

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



246206

เงื่อนไขการลงทุนสำหรับการกำจัดมูลฝอยชุมชน

นางสาวรณรงค คิลาแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

600250676

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



246206

เงื่อนไขการลงทุนสำหรับการกำจัดมูลฝอยชุมชน



นางสาวรณรณก ศิลาแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5 1 7 1 5 0 9 3 2 1

INVESTMENT CONDITIONS FOR MUNICIPAL SOLID WASTE DISPOSAL

Miss Ronnaranok Silakaew

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 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

เงื่อนไขการลงทุนสำหรับการกำจัดมูลฝอยชุมชน

โดย

นางสาวรณรณก ศิลาแก้ว

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

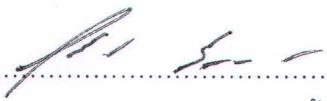
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

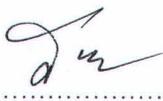
รองศาสตราจารย์ ดร.มานิจ ทองประเสริฐ

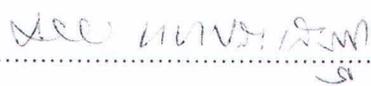
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

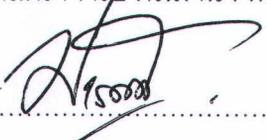

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนิริญวงศ์)

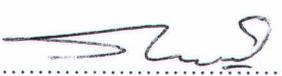
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.มานิจ ทองประเสริฐ)


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


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์ศึก)

รณรณก ศิลาแก้ว : เงื่อนไขการลงทุนสำหรับการกำจัดมูลฝอยชุมชน.
 (INVESTMENT CONDITIONS FOR MUNICIPAL SOLID WASTE DISPOSAL)
 อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ,อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 ร่วม รศ.ดร.มานิจ ทองประเสริฐ, 102 หน้า.

246206

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเงื่อนไขการลงทุนในเทคโนโลยีที่มีระบบกำจัดมูลฝอยที่ใช้เพื่อแก้ปัญหาขยะมูลฝอยในชุมชน การคัดเลือกเทคโนโลยีที่สามารถใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยที่ผลิตพลังงานได้ โดยจะศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปใช้ได้จริง ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า เทคโนโลยีเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบ และเทคโนโลยีพลาสมาอาร์คไม่ผ่านการคัดเลือกในเบื้องต้นนี้ และจากผลการวิเคราะห์ทางเทคนิค เทคโนโลยีที่ผ่านการคัดเลือกคือ เทคโนโลยีระบบเตาเผาขยะ และเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย โดยเมื่อศึกษาถึงเทคโนโลยีจำเพาะของทั้งสองเทคโนโลยี พบว่าหากเลือกที่จะลงทุนในเทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอย (Incinerator Technology) ควรจะใช้เป็นแบบตะแกรง (Moving Grate) หรือหากเลือกลงทุนในเทคโนโลยีการเปลี่ยนขยะเป็นเชื้อเพลิง (RDF Technology) ควรจะใช้เป็นแบบกระบวนการทางชีวภาพ-กล (BMT) จะมีความเหมาะสมกับศูนย์กำจัดขยะมากที่สุด หลังจากนั้นจึงพิจารณาต่อในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าทั้งสองเทคโนโลยีให้ผลกระทบไม่แตกต่างกัน เนื่องจากเป็นผลกระทบที่เกิดจากการเผาไหม้เหมือนกัน หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการลงทุน และรายได้ที่ได้รับเพื่อดูความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีเตาเผาขยะมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ โดยให้ผลตอบแทนการลงทุนที่เพิ่มขึ้นที่คุ้มค่ามากที่สุด โดยให้ค่า Incremental IRR เท่ากับ 14.31% และให้ค่า Incremental NPV เท่ากับ 226.21 ล้านบาท และสุดท้ายการวิเคราะห์ศักยภาพด้านการเงิน จากผลการศึกษาหากองค์กรมีข้อจำกัดในเงินลงทุน ควรจะลงทุนในเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย ซึ่งใช้เงินลงทุนไม่มากแต่ให้ผลตอบแทนการลงทุนที่ดีเหมือนกัน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
 สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
 ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนิสิต..... Rannarongk.
 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5171509321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : INVESTMENT CONDITIONS / ECONOMIC / TECHNOLOGY

RONNARANOK SILAKAEW : INVESTMENT CONDITIONS FOR MUNICIPAL SOLID WASTE DISPOSAL. ADVISOR : PROF.SIRICHAN THONGPRASERT, Ph.D., CO-ADVISOR : ASSOC.PROF.MANIT THONGPRASERT, Ph.D., 102 pp.

246206

In this thesis is a study of investment conditions for municipal solid waste disposal technology that use to solve the problem solid waste within community. By selection of technologies that can be used for waste disposal, then analysis the possibilities adoption of the practical. From the study found that technology biogas from landfills and plasma arc technology is not qualified in this primary. According to the technical analysis, Technology is qualified are Incineration technology and RDF Technology. The results in the selection of specific technologies, found that a technology incinerator type moving grate is the he most appropriate technology and for RDF technology, the BMT is most appropriate. Then, in consideration of the environmental impact of each technology, there is nothing difference for each other. From the economic analysis, about investment costs and income received for cost-effective investment. Found that the incinerator technology is most appropriate in economic and the return on investment. The Incinerator gives an incremental IRR at 14.31% and an incremental NPV at 226.21 million baht. Finally the results of the financial analysis capabilities, if the organization is limited in the investments should be invested in RDF technology. That an investment's implementation, but have return on investment as well.

Department : Industrial Engineering

Student's Signature Ronnaronok

Field of Study : Industrial Engineering

Advisor's Signature [Signature]

Academic Year : 2010

Co-advisor's Signature [Signature]

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความรู้และคำแนะนำจาก ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.มานิจ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเสนอแนวคิดต่างๆ ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขรายละเอียดภายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ หัวหน้าฝ่ายงานสิ่งแวดล้อม จ.ส.อ. ประชุม สุริยะ ที่ให้คำแนะนำ ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูลสนับสนุนต่างๆ เป็นอย่างดี ที่สำคัญขอขอบคุณชุมชนกรณีศึกษา สำหรับโอกาสที่ได้รับในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์และคุณความดีของผู้วิจัย ที่เกิดจากการศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอ มอบให้บิดามารดาที่คอยสนับสนุน และให้กำลังใจในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้จากงานวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การกำจัดมูลฝอย.....	5
2.2 สถานการณ์การกำจัดมูลฝอยในไทย.....	7
2.3 การจัดการขยะมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงานในไทย.....	9
2.4 เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงาน.....	10
2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
3. ข้อมูลเบื้องต้นของชุมชนกรณีศึกษา.....	17
3.1 บทนำ.....	17
3.2 ข้อมูลด้านการบริหารจัดการ.....	18
3.3 ข้อมูลด้านการกำจัดมูลฝอย.....	19
3.4 การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอย.....	29
4. การศึกษาเงื่อนไขการลงทุน.....	31
4.1 ด้านการคัดเลือกเทคโนโลยีการกำจัดมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงาน.....	31
4.1.1 เทคโนโลยีการกำจัดมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงาน.....	32

บทที่	หน้า
4.1.2 การเปรียบเทียบเทคโนโลยี.....	43
4.1.3 การจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยี.....	45
4.1.4 การคัดเลือกเทคโนโลยีเฉพาะของเทคโนโลยีเตาเผาขยะ.....	50
4.1.5 การคัดเลือกเทคโนโลยีเฉพาะเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ....	57
4.2 ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม.....	64
4.2.1 เทคโนโลยีเตาเผาขยะ.....	64
4.2.2 เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ.....	70
4.2.3 การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของแต่ละเทคโนโลยี.....	71
4.3 ด้านเศรษฐศาสตร์.....	73
4.3.1 ค่าใช้จ่ายโครงการ.....	73
4.3.2 รายได้โครงการ.....	75
4.3.3 สมมติฐานการวิเคราะห์.....	76
4.3.4 ผลการวิเคราะห์.....	76
4.4 ด้านการเงิน.....	82
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	85
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	85
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	86
รายการอ้างอิง.....	88
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก การกำหนดส่วนเพิ่มราคาปรับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก จากพลังงานหมุนเวียน.....	91
ภาคผนวก ข แบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ.....	99
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	102

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณสมบัติของขยะมูลฝอยที่มีแหล่งกำเนิดจากชุมชนทั่วประเทศ.....	6
2.2	ปริมาณขยะมูลฝอยปี 2551 จำแนกตามรายภาค.....	8
2.3	ข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยในไทย ปี 2551.....	8
2.4	ข้อมูลโรงไฟฟ้าจากขยะในประเทศไทย.....	9
3.1	ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนและส่งกำจัดที่ชุมชนกรณีศึกษาปี 2541 – 2552...	19
3.2	การใช้ที่ดินบริเวณที่ตั้งศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย.....	19
3.3	องค์ประกอบขยะมูลฝอยโดยน้ำหนัก ปี 2552.....	20
3.4	องค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอย ปี 2553.....	22
4.1	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีเตาเผามูลฝอย.....	33
4.2	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีไพโรไลซิส/ก๊าซซิพีเคชั่น.....	35
4.3	ประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีก๊าซซิพีเคชั่นร่วมกับระบบผลิตพลังงานชนิดต่างๆ.....	37
4.4	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค.....	38
4.5	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน.....	39
4.6	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบมูลฝอย.....	40
4.7	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการผลิตมูลฝอยเชื้อเพลิง.....	42
4.8	แสดงการเปรียบเทียบเงื่อนไขในการพิจารณาด้านเทคโนโลยีที่เลือกใช้.....	44
4.9	เกณฑ์และระดับคะแนนในการจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยี.....	45
4.10	ผลการจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยีที่ความสามารถในการกำจัด 400 ตันต่อวัน.....	48
4.11	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีเตาเผาแบบ Moving Grate.....	52
4.12	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีเตาเผาหมุน (Rotary kiln).....	53
4.13	จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคโนโลยีเตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบด.....	54
4.14	ผลคะแนนตามหลักเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอยที่ความสามารถในการกำจัด 700 ตันต่อวัน.....	55

ตารางที่	หน้า	
4.15	ผลคะแนนตามหลักเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญของเทคโนโลยีการผลิต เชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอยที่ความสามารถในการกำจัด 400 ตันต่อวัน.....	63
4.16	แสดงสรุปการเปรียบเทียบเงื่อนไขในการพิจารณาด้านผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม.....	72
4.17	ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาสำหรับเทคโนโลยีเตาเผาขยะ.....	74
4.18	ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาสำหรับเทคโนโลยีผลิตขยะเชื้อเพลิง ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ-กล (BMT).....	74
4.19	แสดงเปรียบเทียบผลตอบแทนการลงทุน.....	76
4.20	การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ส่วนลงทุนเพิ่ม.....	78
4.21	แสดงผลกระทบของเงินลงทุนต่ออัตราผลตอบแทนภายใน.....	78
4.22	แสดงผลกระทบของอัตราการเพิ่มขึ้นค่าใช้จ่ายการดำเนินการและการก่อสร้าง ต่ออัตราผลตอบแทนภายใน.....	79
4.23	ประมาณการรายรับของโครงการ.....	80
4.24	การวิเคราะห์ด้านการเงินของเทคโนโลยีเตาเผาขยะ.....	83
4.25	การวิเคราะห์ด้านการเงินของเทคโนโลยีผลิตขยะเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการทาง ชีวภาพ-กล (BMT).....	84

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงาน.....	10
2.2	ภาพรวมของการกำจัดของเสียด้วยกระบวนการทางความร้อน.....	12
2.3	กระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นโดยการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยกระบวนการทาง ความร้อน.....	12
2.4	Thermal Recycling โดยการทำจัดขยะมูลฝอยด้วยกระบวนการทางความร้อน.	13
3.1	ภาพรวมของการจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันของชุมชนกรณีศึกษา.....	17
3.2	การใช้ที่ดินบริเวณที่ตั้งศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย.....	20
3.3	องค์ประกอบขยะมูลฝอยโดยน้ำหนัก.....	21
3.4	ผังแสดงพื้นที่และการทำงานของเตาเผาขยะมูลฝอยชุดปัจจุบัน.....	23
3.5	แสดงอาคารเครื่องจักรและประตูรับมูลฝอยของเตาเผาขยะมูลฝอยปัจจุบัน.....	23
3.6	แสดงการทำงานของเตาเผาขยะมูลฝอยปัจจุบัน.....	23
3.7	แสดงการทำงานของเครื่องฝังกลบขยะมูลฝอยของชุมชนในปัจจุบัน.....	25
3.8	การคาดการณ์การเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยในชุมชนกรณีศึกษา.....	30
4.1	การกำจัดมูลฝอยด้วยเทคโนโลยีทางความร้อน.....	33
4.2	ระบบผลิตพลังงานจากมูลฝอยด้วยเทคโนโลยีเตาเผามูลฝอย.....	34
4.3	ระบบผลิตพลังงานจากมูลฝอยด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส/ก๊าซซิฟิเคชัน.....	36
4.4	ระบบผลิตพลังงานจากมูลฝอยด้วยเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน.....	39
4.5	ระบบผลิตพลังงานจากมูลฝอยด้วยเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝัง กลบ.....	41
4.6	กระบวนการผลิตมูลฝอยเชื้อเพลิง.....	43
4.7	ผังแสดงการทำงานของระบบบำบัดด้วยกระบวนการทางกล-ความร้อน.....	59
4.8	การทำงานของเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะด้วยกระบวนการทาง กล-ชีวภาพ (MBT).....	59
4.9	กระบวนการของเทคโนโลยี MBT.....	60
4.10	ผังแสดงการทำงานของการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะด้วยกระบวนการทางชีวภาพ- กล (BMT).....	61

ภาพที่		หน้า
4.11	การทำให้แห้งด้วยกระบวนการทางชีวภาพ (Bio-dry).....	61
4.12	การฝัากลบแบบเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ.....	62
4.13	ภาพรวมของระบบควบคุมมลพิษอากาศสำหรับเตาเผาขยะมูลฝอย.....	69