลังการผลิต 120,000 ตัน/ปี.....	49
4.8 ผังโรงงานผลิต SM ที่ขนาดกำลังการผลิต 160,000 ตัน/ปี.....	50
4.9 ผังโรงงานผลิต SM ที่ขนาดกำลังการผลิต 200,000 ตัน/ปี.....	51
4.10 การนำ Ethylene ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ .....	55
4.11 กราฟแสดงปริมาณการนำเข้า Ethylene ของไทย.....	59
4.12 กราฟแสดงปริมาณการนำเข้า Benzene ของไทย.....	61
4.13 แสดงแผนภูมิแกนที่ในการดำเนินโครงการผลิตสไตรีน โมโนเมอร์.....	63

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย