

การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ:  
การประยุกต์กับประสิทธิภาพของการอนุรักษ์พลังงาน



นางสาว รัชฎา พิทยานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-4369-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๙ ๑๑๑๐๖๔๐๑

๒๐ ๖.๓. ๒๕๔๘

ENERGY EFFICIENCY STUDY IN DOWNSTREAM SECTOR OF TEXTILE INDUSTRY :  
AN APPLIED WITH EFFICIENCY OF CONSERVATIVE ENERGY

Miss Rutchada Phitthayanon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-4369-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ:  
การประยุกต์กับประสิทธิภาพของการอนุรักษ์พลังงาน

โดย

นางสาวรัชฎา พิทยานนท์

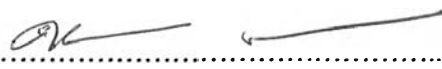
สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม


อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. คีเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร)

  
..... กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)


รัชฎา พิทยานนท์:การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ:  
การประยุกต์กับประสิทธิภาพของการอนุรักษ์พลังงาน(ENERGY EFFICIENCY STUDY  
IN DOWNSTREAM SECTOR OF TEXTILE INDUSTRY :AN APPLIED WITH  
EFFICIENCY OF CONSERVATIVE ENERGY ): อ. ที่ปรึกษา : รศ. จันทนา จันทโร,  
236 หน้า. ISBN 974-17-4369-6.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญอยู่ที่การศึกษา และวิเคราะห์แนวโน้ม  
ประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำของประเทศไทย โดยใช้ดัชนีดีวีเซีย  
(Divisia Index) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มพลังงาน (Energy  
Intensity) ซึ่งผลของการวิเคราะห์จะถูกนำไปเชื่อมโยงกับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ และพลังงาน  
เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำซึ่ง  
ประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าถัก และอุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าทอ  
ประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำทั้งหมดนี้ยังถือได้ว่าขาด  
ประสิทธิภาพ และมีโอกาสที่จะเพิ่มสูงขึ้นในทุกแหล่งพลังงานดังตารางนี้

วิธีการคำนวณ	ความเข้มพลังงานที่เพิ่มขึ้นของปี 2546 เทียบกับปี2545		
	พลังงานรวม	พลังงานไฟฟ้า	พลังงานความร้อน
มูลค่าการผลิต	10.37%	13.32%	3.51 %
มูลค่าการขนส่ง	10.65%,	13.60%	3.77%
มูลค่าเพิ่ม	1.84%	4.56%	- 4.49%

จากตาราง จะเห็นว่า แหล่งพลังงาน ไฟฟ้าถือเป็นแหล่งพลังงานที่ควรทำการควบคุม  
แก้ไข และปรับปรุงอย่างเร่งด่วน เนื่องจากแหล่งพลังงานดังกล่าวมีค่าความเข้มพลังงานเพิ่มสูงขึ้น  
อย่างรวดเร็ว สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานนั้นถูกรวบรวมขึ้นมาจาก  
กรณีศึกษา โครงการด้านพลังงานที่สำคัญ และเทคนิคการจัดการด้านวิศวกรรมแบบต่างๆ ซึ่งค่า  
การอนุรักษ์พลังงานที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปใช้เป็นค่าประเมินในการประเมินการอนุรักษ์พลังงานใน  
ส่วนของการวิเคราะห์สถานการณ์ ซึ่งเป็นส่วนที่จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของ  
เหตุการณ์ในอนาคตที่ส่งผลต่อความสามารถในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งผลของการวิเคราะห์  
สถานการณ์ชี้ให้เห็นว่า การดำเนินการ และความสามารถในการปรับปรุงค่าความเข้มพลังงานใน  
สถานการณ์ต่างๆ จะแตกต่างกันออกไป และกลไกที่สำคัญในแต่ละสถานการณ์ก็แตกต่างกัน  
ออกไปด้วย

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ลายมือชื่อนิสิต..... จันทนา จันทโร.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ปีการศึกษา.....2548.....

# # 4770419621: MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : ENERGY EFFICIENCY/DIVISIA INDEX /SCENARIO ANALYSIS

RUTCHADA PHITTHAYANON: ENERGY EFFICIENCY STUDY IN  
 DOWNSTREAM SECTOR OF TEXTILE INDUSTRY : AN APPLIED WITH  
 EFFICIENCY OF COSERVATIVE ENERGY. THESIS ADVISOR :ASSOC.  
 PROF. JANTANA JANTARO,236 pp. ISBN 974-17-4369-6

The main purpose of this thesis is to study and analyze the direction of the energy efficiency in the downstream sector of Thai textile industry by using Divisia indexing technique. Divisia Index is one of the famous and widely-used indicators which helps understand the changing level of energy intensity from the effects of both economy and energy aspects. The results from the divisia index will be collaboratively analyzed in parallel with the collected data and will help recommend on how to manage energy efficiency in the downstream sector of textile industry. Energy efficiency in the downstream sector of textile industry has coating crochet industry and coating weave industry. An Electric energy source should control and development most quickly.

Solution	Energy Intensity (2003 base on 2002)		
	Total Energy Source	Electric Energy Source	Heat Energy Source
Value of Production	10.37%	13.32%	3.51 %
Value of Shipment	10.65%,	13.60%	3.77%
Value of Added	1.84%	4.56%	- 4.49%

The recommendations for energy management were also gathered from many ways such as the case study in energy efficiency improvement, energy projects proposed by the government, the engineering management techniques and the conserved energy. All of these recommendations will be used as assessment tools to analyze at later stage based on different scenarios. The scenario analysis was established based on the uncertainty tendency of energy consumption in the future which would help develop a plan for energy reservation. Apart from this analysis, the result showed that the capability of the energy improvement would be different due to the occurrence of a specific event and the mechanism of each scenario.

Department.....**INDUSTRIAL ENGINEERING**..... Student's signature *Rutchada Phitthayanon*  
 Concentration.....**INDUSTRIAL ENGINEERING**..... Advisor's signature *Jantana Jantar*  
 Academic year.....**2005**.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างมากของ รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ และข้อคิดต่างๆตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์

อีกทั้งทางผู้วิจัย ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ คำรงค์ ทวีแสงสกุลไทยประธานในการ สอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ดีสำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อนำมาแก้ไขและปรับปรุง ให้งานวิทยานิพนธ์ดีขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้จนผู้วิจัยสามารถศึกษาจบในระดับมหาบัณฑิต รวมทั้ง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านเช่นกัน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือที่ดีเสมอมา และ ที่ลืมไม่ได้ ทางผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ในภาคศูนย์ระดับภูมิภาคทาง วิศวกรรมระบบการผลิต ที่ได้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดจนข้อมูลต่างๆมากมาย

สุดท้ายนี้ ทางผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาและอาจารย์ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ และให้คำแนะนำที่ดีมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ข้อมูลพื้นฐานของอุตสาหกรรมสิ่งทอ.....	3
1.3 ประเภทของอุตสาหกรรมสิ่งทอ.....	4
1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.6 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ.....	7
1.7 ขั้นตอนในการวิจัย.....	9
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
บทที่ 2 ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 ประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency).....	12
2.2 ดัชนีดีวีเซีย (Divisia Index).....	22
2.3 เศรษฐศาสตร์มหภาค และจุลภาค.....	26
2.4 ระบบบัญชีแห่งชาติ.....	26
2.5 สถานการณ์พลังงานของไทยปี พ.ศ. 2546.....	45
2.6 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ.....	68
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
บทที่ 3 ดัชนีดีวีเซีย และการคำนวณ.....	74
3.1 ขั้นตอนการศึกษา และคำนวณ.....	74
3.2 วิธีการคำนวณ.....	75
3.3 รูปแบบการคำนวณ.....	77
3.4 มูลค่าปัจจุบัน และมูลค่าอ้างอิง ณ ปีฐาน.....	78

	หน้า
3.5 มูลค่าการผลิต การขนส่ง และมูลค่าเพิ่ม .....	79
3.6 ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ .....	80
3.7 คำนวณผลจากข้อมูล .....	83
บทที่ 4 การวิเคราะห์ผลดัชนีดีวีซี ความต่อเนื่องของการผลิต และการบริโภคพลังงาน .....	88
4.1 ผลลัพธ์ .....	88
4.2 การวิเคราะห์ .....	91
4.3 สรุปสาระสำคัญจากการวิเคราะห์จากค่าดัชนีดีวีซี .....	95
4.4 ความต่อเนื่องของการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	96
4.5 การเชื่อมโยงความต่อเนื่องของการผลิตเข้ากับข้อมูลพลังงาน .....	99
4.6 การวิเคราะห์การบริโภคพลังงาน และความเข้มพลังงาน .....	105
4.7 ลำดับการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	117
บทที่ 5 การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรม .....	120
5.1 บทนำ .....	120
5.2 โครงการที่สำคัญสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของหน่วยงานภาครัฐ .....	121
5.3 การปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานโดยใช้เทคนิคด้านการจัดการ .....	123
5.4 แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานโดยการสนับสนุนจากรัฐบาล .....	139
บทที่ 6 การอนุรักษ์ และการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	144
6.1 บทนำ .....	144
6.2 การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ .....	145
6.3 ผลการประเมินการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	150
6.4 การเปรียบเทียบค่าความเข้มพลังงานในหน่วย MJ/1000 บาท ภายหลังการอนุรักษ์ .....	152
6.5 การวิเคราะห์ตามสถานการณ์ .....	153
6.6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในส่วนอุตสาหกรรมทั่วไป .....	161
บทที่ 7 สรุปงานวิจัย .....	164
7.1 สรุปงานวิจัย .....	164
7.2 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย .....	170



	หน้า
รายการอ้างอิง.....	174
ภาคผนวก.....	175
ภาคผนวก ก.....	176
ภาคผนวก ข.....	186
ภาคผนวก ค.....	227
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	236

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม และการจ้างงานของอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบ ...	3
ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินการวิจัยในระยะเวลาต่างๆ.....	11
ตารางที่ 2.1 สัมประสิทธิ์คุณภาพพลังงานจากแหล่งกำเนิดพลังงานต่างๆ .....	14
ตารางที่ 2.2 การคำนวณรายได้โดยวิธีรวมมูลค่าเพิ่ม .....	28
ตารางที่ 2.3 การคำนวณรายได้จากด้านรายจ่าย(หน่วย : ล้านบาท) .....	31
ตารางที่ 2.4 รายได้ประชาชาติคำนวณจากด้านรายได้ (หน่วย : ล้านบาท) .....	32
ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ.....	38
ตารางที่ 2.6 อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายไตรมาส ณ ราคาปีฐาน พ.ศ.2531 .....	46
ตารางที่ 2.7 การใช้ การผลิต และการนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์.....	48
ตารางที่ 2.8 มูลค่าการนำเข้าพลังงาน หน่วย : พันล้านบาท .....	49
ตารางที่ 2.9 การผลิตน้ำมันดิบแยกตามแหล่ง หน่วย: บาร์เรล/วัน.....	50
ตารางที่ 2.10 การจัดหา และการใช้น้ำมันดิบ หน่วย: บาร์เรล/วัน.....	51
ตารางที่ 2.11 การผลิตก๊าซธรรมชาติ หน่วย: ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน .....	53
ตารางที่ 2.12 การจัดหาและการใช้ก๊าซธรรมชาติ หน่วย: ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน .....	54
ตารางที่ 2.13 การผลิต การส่งออกและการใช้ NGL หน่วย : บาร์เรล/วัน.....	55
ตารางที่ 2.14 การผลิต การใช้ การนำเข้า และการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูปปี พ.ศ. 2546 .....	56
ตารางที่ 2.15 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า.....	59
ตารางที่ 2.16 การใช้ LPG หน่วย: พันบาร์เรลต่อวัน.....	61
ตารางที่ 2.17 การผลิตและการใช้ลิกไนต์/ถ่านหิน หน่วย : พันตัน .....	63
ตารางที่ 2.18 กำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้า ณ ธันวาคม พ.ศ. 2546 หน่วย : เมกะวัตต์.....	64
ตารางที่ 2.19 ความต้องการไฟฟ้าและค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า .....	64
ตารางที่ 2.20 การจำหน่ายไฟฟ้าแยกตามประเภทผู้ใช้ หน่วย : กิกะวัตต์ – ชั่วโมง .....	67
ตารางที่ 2.21 ปริมาณสำรองพลังงานของประเทศ ณ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2545.....	67
ตารางที่ 2.22 รายได้ภาษีสรรพสามิตและฐานะกองทุน หน่วย : ล้านบาท.....	68
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลแสดงตัวอย่างการคำนวณมูลค่า ณ ปีปัจจุบัน และมูลค่าอ้างอิง ณ ปีฐาน	78
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลพลังงานต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าจากผ้าถัก80	
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลพลังงานต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าจากผ้าทอ80	



ตารางที่ 4.6	ข้อมูลปริมาณการผลิต บริโภค นำเข้าและส่งออกเครื่องนุ่งห่ม ปี พ.ศ. 2545 – 2546 ในหน่วย 1000 ตัน.....	100
ตารางที่ 4.7	ตารางการวิเคราะห์การรับวัตถุดิบเข้าอุตสาหกรรมผลิตเครื่องนุ่งห่มจากผ้าถัก และผ้าทอ 2545.....	102
ตารางที่ 4.8	ตารางการวิเคราะห์การรับวัตถุดิบเข้าอุตสาหกรรมผลิตเครื่องนุ่งห่มจากผ้าถัก และผ้าทอ 2546.....	102
ตารางที่ 4.9	ตารางวิเคราะห์การผลิต และส่งต่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องนุ่งห่ม จากผ้าถักเพื่อจำหน่าย.....	102
ตารางที่ 4.10	ตารางวิเคราะห์การผลิต และส่งต่อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม จากผ้าทอเพื่อจำหน่าย.....	101
ตารางที่ 4.11	ตารางวิเคราะห์ความต่อเนื่องของการผลิตในภาพรวม.....	103
ตารางที่ 4.12	การเปลี่ยนแปลงระดับการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ.....	104
ตารางที่ 4.13	สรุปค่าต่างๆ ในการวิเคราะห์การบริโภคพลังงาน.....	106
ตารางที่ 4.14	สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากส่วนต่างๆ เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลง พลังงานทั้งหมด.....	110
ตารางที่ 4.15	ตารางสรุปสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานจากส่วนต่างๆ เมื่อเทียบ กับการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานทั้งหมด.....	112
ตารางที่ 4.16	สัมประสิทธิ์พลังงาน .....	113
ตาราง 4.17	ความเข้มพลังงานปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2545 ในหน่วย MJ ต่อ 1000 บาทของ มูลค่าผลผลิต และของมูลค่าขนส่งเมื่อคิดมูลค่าตามปี พ.ศ. 2545.....	114
ตาราง 4.18	ความเข้มพลังงานปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2545 ในหน่วย MJ ต่อ 1000 บาท ของ มูลค่าผลผลิต และของมูลค่าขนส่งเมื่อคิดมูลค่าตามปีปัจจุบัน.....	115
ตาราง 4.19	ผลต่างความเข้มพลังงานปี พ.ศ. 2546 เทียบกับ ปี พ.ศ. 2545 ในหน่วย MJ ต่อ 1000 บาทของมูลค่าผลผลิต และของมูลค่าขนส่ง.....	115
ตาราง 4.20	ความเข้มพลังงานเมื่อเทียบกับ GDP ที่ราคาประจำปี.....	116
ตารางที่ 6.1	การสูญเสียในอุปกรณ์ และระบบพลังงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ.....	147
ตารางที่ 6.2	มาตรการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ.....	150
ตารางที่ 6.3	สรุปผลการอนุรักษ์พลังงานอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ ปี พ.ศ. 2545.....	151
ตารางที่ 6.4	สรุปผลการอนุรักษ์พลังงานอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำของปี พ.ศ. 2546.....	151

## หน้า

ตารางที่ 6.5	สรุปค่าความเข้มพลังงานก่อน และหลังอนุรักษ์พลังงาน.....	153
ตารางที่ 6.6	ค่าความเข้มพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้นในสถานการณ์ แบบดวงดาว .....	159
ตารางที่ 6.7	ค่าความเข้มพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้นในสถานการณ์ แบบดวงจันทร์ .....	159
ตารางที่ 6.8	ค่าความเข้มพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้นในสถานการณ์ แบบพระอาทิตย์.....	160
ตารางที่ 6.9	สรุปผลการอนุรักษ์ และแนวโน้มด้านพลังงานจากการวิเคราะห์สถานการณ์....	161
ตารางที่ 7.1	ผลลัพธ์จากการคำนวณทั้งหมดของความเข้มพลังงานปี พ.ศ. 2546 เมื่อใช้ปี พ.ศ.2545 เป็นฐาน.....	165
ตารางที่ 7.2	สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานจากส่วนต่างๆ เมื่อเทียบกับการ เปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานทั้งหมด .....	167
ตารางที่ 7.3	สรุปค่าต่างๆ ในการวิเคราะห์การบริโภคพลังงาน.....	168
ตารางที่ 7.4	สรุปค่าความเข้มพลังงานก่อน และหลังอนุรักษ์พลังงาน.....	170
ตารางที่ 7.5	ค่าพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้น .....	170
ตารางที่ 7.6	สรุปผลการอนุรักษ์ และแนวโน้มด้านพลังงานจากการวิเคราะห์สถานการณ์....	171

## สารบัญญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แนวโน้มค่าความเข้มพลังงานเบื้องต้นของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับ ประเทศอื่นๆ.....	2
รูปที่ 1.2 โครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบของประเทศไทย.....	4
รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป.....	8
รูปที่ 2.1 การเรียงลำดับกระบวนการด้วยประสิทธิภาพความร้อนก่อน และหลังการปรับค่าด้วย คุณภาพพลังงาน.....	15
รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของ GDP, NNP, NI, PI และ DI .....	38
รูปที่ 2.3 อัตราการขยายตัวของการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546) .....	47
รูปที่ 2.4 การใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546) .....	53
รูปที่ 2.5 อัตราการขยายตัวของใช้น้ำมันสำเร็จรูป (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546) ..	56
รูปที่ 2.6 อัตราการขยายตัวของใช้น้ำมันเบนซินและดีเซล (ม.ค. พ.ศ. 2541 - ธ.ค. พ.ศ. 2546) .....	57
รูปที่ 2.7 Consumption Growth Rate of LPG.....	60
รูปที่ 2.8 การผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิง.....	64
รูปที่ 2.9 กระบวนการผลิตและประเภทของพลังงานที่ใช้ .....	70
รูปที่ 2.10 กระบวนการวาดแบบและการตัดตามแบบ(Cutting).....	70
รูปที่ 2.11 กระบวนการเย็บแต่ละส่วน ( Embroidery).....	70
รูปที่ 2.12 กระบวนการตัดเย็บ (Sewing) .....	71
รูปที่ 2.13 กระบวนการตัดเย็บ อัตโนมัติ Automatic Sewing.....	71
รูปที่ 2.14 กระบวนการถักผ้า (Knitting Process).....	71
รูปที่ 2.15 ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสำเร็จ .....	72
รูปที่ 3.1 การแบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	78
รูปที่ 3.2 รูปแบบการวิเคราะห์ .....	78
รูปที่ 4.1 ดัชนีการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานโดยรวมของพลังงานรวมปี พ.ศ. 2546 เมื่อใช้มูลค่าผลผลิตในการคำนวณ (เส้นเข้ม) .....	93
รูปที่ 4.2 ดัชนีการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานโดยรวมของพลังงานไฟฟ้าปี พ.ศ. 2546 เมื่อใช้มูลค่าผลผลิตในการคำนวณ (เส้นเข้ม) .....	94

รูปที่ 4.3	ดัชนีการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานโดยรวมของพลังงานความร้อนปี พ.ศ. 2546 เมื่อใช้มูลค่าผลิตในการคำนวณ (เส้นเข้ม) .....	95
รูปที่ 4.4	ความต่อเนื่องของข้อมูลการผลิต บริโภค นำเข้า และส่งออกของอุตสาหกรรม สิ่งทอส่วนปลายน้ำ .....	97
รูปที่ 4.5	การวิเคราะห์ความเชื่อมโยง .....	101
รูปที่ 4.6	โครงสร้างความต่อเนื่องของการบริโภคพลังงาน ปี พ.ศ. 2545 .....	105
รูปที่ 4.7	โครงสร้างความต่อเนื่องของการบริโภคพลังงาน ปี พ.ศ. 2546 .....	105
รูปที่ 4.8	กระบวนการผลิตและประเภทของพลังงานที่ใช้ .....	119
รูปที่ 5.1	หลักการจัดการ กับทิศทางการลดต้นทุน .....	124
รูปที่ 5.2	โครงสร้างการบริหาร .....	125
รูปที่ 5.3	ภาพรวมการนำวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม .....	127
รูปที่ 5.4	ขั้นตอนของการประยุกต์ผลการติดตามผล .....	129
รูปที่ 5.5	ภาพรวมและองค์ประกอบในการจัดระบบการจัดการพลังงาน .....	130
รูปที่ 6.1	เส้นทางการไหลของพลังงานเพื่อการอนุรักษ์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ .....	144
รูปที่ 6.2	การแบ่งสถานการณ์ตามเกณฑ์หลักที่กำหนด .....	154