

เกณฑ์ในการพัฒนาสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ ในประเทศไทย

นางสาว วิรงรอง วัชรสุวรรณเสรี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำรงหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-052-6

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 19266529

CRITERIA FOR ECO-INDUSTRIAL PARK DEVELOPMENT IN THAILAND



Miss Wirongrong Watcharasuwanaseree

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


**Faculty of Engineering
Chulalongkorn University**

Academic Year 1999


ISBN 974-333-052-6

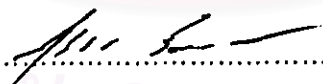
หัวข้อวิทยานิพนธ์ เกณฑ์ในการพัฒนาสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ในประเทศไทย
โดย นางสาว วิรงรอง วัชรสุวรรณเสรี
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย วิจิรวนิช

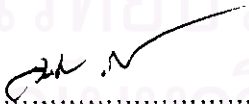
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

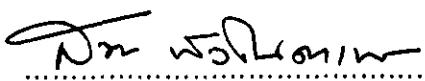

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. รัชชัย สุมิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวนิช)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

วิงรอง วัชรสุวรรณเสรี : เกณฑ์ในการพัฒนาสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์
ในประเทศไทย (CRITERIA FOR ECO-INDUSTRIAL PARK DEVELOPMENT IN
THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. สุทัศน์ รัตนเกือกังวาน, อ.ที่ปรึกษาร่วม รศ. ดร.วันชัย
ริจิรวณิช, 209 หน้า. ISBN 974-333-052-6

รูปแบบของสวนอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อมและด้าน
เศรษฐศาสตร์ ที่เรียกว่าสวนนิเวศน์อุตสาหกรรม เชิงเศรษฐศาสตร์ (Eco-Industrial Park, EIP) และตัว
อย่างในการเริ่มพัฒนาสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ในประเทศไทยเกิดจากการศึกษา
จากข้อมูลในเว็บไซต์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ (Internet) และข้อมูลจากผู้
ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา EIP ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา รวมถึงการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจาก
ภายในประเทศ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า รัฐบาลจะต้องแสดงเจตนารมณ์ในการที่จะพัฒนาส่งเสริม
ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังและมีความพร้อมที่จะลงทุน จึงจะสามารถผลักดันให้เกิดการพัฒนา
EIP ขึ้นได้ โดยในการพัฒนา EIP นั้นจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาพื้นที่ที่จะเข้าไปตั้ง EIP ทั้งในด้าน
นิเวศน์วิทยาของพื้นที่ ประเภทของอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในบริเวณนั้น การออกแบบการใช้พื้นที่
เพื่อรักษาระบบนิเวศน์เดิมไว้ การศึกษาถึงเทคนิคในการนำของเสียหรือผลผลิตพลอยได้ (Non
Product Output, NPO) มาใช้ การออกแบบโครงข่ายการแลกเปลี่ยนของเสียหรือผลผลิตพลอยได้
(NPO Network Design) และการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการจัดการข้อมูลและประมวลผล
(Information System and Evaluate Tool) ซึ่งหากมี ข้อมูลที่ถูกต้องและมากเพียงพอ และมีเครื่อง
มือช่วยออกแบบที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้การพัฒนา EIP มีความเสี่ยงต่อการผิดพลาดน้อยลง

จากการพัฒนา EIP จะทำให้เกิดประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม โดยธรรมชาติของสวนอุตสาหกรรม
ยังคงได้รับผลตอบแทนเช่นเดิมหรืออย่างน้อยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในระยะยาว รวมถึงประโยชน์ต่อ
สังคมอันได้แก่ การจ้างงาน และการลดภาระของประชาชนที่ต้องแบกรับค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม

ภาควิชา.....*วิศวกรรมอุตสาหกรรม*..... ตามมือชื่อนิติติ..... *วิ. วัชร*
สาขาวิชา.....*อุตสาหกรรม*..... ตามมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *วิ. วัชร*
ปีการศึกษา.....*2012*..... ตามมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *วิ. วัชร*

3971727021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : ECO-INDUSTRIAL PARK, EIP

WIRONGRONG WATCHARASUWANASEREE : CRITERIA FOR ECO-INDUSTRIAL
PARK DEVELOPMENT IN THAILAND : THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF.
SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, THESIS CO-ADVISOR : ASSOC. PROF.
VONCHAI RIJRAWANICH, Ph.D. 209 pp. ISBN974-333-052-6

The objectives of this thesis are to present the pattern of the industrial park which focusing on ecology and economy, Eco-Industrial Park (EIP), and also a case study that can be used as a model for the development of Eco-Industrial Park in Thailand. The data used in this research is gathered from related web site around the world and agencies in the USA, Canada and Thailand.

The study indicates that government must illustrates its support in promoting and funding environmental development projects. EIP involved study of landscape, ecology, industrial type in the area and utilization of land in order to maintain balance of the ecology. EIP also pertaining to study the uses of non-product output and design tools that will be used in information processing and evaluating. With precise and enough data as well as design tools, the risk of making mistake in development EIP will be reduced.

EIP development will be benefit to environment as well as industrial park members. EIP may reduce long term expense, create jobs and reduce population's environmental expense.

ภาควิชา.....*วิศวกรรมอุตสาหกรรม*..... ภาษามือชื่อนิติกร *อ. วิจิ*
สาขาวิชา.....*อุตสาหกรรม*..... ภาษามือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*
ปีการศึกษา.....*๒๕๕๒*..... ภาษามือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *[Signature]*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่าย ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งในความเอื้อเฟื้อในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการและการสนับสนุนข้อมูลด้านวิชาการ ซึ่งมีรายชื่อดังนี้

1. Prof. Raymond P. Cote, Dalhousie University, Canada
2. Dr. Suzanne Giannini-Spohn, Senior Policy Analyst, U.S. EPA
3. Mrs. Holly Morehouse Garriga, Industrial Economics, Inc. U.S.
4. Mr. Tad McGalliard, Cornell University, U.S.
5. ผู้ว่าการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
6. นิคมอุตสาหกรรมนวนคร
7. นิคมอุตสาหกรรมโรจนะ
8. องค์การสหประชาชาติ (ประเทศไทย)
9. กรมโรงงานอุตสาหกรรม
10. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
11. บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

รวมทั้งบุคคลรอบข้างที่เป็นกำลังใจ ที่สำคัญได้แก่บิดา มารดาและบุคคลอื่นในครอบครัวที่ได้แบ่งเบาภาระเพื่อให้ข้าพเจ้าได้มีเวลาศึกษางานวิจัย เพื่อนๆ ที่ช่วยเหลือในด้านการหาข้อมูลและถึงอำนวยความสะดวกต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนายชวพงษ์ บุญแท้ ผู้ซึ่งเป็นกำลังใจสำคัญในการผลักดันให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้รวดเร็วขึ้น

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 ประเด็นปัญหา.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 สวนอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ (ECO-INDUSTRIAL PARK : EIP).. ...	5
2.1 EIP คืออะไร.....	5
2.2 ความต้องการและขนาดตลาด.....	7
2.3 ข้อมูลทางเทคนิค.....	9
2.4 การบริหารสวนอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์.....	10
2.5 การพัฒนาสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ในต่างประเทศ.....	10
2.5.1 Brownsville Eco-Industrial Project (1994)	10
2.5.2 Baltimore, Maryland, USA.....	11
2.5.3 Cape Charles, Virginia, USA.....	11
2.5.4 Brownsville, Texas, USA.....	11

2.5.5 Chattanooga, Tennessee, USA	12
2.5.6 Kalunbrog Prototype Industrial Ecosystem, Denmark.....	12
2.5.7 โครงการอื่นที่อาจเป็นไปได้.....	12
2.6 สรุปบริเวณซึ่งถูกพัฒนาเป็น EIP.....	13
2.7 ตัวอย่างการพัฒนา ระบบอุตสาหกรรมเลียนแบบนิเวศน์วิทยา.....	13
2.7.1 KALUNDBORG.....	13
2.7.2 ดัชนีแบบ EIP สำหรับ BROWNSVILLE, TAXUS / MATAMOROS, MEXICO.....	31
บทที่ 3 รูปแบบการบริหารของสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์.....	36
3.1 ระบบนิเวศน์ กับการพัฒนา.....	36
3.2 การบริหารสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ (Eco-Industrial Park Management).....	39
3.2.1 การเลือกพื้นที่.....	39
3.2.2 หลักการออกแบบ EIP.....	39
3.2.3 กลยุทธ์ในการบริหาร EIP.....	40
3.2.4 โครงสร้างการบริหาร.....	42
3.3 โครงข่ายความร่วมมือ (Inter-Firm Collaboration Network).....	43
3.4 กลยุทธ์การเงินสำหรับ EIP.....	45
3.5 กฎหมาย ข้อกำหนด สำหรับ EIP.....	46
บทที่ 4 เสนอแนะในการจัดตั้งสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์.....	48
4.1 องค์ประกอบ.....	48
4.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา EIP.....	49
4.3 บทบาทและหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา EIP โดยตรง.....	51
4.4 การเลือกพื้นที่	53
4.5 แหล่งการเงินเพื่อการพัฒนา EIP.....	54
4.5.1 แหล่งการเงินจากกระทรวงวิทยาศาสตร์.....	54
4.5.2 แหล่งการเงินจากบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย...	55
4.6 กฎหมายในประเทศที่จำเป็นต่อการพัฒนา EIP.....	62

	หน้า
4.7 เทคโนโลยีที่ต้องการ.....	64
4.8 กลไกสนับสนุนการออกแบบและบริหาร.....	64
4.9 การวัดผลการพัฒนา EIP.....	65
4.10 อุปสรรคในการพัฒนา.....	67
4.11 การลดความเสี่ยงจากการล้มเหลวในการพัฒนา.....	68
บทที่ 5 บทบาทของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยในการพัฒนา EIP.....	70
5.1 วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งองค์กรฯ กับการพัฒนา EIP.....	70
5.2 การบริหาร และ โครงสร้างองค์กรของการนิคมฯ กับการพัฒนา EIP.....	74
5.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน และสิทธิประโยชน์จากการนิคม เพื่อการพัฒนา EIP.....	77
5.3.1 รูปแบบและขั้นตอนในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม.....	77
5.3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานของการนิคม.....	77
5.3.3 ขั้นตอนการขออนุญาตจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมของบริษัท เอกชน.....	78
5.4 การบริการและสิทธิประโยชน์.....	79
5.5 สรุปบทบาทของการนิคมฯ ในการพัฒนา EIP.....	80
บทที่ 6 ข้อเปรียบเทียบระหว่างนิคมอุตสาหกรรมและ EIP และความสอดคล้องที่มี...	82
6.1 ข้อเปรียบเทียบ.....	82
6.2 ข้อดีของสวนอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์.....	86
6.2.1 ประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์.....	86
6.2.1.1 ประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อสมาชิก EIP.....	86
6.2.1.2 ประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อสังคม.....	87
6.2.2 ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม.....	87
บทที่ 7 กรณีศึกษา การจัดรูปแบบ EIP สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย...	89
7.1 วิธีการศึกษา.....	89
7.2 โมเดลสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์.....	90
7.3 กลยุทธ์การบริหาร EIP.....	96

7.3.1	เกณฑ์ในการคัดเลือกสมาชิก.....	96
7.3.2	การจัดองค์กร.....	96
7.4	การวิเคราะห์ทางการเงิน.....	104
7.4.1	เงินลงทุนโครงการ (Capital Investment).....	104
7.4.2	โครงสร้างเงินลงทุน (Capital Structure)	105
7.4.3	ต้นทุนเงินทุน (Cost of Capital)	105
7.4.4	ตารางวิเคราะห์การเงิน.....	106
7.4.5	อัตราผลตอบแทน (Rate of Return)	111
7.4.6	การวิเคราะห์ความไวโครงการ.....	112
7.5	โครงข่ายความร่วมมือ.....	116
7.5.1	โครงข่ายข้อมูล.....	116
7.5.2	โครงข่ายช่วยการผลิต.....	116
7.6	ข้อตกลง.....	117
7.6.1	ข้อตกลงระหว่างสมาชิกกับ EIP.....	117
7.6.2	ข้อตกลงระหว่างสมาชิก.....	117
7.7	สิทธิประโยชน์ของถูกค้า.....	118
7.7.1	สิทธิประโยชน์จาก BOI.....	118
7.7.2	สิทธิประโยชน์จาก การนิคมฯ.....	118
7.7.3	สิทธิประโยชน์เพิ่มเติม.....	120
บทที่ 8	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	121
8.1	สรุปผลการวิจัย.....	121
8.2	ข้อเสนอแนะ.....	123
	รายการอ้างอิง.....	125
	ภาคผนวก	127
	ภาคผนวก ก. เทคนิคการลดปริมาณของเสีย.....	128
	ภาคผนวก ข. เครื่องมือสำหรับการออกแบบสวนนิเวศน์อุตสาหกรรม เชิงเศรษฐศาสตร์.....	137

ภาคผนวก ค. โปรแกรมการทำงาน FaST.....	141
ภาคผนวก ง. โปรแกรมการทำงาน DIET.....	152
ภาคผนวก จ. โปรแกรมที่ใช้ในการ Run โมเดลตัวอย่าง.....	181
ภาคผนวก ฉ. การใช้ประโยชน์จากของเสีย.....	200
ประวัติผู้เขียน	209



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 กระบวนการพัฒนาของระบบนิเวศน์.....	38
ตารางที่ 6.1 ข้อเปรียบเทียบระหว่างนิคมอุตสาหกรรมกับสวนนิเวศน์อุตสาหกรรม เชิงเศรษฐกิจศาสตร์ (Comparison of Industrial Estate and Eco-Industrial Park)...	82
ตารางที่ 7.1 การใช้พื้นที่.....	93
ตารางที่ 7.2 แหล่งเงินทุน.....	106
ตารางที่ 7.3 ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน.....	106
ตารางที่ 7.4 การลงทุนโครงการแยกรายปี.....	106
ตารางที่ 7.5 ประมาณการต้นทุนการผลิตรายปี.....	107
ตารางที่ 7.6 งบกระแสเงินสด.....	108
ตารางที่ 7.7 งบกำไรสุทธิ.....	109
ตารางที่ 7.8 ประมาณการงบดุล.....	110
ตารางที่ 7.9 การวิเคราะห์ความไวของราคาขายกับ Net Present Value.....	113
ตารางที่ 7.10 การวิเคราะห์ความไวของดอกเบี้ยสำหรับค่าที่(เจ้าของที่-EIP) กับ Net Present Value.....	114
ตารางที่ 7.11 การวิเคราะห์ความไวของต้นทุนเงินทุนกับ Net Present Value.....	114
ตารางที่ 7.12 การวิเคราะห์ความไวของรายได้จากบริการที่เพิ่มขึ้นกับ Net Present Value.....	115

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1	Input และ Output ของ โรงกลั่นน้ำมัน Statoil..... 14
รูปที่ 2.2	Input และ Output ของ โรงไฟฟ้า Asnas..... 14
รูปที่ 2.3	Input และ Output ของ โรงผลิตยาและเอ็นไซม์ Novo Nordisk 14
รูปที่ 2.4	Input และ Output ของ โรงงานผลิตพลาสติกเทอร์บอร์ค Gypoc..... 15
รูปที่ 2.5	การเชื่อมโยงของสมาชิกที่มีอยู่เดิมใน Brownsville, Texas และ Matamoros, Mexico..... 32
รูปที่ 2.6	เพิ่มการเชื่อมโยงของสมาชิกใน Brownsville, Texas และ Matamoros, Mexico..... 33
รูปที่ 2.7	เพิ่มสมาชิกและการเชื่อมโยงของสมาชิกใหม่ใน Brownsville, Texas และ Matamoros, Mexico..... 34
รูปที่ 2.8	เพิ่มสมาชิกซึ่งทำหน้าที่เพิ่มคุณภาพให้กับผลพลอยได้และของเสีย..... 35
รูปที่ 3.1	แนวทางในการพัฒนารูปแบบของระบบนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจ ในอนาคต..... 37
รูปที่ 5.1	แสดงโครงสร้างองค์กรของการนิคมอุตสาหกรรมฯ 74
รูปที่ 5.2	แสดงโครงสร้างองค์กรของฝ่ายปฏิบัติการ..... 75
รูปที่ 5.3	แสดงโครงสร้างองค์กรของฝ่ายบริหาร..... 75
รูปที่ 5.4	แสดงโครงสร้างองค์กรของฝ่ายพัฒนา..... 76
รูปที่ 5.5	แสดงโครงสร้างองค์กรของสำนักผู้ว่าการ..... 76
รูปที่ 7.1	แสดงโมเดลสวนนิเวศน์อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจในประเทศไทย..... 95
รูปที่ 7.2	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายบริหาร..... 98
รูปที่ 7.3	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายปฏิบัติการ..... 99
รูปที่ 7.4	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายธุรกิจ..... 100

รูปที่ 7.5	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายโครงการ.....	101
รูปที่ 7.6	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายกฎหมาย.....	102
รูปที่ 7.7	แสดงโครงสร้างองค์กรฝ่ายบริหาร โครงการฯ.....	103
รูปที่ 7.8	โครงสร้างเงินลงทุน.....	105
รูปที่ 7.9	กราฟวิเคราะห์ความไวของราคาขายกับ Net Present Value.....	113
รูปที่ 7.10	กราฟวิเคราะห์ความไวของดอกเบี้ยสำหรับค่าที่(เจ้าของที่-EIP) กับ Net Present Value.....	114
รูปที่ 7.11	กราฟวิเคราะห์ความไวของต้นทุนเงินทุนกับ Net Present Value.....	115
รูปที่ 7.12	กราฟวิเคราะห์ความไวของรายได้จากบริการที่เพิ่มขึ้นกับ Net Present Value.....	115
รูปที่ ข.1	โครงสร้างโปรแกรม FaST, DIET และ ReaLiTy	139
รูปที่ ข.2	Flow Diagram การทำงานของ DIET.....	140
รูปที่ ค.1	หน้าจออธิบายรายละเอียดของ FaST.....	142
รูปที่ ค.2	หน้าจอเมนูหลัก.....	143
รูปที่ ค.3	หน้าจอแสดงรายการ โรงงานอุตสาหกรรม.....	144
รูปที่ ค.4	หน้าจอแสดงรายงานการแลกเปลี่ยนวัสดุที่เป็นไปได้กรณี โรงงานที่เลือกเป็นผู้ผลิต NPO... ..	145
รูปที่ ค.5	หน้าจอรายงานการแลกเปลี่ยนวัสดุที่เป็นไปได้ กรณี โรงงานที่เลือกเป็นผู้ใช้ NPO.	145
รูปที่ ค.6	หน้าจอเลือกการเชื่อมโยงกับ DIET PROGRAM.....	146
รูปที่ ค.7	หน้าจอแสดงรายชื่อ โรงงานที่เลือกและที่สามารถสร้างการเชื่อมโยงวัสดุได้.....	147
รูปที่ ค.8	หน้าจอแสดงการเลือกใช้ DIET PROGRAM.....	148
รูปที่ ค.9	หน้าจอสำหรับ แก้ไข เพิ่มเติมฐานข้อมูล โรงงานอุตสาหกรรม.....	149
รูปที่ ค.10	หน้าจอแสดงรายละเอียด โรงงานอุตสาหกรรม.....	150
รูปที่ ค.11	แสดงรายละเอียด ในการเก็บข้อมูลของแต่ละอุตสาหกรรม.....	151
รูปที่ ง.1	หน้าจอเมนูหลักของ โปรแกรม DIET.....	153
รูปที่ ง.2	หน้าจอเมนูย่อยของเมนูหลัก Input.....	154
รูปที่ ง.3	หน้าจอแสดงข้อมูลของ Co-Location and Facility.....	155
รูปที่ ง.4	หน้าจอแสดงข้อมูลขนาดพื้นที่ของ Eco-Park	156
รูปที่ ง.5	หน้าจอแสดงข้อมูลการจ้างงาน.....	157
รูปที่ ง.6	หน้าจอแสดงความต้องการวัสดุ.....	158
รูปที่ ง.7	หน้าจอแสดงค่าใช้จ่ายของวัสดุที่เป็น Input.....	159
รูปที่ ง.8	หน้าจอแสดง Product and Non-Product Output (NPO).....	160

รูปที่ ง.9	หน้าจอแสดง Cost of Output Disposal.....	161
รูปที่ ง.10	หน้าจอแสดง Cost of NPO used ad Input.....	162
รูปที่ ง.11	หน้าจอแสดง Material Input per Unit Activity.....	163
รูปที่ ง.12	หน้าจอแสดง Fix Facilities Open or Closed in Park.....	164
รูปที่ ง.13	หน้าจอแสดง Planning Objectives.....	165
รูปที่ ง.14	หน้าจอแสดง Objective Function Weights for Environmental Objective by NPO type.....	166
รูปที่ ง.15	หน้าจอแสดง Objective Function Weight for Employment Objective by Job Type.....	167
รูปที่ ง.16	หน้าจอแสดงขนาดพื้นที่ของแต่ละอุตสาหกรรมในโครงข่าย.....	168
รูปที่ ง.17	หน้าจอแสดงตารางเปรียบเทียบขนาดพื้นที่.....	169
รูปที่ ง.18	หน้าจอแสดงจำนวนพนักงานที่ต้องการ.....	170
รูปที่ ง.19	หน้าจอแสดง ปริมาณการสร้าง NPO ในแต่ละอุตสาหกรรม.....	171
รูปที่ ง.20	หน้าจอแสดงการแลกเปลี่ยนวัสดุในโครงข่าย.....	172
รูปที่ ง.21	หน้าจอแสดงตารางเปรียบเทียบต้นทุน Inputs.....	173
รูปที่ ง.22	หน้าจอแสดง NPO Disposal / Treatment Costs.....	174
รูปที่ ง.23	หน้าจอแสดงตารางสรุปข้อมูลจากการคำนวณ.....	175
รูปที่ ง.24	หน้าจอแสดงค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้.....	176
รูปที่ ง.25	หน้าจอแสดง Sensivity Analysis.....	177
รูปที่ ง.26	หน้าจอแสดงความไวระหว่าง Objective Function Values กับ Park Size.....	178
รูปที่ ง.27	หน้าจอแสดงความไวระหว่าง Facility Size กับ Park Size.....	179
รูปที่ ง.28	หน้าจอแสดงการประมวลผล.....	180