



การศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน
กรณีศึกษา : การจ้างเหมาเพื่อการกลบฝังร่วมกับกรุงเทพมหานคร

อภินันท์พนาคาร
ห้องสมุดคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

ดวงเนตร เขียวรัมย์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2541

ISBN 974-589-511-3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน
กรณีศึกษา : การจ้างเหมาเพื่อการกลบฝังร่วมกับกรุงเทพมหานคร

.....
ดร.นพ. ชัยวัฒน์

ดวงเนตร เพ็ชรรัมย์

ผู้วิจัย

.....
สุชาติ นวกวษ์ วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
สุทธินันท์ นันทจิต วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์ วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์

มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์ วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
อดุลย์ วิริยเวชกุล

อดุลย์ วิริยเวชกุล ราชบัณฑิต,

พ.บ., น.บ. F.R.C.P.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

.....
วิชา ศรีมโนภาษ D.Sc.

วิชา ศรีมโนภาษ D.Sc.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

การบริหารสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน

กรณีศึกษา : การจ้างเหมาเพื่อการกลบฝังร่วมกับกรุงเทพมหานคร

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2541

อวตาร เจริญ

ดวงเนตร เขียวรัมย์

ผู้วิจัย

สุชาติ นวกวงษ์ วท.ม.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สุทธินันท์ นันทจิต วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์ วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สิทธิพร ขจรเนติบุต Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รุ่งจิรัฐ หุตะเจริญ วท.ม.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

อดุลย์ วิริยเวชกุล ราชบัณฑิต,

พ.บ., น.บ. F.R.C.P.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาติ นวกวงษ์ อาจารย์ สุทธินันท์ นันทจิต และอาจารย์ มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ดร. สิทธิพร ขจรเนติยุทธ ที่ได้กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ ตลอดจนช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้วิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จ และขอขอบพระคุณกรมควบคุมมลพิษที่ได้สนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณบริษัทในเครือ กลุ่ม 79 จำกัด และเจ้าหน้าที่บริษัททุกท่านที่ได้เอื้อเฟื้อในการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอขอบคุณพี่และเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุนผู้วิจัยในการศึกษามาโดยตลอด

ดวงเนตร เขียวรัมย์

3836327 ENTM/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม ;

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

ศัพท์สำคัญ : มูลฝอย / เอกชน / การดำเนินงาน

ดวงเนตร เขียวรัมย์ : การศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน กรณีศึกษา : การจ้างเหมาเพื่อการกลบฝังร่วมกับกรุงเทพมหานคร (THE STUDY ON THE SOLID WASTE AND DISPOSAL MANAGEMENT OF THE PRIVATE SECTOR A CASE STUDY OF THE CONTRACT-OUT FOR SANITARY LANDFILL IN BANGKOK METROPOLITA ADMINISTRATION) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุชาติ นวกวษ์, วท.ม., สุทธินันท์ นันทจิต, วท.ม., มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์, วท.ม., 147 หน้า. ISBN 974-589-511-3

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์ระบบดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร เพื่อจัดสรรค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยให้เกิดประสิทธิภาพ และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยคัดเลือกบริษัทเอกชนที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานครจำนวน 2 บริษัท คือ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น ในปี 2540 พบว่า บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 64,733,290 บาท และสามารถจัดการมูลฝอยได้ 706,133 ตัน หรือวันละ 1,935 ตัน ส่วนบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 73,777,160 บาท และสามารถจัดการมูลฝอยได้ 711,455 ตัน หรือวันละ 1,949 ตัน

2. การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น พบว่า บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอย 1,935 ตันต่อวัน เท่ากับ 67,831 บาทต่อวัน โดยใช้รถเขมือบล้อรถขนส่ง 47 เที่ยวต่อวัน และรถพูลเทรลเลอร์ขนส่ง 6 เที่ยวต่อวัน ส่วนบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอย 1,949 ตันต่อวัน เท่ากับ 104,146 บาทต่อวัน โดยใช้รถเขมือบล้อรถขนส่ง 52 เที่ยวต่อวัน และรถพูลเทรลเลอร์ขนส่ง 3 เที่ยวต่อวัน



3836327 ENTM/M : MAJOR : TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ;
M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

KEY WORD : SOLID WASTE / PRIVATE SECTOR / OPERATION

DUANGNATE KEAWRUM : THE STUDY ON THE SOLID WASTE AND DISPOSAL MANAGEMENT OF PRIVATE SECTOR A CASE STUDY OF THE CONTRACT-OUT FOR SANITARY LANDFILL IN BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION.
THESIS ADVISOR : SUCHART NAWAGAWONG, M.Sc., SUTTHINAN NANTHAJIT, M.Sc., MALEEWAN PONGSAWASDI, M.Sc., 147 p. ISBN 974-589-511-3

The objective of the study is to study the operation of solid waste disposal management by using linear programming to analyse the operation of disposal management systems of private firms that have contracts with Bangkok Metropolitan Administration. These firms operate with the objective of managing solid waste as efficiently as possible in order to minimize expenses. The private firms are Group 79 Co., Ltd. and Wasduphan Turakit Co., Ltd.. The results of the study are revealed as follow ;

1. Linear programming analysis showed that in 1997 the minimum expense of solid waste management for Group 79 Co., Ltd. was 64,732,290 baht while managing 706,133 tons or 1,935 tons per day of solid waste. The minimum expense for Wasduphan Turakit Co., Ltd. was 73,777,160 baht while managing 711,455 tons or 1,949 tons per day solid waste.

2. Linear programming analysis showed that the minimum expense of solid waste transportation for Group 79 Co., Ltd. was 67,831 baht per day, with 1,935 tons per day of the solid waste which was transported by semi-trailer 47 times per day and full-trailer 6 times per day. The minimum expense of solid waste transportation for Wasduphan Turakit Co., Ltd. was 104,146 baht per day, with 1,949 tons per day which was transported by semi-trailer 52 times per day and full-trailer 3 times per day.



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฐ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	6
1.4 สมมติฐานของงานวิจัย	8
1.5 ขอบเขตการศึกษาวิจัย	8
1.6 ข้อจำกัดในการวิจัย	9
1.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	9
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
2. ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดในการให้เอกชนดำเนินการจัดการมูลฝอยแทนรัฐหรือร่วมกับรัฐ	11
2.2 การจัดการมูลฝอย	19
2.2.1 แนวคิดในการจัดการมูลฝอย	19
2.2.2 การขนส่งมูลฝอย	22
2.2.3 สถานีขนถ่ายมูลฝอย	23
2.2.4 การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล	26
2.3 การวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น	33
2.3.1 รูปแบบของสมการเชิงเส้น	35
2.3.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์โปรแกรมเชิงเส้น	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 วิธีการศึกษาวิจัย	43
3.2 การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล	44
3.2.1 แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูล	44
3.2.2 แบบสำรวจภาคสนาม	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	46
3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	46
3.4.1 ตัวแปรคงที่	47
3.4.2 ตัวแปรตัดสินใจ	47
3.5 การสร้างสมการเป้าหมาย	50
3.5.1 การสร้างสมการเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายต่ำสุด	50
3.5.2 ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร	52
3.5.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	55
3.5.2.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	57
3.5.3 การแทนค่าในสมการเป้าหมาย	59
3.5.3.1 การแทนค่าในสมการเป้าหมายของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	59
3.5.3.2 การแทนค่าในสมการเป้าหมายของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	60
3.5.4 การสร้างสมการเพื่อวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่ง มูลฝอยต่อวัน	62
3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	65
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยต่อตัน	66
4.2 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอย	68
4.2.1 ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	68
4.2.2 ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	71
4.3 การวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.1 ผลการวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายระหว่างปี พ.ศ. 2540-2544 ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	74
4.3.2 ผลการวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายระหว่างปี พ.ศ. 2540-2544 ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจธุรกิจ จำกัด	76
4.4 การวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอย	78
4.4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	78
4.4.2 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอย ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ ธุรกิจธุรกิจ จำกัด	79
5. อภิปรายผล	
5.1 การดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	82
5.2 การดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจธุรกิจ จำกัด	85
6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการวิจัย	89
6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย	93
เอกสารอ้างอิง	95
ภาคผนวก	99
ประวัติผู้เขียน	147

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การคาดการณ์จำนวนประชากรและปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงปี 2537-2550	2
2	ข้อดีและข้อเสียของการจัดการมูลฝอยที่ดำเนินการ โดยรัฐหรือเอกชน	17
3	ตัวแปรตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	48
4	ตัวแปรตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	49
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	50
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	59
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	61
8	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยของรถแต่ละประเภท	63
9	ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	66
10	ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยของ บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	67
11	ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ คาดการณ์ปี 2540 ของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	68
12	ผลการวิเคราะห์ความไวค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์	69
13	ผลการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ	70
14	ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ คาดการณ์ปี 2540 ของ บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	71
15	ผลการวิเคราะห์ความไวค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์	72
16	ผลการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ	73
17	การคาดการณ์รายรับ-รายจ่ายของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด กรณีที่สามารถจัดการมูลฝอย ได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ในปี 2540	75
18	การคาดการณ์รายรับ-รายจ่ายของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด กรณีที่สามารถจัดการ มูลฝอยได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ ในปี 2540	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถขนส่งมูลฝอยแต่ละประเภท โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	78
20	ปริมาณมูลฝอยที่รถแต่ละประเภทขนส่งได้ ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	78
21	จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถขนส่งมูลฝอยแต่ละประเภท ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	80
22	ปริมาณมูลฝอยที่รถแต่ละประเภทขนส่งได้ ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	80



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	การจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ปี 2539	4
2	กรอบแนวคิดในงานวิจัย	7
3	สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Direct Load Transfer Station	25
4	สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Storage Load Transfer Station	25
5	สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Combined Direct and Storage Load Station	26
6	การฝังกลบมูลฝอยแบบกลบบนพื้นที่ (Area Method)	28
7	การฝังกลบมูลฝอยแบบขุดเป็นร่อง (Trench Method)	28
8	การบดอัดมูลฝอยแบบฝังกลบโดยทำเป็นห้อง (cells) ตามแนวราบซึ่งประกอบกันเป็นมูลฝอยบดอัด 1 ชั้น (lift) และแสดงความหนาของดินกลบมูลฝอยในแต่ละชั้น	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการมูลฝอยของชุมชนเมืองได้ดำเนินงานภายใต้ความรับผิดชอบและกำกับดูแลของหน่วยงานส่วนท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ เทศบาล สุขาภิบาล กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา โดยปัจจุบันการจัดการมูลฝอยของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นต่างประสบปัญหาในการดำเนินงานทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกิดจากการขาดแคลนบุคลากร อุปกรณ์ เครื่องจักรกล ที่ดินที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย รวมทั้งงบประมาณที่มีไม่เพียงพอต่อการบริหารงานจัดการมูลฝอย ในขณะที่ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี และหน่วยงานที่รับผิดชอบจะต้องดำเนินการกำจัดให้หมดไปจากชุมชนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหามูลฝอยตกค้าง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชน ข้อจำกัดในการบริหารงานจัดการมูลฝอยของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นทำให้การดำเนินงานจัดการมูลฝอยขาดประสิทธิภาพ หน่วยงานที่รับผิดชอบไม่สามารถเก็บขนมูลฝอยและกำจัดมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากชุมชนได้หมด กรุงเทพมหานครได้ประสบปัญหาในลักษณะเดียวกันกับเมืองอื่น ๆ แต่สภาพปัญหามีความรุนแรงมากกว่าเนื่องจากกรุงเทพมหานครเป็นเมืองขนาดใหญ่เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจและความเจริญของประเทศอีกทั้งยังมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 1,568 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากรเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2537 มีจำนวน 5.58 ล้านคน ซึ่งไม่นับรวมกับประชากรในพื้นที่จังหวัดอื่นที่เข้ามาประกอบอาชีพในลักษณะที่เข้ามาประกอบอาชีพชั่วคราวอีกกว่า 2 ล้านคน (สำนักงานทะเบียนราษฎรกลาง กรมการปกครอง, 2537) ลักษณะการเจริญเติบโตของเมืองและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างต่อเนื่องเป็นสาเหตุให้ปริมาณมูลฝอยของกรุงเทพมหานครในแต่ละปีเพิ่มจำนวนมากขึ้น ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมากรุงเทพมหานครมีเศรษฐกิจสูงขึ้นเฉลี่ยปีละ 8.5 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณมูลฝอยได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ (อาณัติ สิทธิพันธุ์, 2538 : 1) ปริมาณมูลฝอยของกรุงเทพมหานครระหว่างปี พ.ศ. 2537-2550 คาดประมาณได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การคาดการณ์จำนวนประชากรและปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงปี 2537-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (ล้านคน)	ปริมาณมูลฝอยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (ตัน/วัน)
2537	5.58	7,947
2538	5.66	8,029
2539	5.75	8,599
2540	5.83	9,210
2545	6.29	12,978
2550	6.77	18,287

ที่มา : การศึกษาการบริหารงานด้านการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร, 2538

หมายเหตุ : (1) จำนวนประชากรใช้จำนวนประชากรปี 2535 เป็นปีฐาน อัตราการเพิ่มประชากรร้อยละ 1.5 ต่อปี ตามการคาดหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534)

(2) การคาดประมาณอัตราการเกิดมูลฝอย ใช้ข้อมูลเป็นปริมาณมูลฝอยที่เก็บในปีงบประมาณ 2535 เป็นปีฐาน และขีดความสามารถในการจัดเก็บมูลฝอยเท่ากับร้อยละ 86.7

(3) ปริมาณมูลฝอยที่คาดว่าจะมีโดยใช้ปริมาณมูลฝอยที่เก็บได้ในปี 2535 เป็นปีฐาน และอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของมูลฝอยเป็นร้อยละ 7.1 ต่อปี ตามการคาดหมายในแผนแม่บทด้านการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ซึ่งองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (JICA) ให้ความช่วยเหลือจัดทำให้กรุงเทพมหานครในปี 2534

ปริมาณมูลฝอยที่มากขึ้น (ตารางที่ 1) ได้ส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากโรงงานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอายุการใช้งานมาแล้วมากกว่า 10 ปี และไม่มีพื้นที่ที่จะสามารถรองรับมูลฝอยได้อีก กรุงเทพมหานครจึงได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการจ้างเหมาเอกชนกำจัดมูลฝอย โดยการขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร คือ สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม เขตหนองแขม สถานีขนถ่ายมูลฝอยอ่อนนุช เขตลาดกระบัง และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าเรือ เขตบางเขน และขนส่งมูลฝอยไปกำจัดยังสถานที่

ฝังกลบมูลฝอยซึ่งเป็นที่ดินของเอกชนเอง ซึ่งวิธีการนี้ได้ช่วยแก้ไขปัญหาในการจัดหาที่ดินฝังกลบมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

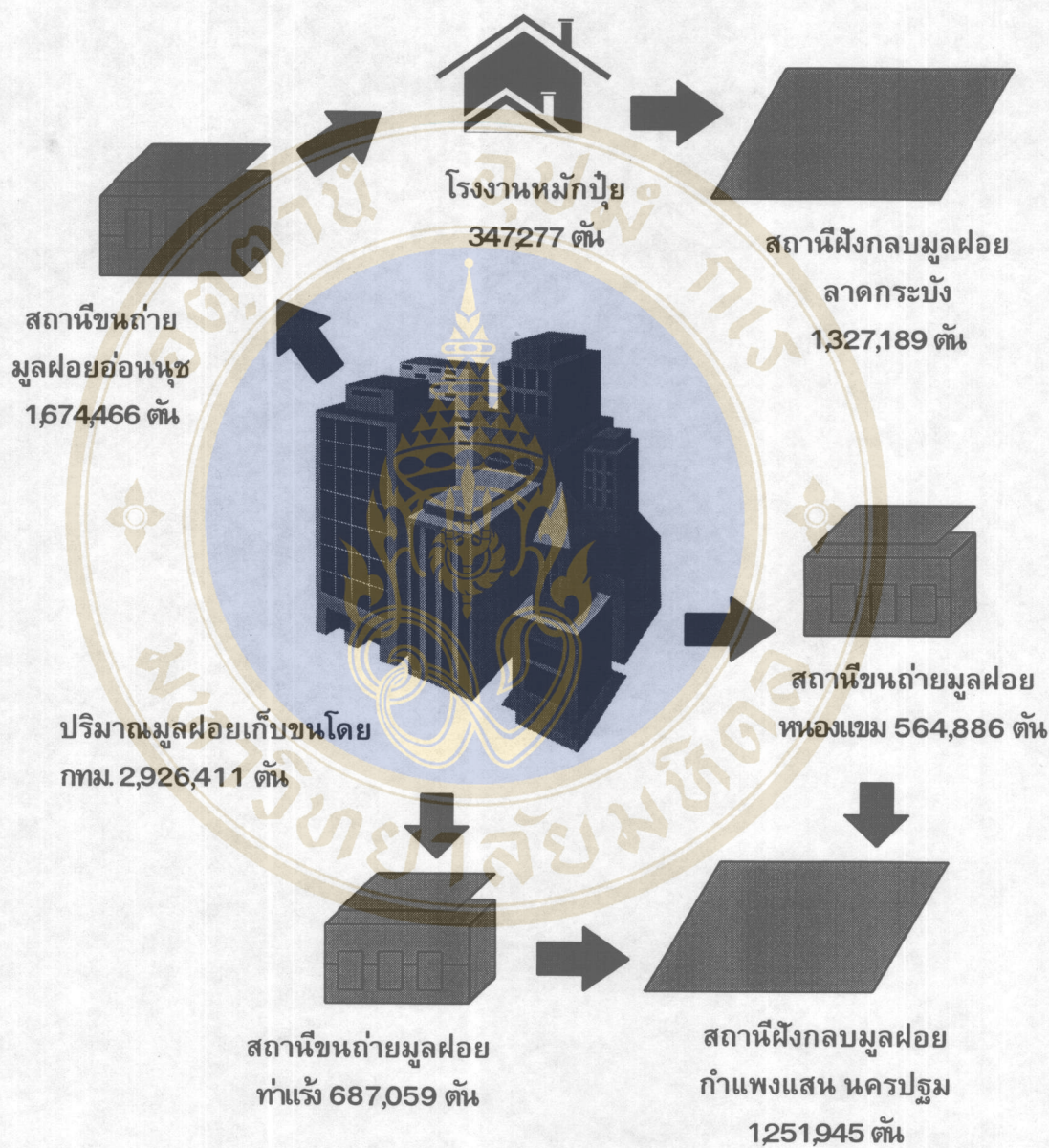
ปัจจุบันกรุงเทพมหานครได้จ้างเหมาเอกชนดำเนินการขนถ่ายมูลฝอย และขนส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบในปริมาณมากกว่าวันละ 7,000 ตัน กล่าวคือ

1) ได้ว่าจ้างเอกชนขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยอ่อนนุช เขตลาดกระบัง และขนส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลในที่ดินของเอกชนบริเวณพื้นที่เขตลาดกระบัง ตามสัญญาอย่างน้อยวันละ 2,000 ตัน (รวมมูลฝอยเก่าและใหม่) โดยมีระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 โดยห้างหุ้นส่วนจำกัดไพโรจน์สมพงษ์พาณิชย์

2) ได้ว่าจ้างเอกชนขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม เขตหนองแขม และขนส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลในที่ดินของเอกชนบริเวณพื้นที่เขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตามสัญญาอย่างน้อยวันละ 1,500 ตัน โดยเริ่มโครงการในปี พ.ศ. 2537 ระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปี โดยบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

3) ได้ว่าจ้างเอกชนขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยแขวงท่าแร้ง เขตบางเขน และขนส่งไปกำจัดในที่ดินของเอกชนในพื้นที่เขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตามสัญญาอย่างน้อยวันละ 1,500 ตัน โดยได้เริ่มดำเนินงานเมื่อปี พ.ศ. 2534 โดยบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ซึ่งปัจจุบันกรุงเทพมหานครได้ต่อสัญญากับบริษัทออกไปอีก 3 ปี

การจ้างเหมาเอกชนให้ดำเนินการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานครได้เริ่มต้นด้วยการจ้างเหมาเอกชนเก็บขนมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือนในพื้นที่บางเขตของกรุงเทพมหานคร และการจ้างเหมาเอกชนกำจัดมูลฝอยโดยดำเนินการขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และขนส่งไปกำจัดในที่ดินของเอกชนเอง ซึ่งได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ด้วยปริมาณมูลฝอยเริ่มต้นจำนวน 500 ตันต่อวัน จนถึงปัจจุบันได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นกว่าวันละ 7,000 ตัน หรือกว่าร้อยละ 88.13 ของปริมาณที่เก็บขนได้ในปี 2539 (กรมควบคุมมลพิษ, 2540 : 6-3)



รูปที่ 1 การจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ปี 2539

การศึกษาระบบการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของเอกชน ในกรณีการจ้างเหมาเอกชนเพื่อ ฝังกลบมูลฝอยร่วมกับกรุงเทพมหานคร ซึ่งประกอบด้วย การขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และ การกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล เพื่อทราบถึงความสามารถดำเนินธุรกิจของ เอกชนด้านการจัดการมูลฝอยและพิจารณาจากรายได้หรือกำไรที่เอกชนจะได้รับโดยการนำ โปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารงานจัดการมูลฝอยเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณค่าใช้จ่ายให้เกิดความเหมาะสม ซึ่งผลที่ได้นี้จะเป็แนวทาง ให้ การจัดการมูลฝอยของรัฐเข้าสู่ระบบการบริหารงานโดยภาคเอกชนภายใต้การควบคุมและการ กำกับดูแลของรัฐ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันทางตลาดของภาค เอกชนที่มีความพร้อมที่จะดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยร่วมกับรัฐ ซึ่งจะทำให้รัฐและประชาชน ได้รับประ โยชน์จากภาวะการแข่งขันดังกล่าว ทั้งทางด้านการบริการและราคาที่มีความเหมาะสม และเป็นธรรม

1.2 วัตถุประสงค์

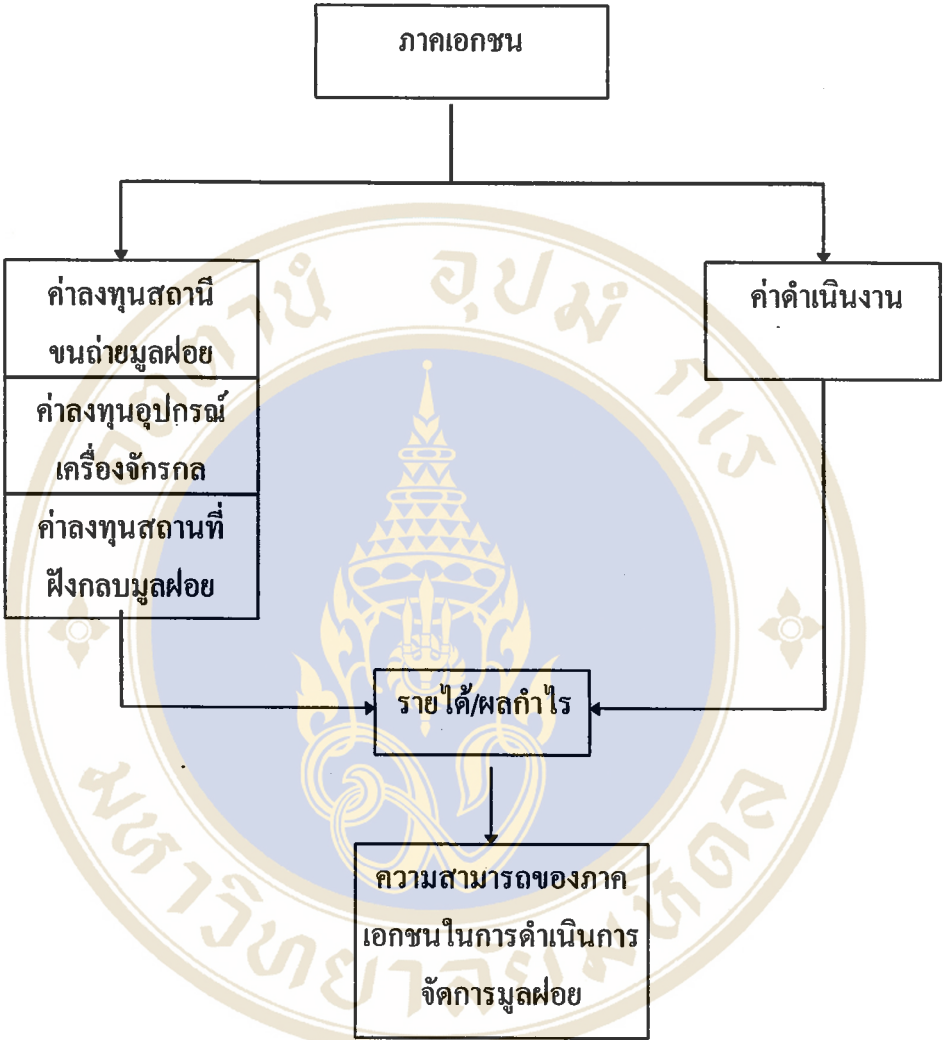
การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) ศึกษาการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์ ระบบดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร เพื่อจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยในขั้นตอนของการขนถ่ายมูลฝอย การขนส่ง มูลฝอย และการกำจัดมูลฝอย ให้เกิดประสิทธิภาพและเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารจัดการ มูลฝอย
- 2) เพื่อให้ทราบถึงความสามารถดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนร่วมกับ หน่วยงานของรัฐ

1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การให้เอกชนดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยร่วมกับหน่วยงานของรัฐ หรือดำเนินการแทนรัฐนั้น เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการมูลฝอยให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากหน่วยงานของรัฐในปัจจุบันต่างประสบปัญหาทั้งทางด้านเงินงบประมาณ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในงานจัดการมูลฝอย การขาดแคลนบุคลากรที่มีความชำนาญงานเข้าไปบริหารระบบการจัดการมูลฝอย รวมทั้งระบบการบริหารงานที่ขาดอิสระและความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ในขณะที่ภาคเอกชนมีระบบการบริหารงานที่เป็นอิสระและคล่องตัว อีกทั้งยังมีความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนและบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญงานที่จะเข้ามาบริหารงานจัดการมูลฝอย อย่างไรก็ตามการลงทุนเกี่ยวกับการบริหารงานจัดการมูลฝอย โดยเฉพาะค่าลงทุนในการจัดซื้อที่ดินสำหรับใช้เป็นสถานที่ฝังกลบมูลฝอยต้องใช้เงินลงทุนเบื้องต้นในจำนวนที่ค่อนข้างสูง จึงทำให้เอกชนที่มีความพร้อมยังขาดความมั่นใจที่จะร่วมดำเนินงานจัดการมูลฝอยกับรัฐ เพราะเกรงว่าผลกำไรที่ได้จะไม่คุ้มกับค่าลงทุน

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนซึ่งรับเหมากำจัดมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร จะทำให้ทราบถึงความสามารถของภาคเอกชนในการบริหารงานจัดการมูลฝอย ในขั้นตอนที่รับเหมาจากกรุงเทพมหานคร คือ การขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอย โดยเฉพาะในด้านการบริหารค่าใช้จ่ายทั้งในด้านการลงทุน การดำเนินงานบริหารงานของเอกชน ซึ่งรายได้และผลกำไรที่เอกชนได้รับจากการจ้างเหมานี้จะบอกถึงความสามารถในการบริหารงานจัดการมูลฝอยของเอกชนจะนำไปสู่รูปแบบของการดำเนินธุรกิจด้านสิ่งแวดล้อม และเป็นแนวทางของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นอื่นที่จะให้เอกชนเข้าร่วมดำเนินงานจัดการมูลฝอย รวมทั้งสร้างความมั่นใจให้กับเอกชนในการเข้าร่วมแข่งขันในธุรกิจด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น



รูปที่ 2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

1.4 สมมติฐานของงานวิจัย

ภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดการจ้างเหมาการจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ภาคเอกชนที่รับจ้างดำเนินงานกำจัดมูลฝอยมีความสามารถในการบริหารงาน โดยได้รับกำไรจากการดำเนินงานกำจัดมูลฝอย

1.5 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

- 1) ประเด็นการศึกษากิจการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน ประกอบด้วย
 - ค่าลงทุนในการก่อสร้างสถานีขนถ่ายและสถานที่ฝังกลบมูลฝอย
 - การดำเนินงานจัดการระบบขนถ่ายและกำจัดมูลฝอย
 - ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอย
- 2) ประเด็นการศึกษาวเคราะห์การดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน ได้แก่
 - การวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานในการจัดการมูลฝอย ประกอบด้วย การขนถ่ายมูลฝอยภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอยในพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย โดยนำโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาใช้ วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยและปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งสามารถจัดการได้ภายใต้ข้อจำกัดในด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายของเอกชน และสัญญาของกรุงเทพมหานคร
- 3) การศึกษามุ่งเน้นศึกษากิจการดำเนินงานของภาคเอกชน ที่รับจ้างกำจัดมูลฝอยให้กับ กรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ซึ่งรับจ้างดำเนินการขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม เขตหนองแขม และจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร้ง เขตบางเขน และขนส่งไปฝังกลบในพื้นที่ของภาคเอกชนในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

1.6 ข้อจำกัดในการวิจัย

1) ขณะทำการวิจัยข้อมูลบางส่วนไม่สามารถเก็บรวบรวมจากการจัดบันทึกในภาคสนามได้ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ผ่านมาผ่านระบบบัญชีของบริษัท ดังนั้นข้อมูลบางส่วนจะได้จากบัญชีค่าใช้จ่ายของบริษัท และจากการประมาณการจากข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มีการบันทึกไว้ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของข้อมูลมากที่สุด

2) เนื่องจากบริษัททั้ง 2 แห่ง ซึ่งเป็นบริษัทเป้าหมายในการศึกษาคั้งนี้ ดำเนินการกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบมูลฝอยในพื้นที่บริเวณเดียวกัน และมีการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกล คนงาน ฯลฯ ร่วมกัน ดังนั้นข้อมูลในส่วนของการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของสถานที่ฝังกลบมูลฝอยจึงใช้ข้อมูลเดียวกัน

1.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1) มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532)

2) การเก็บขนมูลฝอย หมายถึง การเก็บรวบรวมมูลฝอยจากภาชนะที่รวบรวมมูลฝอยจากอาคาร บ้านเรือน ร้านค้า และสถานที่ต่างๆ แล้วนำไปใส่ในยานพาหนะเพื่อที่จะขนส่งต่อไปยังสถานีขนถ่ายมูลฝอย หรือแหล่งกำจัด หรือนำไปใช้ประโยชน์อื่น แล้วแต่กรณี

3) การขนถ่ายมูลฝอย หมายถึง การถ่ายเทมูลฝอยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอย โดยใช้รถบรรทุกขนส่งมูลฝอยที่เหมาะสมทำการรวบรวมมูลฝอยที่รถเก็บขนมูลฝอยนำมาถ่ายเท ณ สถานีขนถ่ายมูลฝอย เพื่อขนส่งนำไปกำจัดต่อไป

4) การขนส่งมูลฝอย หมายถึง การนำมูลฝอยที่ได้จากการรวบรวมโดยรถบรรทุกมูลฝอยที่เหมาะสม ผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยแล้วนำไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย

5) การกำจัดมูลฝอย หมายถึง การนำมูลฝอยไปทำลาย โดยอาจใช้วิธีการฝังกลบมูลฝอย การเผาโดยใช้เตาเผา หรือการหมักทำปุ๋ย

6) การจัดการมูลฝอย หมายถึง การดำเนินการขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบ

7) การจ้างเหมา หมายถึง การว่าจ้างเอกชนให้ดำเนินการขนถ่ายมูลฝอย ขนส่งมูลฝอย และกำจัดมูลฝอย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักร อุปกรณ์ บุคลากร และที่ดินสำหรับการกำจัดมูลฝอยเอง

8) ภาคเอกชน หมายถึง ผู้รับจ้างดำเนินการขนส่งและกำจัดมูลฝอยตามสัญญาว่าจ้างของกรุงเทพมหานคร

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) ผลการศึกษาด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่จะผลักดันให้การจัดการมูลฝอยของภาครัฐไปสู่รูปแบบการดำเนินงานโดยภาคเอกชน

2) ทำให้ทราบการบริหารงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน ในด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุนดำเนินงานจัดการมูลฝอย และค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน

3) เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานของรัฐในระดับต่างๆ ดำเนินการจัดจ้างภาคเอกชนจัดการมูลฝอยภายในท้องถิ่นอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน กรณีศึกษาการดำเนินงานร่วมกับ กรุงเทพมหานคร ได้มุ่งเน้นศึกษาวิธีการจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนในเชิงธุรกิจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบริหารงานทางด้านเศรษฐศาสตร์การลงทุนและรายได้ที่จะได้รับการจ้างเหมาจัดการมูลฝอย โดยการสร้างรูปแบบของสมการเชิงเส้นเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบดำเนินงานจัดการมูลฝอย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมในการบริหารงาน และรายได้ที่จะได้รับ โดยจัดแบ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยไว้ดังนี้

- 1) แนวคิดในการให้เอกชนดำเนินการจัดการมูลฝอยแทนรัฐหรือร่วมกับรัฐ
- 2) การจัดการมูลฝอย
- 3) การวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น

2.1 แนวคิดในการให้เอกชนดำเนินการจัดการมูลฝอยแทนรัฐหรือร่วมกับรัฐ

การให้เอกชนดำเนินการแทนรัฐหรือร่วมกับรัฐ เป็นการขยายบทบาทของเอกชนในภาครัฐหรือเป็นการถ่ายโอนให้ภาคเอกชนได้เข้าทำหน้าที่ต่างๆ แทนรัฐ การพิจารณาให้เอกชนได้เข้ามาดำเนินการบางอย่างแทนรัฐนั้นเกิดจากความล้มเหลวในการบริหารงานของรัฐหรือไม่ประสบความสำเร็จในการบริหารงานหรือกิจการบางอย่างที่ดำเนินการโดยรัฐ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจซึ่งรัฐบาลเองได้มีการขยายบทบาทและภาระหน้าที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องจ่ายงบประมาณจำนวนมากเพิ่มขึ้นทุกปี ส่งผลเกี่ยวพันไปถึงการเพิ่มเงินภาษีที่รัฐเรียกเก็บกับประชาชนและการกู้ยืมเงินของรัฐเพื่อจุนเจือภาวะการขาดดุลงบประมาณ ซึ่งได้ส่งผลถึงภาวะการเงินการคลังของประเทศ การลดภาระด้านการเงินของรัฐวิธีหนึ่งคือการถ่ายโอนงานหรือกิจการบางอย่างที่รัฐดำเนินงานอยู่แล้วให้เอกชนเข้าไปดำเนินการแทนซึ่งเอกชนสามารถดำเนินการได้ในเชิงพาณิชย์

และยังก่อให้เกิดการแข่งขันระหว่างเอกชนที่จะเข้าไปดำเนินกิจการนั้น ทำให้กิจการนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อผู้บริโภคทั้งในด้านคุณภาพการบริการ ปริมาณบริการและอัตราค่าบริการ

Seizaburo Sato (อ้างในพิพัฒน์ ไทอารีย์, 2531 : 73) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับกิจการของรัฐที่ให้เอกชนเข้าดำเนินงานว่า เป้าหมายในการถ่ายโอนกิจการของรัฐนั้นมีเหตุผลสืบเนื่องมาจากความต้องการที่จะทดแทนภาระหน้าที่ของรัฐบาลโดยใช้กลไกของการตลาด เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ และในกรณีที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงความเป็นเจ้าของของรัฐนั้น รัฐอาจกระทำได้โดยการทำสัญญาว่าจ้างเอกชนให้ดำเนินงานแทน ลักษณะเช่นนี้เป็นการลดบทบาทหน้าที่ของภาครัฐโดยเอกชนเข้ามาทำหน้าที่แทน ส่วนในด้านการเงินนั้นก็จะเปลี่ยนจากการจัดหาแหล่งเงินจากภาครัฐมาเป็นแหล่งเงินทุนจากภาคเอกชน ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการทำงานของภาครัฐให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ไกรยุทธ ชีรตยาคินันท์ (2533 : 175) ได้กล่าวถึงการให้เอกชนดำเนินกิจการแทนรัฐว่าเป็นมาตรการหรือรูปแบบต่างๆ ที่เพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในระบบเศรษฐกิจโดยทั่วไป และได้ให้วัตถุประสงค์ของการให้เอกชนดำเนินกิจการแทนรัฐไว้ดังนี้

- 1) เป็นการขยายตัวของภาคเอกชนในฐานะเป็นเครื่องย่นต์ของความเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ
- 2) เพื่อเป็นการเพิ่มภาวะการแข่งขันในระบบเศรษฐกิจ
- 3) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของบทบาทของภาครัฐและภาคเอกชน
- 4) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในภาครัฐ
- 5) เพื่อลดอัตราขยายตัวของรายจ่ายสาธารณะ

ปัจจุบันมีงานบริการสาธารณะมากมายที่รัฐได้พยายามถ่ายโอนงานให้กับภาคเอกชนได้ มีบทบาทเข้าร่วมงานกับรัฐมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นงานบริการขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร การจัด

สร้างถนนและทางด่วนในลักษณะการว่าจ้างหรือสัมปทาน การให้เช่าท่าเรือของการท่าเรือแห่งประเทศไทย การว่าจ้างให้เอกชนผลิตกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นต้น ความสำคัญของบทบาทเอกชนในกิจการงานของรัฐในหลายๆ ด้านนี้เอง ในปี พ.ศ. 2535 จึงมีพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงาน หรือดำเนินการในกิจการของรัฐ โดยได้กำหนดรูปแบบวิธีการในการให้เอกชนดำเนินการในกิจการของรัฐ ซึ่งประกอบด้วยระเบียบวิธีการที่ทำให้เกิดความเป็นธรรมกับผู้ประกอบการเอกชนที่จะยื่นเสนอ ผลที่ได้จากกฎกระทรวงฉบับนี้ก็คือ ก่อให้เกิดการแข่งขันระหว่างเอกชนด้วยกันเอง ซึ่งทำให้รัฐและประชาชนได้รับผลประโยชน์จากกิจการที่รัฐให้เอกชนดำเนินการ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับกฎกระทรวงฉบับนี้ ประกอบด้วย

- สาระสำคัญของขอบเขตของโครงการ ได้แก่ ความเป็นมาและรายละเอียดของโครงการ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของงาน และระยะเวลาที่ผู้เข้าร่วมงานหรือดำเนินการมีความผูกพันต้องปฏิบัติตามโครงการ
- รายละเอียดของผู้ที่ยื่นข้อเสนอ ซึ่งจะต้องไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครองซึ่งอาจปฏิเสธไม่ขึ้นศาลไทย
- คุณสมบัติทางด้านเทคนิค การเงิน ประสิทธิภาพ และผลงานของผู้มีสิทธิเข้าร่วมงานหรือดำเนินการ
- ราคาเอกสารประกอบการจัดทำข้อเสนอ
- สถานที่ วัน เวลา ที่เปิดขายเอกสารประกอบการจัดทำข้อเสนอ
- หลักประกันซอง โดยให้ระบุเงื่อนไขในการคืนหรือรับหลักประกัน
- หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก ได้แก่ ความสอดคล้องของข้อเสนอเมื่อเปรียบเทียบกับประกาศเชิญชวน ความน่าเชื่อถือ ในคุณสมบัติด้านเทคนิค การเงิน ประสิทธิภาพ และผลงานของผู้มีสิทธิ รวมทั้งข้อเสนอผลประโยชน์ที่รัฐจะได้รับทั้งในรูปตัวเงินและประโยชน์อื่นๆ
- การสงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการประกาศเชิญชวนโดยไม่พิจารณาคัดเลือกผู้ยื่นเสนอรายใด หรือจะไม่คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่ให้ผลประโยชน์ตอบแทนสูงสุดก็ได้

การดำเนินงานจัดการมูลฝอยจัดเป็นงานบริการสาธารณะประเภทหนึ่ง โดยมีหน่วยงานส่วนท้องถิ่นรับผิดชอบในการบริหารจัดการและกำจัดมูลฝอยออกจากชุมชน ปัจจุบันการบริหารงานจัดการมูลฝอยของรัฐต่างประสบกับปัญหาในการบริหารงานมากมายโดยเฉพาะปัญหางบประมาณในการบริหารงาน ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความชำนาญงานในการจัดการ

มูลฝอย รวมทั้งข้อจำกัดในการจัดหาที่ดินสำหรับกำจัดมูลฝอย (กรมควบคุมมลพิษ, 2539 : 20) การให้เอกชนเข้ามามีบทบาทและส่วนร่วมกับภาครัฐในการจัดการมูลฝอยจึงอาจเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดปัญหาการจัดการมูลฝอยให้กับท้องถิ่น และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอยของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นได้

US. Environmental Agency (1974 : 17) ได้เสนอแนะการจัดการมูลฝอยไว้ว่า ควรพิจารณาดำเนินการในหลายๆ วิธีทางเลือก เพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ ไม่จำเป็นต้องที่องค์กรของรัฐจะผูกขาดแต่เพียงผู้เดียว อาจเลือกองค์กรหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งรับไปดำเนินงาน ซึ่งอาจเป็นทั้งหมดหรือบางขั้นตอนแล้วแต่ความเหมาะสม หน่วยงานที่สามารถคัดเลือกดำเนินการได้แก่ หน่วยงานหรือองค์กรเอกชนที่ดำเนินธุรกิจหาผลกำไร องค์กร สมาคมหรือการดำเนินงานร่วมกับท้องถิ่นอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง

Thanh et. al. (1978 : 213 - 220) กล่าวว่า การดำเนินการใด ๆ ก็ตามหากเป็นไปในลักษณะผูกขาด มักจะมีผลงานที่ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าให้มีการแข่งขันก็มักจะทำให้ได้ผลงานที่ดี และผู้ให้บริการก็ได้รับการบริการที่ดีขึ้น ดังนั้นในการจัดการมูลฝอยในประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่จึงมักจะให้องค์กรเอกชนรับประมูลไปดำเนินงาน ซึ่งอาจเป็นทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนแล้วแต่ความเหมาะสม เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น

กรมควบคุมมลพิษ (2536 : 5-10 - 5-11) ได้เสนอแนะแนวทางในการให้เอกชนเข้ามาดำเนินการจัดการมูลฝอยในรูปแบบของการจ้างเหมา การให้สัมปทาน หรือในลักษณะของการร่วมทุนระหว่างรัฐกับเอกชน โดยการให้เอกชนมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยสามารถครอบคลุมทั้งงานเก็บขนมูลฝอยและงานกำจัดมูลฝอย ซึ่งมีผลดีคือช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านกำลังคน เงินทุน และค่าดำเนินการของท้องถิ่น อีกทั้งการบริหารงานจะมีความคล่องตัว รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539 : 27) ได้เสนอรูปแบบสำหรับการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอย 4 วิธี คือ

1) หน่วยงานส่วนท้องถิ่นลงทุนและบริหารกิจการเอง ซึ่งหน่วยงานส่วนท้องถิ่นอาจดำเนินการโดยลำพังเอง หรือร่วมกับท้องถิ่นอื่นๆ รวมกันในรูปแบบของสหการ หรือบริษัทจำกัด

2) หน่วยงานส่วนท้องถิ่นลงทุนและให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ซึ่งอาจเป็นในลักษณะ

- การว่าจ้าง (Contract-Out) ท้องถิ่นสามารถว่าจ้างเอกชนเข้ามาดำเนินการเก็บขนและ/หรือกำจัดมูลฝอยโดยจ่ายค่าจ้างเป็นการเหมาหรือจ่ายตามหน่วยงานที่ทำ เช่น คิดค่าจ้างต่อหน่วยน้ำหนัก หรือปริมาณของมูลฝอยที่จัดเก็บและ/หรือกำจัดได้จริง เป็นต้น

- การให้สัมปทาน (Franchise) ท้องถิ่นมอบหมายให้เอกชนมีสัมปทาน หรือสิทธิบริหารหรือดำเนินการเก็บและ/หรือกำจัดมูลฝอยในพื้นที่ที่รับผิดชอบของตนได้ โดยเอกชนสามารถเรียกเก็บค่าบริการจากประชาชนได้ในอัตราไม่เกินกว่าที่ท้องถิ่นกำหนดให้ และเอกชนจะต้องจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ท้องถิ่นเป็นรายปีหรือรายเดือน ตามแต่จะตกลงกัน

3) เอกชนลงทุนและบริหารกิจการเอง วิธีนี้เอกชนสามารถเรียกเก็บค่าบริการได้แต่จะต้องติดต่อหาผู้ใช้บริการเอง ซึ่งผู้ใช้บริการอาจเป็นประชาชนทั่วไป หรือเป็นหน่วยงานส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยราชการอื่นๆ ก็ได้

4) หน่วยงานส่วนท้องถิ่นและเอกชนร่วมลงทุน และบริหารกิจการโดยจัดตั้งบริษัท จำกัด โดยส่วนราชการจะต้องเป็นผู้ถือหุ้นเป็นมูลค่าเกินกว่าร้อยละ 50 ของทุนจดทะเบียน

ดรรชนี อานันท์สนธิ์ (2539 : 1 - 5) ได้เสนอแนะแนวทางในการลงทุนของเอกชนเพื่อดำเนินงานจัดการมูลฝอยให้กับรัฐ ดังนี้

1) การลงทุนโดยให้เอกชนเข้ามาจัดการ (Management Privatization) การลงทุนประเภทนี้เป็นการลงทุนที่ท้องถิ่นเป็นเจ้าของกิจการ (Ownership) แต่ให้เอกชนเข้ามาบริหารจัดการ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะของการจัดทำสัญญาจ้างจัดการ (Management Contract) การให้เช่าดำเนินงาน (Leases of Affermage) การให้สัมปทาน (Concessions) และการทำสัญญาว่าจ้าง/หรือการจ้างเหมา (Contract-Out)

2) การลงทุนโดยเอกชนมีส่วนเป็นเจ้าของ (Ownership Privatization) การลงทุนในลักษณะนี้เป็นการโอนความเป็นเจ้าของทรัพย์สินและกิจการซึ่งเป็นของรัฐหรือท้องถิ่นให้กับเอกชน

จะด้วยวิธีการขายหุ้น หรือขายทรัพย์สินบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับเอกชนก็ได้

3) การเปิดการแข่งขันเสรี (Open Competition) ในลักษณะเช่นนี้ท้องถิ่นจะเปิดให้เอกชนแข่งขันในการให้บริการขนส่งมูลฝอย การนำกลับมาใช้ใหม่หรือการฝังกลบ โดยในลักษณะเช่นนี้ครัวเรือนและสถานประกอบการแต่ละแห่งจะทำสัญญากับเอกชนเองในการให้บริการไม่มีอำนาจผูกขาดตามพื้นที่ และเอกชนที่แห่งก็ได้สามารถเข้ามาแข่งขันประกอบการในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งท้องถิ่นเองจะมีบทบาทในด้านการออกใบอนุญาต (License) ให้แก่เอกชนที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในการให้บริการ และการติดตามผลการทำงานของเอกชนที่ได้รับใบอนุญาต รวมถึงการลงโทษเอกชนที่ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบในการเปิดแข่งขันเสรี

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539 : 29) ได้เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการจัดการมูลฝอยที่ดำเนินการโดยภาครัฐและภาคเอกชน (ตารางที่ 2) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการดำเนินการจัดการมูลฝอยโดยให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอยจะช่วยให้การจัดการมูลฝอยมีประสิทธิภาพมากกว่าการดำเนินงานโดยภาครัฐเพียงหน่วยงานเดียว เนื่องจากภาคเอกชนมีรูปแบบและโครงสร้างการบริหารงานที่ให้ความคล่องตัวในการปฏิบัติงานมากกว่ารัฐ รวมถึงความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุน และบุคลากรผู้ชำนาญการต่างๆ

จากวิธีการให้เอกชนลงทุนดำเนินงานจัดการมูลฝอยข้างต้น จะเห็นว่าปัจจุบันมีการนำวิธีการทำสัญญาว่าจ้าง/หรือการจ้างเหมา (Contract-Out) มาใช้กับกรุงเทพมหานคร ในการจ้างเหมาเอกชนเก็บขนมูลฝอย และกำจัดมูลฝอย เนื่องจากข้อจำกัดของกรุงเทพมหานครในการจัดการมูลฝอย และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการมูลฝอยที่ดำเนินการโดยรัฐหรือเอกชน

วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
ดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ	• ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกกว่าเนื่องจากไม่ต้องเสียภาษีและไม่ได้แสวงหาผลกำไร • ไม่ต้องรับภาระด้านดอกเบี้ยสำหรับเงินลงทุน หรือสามารถหาแหล่งเงินทุนที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำได้	• หน่วยงานของรัฐส่วนใหญ่ขาดบุคลากรที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการระบบกำจัดมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ย การเผามูลฝอย ฯลฯ รวมทั้งในกรณีต้องมีการค้าขายสินค้าที่ผลิตได้ เช่น ปุ๋ย ก็ไม่สามารถแข่งขันกับเอกชนได้ • การซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ มีข้อยุ่งยาก เนื่องจากระเบียบปฏิบัติของทางราชการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ท้องถิ่นมีงบประมาณค่อนข้างจำกัด
ดำเนินการโดยเอกชน	• หน่วยงานของรัฐไม่ต้องรับภาระในการลงทุน • การจัดหาที่ดินสามารถกระทำโดยภาคเอกชนได้ง่ายกว่า และอาจมีราคาต่ำกว่าหน่วยราชการเป็นผู้จัดหา • ท้องถิ่นไม่ต้องรับผิดชอบด้านความเสี่ยงในเรื่อง การนำเทคโนโลยีใหม่มาประยุกต์ใช้ในชุมชน ทั้งในด้านการเงิน และคุณภาพในการบริหาร • ภาคเอกชนสามารถจัดหาบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ในระบบต่างๆ มาดำเนินงานได้ง่ายกว่าหน่วยราชการ	• ค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยอาจจะสูงกว่า เนื่องจากเอกชนต้องแสวงหาผลกำไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นการผูกขาดการดำเนินงาน • การดำเนินงานขึ้นอยู่กับผลประโยชน์มากกว่าสนองความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นทำให้คุณภาพของการบริการต่ำ • ข้อจำกัดกฎหมายอาจทำให้ไม่สามารถให้เอกชนรายใดรายหนึ่งดำเนินการกำจัดมูลฝอยได้ในระยะยาว ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เอกชนไม่ค่อยกล้าลงทุนในระบบต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ แต่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง • อาจจะต้องมีการเลิกจ้างเจ้าหน้าที่ของรัฐในบางส่วน ซึ่งจะก่อให้เกิดความไม่พอใจ

ที่มา : คู่มือการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด
สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539

จากความแตกต่างระหว่างการบริหารงานจัดการมูลฝอยระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ทำให้มีการศึกษาในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของภาคเอกชนในการบริหารจัดการมูลฝอยร่วมกับรัฐ ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

Savas and Steve (อ้างในบรรพต อมราภิบาล, 2537 : 19) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการให้บริการเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลกับราคาค่าบริการของธุรกิจเอกชน (Private Firm) ประกอบด้วย การจ้างเหมา (Contract) การให้สัมปทาน (Franchise) และ เอกชนอิสระ (Private) ผลการศึกษาพบว่าในเมืองที่มีประชากรมากกว่า 50,000 คน ขึ้นไป ต้นทุนการเก็บขนของเทศบาลจะมากกว่าที่การจ้างเหมาอยู่ร้อยละ 61-71 และมากกว่าต้นทุนของเอกชนอยู่ร้อยละ 25 ขณะเดียวกันสำหรับเมืองที่มีประชากรน้อยกว่า 50,000 คน ต้นทุนการเก็บขนของเทศบาลมากกว่าราคาจ้างเหมาอยู่ร้อยละ 25 แสดงให้เห็นถึงการประหยัดต่อขนาดจะมากขึ้นเมื่อประชากรมากขึ้น สาเหตุที่ทำให้การเก็บขนมูลฝอยของเอกชนอิสระใช้ต้นทุนสูงกว่าจ้างเหมา (Contract) คือ

1) การจ้างเหมาไม่มีต้นทุนในการเก็บค่าธรรมเนียม (Billing Costs) เพราะทางเทศบาลเก็บค่าธรรมเนียมเอง

2) การจ้างเหมามีลักษณะการเก็บขนเหมือนกับของเทศบาล คือ เก็บทุกๆ ครั้วเรือน ซึ่งไม่เหมือนกับเอกชนที่เก็บขนได้เฉพาะครั้วเรือนที่พอใจบริการเท่านั้น แต่เอกชนจะต้องเสียภาษีให้กับรัฐในอัตราคงที่ตามที่ตกลงกันไว้ เอกชนมีความเสี่ยงในการให้บริการแก่ประชาชนเพราะประชาชนอาจไม่พอใจ ที่จะใช้บริการของเอกชนก็ได้แล้วนำมูลฝอยไปทิ้ง ณ ที่ทำลายมูลฝอยเอง

3) การจ้างเหมาได้เปรียบธุรกิจเอกชนอื่นๆ เช่น การให้สัมปทานและการให้เอกชนอิสระดำเนินการ เนื่องจากการประหยัดต่อความหนาแน่น (Economics of Contiguity) การจ้างเหมา จะเก็บทุกครั้วเรือน ส่วนธุรกิจเอกชนอื่นๆ แทนที่จะเก็บทุกๆ ครั้วเรือนที่อยู่ติดกัน ถ้าบางครั้วเรือนไม่พอใจให้เก็บก็ต้องวิ่งรถไปยังครั้วเรือนอื่นๆ ทำให้เกิดความไม่ประหยัด

เสถียร รุจิรวนิช (2536 : 254 - 259) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดการมูลฝอยโดยระบบเอกชน ในลักษณะการดำเนินงานทั้งระบบ ซึ่งรวมถึงตั้งแต่การเก็บขนจนถึงการกำจัด โดยใช้ขนาดของเทศบาลตัวอย่างที่มีจำนวนประชากรเกินกว่า 100,000 คน และใช้วิธีการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบ (Sanitary Landfill) ขนาดพื้นที่ 200 ไร่ มีระยะเวลาการดำเนินงาน

ทั้งโครงการเป็นเวลา 10 ปี โดยเอกชนจะทำการเก็บค่าบริการจากประชาชนเอง ซึ่งจากการศึกษา เอกชนสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยในเชิงธุรกิจได้ แต่จะต้องจัดเก็บค่าบริการจากประชาชนใน อัตรา 20 บาทต่อคน หรือโดยเฉลี่ย 100 บาทต่อหลังคาเรือน ผลปรากฏว่าเอกชนจะได้รับผลกำไร จากการดำเนินโครงการตั้งแต่ปีที่ 6 เป็นต้นไป ซึ่งมีผลกำไรรวมทั้งสิ้นเมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้ว จำนวน 63 ล้านบาท

บรรพต อมรภิบาล (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการดำเนินการเก็บ ขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานครและเอกชนผู้รับจ้างในเขตกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่เขตคลองเตย เรื่องค่าใช้จ่ายและประสิทธิภาพในการเก็บขนมูลฝอยปรากฏว่ากรุงเทพมหานครมีค่าใช้จ่ายในการ เก็บขนมูลฝอยสูงกว่าเอกชนคือ 485 บาทต่อตัน ในขณะที่เอกชนเสียค่าใช้จ่ายเพียง 300 บาทต่อตัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าดำเนินงานเก็บขนมูลฝอยระหว่างการดำเนินงานโดยกรุงเทพมหานครและเอกชน มีความแตกต่างกันมาก ในขณะเดียวกันการเก็บขนในพื้นที่ที่ได้รับบริการจากเอกชนก็สามารถให้ บริการได้ครอบคลุมกว่าการเก็บขนของกรุงเทพมหานคร

2.2 การจัดการมูลฝอย

2.2.1 แนวคิดในการจัดการมูลฝอย

การจัดการมูลฝอยให้ประสบผลสำเร็จนั้นประกอบด้วยวิธีการจัดการหลายๆ วิธีร่วมกัน โดยเริ่มตั้งแต่การจัดการมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (เช่น การลดปริมาณการทิ้งมูลฝอย การใช้วัสดุที่ย่อยสลายง่าย) การเก็บขน การขนส่ง การแปรรูปมูลฝอย การนำกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัดมูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกซึ่งปัจจุบันมักนิยมใช้วิธีการ ฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เนื่องจากควบคุมดูแลง่าย และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานค่อนข้างถูก นอกจากนี้ยังมีวิธีการกำจัดแบบอื่น เช่น การหมักทำปุ๋ย และการเผาโดยใช้เตาเผาความร้อนสูง

เกรียงศักดิ์ อุคมสินโรจน์ (2537 : 272) ได้ให้ความหมายของการจัดการ มูลฝอย หมายถึง หลักเกณฑ์ในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการควบคุมการทิ้งมูลฝอย การเก็บมูลฝอย ชั่วคราวไว้ในภาชนะ การรวบรวมมูลฝอย การขนถ่ายมูลฝอยและการขนส่ง การแปรรูปมูลฝอย

และการกำจัดมูลฝอยโดยจะคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขอนามัย ทัศนียภาพ เศรษฐศาสตร์ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการยอมรับของสังคม

ปรีดา เข้มเจริญวงศ์ (2531 : 14) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ คือ มูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนจะต้องได้รับการเก็บขนออกไปจากชุมชนอย่างรวดเร็ว เรียบร้อย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและประหยัด ทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และมีผลประโยชน์ตอบแทนพอสมควร นอกจากนั้นจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่จำเป็นเหล่านี้คือ

- 1) ชนิด ปริมาณ และลักษณะของมูลฝอย ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสม
- 2) ค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน การดำเนินงาน และซ่อมแซมบำรุงรักษา
- 3) ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ได้แก่ การทำให้เกิดมลพิษแก่พื้นดินและแหล่งน้ำ การทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ปังจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์
- 4) การนำเอาทรัพยากรบางส่วนจากมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ ด้านพลังงาน ด้านวัสดุ ด้านพื้นที่
- 5) กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นเป็นแนวทางในการพิจารณาเพื่อนำวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการมูลฝอย ซึ่งท้องถิ่นในแต่ละแห่งจะมีปัจจัยในแต่ละด้านที่แตกต่างกัน เช่น ชนิดและปริมาณมูลฝอยที่แตกต่างกัน งบประมาณที่ได้รับหรือที่จัดหาได้ไม่เท่ากัน สภาพสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน เป็นต้น ประเด็นต่างๆ เหล่านี้ทำให้ชุมชนแต่ละแห่งมีวิธีการจัดการมูลฝอยที่แตกต่างกัน

ปรีดา (2531 : 63) ได้จัดแบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยที่สำคัญไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1) การเก็บรวบรวม (Storage and Collection) ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การเก็บมูลฝอยใส่ในภาชนะไปจนถึงการรวบรวมมูลฝอยจากแหล่งต่างๆ แล้วไปใส่ในยานพาหนะเพื่อขนส่งต่อไปยังสถานที่กำจัด หรือทำประโยชน์อื่น

2) การขนส่ง (Transportation) เป็นการนำมูลฝอยที่เก็บรวบรวมจากชุมชนขนส่งต่อไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย หรือนำมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้ไปรวบรวมไว้ที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย เพื่อรวบรวมมูลฝอยคราวละมากๆ และขนส่งต่อไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย หรือนำไปทำประโยชน์อย่างอื่น

3) การแปรสภาพ (Processing) เป็นการทำให้มูลฝอยสะดวกต่อการเก็บขน หรือนำไปทำประโยชน์อย่างอื่นหรือนำไปกำจัด การแปรสภาพนี้อาจทำได้โดยการบดอัดเป็นก้อน คัดแยก เอาส่วนที่ยังใช้ประโยชน์ได้ออกไป เป็นต้น

4) การกำจัดหรือการทำลาย (Disposal) เป็นวิธีการกำจัดมูลฝอยในขั้นสุดท้าย เพื่อให้มูลฝอยนั้นไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสภาพแวดล้อม อันมีผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539 : 10) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดการมูลฝอยไว้ดังนี้

1) การจัดการมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เป็นการจัดการเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดตั้งแต่รูปแบบของการทิ้ง การเลือกประเภทและขนาดของภาชนะที่ใช้รองรับมูลฝอย

2) การเก็บรวบรวมมูลฝอย เป็นการรวบรวมมูลฝอยจากภาชนะที่รองรับให้รถเก็บขนมูลฝอย

3) การขนถ่ายมูลฝอย ในบางกรณีที่สถานีกำจัดหรือโรงงานแปรรูปมูลฝอย อยู่ไกล การที่รถบรรทุกมูลฝอยนำมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดหรือโรงแปรรูปโดยตรงจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง การขนถ่ายมูลฝอยจากรถบรรทุกขนาดเล็กหลายๆ คันไปรวมกับรถบรรทุกขนาดใหญ่ ก่อนจะนำไปยังสถานที่กำจัดหรือโรงแปรรูปมูลฝอยจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำลง

4) การแปรสภาพมูลฝอย มูลฝอยที่เก็บขนได้อาจจะถูกนำมาแปรสภาพ จะเหลือสิ่งตกค้างที่จะต้องนำไปกำจัดขั้นสุดท้าย ซึ่งจะใช้วิธีการฝังกลบ นอกจากนั้นมูลฝอยที่ไม่ได้ผ่านขบวนการแปรสภาพก็จะถูกนำมาฝังกลบเช่นเดียวกัน

จากความเห็นและหลักเกณฑ์ในการจัดการมูลฝอยข้างต้น กล่าวได้ว่าการจัดการมูลฝอยเป็นการดำเนินการเพื่อลดปริมาณมูลฝอยไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของประชาชน ตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงขบวนการกำจัด อย่างไรก็ตามการจัดการมูลฝอยสามารถดำเนินงานได้ในหลายๆ ขั้นตอนและวิธีการ สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ การจัดการมูลฝอยของเอกชนที่รับเหมากำจัดมูลฝอยให้กรุงเทพมหานครจะหมายความเฉพาะการขนถ่ายมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอยไปยังพื้นที่หรือสถานที่ฝังกลบ และการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

2.2.2 การขนส่งมูลฝอย (Solid Waste Transportation)

การขนส่งมูลฝอยเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการจัดการมูลฝอย ในกรณีที่ชุมชนอยู่ห่างไกลจากสถานที่กำจัดมูลฝอย การรวบรวมมูลฝอยให้ได้คราวละมากๆ แล้วจึงทำการขนส่งต่อไปยังสถานที่กำจัดจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและระยะเวลาในการขนส่งมูลฝอยลง ปรีดา (2531 : 101 - 103) ได้เสนอแนะวิธีการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการขนส่งมูลฝอยไว้ 4 วิธี คือ

1) ใช้รถบรรทุกที่มีเครื่องอัดแน่น (Compactor) ทำให้รับมูลฝอยได้คราวละมากๆ แต่รถประเภทนี้มักมีราคาแพงและจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

2) ใช้ยานพาหนะชนิดอื่นที่สามารถรับมูลฝอยได้คราวละมากๆ เช่น รถพ่วงแบบเทรลเลอร์ รถไฟ รถราง หรือเรือพ่วง เป็นต้น แต่ยานพาหนะพวกนี้ไม่สะดวกที่จะเข้าเก็บขนในชุมชน

3) แปรสภาพของมูลฝอยให้มีปริมาณลดลงก่อนที่จะขนส่ง เช่น การเผาไหม้ให้เหลือเถ้า การบดอัดและมัดเป็นก้อนๆ เป็นต้น แต่การทำโดยวิธีนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ หรืออาจต้องมีโรงงานเพิ่ม ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

4) สร้างสถานีขนถ่าย เพื่อให้ยานพาหนะที่เก็บขนมูลฝอยทุกคันนำมูลฝอยมาขนถ่าย ณ ที่แห่งนี้ โดยไม่ต้องเสียเวลารั้งไปถึงสถานที่กำจัดโดยตรง

2.2.3 สถานีขนถ่ายมูลฝอย (Transfer Station)

สถานีขนถ่ายมูลฝอย เป็นสถานที่ที่ได้จัดไว้สำหรับยานพาหนะ ที่เก็บขนมูลฝอยจากชุมชนนำไปถ่ายเทลงในยานพาหนะที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถบรรทุกมูลฝอยได้ทีละมากๆ จะช่วยให้รถเก็บขนมูลฝอยไม่จำเป็นต้องวิ่งไปถึงสถานที่กำจัด และเป็นการลดจำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยลง ทำให้ลดเวลาในการขนส่งและค่าใช้จ่ายในการขนส่งลง

George Tchobanoglous et. al. (1993 : 328 - 341) ได้จัดประเภทของสถานีขนถ่ายมูลฝอยไว้ 4 แบบ คือ

1) Direct Load Transfer Station มูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้จะถูกถ่ายเทลงในตัวถังของพาหนะที่ใช้ในการขนส่งโดยตรง ซึ่งอาจใช้รถบรรทุก (Trailer) ในการขนส่ง โดยส่วนใหญ่แล้วอาคารสถานีขนถ่ายมูลฝอยมักจะมี 2 ชั้น โดยทำทางลาดเอียงให้รถเก็บขนวิ่งขึ้นไปชั้นบนเพื่อเทมูลฝอยผ่าน hopper ลงสู่ภาชนะรองรับด้านล่าง ซึ่งอาจมีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเกลี่ยมูลฝอยในรถบรรทุก หรือรถดักในการเก็บเศษมูลฝอยที่ร่วงหล่นตามพื้น (รูปที่ 3)

2) Storage Load Transfer Station เป็นลักษณะการเทกองมูลฝอยในพื้นที่ที่เป็นลานกองหรือบ่อพัก แล้วจึงใช้เครื่องจักรกลอื่นๆ ดักมูลฝอยใส่รถบรรทุกมูลฝอย ก่อนขนส่งต่อ

ไปยังสถานที่กำจัด ซึ่งลักษณะนี้จำเป็นจะต้องมีรถแทรกเตอร์ในการเคลื่อนหรือคั่นมูลฝอย และรดคั่นมูลฝอยร่วมด้วย (รูปที่ 4)

3) Combined Direct Load and Storage Load Station เป็นลักษณะผสมระหว่าง Direct Load Transfer Station และ Storage Load Transfer Station ซึ่งจะมีทั้งบริเวณที่เทกองรวมมูลฝอยและช่องถ่ายเทมูลฝอยโดยตรง ซึ่งสถานีขนถ่ายประเภทนี้จะสามารถใช้ประโยชน์อื่นรวมด้วย เช่น เป็นส่วนคัดแยกมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด หรือเป็นที่พักกองมูลฝอยก่อนขนส่งต่อไปกำจัดในช่วงเวลาที่มีรถเก็บขนมูลฝอยเข้ามาในสถานีเป็นจำนวนมาก (รูปที่ 5)

การจัดให้มีสถานีขนถ่ายมูลฝอย ต้องมีค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากการขนส่งมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอยโดยตรง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้แก่

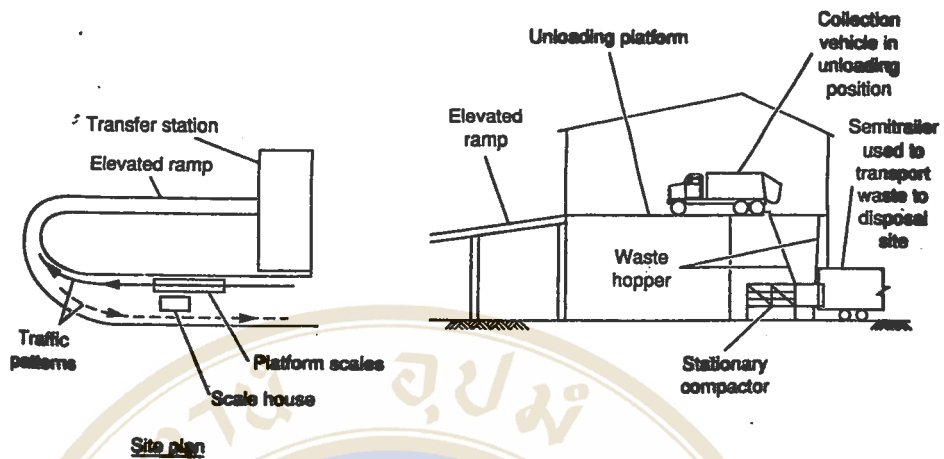
1) ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง ยานพาหนะสำหรับการขนถ่ายมูลฝอย รวมทั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอย ซึ่งประกอบด้วย

- เครื่องชั่งน้ำหนักรถเก็บขนและรถขนส่งมูลฝอย
- เครื่องจักรกลหนัก เช่น รถดันดินตะขาบ เครื่องมือกล (Nuckel bloom)

2) ค่าจ้างพนักงานและคนงาน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าบำรุงรักษา ค่าซ่อมแซม ค่าอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ค่าไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ฯลฯ

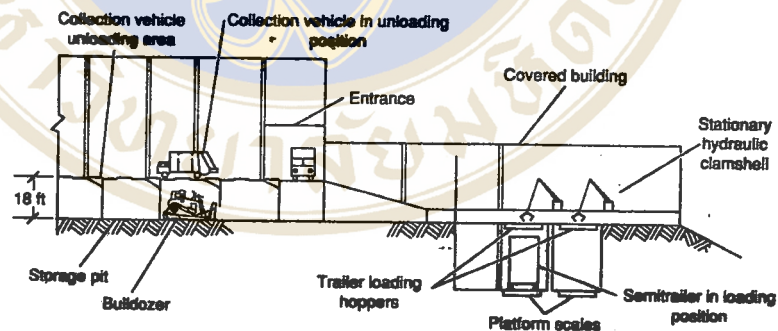
3) ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอย ได้แก่

- ค่าจ้างพนักงานขับรถ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซม



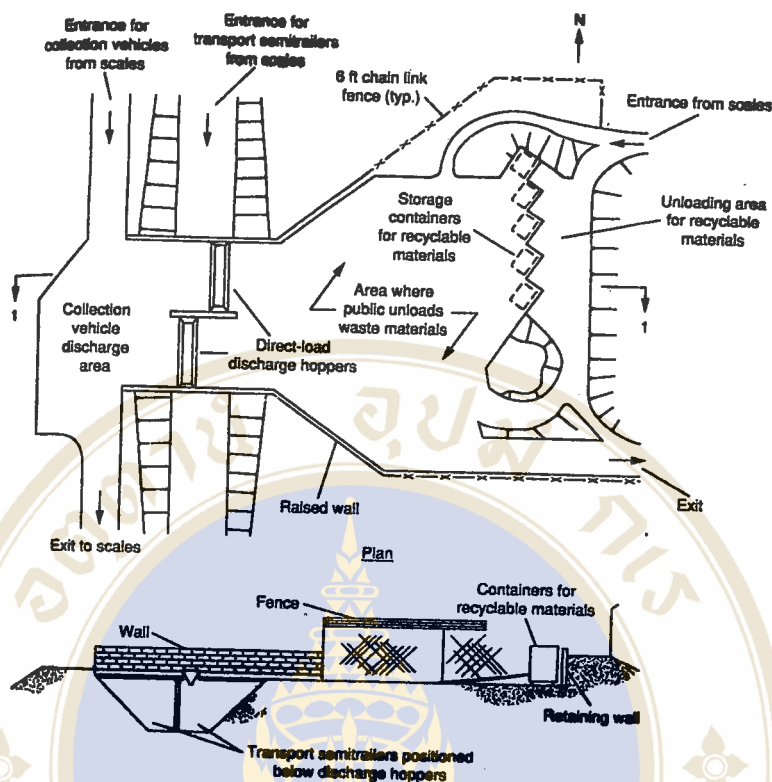
รูปที่ 3 สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Direct Load Transfer Station

ที่มา : Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issue, George Tchobanoglous et. al, 1993



รูปที่ 4 สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Storage Load Transfer Station

ที่มา : Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issue, George Tchobanoglous et. al, 1993



รูปที่ 5 สถานีขนถ่ายมูลฝอยแบบ Combined Direct Load and Storage Load Station
ที่มา : Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management
Issue, George Tchobanoglous et. al, 1993

2.2.4 การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

ปริดา (2531 : 157) ได้ให้ความหมายของการฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ไว้ว่าเป็นวิธีการทางวิศวกรรมที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอยที่พื้นดินอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล โดยไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ และอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อม ด้วยการเทมูลฝอยลงไปเกลี่ยให้กระจาย บดอัดให้แน่นแล้วใช้ดินหรือวัสดุอย่างอื่นที่มีดินปนอยู่ไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ กลบแล้วบดให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร (2539 : 1) ให้ความหมายของการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลว่า หมายถึงการนำมูลฝอยไปฝังหรือถมในที่ลุ่มโดยไม่ทำให้เกิดผลเสียหายนต่อสิ่งแวดล้อม และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

US. Public Health Service ร่วมกับ APWA (Inst. For SWAPWA 1970 : 93 - 94) ได้กำหนดมาตรฐานการฝังกลบมูลฝอยที่ได้มาตรฐานไว้ 2 ระดับ คือ

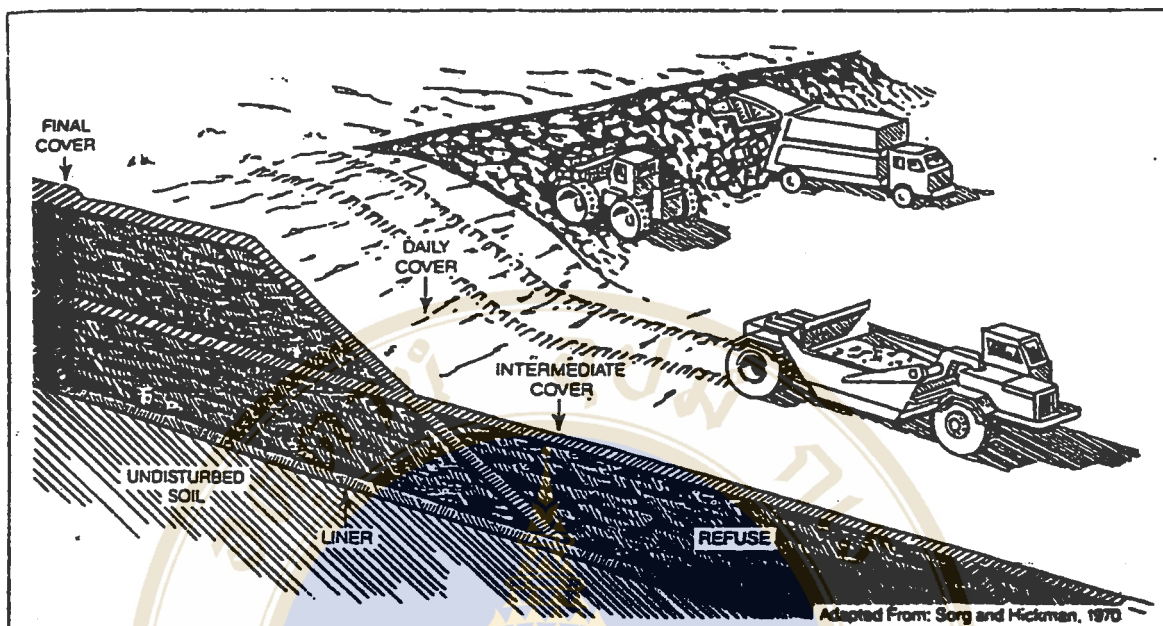
ระดับที่ 1 การดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยต้องไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญและอันตรายต่อสุขภาพ มูลฝอยที่ฝังกลบจะต้องใช้ดินกลบทับทุกวัน โดยไม่ให้มีการเผา

ระดับที่ 2 การดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยต้องไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญและอันตรายต่อสุขภาพเช่นเดียวกับระดับที่ 1 แต่อนุญาตให้มีการแยกมูลฝอยบางชนิดได้ก่อนที่จะใช้ดินกลบทับและไม่ต้องกลบทุกวัน โดยจะทำการกลบสัปดาห์ละ 3 ครั้ง หรือเว้น 1 - 2 วันจึงกลบ

สำหรับการฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ปัจจุบันนิยมใช้ 2 วิธี คือ

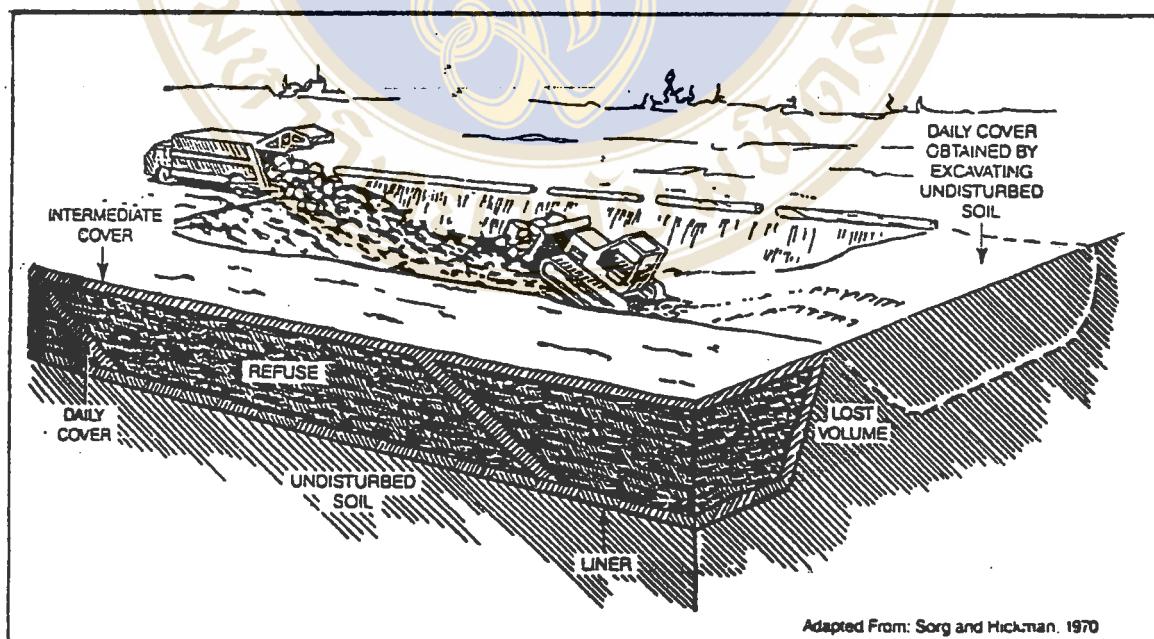
1) การฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ (Area Method) (รูปที่ 6) เป็นการฝังกลบที่เริ่มจากระดับชั้นดินเดิมโดยไม่ต้องขุดให้ลึกลงไปในพื้นที่ดิน วิธีการนี้ดำเนินการโดยการนำมูลฝอยมาเทลงบนพื้นแล้วทำการบดอัดตามแนวราบแล้วอัดทับมูลฝอยเป็นชั้นสลับกับการปิดทับด้วยชั้นดิน การฝังกลบโดยวิธีนี้จะต้องสร้างคันดิน (Embankment) ตามแนวขอบของพื้นที่กำจัดเพื่อเป็นผนังป้องกันน้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายของมูลฝอยที่บดอัดและฝังกลบไม่ให้ซึมออกด้านนอกพื้นที่ สำหรับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการฝังกลบโดยวิธีนี้คือ พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อยหรือไม่เกิน 1 เมตร ซึ่งถ้าทำการขุดชั้นดินลงไปเพื่อทำการฝังกลบอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินได้

2) การฝังกลบแบบขุดเป็นร่อง (Trench Method) (รูปที่ 7) เป็นการฝังกลบในระดับพื้นที่ที่ต่ำกว่าระดับดินเดิม โดยอาจทำการขุดดินให้ลึกลงไปให้ได้ระดับที่เหมาะสมแล้วจึงทำการบดอัดมูลฝอยให้เป็นชั้นจนได้ระดับตามที่กำหนดในการบดอัดมูลฝอยแต่ละชั้น ซึ่งความลึกในการขุดร่องจะขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ดิน โดยการขุดร่องควรให้อยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร การฝังกลบโดยวิธีนี้ไม่ต้องทำคันดินเนื่องจากการฝังกลบทำภายในร่องดินอยู่แล้ว



รูปที่ 6 การฝังกลบมูลฝอยแบบกลบบนพื้นที่ (Area Method)

ที่มา : การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย,
กรมควบคุมมลพิษ, 2536



รูปที่ 7 การฝังกลบมูลฝอยแบบขุดเป็นร่อง (Trench Method)

ที่มา : การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย,
กรมควบคุมมลพิษ, 2536

กรมควบคุมมลพิษ (2536 : ก-9 - ก-10) ได้กำหนดการวางแผนการฝังกลบมูลฝอย (Sanitary Landfill Plan) โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

1) เกณฑ์การออกแบบ

- ความสูงของชั้นมูลฝอยแต่ละชั้น (Lift) โดยทั่วไปจะมีความสูงอยู่ในช่วง

2 - 3 เมตร

- จำนวนชั้นกลบมูลฝอย จัดแบ่งเป็นส่วนที่เป็นจำนวนชั้นฝังดินแบบ Trend Method และจำนวนชั้นฝังดินแบบ Area Method ซึ่งจำนวนชั้นฝังดินส่วนใหญ่จะถูกกำหนดโดยระดับน้ำใต้ดิน และชั้นบนดินส่วนใหญ่ไม่ควรสูงเกินกว่า 2 - 3 ชั้น โดยยี่กระดัความสูงของต้นไม้เป็นหลัก แต่อย่างไรก็ตามระดับความสูงของชั้นบนดินอาจจะสูงมากกว่านี้ก็ได้แล้วแต่ลักษณะภูมิประเทศ และทัศนียภาพในบริเวณพื้นที่ฝังกลบ

- ความหนาแน่นของมูลฝอยที่ทำการบดอัดและฝังกลบแล้ว จะอยู่ในช่วง 600 - 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- ความหนาของดินที่ใช้กลบทับมูลฝอย มีดินกลบทับรายวัน (Daily Cover) หนาประมาณ 0.15 เมตร ดินกลบทับระหว่างกลาง (Intermediate Lift) หนา 0.30 เมตร และดินกลบทับชั้นบนสุด (Final Lift) หนา 0.60 เมตร และมีดินชั้นบนสุด (Top Soil) ปูทับอีกประมาณ 0.20 - 0.30 เมตร เพื่อเตรียมการปลูกต้นไม้

- ความลาดเอียงของพื้นผิวชั้นบนสุดประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อการระบายน้ำและรองรับน้ำฝนที่จะซึมผ่านลงไปชั้นมูลฝอยบดอัด ซึ่งจะกลายเป็น้ำเสีย

- ดินในชั้นล่างสุด และชั้นบนสุดควรเป็นดินที่ซึมซับน้ำต่ำ เพื่อป้องกันน้ำเสียในชั้นล่างสุดไม่ให้ซึมออกภายนอกได้ง่าย จะช่วยป้องกันการปนเปื้อนกับน้ำใต้ดินได้ดี ส่วนในชั้นบนสุดจะป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านลงในชั้นมูลฝอยที่บดอัดหรือให้ซึมผ่านได้น้อย

- พื้นที่ชั้นล่างจะต้องวางท่อคั่นน้ำเสีย (Waste Interceptor) เพื่อรวบรวมน้ำเสียส่งไปยังบ่อบำบัดอีกส่วนหนึ่ง และควรปรับพื้นผิวของชั้นล่างให้มีความลาดเอียงไปยังท่อคั่นน้ำเสีย เพื่อช่วยให้การรวบรวมน้ำเสียทำได้ดียิ่งขึ้น

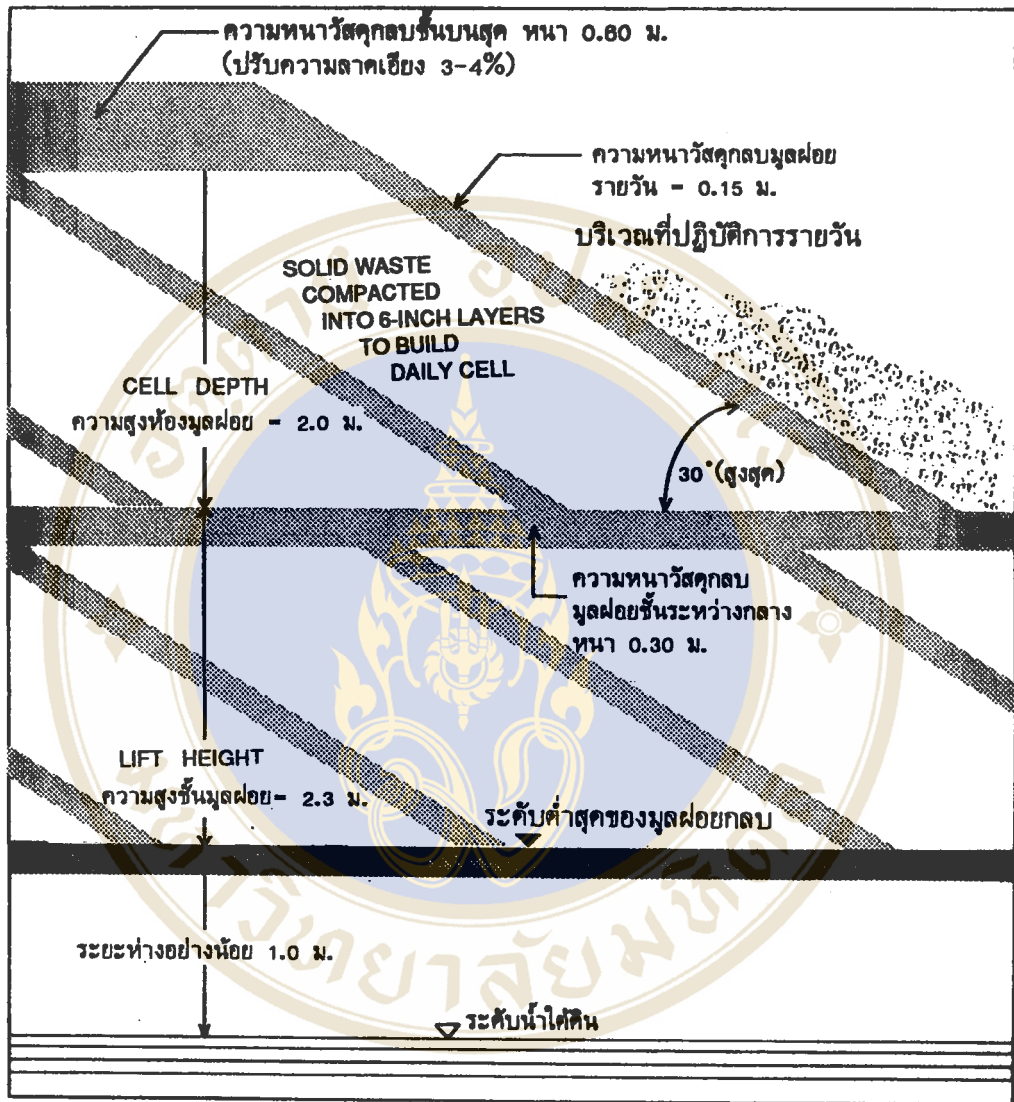
2) เครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย

เพื่อให้การบดอัดมูลฝอยมีความหนาแน่นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเลือกใช้เครื่องจักรกลให้เหมาะสมทั้งประเภทและจำนวนให้สอดคล้องกับปริมาณมูลฝอยต่อวันที่จะต้องทำการฝังกลบ จึงเป็นส่วนหนึ่งในการวางแผนฝังกลบจะต้องทำการจัดหาให้เพียงพอ และมีความเหมาะสม โดยทั่วไปเครื่องกลที่ใช้ในงานฝังกลบมูลฝอยจะประกอบด้วย

- รถดันดินตะขาบ (Buldozer)
- รถขุดดินตะขาบ (Excavator)
- รถบดอัดมูลฝอย (Landfill Compactor)
- รถบรรทุกดิน (Dump Truck)
- รถบรรทุกเล็ก (Pick up Car or Truck)

3) สิ่งอำนวยความสะดวก

เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวก และสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในสถานที่ปฏิบัติงานฝังกลบ การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่จึงมีความจำเป็น ซึ่งได้แก่ การจัดให้มีที่ทำงาน โรงซ่อมเครื่องจักรกลและที่เก็บวัสดุ โรงจอดรถ บ้านพักคนงาน ป้อมยาม น้ำอุปโภคบริโภค ไฟฟ้า และระบบติดต่อสื่อสารที่สามารถติดต่อได้กับภายนอกและภายในพื้นที่โครงการ



รูปที่ 8 การบดอัดมูลฝอยแบบฝังกลบโดยทำเป็นห้อง (cells) ตามแนวราบซึ่งประกอบกันเป็น มูลฝอยบดอัด 1 ชั้น (lift) และแสดงความหนาของดินกลบมูลฝอยในแต่ละชั้น
ที่มา : บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด, 2532

4) มาตรการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม

การจัดทำมาตรการป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับสถานที่ฝังกลบมูลฝอยจำเป็นต้องจัดให้มีและควบคุมอย่างใกล้ชิด มาตรการที่จำเป็นต้องจัดให้มี ได้แก่

- ระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วยระบบรวบรวม (Collection System) และระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Treatment System) ระบบรวบรวมน้ำเสียจะทำการจัดวางในชั้นล่างสุดของพื้นที่ฝังกลบ (Lowest Lift) เพื่อรวบรวมน้ำเสียจากพื้นที่ฝังกลบและส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการจัดวางแนวท่อควรจัดวางให้ไหลโดยแรงโน้มถ่วง (Gravity Flow) เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องสูบน้ำโดยไม่จำเป็น ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ควรเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นสูง และง่ายต่อการดำเนินงาน เช่น บ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง (Oxidation Pond)

- การป้องกันมูลฝอยปลิว เนื่องจากขณะปฏิบัติงานฝังกลบอาจมีลมพัดจัด ซึ่งอาจทำให้เกิดการปลิวของมูลฝอย โดยเฉพาะส่วนที่เป็นกระดาษหรือพลาสติก ซึ่งทำให้ไม่น่าดู และอาจเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรค การป้องกันมูลฝอยปลิวอาจจัดทำรั้วตาข่ายแบบโยกย้ายได้ (Moveable Fence) โดยติดตั้งด้านท้ายลม และควรมีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร

- การป้องกันกลิ่นรบกวน สามารถดำเนินการควบคุมใน 2 ลักษณะ คือ การกลบทับมูลฝอยแต่ละวันให้มิดชิด และการปลูกต้นไม้รอบบริเวณสถานที่ฝังกลบ หรืออย่างน้อยควรปลูกในแนวที่ทิศทางลมพัดผ่าน คือ ด้านตะวันตกเฉียงใต้และด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่

- การระบายแก๊ส เนื่องจากการฝังกลบมูลฝอยจะเกิดแก๊สจากการย่อยสลายของมูลฝอย ซึ่งจะทำให้เกิดแก๊สมีเทน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยเฉพาะแก๊สมีเทนสามารถติดไฟได้ ดังนั้นในการวางแผนการฝังกลบจะต้องมีการวางท่อระบายแก๊ส (Gas Vent) ซึ่งอาจใช้ไม้ไผ่ ท่อพีวีซี หรือท่อเอซี ท่อระบายแก๊สนี้ก่อนฝังลงในชั้นมูลฝอยจะต้องทำการเจาะรูรอบๆ ท่อครึ่งซีก การฝังท่อให้ดำเนินการฝังในแนวลาดเอียงไม่เกิน 60 องศา กับแนวราบ โดยให้ซีกที่เจาะรูอยู่ด้านล่าง ปลายท่อให้โผล่พ้นชั้นบนสุดขึ้นไปประมาณ 0.50 เมตร เพื่อระบายแก๊สออกและทำการปิดปลายท่อไม่ให้มีน้ำฝนไหลเข้าท่อได้



ในการดำเนินงานฝักรวมมูลฝอยมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) ค่าลงทุน

- ค่าจัดซื้อที่ดิน
- ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์ และยานพาหนะในการฝักรวมมูลฝอย
- ค่าเตรียมการงานโยธาและระบบสาธารณูปโภค เช่น งานเตรียมพื้นที่ ถนน ระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ประปา ไฟฟ้า ฯลฯ

2) ค่าดำเนินงาน

- เงินเดือน ค่าจ้างพนักงาน ลูกจ้าง
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล อุปกรณ์ปฏิบัติงาน และยานพาหนะ
- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง/ค่าอำนาจการภายในสถานี่ฝักรวม เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

การจัดการมูลฝอย ค่าลงทุนและค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอย เป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการมูลฝอย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเงินการคลังของแต่ละพื้นที่ นอกเหนือไปจากเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการกำจัดมูลฝอย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะนำปัจจัยค่าใช้จ่ายในการลงทุน และการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนมาใช้ในการประกอบการวิเคราะห์การดำเนินงานจัดการมูลฝอย โดยเน้นการจัดสรรทรัพยากรค่าใช้จ่าย และเสียค่าใช้จ่ายในการบริหารงานต่ำสุด

2.3 การวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น

โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) หมายถึง ตัวแบบ (Model) ทางคณิตศาสตร์เมื่อแทนความสัมพันธ์วิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ โดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์แทนระดับกิจกรรมในการตัดสินใจและเป็นตัวแบบคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น ซึ่งลักษณะฟังก์ชันเป็นแบบเชิงเส้น (Linear Formulation) (นิกร วัฒนพนม, 2535 : 208) การใช้โปรแกรมเชิงเส้นจึงเป็น

การใช้ในลักษณะของการแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านของการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิต หรือดำเนินงานในด้านต่างๆ เพื่อหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินงาน ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ปัญหาด้านการผลิต ปัญหาการขนส่ง ปัญหาระบบสังคม เป็นต้น

วิจิตร ตัณฑสุทธี, วันชัย ริจิรวนิช และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ (2521 : 23 - 24) ได้กำหนดขั้นตอนในวิธีการและเทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้น ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Formulation)

การจัดรูปแบบแทนระบบของปัญหานี้จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงองค์ประกอบของข้อมูลของปัญหาให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะต้องทำการเลือกองค์ประกอบที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลมาก แล้วจึงทำการจัดตั้งตัวแปรแทนส่วนประกอบของปัญหานี้ ๆ ให้ถูกต้องเพื่อให้สามารถจัดตั้งส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องได้ คือ

- สมการกำหนดเป้าหมาย
 - สมการหรือสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรภายใต้ข้อบ่งชี้ต่างๆ
- ที่มีอยู่ให้แน่ใจว่าสมการหรือสมการต่างๆ ที่ตั้งขึ้นแล้วเป็นไปได้ในลักษณะของสมการเชิงเส้น และมีค่าของตัวแปรทุกตัวเป็นค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

ขั้นที่ 2 การหาผลลัพธ์ของรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Solution)

ในการหาผลลัพธ์ของปัญหาในโปรแกรมเชิงเส้นหลังจากที่กำหนดรูปแบบของสมการเป้าหมายแล้ว สามารถใช้วิธีการในหลาย ๆ วิธีในการหาผลลัพธ์ คือ

ในกรณีที่ปัญหาที่มีตัวแปรเป็น 2 ตัว อาจหาผลลัพธ์โดยใช้วิธี

- วิธีกำจัดข้อบ่งชี้ของคำตอบ (Direct Elimination Method)
- วิธีอนุมานทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Deduction Method)
- วิธีกราฟ (Graphical Method)

ในกรณีที่ปัญหามีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว อาจหาผลลัพธ์โดยใช้วิธี

- วิธีทางพีชคณิตทั่ว ๆ ไป (General Algebraic Method)
- วิธี Simplex Method

การนำโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานนั้น ลักษณะของรูปแบบของปัญหาที่จะสามารถนำมาใช้ได้จะต้องประกอบด้วย

- 1) แบ่งแยกได้ (Divisibility) นั่นคือตัวแปรในปัญหาของโปรแกรมเชิงเส้นไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม
- 2) เป็นเส้นตรง (Linearity) สมการเป้าหมายและข้อจำกัดจะต้องเป็นสมการหรือสมการที่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง ตัวแปรในตัวแบบจะต้องยกกำลังหนึ่งเท่านั้น
- 3) กำหนดได้แน่นอน (Certainty) ค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่ทุกตัวในตัวแบบจะต้องมีสมมติว่าเป็นค่าที่รู้ล่วงหน้า หรือสามารถกำหนดได้อย่างแน่นอนไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น จะต้องทราบปริมาณการใช้ทรัพยากรในการผลิตสินค้า 1 หน่วย ปริมาณทรัพยากรที่มีอยู่ในแต่ละชนิด
- 4) บวกเข้าด้วยกันได้ (Additivity) สมการของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นเกิดจากการรวมเอากิจการต่างๆ เข้าด้วยกัน
- 5) ความสัมพันธ์ที่แน่นอน (Proportionality) การเปลี่ยนตัวแปรตัวหนึ่งจะมีผลกระทบต่อตัวแปรอื่นอย่างเป็นอัตราส่วนที่แน่นอน ซึ่งจะทำให้ได้ผลตอบที่คงที่เสมอ

2.3.1 รูปแบบของสมการเชิงเส้น

รูปแบบมาตรฐานของโปรแกรมเชิงเส้นในลักษณะของการหาค่าสูงสุด เขียนรูปแบบของสมการได้ดังนี้ คือ

Maximize (Z) = C₁X₁ + C₂X₂ + C₃X₃ +.....+ C_nX_n

โดยมีสมการจำกัดขอบเขต คือ

a₁₁x₁ + a₁₂x₂ + ... + a_{1n}x_n ≤ b₁

a₂₁x₁ + a₂₂x₂ + ... + a_{2n}x_n ≤ b₂

a₃₁x₁ + a₃₂x₂ + ... + a_{3n}x_n ≤ b₃

“ ” ”

a_{m1}x₁ + a_{m2}x₂ + ... + a_{mn}x_n ≤ b_m

และ x_i ≥ 0 ; i = 1, 2, 3, ... , n

โดย Z = ∑ (x_i) เป็นสมการเป้าหมาย
x_i เป็นค่าตัวแปรที่แทนค่าของปัจจัย
a_{ij}, C_j เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีค่าคงที่
b_j เป็นปริมาณทรัพยากรที่จะนำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม
ซึ่งมีค่าคงที่

นอกจากสมการที่ต้องการทำให้สูงสุดแล้วอาจเป็นสมการที่ทำให้ได้ค่าต่ำสุด (Minimizing Problem) คือ

Minimize C = C₁X₁ + C₂X₂ + C₃X₃ +.....+ C_nX_n

โดยมีสมการจำกัดขอบเขต คือ

a₁₁x₁ + a₁₂x₂ + ... + a_{1n}x_n ≥ b₁

a₂₁x₁ + a₂₂x₂ + ... + a_{2n}x_n ≥ b₂

a₃₁x₁ + a₃₂x₂ + ... + a_{3n}x_n ≥ b₃

“ ” ”

a_{m1}x₁ + a_{m2}x₂ + ... + a_{mn}x_n ≥ b_m

และ $x_i \geq 0$; $i = 1, 2, 3, \dots, n$

2.3.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์โปรแกรมเชิงเส้น

จากลักษณะของปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาของโปรแกรมเชิงเส้นซึ่งปัจจุบันมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องและนำมาวิเคราะห์เป็นจำนวนมากการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการกราฟหรือการคำนวณโดยใช้ตัวเลขธรรมดาทางพีชคณิตไม่สามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วและถูกต้อง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์จึงเป็นวิธีการอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้งานวิเคราะห์เป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

จากการที่สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการวิเคราะห์การดำเนินงานได้อย่างกว้างขวางจึงทำให้มีผู้นำโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการศึกษาในลักษณะที่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น

วราพจน์ จำพิศ (2519 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์โปรแกรมทางคณิตศาสตร์และวิธีมาร์คอฟกับปัญหาการลำเลียงทางอากาศ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อหาจำนวนของเครื่องบินขนส่งทางอากาศที่เหมาะสมของกองทัพอากาศไทย ซึ่งสามารถรองรับความต้องการในการขนส่งทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้นในอนาคต จากผลการวิจัยทำให้ได้แนวทางในการจัดหน่วยบินลำเลียงผสมขึ้นในกองทัพอากาศไทย สำหรับสนองความต้องการการลำเลียงทางอากาศเร่งด่วน จำนวนเครื่องบินที่สามารถรองรับและการจัดการลำเลียงทางอากาศที่เหมาะสมซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ผลการศึกษาแสดงความเหมาะสมในการขนส่งโดยเครื่องบินลำเลียงควรประกอบด้วย เครื่องบินแบบ C-47 จำนวน 45 ลำ เครื่องบินแบบ C-123B จำนวน 15 ลำ และเครื่องบินแบบ C-123K จำนวน 6 ลำ โดยจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดจำนวน 19,993,500 บาท ผลการศึกษาโดยสรุปแล้วพบว่าเครื่องบินลำเลียงที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีจำนวนที่พอเพียงใช้ได้อีกต่อไปโดยเพิ่มเติมเครื่องบินบางแบบอีกเพียงเล็กน้อย

เสาวลักษณ์ สุรพลชัย (2525 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์โปรแกรมงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมด้วยทฤษฎีโปรแกรมเชิงเส้น โดยการหาสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยของโครงการเอนกหน้าที่ใช้สอย จากการศึกษาค้นคว้าทำให้ได้พื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมและได้ประโยชน์สูงสุดสำหรับใช้ในการออกแบบก่อสร้างซึ่งประกอบด้วยส่วนพื้นที่บ้านพักอาศัยขนาด

พื้นที่ 18,220 ตารางเมตร และ 6,002 ตารางเมตร ห้างสรรพสินค้าพื้นที่ 13,762 ตารางเมตร ร้านค้าพื้นที่ 9,213 ตารางเมตร พื้นที่ทำงานพื้นที่ 9,213 ตารางเมตร หน่วยบริการชุมชนพื้นที่ 9,213 ตารางเมตร พื้นที่จอดรถพื้นที่ 46,290 ตารางเมตร และสถานที่เด็กเล่น พื้นที่ 249 ตารางเมตร

นิพนธ์ วงษ์พานิช (อ้างในมาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์, 2533 : 22) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์รูปแบบการขนส่ง โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการขนส่ง โดยใช้เมตริกซ์และโปรแกรมเชิงเส้นมาหาค่าสูงสุดที่ได้จากการขนส่ง ซึ่งได้ประยุกต์รูปแบบการขนส่ง โดยการจัดคนงานขนส่งผลิตภัณฑ์หัตถกรรมในหมู่บ้านที่อำเภอค้อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จากผลการศึกษาทำให้ได้ทางเลือก 3 ทางเลือกสำหรับค่าใช้จ่ายสำหรับขนส่งคนงานในแต่ละวิธีซึ่งจะให้ค่าสูงสุดเท่ากันคือที่ 65 บาทต่อคนต่อวัน

มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นในกิจการท่าเรือสินค้าชายฝั่ง กรณีศึกษาท่าเรือท่าทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหารูปแบบจำลองเชิงเส้นสำหรับท่าเรือท่าทอง และนำเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งจำนวนที่เหมาะสมของเรือสินค้าชายฝั่งขนาดต่างๆ ที่มาจอดเทียบท่าที่ท่าเรือท่าทองและทำให้ได้รายได้สูงสุด จากผลการศึกษาปรากฏว่าจะต้องมีเรือสินค้าขนาด 60, 529, 590 และ 1,000 ตันกรอส จำนวน 1, 26, 248 และ 3 ลำ ตามลำดับมาจอดเทียบท่าเพื่อทำการขนถ่ายสินค้า จึงจะทำให้ท่าเรือมีรายได้สูงสุดเท่ากับ 13,744,990 บาทต่อปี

ชัยณรงค์ วงศ์บา (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างรูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้นในการจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อดำเนินการควบคุมการโรคโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบโปรแกรมเชิงเส้นในการจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อดำเนินการควบคุมการโรค โดยมุ่งวิเคราะห์รายจ่ายที่มีผลอย่างมากต่อการใช้จ่ายเงินงบประมาณของกองการโรคทั้งหมดซึ่งอยู่ในหมวดของเงินเดือน และค่าจ้างประจำ กับหมวดค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ภายใต้เงินงบประมาณ 115,362,682 บาท และข้อจำกัดเงื่อนไขต่างๆ สามารถให้บริการแก่ผู้เข้ารับบริการตรวจทั้งสิ้น 8,957,804 ราย โดยเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจโลหิตรายบุคคล ต่อรายเป็นเงิน 50.88 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตรวจโลหิตหมู่ในกลุ่มเป้าหมายต่อคนเป็นเงิน 23.13 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตรวจผู้มารับบริการต่อรายเป็นเงิน 55.31 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยการโรคต่อรายเป็นเงิน 44.47 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการติดตามผู้ป่วย

กรมโรคต่อรายเป็นเงิน 48.37 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการติดตามผู้สัมผัสกรมโรคต่อคนเป็นเงิน 21.67 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการให้สุศึกษาในสำนักงานแก่ผู้มารับบริการต่อรายเป็นเงิน 21.59 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการให้สุศึกษานอกสำนักงานต่อคน เป็นเงิน 3.95 บาทต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการออกสำรวจแหล่งแพร่กรมโรคเป็นเงิน 6,893.04 บาทต่อครั้ง

ฉัฐนิช ศิริกุล (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการหาสถานที่จัดตั้งสถานียขนถ่ายมูลฝอยที่เหมาะสมของเทศบาลเมืองนนทบุรี โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดทางการวิจัยดำเนินงาน (Operation Research) ประเภท Location - Allocation ซึ่งเป็นสมการเชิงเส้นประเภทหนึ่ง จากสถานที่ตั้งของสถานียขนถ่ายมูลฝอย 3 แห่ง คือ บริเวณเชิงสะพานพระนั่งเกล้า บริเวณด้านข้างหมู่บ้านประชาธิเวศน์ 3 และบริเวณตำบลบางรักน้อย ผลการศึกษาพบว่าทางเลือกซึ่งให้ผลในด้านค่าใช้จ่ายดำเนินงานในการเก็บขนและขนส่งมูลฝอยต่ำสุดคือ บริเวณเชิงสะพานพระนั่งเกล้าที่ความสามารถ (Capacity) ของสถานียเท่ากับ 100% โดยมีค่าใช้จ่ายดำเนินการเท่ากับ 11,347,367 บาทต่อปี (183.44 บาทต่อตัน) ซึ่งเทียบกับระบบเดิมจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าระบบขนส่งเดิมถึง 723,725 บาทต่อปี (ค่าใช้จ่ายระบบเก็บขนเดิม 12,071,092 บาทต่อปี หรือ 195.14 บาทต่อตัน) และยังทำให้ระบบเก็บขนมูลฝอยโดยรวมของเทศบาลเมืองนนทบุรีมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

N.C. Thanh and S. Muttamara (1978 : 36 - 39) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Collection and Transportation of Solid Waste in Asia โดยได้สร้างรูปแบบสมการเชิงเส้นในการจัดการมูลฝอย เพื่อจัดจํานวนรถเก็บขนมูลฝอย พนักงานในการเก็บรวบรวมมูลฝอย ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมมูลฝอย ซึ่งจากสมการทำให้ได้ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการเก็บขนมูลฝอย ขนาดและประเภทรถเก็บขนมูลฝอยและจํานวนคนงานที่เหมาะสมซึ่งช่วยให้การจัดการมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Lund, J. (อ้างใน Jess W. Everett and Abhibit R. Modak, 1996 : 785) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Least Cost Scheduling of Solid Waste Recycling โดยได้นำรูปแบบโปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดสำหรับการกำจัดมูลฝอยและการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งสามารถคาดประมาณจํานวนทางเลือกของการนำกลับมาใช้ใหม่ และปริมาณมูลฝอยที่ส่งเข้าสู่พื้นที่ฝังกลบ รูปแบบสมการสามารถคาดประมาณค่าใช้จ่ายต่ำสุดตลอดอายุการใช้งานของพื้นที่ฝังกลบ

ค่าใช้จ่ายในการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ และการนำพื้นที่ฝังกลบที่ปิดดำเนินการแล้วไปใช้ประโยชน์อื่น

Jess W. Everett and Abhibit R. Modak, 1996 : 785 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Optimal Regional Scheduling of Solid Waste System, I : Model Development ในการศึกษาได้แสดงการคาดประมาณโดยสร้างสมการเชิงเส้น ซึ่งสามารถใช้ในการตัดสินใจในแผนงานในระยะยาว และทางเลือกที่หลากหลายในระบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสาน สมการเชิงเส้นนี้สามารถใช้ในการวิเคราะห์ให้กับเมืองต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกัน สถานที่ตั้งของพื้นที่ฝังกลบและสถานที่ตั้งของเตาเผาหลายๆ แห่ง โดยสามารถผนวกวิธีการเก็บรวบรวมมูลฝอย และความหลากหลายของทางเลือก เช่น การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ และการทำปุ๋ย ทางเลือกของเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมทั้งคาดประมาณขนาดพื้นที่ฝังกลบ องค์กรประกอบของพลังงานจากการเผาไหม้มูลฝอย ทำให้ได้ทางเลือกในการดำเนินงานในหลายๆ ทางเลือก โดยแต่ละสมการของแต่ละทางเลือกในการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานที่ได้จะถูกควบคุมโดยปัจจัยค่าใช้จ่ายเป็นหลัก ซึ่งได้แก่ หน่วยค่าลงทุน ทางเลือกของเครื่องจักรอุปกรณ์ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหน่วยค่าลงทุน ค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินงาน ตัวแปรค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในโมเดลของสมการเชิงเส้นที่สร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาผลลัพธ์ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสาน

Abhibit R. Modak and Jess W. Everett, 1996 : 799 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Optimal Regional Scheduling of Solid Waste System, II : Model Solutions ได้ใช้โปรแกรมเชิงเส้นที่สร้างขึ้นในการศึกษาของ Jess (1996) เพื่อทดลองความสามารถของแบบจำลองที่เหมาะสมในขบวนการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสาน สำหรับการปรับเปลี่ยนสภาพมูลฝอย และทางเลือกของพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยในพื้นที่จริงสำหรับระบบการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานในระยะยาว ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยใช้ความจุของพื้นที่ฝังกลบ ค่าธรรมเนียม ค่าลงทุน รายได้จากการดำเนินงานเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ของสมการ ผลของโมเดลที่ได้ซึ่งได้เข้าสู่ขบวนการและทางเลือกของการปรับเปลี่ยนสภาพมูลฝอยสามารถลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว โดยการขยายอายุการใช้งานของพื้นที่ฝังกลบออกไป ดังนั้นจึงทำให้สามารถเพิ่มความจุของพื้นที่ฝังกลบ และรายได้จากค่าธรรมเนียมที่ได้รับเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการนำโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้วิเคราะห์การดำเนินงานในด้านต่างๆ ทั้งการเกษตรกรรม อุตสาหกรรมการผลิต และสิ่งแวดล้อม

โดยในการนำโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้ในการจัดการมูลฝอยก็ได้มีการนำมาใช้ด้วยเช่นกัน เช่น การนำมาใช้จัดระบบการเก็บขนมูลฝอย การจัดการมูลฝอยแบบผสมผสาน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการดำเนินงานอย่างเหมาะสม และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด หรือเพื่อให้เกิดรายได้จากการดำเนินงานสูงสุด ซึ่งเมื่อนำไปประยุกต์ใช้แล้วจะเป็นประโยชน์อย่างมากกับการจัดการมูลฝอยสำหรับสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณค่าใช้จ่าย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างของบริษัทที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับ กรุงเทพมหานครจำนวน 2 บริษัท โดยคัดเลือกจาก 3 บริษัทที่ดำเนินงานจัดการมูลฝอยให้กับ กรุงเทพมหานครในขณะนี้คือ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัดและบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ซึ่งรับขนถ่าย มูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมและสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ แล้วนำไปกำจัดโดยวิธี การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ในพื้นที่ของบริษัทในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งตามสัญญาบริษัทจะต้องทำการกำจัดมูลฝอยในกับกรุงเทพมหานครอย่างน้อย ไม่ต่ำกว่าวันละ 1,500 ตัน เป็นระยะเวลา 5 ปี ค่าจ้างเหมาที่บริษัทได้รับจะแตกต่างกัน คือ ราคา 214 บาทต่อตัน สำหรับการจัดการมูลฝอยโดยขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และราคา 173 บาทต่อตัน สำหรับการจัดการมูลฝอยโดยขนถ่ายมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอย ท่าแร่ การจัดการมูลฝอยของบริษัททั้ง 2 แห่งนั้น บริษัทจะต้องรับผิดชอบดำเนินงานในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย 3 ส่วน คือ การดำเนินงานภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่ง มูลฝอยไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอยและการปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอยซึ่งในแต่ละส่วนจะมีค่าใช้จ่าย ในด้านต่างๆ เช่น ค่าลงทุนก่อสร้างอาคารขนถ่ายมูลฝอย ค่าจัดซื้อที่ดินสำหรับการฝังกลบมูลฝอย ค่าอำนาจการ ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าจ้างพนักงาน ฯลฯ โดยบริษัทจะเป็นผู้ลงทุน และจ่ายค่า ดำเนินงานเองทั้งหมด

สำหรับการศึกษานี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน จัดการมูลฝอยทั้งหมด มาทำการประมวลผลสำหรับใช้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในการสร้าง รูปแบบสมการเชิงเส้น ก่อนนำไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการ ดำเนินงานจัดการมูลฝอยต่อปี และปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมที่บริษัทสามารถจัดการได้ภายใต้ เงื่อนไขและข้อจำกัดในสัญญาที่กำหนดไว้กับกรุงเทพมหานคร

3.1 วิธีการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยการดำเนินงาน (Operation Research) โดยใช้รูปแบบของโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการวิเคราะห์การจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนที่รับจ้างจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยจะได้จากการสัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการ ข้อมูลทางบัญชีของบริษัท และจากการสำรวจเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของบริษัทผู้รับจ้าง คือ สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอยและการฝังกลบมูลฝอย ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้จะถูกนำมาประมวลผลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละตัวแปรสำหรับนำมาสร้างเป็นสมการเชิงเส้น เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมที่บริษัทผู้ประกอบการสามารถจัดการได้ และค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท โดยในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการทำวิจัยจะประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ

1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ข้อมูลส่วนนี้จะได้จากการเก็บรวบรวมจากบริษัทที่รับจ้างกรุงเทพมหานครจัดการมูลฝอย 2 บริษัท คือบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และข้อมูลจากสำนักการศึกษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้แก่ ข้อมูลปริมาณมูลฝอย ข้อมูลเกี่ยวกับค่าลงทุน ค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอยในขั้นตอนต่างๆ และวิธีการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท เป็นต้น

2) ข้อมูลจากการสำรวจ จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของบริษัท ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวมในภาคสนาม ได้แก่ สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร้ง การขนส่งมูลฝอยทั้งจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมและสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร้งไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอย และสถานที่ฝังกลบมูลฝอยอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งได้แก่ ข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่ขนถ่ายต่อวัน เวลาที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอย วิธีการปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอย เป็นต้น

3.2 การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัดเก็บข้อมูลการดำเนินงานของบริษัทผู้ประกอบการจัดการมูลฝอยจะประกอบด้วยแบบจัดเก็บข้อมูล 2 ประเภท คือ

3.2.1 แบบสัมภาษณ์ และบันทึกข้อมูล

แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูล สำหรับการจัดเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการจัดการมูลฝอยจะเป็นแบบสัมภาษณ์ชนิดปลายเปิด เพื่อให้ผู้ประกอบการกรอกรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โดยจะจัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

- 1) ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับบริษัทผู้ประกอบการจัดการมูลฝอย
- 2) ข้อมูลการดำเนินงานสถานีขนถ่ายมูลฝอย เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสถานีขนถ่ายมูลฝอยทั้งในส่วนของค่าลงทุนในการก่อสร้าง ค่าติดตั้งอุปกรณ์สำนักงาน ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล ค่าซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายสำหรับการอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ปริมาณมูลฝอยที่ส่งมายังอาคารขนถ่ายมูลฝอย ปริมาณมูลฝอยที่สามารถขนถ่ายไปยังสถานที่ฝังกลบ เวลาในการปฏิบัติงาน ค่าจ้างพนักงาน เป็นต้น
- 3) ข้อมูลการขนส่งมูลฝอย ข้อมูลในส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการขนส่งมูลฝอยและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอย ได้แก่ ค่าจัดซื้อรถบรรทุกมูลฝอย จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอย ปริมาตรความจุของรถบรรทุกขนส่งมูลฝอย เวลาที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอย จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการขนส่งต่อวัน จำนวนเที่ยวในการขนส่ง ค่าซ่อมบำรุง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง และค่าจ้างพนักงาน เป็นต้น
- 4) ข้อมูลการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย ในส่วนนี้จะประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย ประกอบด้วย ค่าจัดซื้อที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรกล และยานพาหนะในการขุด บดอัด และขนย้ายมูลฝอย ค่าใช้จ่ายในการจัดทำถนน ระบบระบายน้ำ บ่อน้ำบาดาลเสีย ค่าจัดเตรียมพื้นที่

สำหรับการฝึกกลบ ท่อรวบรวมน้ำชะล้างมูลฝอย ท่อระบายก๊าซ ค่าซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายในการ
อำนาจการ ค่าจ้างบุคลากรประจำสถานที่ฝึกกลบ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกา
ดำเนินการ รวมทั้งการพัฒนาเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานที่จะทำให้ลดต้นทุนการ
กำจัดมูลฝอยลง

6) การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์นี้จะเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์
ผู้จัดการของบริษัท ทั้ง 2 แห่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลการบริหารงานของบริษัทที่ต้องการ

3.2.2 แบบสำรวจภาคสนาม

การจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานภาคสนามในการจัดการมูลฝอยของบริษัท
ผู้ประกอบการ ประกอบด้วยแบบสำรวจที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1) แบบสำรวจจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานสถานีขนถ่ายมูลฝอย แบบสำรวจ
นี้จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
โดยมีรายละเอียดที่จะต้องทำการจัดเก็บ คือ ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยในแต่ละวัน
ปริมาณมูลฝอยที่ถูกส่งออกจากสถานีแต่ละวัน เวลาการปฏิบัติงานของสถานีขนถ่ายมูลฝอย

2) แบบสำรวจจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานขนส่งมูลฝอย แบบสำรวจนี้จะ
ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมและจากสถานี
ขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ ข้อมูลที่จัดเก็บ ได้แก่ คำนวณเชื้อเพลิง ปริมาณมูลฝอยที่ขนส่งได้ในแต่ละ
เที่ยว ระยะทางในการขนส่ง เวลาที่ใช้ในการขนส่งต่อเที่ยว

3) แบบสำรวจจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอย แบบสำรวจนี้จะ
ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานการฝังกลบ ซึ่งได้แก่ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในพื้นที่
ฝังกลบมูลฝอย ปริมาณมูลฝอยที่ทำการฝังกลบ เป็นต้น

4) ข้อมูลแบบสำรวจภาคสนามจัดเก็บโดยการบันทึกการปฏิบัติงานจัดการ

มูลฝอยในชั้นตอนต่างๆ คือ ที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย

5) การเก็บข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามจะสอบถามเจ้าหน้าที่ 2 ระดับ คือ ระดับหัวหน้างานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย และ ระดับคนงานที่เป็นพนักงานขับรถบรรทุกมูลฝอย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัทผู้ประกอบการและข้อมูลทางสถิติต่างๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์จะจัดเก็บข้อมูลแบบขวาง (Cross Sectional Data) กล่าวคือจะทำการจัดเก็บข้อมูลการดำเนินงานในช่วงเวลาเดียวกันจากทั้ง 2 บริษัท โดยข้อมูลที่จัดเก็บจะเป็นข้อมูลการดำเนินงานของบริษัทในช่วงปี 2539/2540 ส่วนข้อมูลการปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยของบริษัททั้ง 2 แห่ง ได้ทำการจัดเก็บข้อมูลในภาคสนามในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน 2540 โดยข้อมูลที่ได้นำมาประมวลผลทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของค่าใช้จ่ายในแต่ละตัวแปร

3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษา ผู้ศึกษาขอทำความเข้าใจเบื้องต้นในการศึกษาครั้งนี้ไว้ ดังนี้

1) การกำหนดตัวแปรคงที่ (Fixed Variables) เป็นการกำหนดราคาค่าเตรียมการในการจัดการมูลฝอยของบริษัท ในส่วนของค่าก่อสร้าง เครื่องจักรกล ยานพาหนะ เป็นต้น โดยไม่คิดเทียบค่าเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Present Value) ของราคาค่าลงทุนเบื้องต้นทั้งหมด

2) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร (Coefficient Variable) เป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันทั้งข้อมูลทฤษฎีและข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากภาคสนามเพื่อทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละตัวแปร ซึ่งกำหนดให้เป็นค่าคงที่ในการศึกษา และไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

3.4.1 ตัวแปรคงที่ (Fixed Variables)

ตัวแปรคงที่ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนจัดการมูลฝอย ประกอบด้วยค่า
ใช้จ่ายในส่วนต่างๆ ดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค

- สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม
- สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
- สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน

2) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรกลและยานพาหนะ

- สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม
- สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
- สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน

3) ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อรถบรรทุกขนส่งมูลฝอย

- สำหรับการขนถ่ายมูลฝอยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม
- สำหรับการขนถ่ายมูลฝอยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
- สำหรับพื้นที่ปฏิบัติงานฝังกลบกำแพงแสน

4) ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อที่ดินสำหรับการทำการฝังกลบ

- พื้นที่ฝังกลบของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด
- พื้นที่ฝังกลบของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด
รายละเอียดค่าลงทุนแสดงในภาคผนวก ก

3.4.2 ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variables)

ตัวแปรตัดสินใจ คือ ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ภายใต้ค่าใช้จ่าย

ประเภทต่างๆ โดยแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นตัวแปรตัดสินใจที่ใช้ในการกำหนดสมการเป้าหมายของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และส่วนที่ 2 จะเป็นตัวแปรตัดสินใจที่ใช้ในการกำหนดสมการเป้าหมายของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ดังแสดงในตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ตัวแปรตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ส่วนของงานจัดการมูลฝอย	ตัวแปร	ความหมาย
1. สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม	X_1	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน
	X_2	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย
	X_3	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
	X_4	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล
	X_5	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
2. การขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม	X_1	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน
	X_2	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย
	X_3	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
	X_4	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล
	X_5	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
	X_6	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์
3. การฝังกลบมูลฝอยที่ส่งมาจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม	X_1	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน
	X_2	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย
	X_3	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
	X_4	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล
	X_5	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
	X_7	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย

ตารางที่ 4 ตัวแปรตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ส่วนของงานจัดการมูลฝอย	ตัวแปร	ความหมาย
1. สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่	X_1 X_2 X_3 X_4 X_5	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
2. การขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่	X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์
3. การฝังกลบมูลฝอยที่ส่งมาจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่	X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_7	- ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล - ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย

3.5 การสร้างสมการเป้าหมาย (Objective Function)

3.5.1 การสร้างสมการเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

ตัวแปรตัดสินใจ และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรสามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์ในรูปของตารางเมตริกซ์ และสร้างสมการเป้าหมายในรูปของสมการเชิงเส้นเพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยในปริมาณที่เหมาะสมต่อปี โดยลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ ของตัวแปร

ขั้นตอนการจัดการมูลฝอย	ตัวแปร							งบประมาณค่าใช้จ่ายรวมต่อปี(บาท)
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	
1. สถานีขนถ่ายมูลฝอย	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	a ₁₅	a ₁₆	a ₁₇	B ₁
2. การขนส่งมูลฝอย	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	a ₂₅	a ₂₆	a ₂₇	B ₂
3. การฝังกลบมูลฝอย	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	a ₃₄	a ₃₅	a ₃₆	a ₃₇	B ₃
4. ผลรวมค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	
5. ผลรวมค่าใช้จ่ายแต่ละตัวแปรต่อปี (บาท)	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇	

สมการเป้าหมาย

Minimize Cost = C₁ X₁ + C₂X₂ + C₃X₃ + C₄X₄ + C₅X₅ + C₆X₆ + C₇X₇

ภายใต้ข้อจำกัด

(1) a₁₁ X₁ + a₁₂ X₂ + a₁₃ X₃ + a₁₄ X₄ + a₁₅ X₅ ≥ B₁
(2) a₂₁ X₁ + a₂₂ X₂ + a₂₃ X₃ + a₂₄ X₄ + a₂₅ X₅ + a₂₆ X₆ ≥ B₂

$$\begin{array}{ll}
 (3) & a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + a_{34} X_4 + a_{35} X_5 + a_{37} X_7 \geq B_3 \\
 (4) & (a_{11} + a_{21} + a_{31}) X_1 \geq b_1 \\
 (5) & (a_{12} + a_{22} + a_{32}) X_2 \geq b_2 \\
 (6) & (a_{13} + a_{23} + a_{33}) X_3 \geq b_3 \\
 (7) & (a_{14} + a_{24} + a_{34}) X_4 \geq b_4 \\
 (8) & (a_{15} + a_{25} + a_{35}) X_5 \geq b_5 \\
 (9) & (a_{26}) X_6 \geq b_6 \\
 (10) & (a_{37}) X_7 \geq b_7
 \end{array}$$

$$\text{โดย } X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7 \geq 0$$

เมื่อ

- X = ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ภายใต้ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่างๆ
- a = สัมประสิทธิ์ของค่าใช้จ่ายในแต่ละปัจจัย
- C = ผลรวมสัมประสิทธิ์ของค่าใช้จ่ายในแต่ละปัจจัย
- b = ค่าใช้จ่ายต่อปีในแต่ละตัวแปรที่คาดการณ์ไว้ในปี พ.ศ. 2540
- B = งบประมาณค่าใช้จ่ายรวมต่อปีที่คาดการณ์ไว้ในปี พ.ศ. 2540

จากสมการเป้าหมายข้างต้น การเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของสมการที่ (1) ถึง (10) โดยแต่ละข้อจำกัดสมการมีความหมาย ดังนี้

ข้อจำกัดสมการที่ (1) ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (2) ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (3) ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (4) ผลรวมของค่าจ้างพนักงานในทุกขั้นตอนของการจัดการมูลฝอย

ต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (5) ผลรวมของค่าอำนาจการจัดการมูลฝอยในทุกขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (6) ผลรวมของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในทุกขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (7) ผลรวมของค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลในทุกขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (8) ผลรวมของค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในทุกขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (9) ผลรวมของค่าประกันภัยรถยนต์ขนส่งมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

ข้อจำกัดสมการที่ (10) ผลรวมของค่าเช่าเครื่องจักรกลฝังกลบมูลฝอยต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในปี 2540

3.5.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (Coefficient Variables)

การหาต้นทุนค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทต่อหน่วยในการจัดการมูลฝอย (มูลฝอยต่อตัน) สำหรับนำไปใช้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร เพื่อใช้แทนค่าในสมการเชิงเส้นในการวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยต่อปีของบริษัทผู้ประกอบการทั้ง 2 แห่งประกอบด้วย

1) ค่าจ้างพนักงานต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานีขนถ่ายมูลฝอยและสถานที่ฝังกลบมูลฝอย)

ตัวอย่างการคำนวณค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่าย
มูลฝอย บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (สถานีขนถ่ายหนองแขม) มีวิธีการดังนี้

$$= \frac{\text{ค่าจ้างพนักงานต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

$$= \frac{230,000 \text{ บาท/57,183.51 ตัน}}{4.02 \text{ บาทต่อตัน}}$$

สำหรับการหาค่าใช้จ่ายต่อหน่วยสำหรับค่าใช้จ่ายในการอำนวยความสะดวก ค่าน้ำมัน
เชื้อเพลิง ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร ค่าประกันภัยรถยนต์ และค่าเช่าเครื่อง
จักรกลในการฝังกลบมูลฝอย สามารถคำนวณได้ เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายพนักงานในข้างต้น ดังนี้

2) ค่าอำนวยความสะดวกต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานีขนถ่ายมูลฝอย
และสถานที่ฝังกลบมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าอำนวยความสะดวกต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

3) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานีขนถ่าย
มูลฝอยและสถานที่ฝังกลบมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

4) ค่าเสื่อมราคาต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานีขนถ่ายมูลฝอย
และสถานที่ฝังกลบมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

5) ค่าซ่อมบำรุงต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานีขนถ่ายมูลฝอย และสถานที่ฝังกลบมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าซ่อมบำรุงต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

6) ค่าเช่าเครื่องจักรกลต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (สถานที่ฝังกลบ มูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าเช่าเครื่องจักรกลต่อเดือน}}{\text{ปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อเดือน}}$$

7) ค่าจ้างพนักงานต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (การขนถ่ายมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าจ้างพนักงานขับรถต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

8) ค่าอำนวยการต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ ต่อตัน (การขนถ่ายมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าอำนวยการต่อชั่วโมง} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

9) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (การขนถ่าย มูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

10) ค่าเสื่อมราคาต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (การขนถ่ายมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าเสื่อมราคาต่อชั่วโมง} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

11) ค่าซ่อมบำรุงต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (การขนถ่ายมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าซ่อมบำรุงต่อชั่วโมง} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

12) ค่าประกันภัยรถยนต์ต่อปริมาณมูลฝอยที่จัดการได้ต่อตัน (การขนถ่ายมูลฝอย)

$$= \frac{\text{ค่าประกันภัยต่อชั่วโมง} \times \text{จำนวนชั่วโมงในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยว}}{\text{ปริมาณมูลฝอยต่อเที่ยว}}$$

3.5.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ประกอบด้วย

1) ค่าจ้างพนักงานจัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{11})
- ค่าจ้างพนักงานขนส่งมูลฝอย (a_{21})
- ค่าจ้างพนักงานที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{31})

ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงานต่อตัน (C_1) คือ ($a_{11} + a_{21} + a_{31}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย ($4.02 + 7.97 + 4.0$) เท่ากับ 15.99 บาทต่อตัน

2) ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอยต่อตัน (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า โทรศัพท์)

- ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{12})
- ค่าอำนวยการในการขนส่งมูลฝอย (a_{22})

- ค่าอำนาจในการจัดการมูลฝอยสถานที่ฝังกลบ (a_{32})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจในการจัดการมูลฝอยต่อตัน (C2) คือ ($a_{12} + a_{22} + a_{32}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย ($1.4 + 0.22 + 3.03$) เท่ากับ 4.65 บาทต่อตัน

3) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้จัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{13})

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ขนถ่ายมูลฝอย (a_{23})

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการฝังกลบมูลฝอย (a_{33})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อตัน คือ ($a_{13} + a_{23} + a_{33}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย ($4.9 + 17.26 + 4.89$) เท่ากับ 27.05 บาทต่อตัน

4) ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลในการจัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลของสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{14})

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลในการขนถ่ายมูลฝอย (a_{24})

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{34})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาต่อตัน (C4) คือ ($a_{14} + a_{24} + a_{34}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอยและการฝังกลบมูลฝอย ($10.49 + 9.08 + 13.1$) เท่ากับ 32.67 บาทต่อตัน

5) ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในการจัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลของสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{15})

- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในการขนถ่ายมูลฝอย (a_{25})

- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในสถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{35})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อตัน (C5) คือ ($a_{15} + a_{25} + a_{35}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย ($1.31 + 1.14 + 1.31$) เท่ากับ 3.76 บาทต่อตัน

6) ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอยต่อตัน

- ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอย (a_{26})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอยต่อต้าน (C6) จากภาคผนวก ง เท่ากับ 0.49 บาทต่อต้าน

7) ค่าเช่าเครื่องจักรในงานฝังกลบมูลฝอยต่อต้าน

- ค่าเช่าเครื่องจักรในงานฝังกลบมูลฝอย (a_{37})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยต่อต้าน (C7) จากภาคผนวก ง เท่ากับ 3.23 บาทต่อต้าน

3.5.2.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ประกอบด้วย

1) ค่าจ้างพนักงานจัดการมูลฝอยต่อต้าน

- ค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{11})

- ค่าจ้างพนักงานขนถ่ายมูลฝอย (a_{21})

- ค่าจ้างพนักงานที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{31})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงานต่อต้าน (C1) คือ ($a_{11} + a_{21} + a_{31}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย ($4.06 + 9.08 + 4.0$) เท่ากับ 17.14 บาทต่อต้าน

2) ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอยต่อต้าน (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า โทรศัพท์)

- ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{12})

- ค่าอำนวยการในการขนส่งมูลฝอย (a_{22})

- ค่าอำนวยการในการจัดการมูลฝอยสถานที่ฝังกลบ (a_{32})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอยต่อต้าน (C2) คือ ($a_{12} + a_{22} + a_{32}$) เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย ($1.62 + 0.35 + 3.03$) เท่ากับ 5.0 บาทต่อต้าน

3) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้จัดการมูลฝอยต่อต้าน

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{13})

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ขนถ่ายมูลฝอย (a_{23})

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการฝังกลบมูลฝอย (a_{33})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อตัน (C3) คือ $(a_{13} + a_{23} + a_{33})$ เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย $(3.25 + 26.57 + 4.89)$ เท่ากับ 34.71 บาทต่อตัน

4) ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลในการจัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลของสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{14})
- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลในการขนถ่ายมูลฝอย (a_{24})
- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{34})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาต่อตัน (C4) คือ $(a_{14} + a_{24} + a_{34})$ เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย $(5.03 + 13.52 + 13.1)$ เท่ากับ 31.65 บาทต่อตัน

5) ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในการจัดการมูลฝอยต่อตัน

- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลของสถานีขนถ่ายมูลฝอย (a_{15})
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในการขนถ่ายมูลฝอย (a_{25})
- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในสถานที่ฝังกลบมูลฝอย (a_{35})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล (C5) คือ $(a_{15} + a_{25} + a_{35})$ เมื่อแทนค่าจ้างพนักงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่การขนส่งมูลฝอย และที่การฝังกลบมูลฝอย $(0.63 + 1.84 + 1.31)$ เท่ากับ 3.78 บาทต่อตัน

6) ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอยต่อตัน

- ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอย (a_{26})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์ในการขนส่งมูลฝอยต่อตัน (C6) จากภาคผนวก ง เท่ากับ 0.79 บาทต่อตัน

7) ค่าเช่าเครื่องจักรในงานฝังกลบมูลฝอยต่อตัน

- ค่าเช่าเครื่องจักรในงานฝังกลบมูลฝอย (a_{37})

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ของปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรในงานฝังกลบมูลฝอยต่อตัน (C7) จากภาคผนวก ง เท่ากับ 3.23 บาทต่อตัน

3.5.3 การแทนค่าใช้สมการเป้าหมาย

3.5.3.1 การแทนค่าในสมการเป้าหมายของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

จากสมการเป้าหมายที่กำหนดไว้ข้างต้น สามารถนำมาแทนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสม ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ได้ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ขั้นตอนการจัดการมูลฝอย	ตัวแปร							งบประมาณค่าใช้จ่ายรวมต่อปี (บาท)
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	
1. สถานีขนถ่ายมูลฝอย	4.02	1.40	4.90	10.49	1.31	-	-	15,180,000
2. การขนส่งมูลฝอย	7.97	0.22	17.26	9.08	1.14	0.49	-	27,448,000
3. การฝังกลบมูลฝอย	4.0	3.03	4.89	13.1	1.31	-	3.23	21,051,000
4. ผลรวมค่าสัมประสิทธิ์ของ ตัวแปร (บาทต่อตัน)	15.99	4.65	17.05	32.67	3.76	0.49	3.23	

สำหรับผลรวมค่าใช้จ่ายแต่ละตัวแปรต่อปี จากการคาดการณ์ไว้ในปี พ.ศ. 2540 ประกอบด้วย

- b₁

ค่าจ้างพนักงานจัดการมูลฝอยต่อปี เท่ากับ

11,660,240 บาท
- b₂

ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอยต่อปี เท่ากับ

3,283,520 บาท
- b₃

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปี เท่ากับ

19,944,960 บาท
- b₄

ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลต่อปี เท่ากับ

23,421,200 บาท
- b₅

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อปี เท่ากับ

2,697,320 บาท
- b₆

ค่าประกันภัยรถยนต์ต่อปี เท่ากับ

373,760 บาท
- b₇

ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยต่อปี เท่ากับ

2,298,000 บาท

สมการเป้าหมาย

$$\text{Minimize Cost} = 15.99X_1 + 4.65X_2 + 27.05X_3 + 32.67X_4 + 3.76X_5 + 0.49X_6 + 3.23X_7$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$4.02X_1 + 1.40X_2 + 4.90X_3 + 10.49X_4 + 1.31X_5 \geq 15,180,000$$

$$7.97X_1 + 0.22X_2 + 17.26X_3 + 9.08X_4 + 1.14X_5 + 0.49X_6 \geq 27,448,000$$

$$4.00X_1 + 3.03X_2 + 4.89X_3 + 13.10X_4 + 1.31X_5 + 3.23X_7 \geq 21,051,000$$

$$15.99X_1 \geq 11,660,240$$

$$4.65X_2 \geq 3,283,520$$

$$27.05X_3 \geq 19,944,960$$

$$32.67X_4 \geq 23,421,200$$

$$3.76X_5 \geq 2,697,320$$

$$0.49X_6 \geq 373,760$$

$$3.23X_7 \geq 2,298,000$$

$$\text{โดย } X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7 \geq 0$$

3.5.3.2 การแทนค่าในสมการเป้าหมายของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

จากสมการเป้าหมายที่กำหนดไว้ข้างต้น สามารถนำมาแทนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ได้ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัดสินใจและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ของ บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ขั้นตอนการจัดการมูลฝอย	ตัวแปร							
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	งบประมาณค่าใช้จ่ายรวมต่อปี (บาท)
1. สถานีขนถ่ายมูลฝอย	4.06	1.62	3.25	5.03	0.63	-	-	10,755, 196
2. การขนส่งมูลฝอย	9.08	0.35	26.57	13.52	1.84	0.79	-	40,778,260
3. การฝังกลบมูลฝอย	4.0	3.03	4.89	13.1	1.31	-	3.23	21,051,000
4. ผลรวมค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (บาทต่อตัน)	17.14	5.0	34.71	31.65	3.78	0.79	3.23	

สำหรับผลรวมค่าใช้จ่ายแต่ละตัวแปรต่อปี จากการคาดการณ์ไว้ในปี พ.ศ. 2540 ประกอบด้วย

b ₁	ค่าจ้างพนักงานจัดการมูลฝอยต่อปี เท่ากับ	12,948,520 บาท
b ₂	ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอยต่อปี เท่ากับ	3,633,020 บาท
b ₃	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปี เท่ากับ	26,654,340 บาท
b ₄	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลต่อปี เท่ากับ	23,615,316 บาท
b ₅	ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อปี เท่ากับ	2,834,760 บาท
b ₆	ค่าประกันภัยรถยนต์ต่อปี เท่ากับ	620,500 บาท
b ₇	ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยต่อปี เท่ากับ	2,298,000 บาท

สมการเป้าหมาย

Minimize Cost = 17.14X₁+ 5.0X₂ + 34.71X₃ + 31.65X₄ + 3.78X₅ + 0.79X₆ + 3.23X₇

ภายใต้ข้อจำกัด

4.06X₁ + 1.62X₂ + 3.25X₃ + 5.03X₄ + 0.63 X₅ ≥ 10,755, 196

$$9.08X_1 + 0.35X_2 + 26.57X_3 + 13.52X_4 + 1.84X_5 + 0.79X_6 \geq 40,778,260$$

$$4.00X_1 + 3.03X_2 + 4.89X_3 + 13.10X_4 + 1.31X_5 + 3.23X_7 \geq 21,051,000$$

$$17.14X_1 \geq 12,948,520$$

$$5.00X_2 \geq 3,633,020$$

$$34.71X_3 \geq 26,654,340$$

$$31.65X_4 \geq 23,615,316$$

$$3.78X_5 \geq 2,834,760$$

$$0.79X_6 \geq 620,500$$

$$3.23X_7 \geq 2,298,000$$

$$\text{โดย } X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7 \geq 0$$

3.5.4 การสร้างสมการเพื่อวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน

การสร้างสมการเพื่อวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม (บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด) และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ (บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด) ในปัจจุบันการขนส่งมูลฝอยของทั้ง 2 บริษัท ได้ใช้รถบรรทุกขนส่งมูลฝอย 2 ประเภทเป็นหลัก คือ รถเขมิเทรลเลอร์ และรถฟูลเทรลเลอร์ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการขนส่งมูลฝอยของบริษัททั้ง 2 แห่ง (มีนาคม - เมษายน 2540) รถเขมิเทรลเลอร์ และรถฟูลเทรลเลอร์ มีความจุในการขนส่งมูลฝอย และค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยว แสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยของรถแต่ละประเภท

สถานีขนถ่าย มูลฝอย	รถเคมีเทรลเลอร์			รถฟูลเทรลเลอร์		
	ความจุ (ตันต่อคัน)	เวลาที่ใช้ต่อ เที่ยว (ชม.)	ค่าขนส่งต่อ เที่ยว (บาท)	ความจุ (ตันต่อคัน)	เวลาที่ใช้ต่อ เที่ยว (ชม.)	ค่าขนส่งต่อ เที่ยว (บาท)
หนองแขม (บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด)	38	4.58	1,325	27	4.30	1,006
ท่าแร่ (บริษัท วัสดุ ภัณฑ์ ธุรกิจ จำกัด)	36	7.35	1,921	27	7.15	1,484

การสร้างสมการเป้าหมายในการวิเคราะห์หาจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการขนส่งต่อวัน โดย
เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำสุด สามารถประยุกต์ใช้สมการเชิงเส้นในการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

$$\text{Minimize Cost} = C_1S + C_2T$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$a_1S + a_2T \geq G \quad \text{.....(1)}$$

$$a_1S \geq N_1 \quad \text{.....(2)}$$

$$a_2T \geq N_2 \quad \text{.....(3)}$$

$$t_1S \geq 24 \quad \text{.....(4)}$$

$$t_2T \geq 24 \quad \text{.....(5)}$$

โดย $S, T \geq 0$

และ S = จำนวนเที่ยวที่ขนส่งโดยรถเคมีเทรลเลอร์

T = จำนวนเที่ยวที่ขนส่งโดยรถฟูลเทรลเลอร์

a = ปริมาณมูลฝอยที่รถบรรทุกได้ต่อเที่ยว (ตัน)

G = ปริมาณมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยที่ต้องขนส่งต่อวัน
(ตามสัญญา เท่ากับ 1,500 ตัน/วัน)

N = จำนวนรถขนส่งมูลฝอย

t = เวลาที่รถแต่ละประเภทใช้ในการขนส่งต่อเที่ยว

ความหมายของข้อจำกัดสมการขอบเขตที่ 1 ถึง 5 ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการ
ขนส่งมูลฝอย/วัน เป็นดังนี้

ข้อจำกัดสมการที่ (1) ผลรวมของปริมาณมูลฝอยที่รถบรรทุกมูลฝอยทั้ง 2 ประเภท สามารถขนส่งได้ต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณมูลฝอยที่ต้องขนส่งออกจากสถานีขนถ่าย มูลฝอยต่อวัน

ข้อจำกัดสมการที่ (2) ความสามารถในการขนส่งโดยรถเคมีเทรลเลอร์ ต้องไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับจำนวนรถที่บริษัทมีอยู่

ข้อจำกัดสมการที่ (3) ความสามารถในการขนส่งโดยรถฟูลเทรลเลอร์ ต้องไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับจำนวนรถที่บริษัทมีอยู่

ข้อจำกัดสมการที่ (4) เวลาที่ใช้ในการขนส่งโดยรถเคมีเทรลเลอร์ ต้องไม่น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 24 ชั่วโมง

ข้อจำกัดสมการที่ (5) เวลาที่ใช้ในการขนส่งโดยรถฟูลเทรลเลอร์ ต้องไม่น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 24 ชั่วโมง

การแทนค่าสัมประสิทธิ์ในสมการข้างต้น เพื่อใช้วิเคราะห์หาจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมใน การขนส่งมูลฝอย (ปริมาณ 1,500 ตันต่อวัน) ของรถบรรทุกแต่ละประเภท สามารถแทนค่าใน สมการได้ดังนี้

1) บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

$$\text{Minimize Cost} = 1,325S + 1,006T$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$38S + 27T \geq 1,500 \text{ (1,935)}$$

$$38S \geq 27$$

$$27T \geq 24$$

$$4.58S \geq 24$$

$$4.30T \geq 24$$

โดย $S, T \geq 0$

2) บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

$$\text{Minimize Cost} = 1,921S + 1,484T$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$36S + 27T \geq 1,500 \text{ (1,949)}$$

$$36S \geq 23$$

$$27T \geq 28$$

$$7.30S \geq 24$$

$$7.15T \geq 24$$

โดย $S, T \geq 0$

3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (Method Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากที่ได้สร้างรูปแบบของสมการเชิงเส้นแล้ว สมการและข้อจำกัดสมการที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม Quantitative Systems for Business version 1.5 ในส่วนของการวิเคราะห์โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินการจัดการมูลฝอย
- ปริมาณมูลฝอยในแต่ละปีจ่ายค่าใช้จ่าย และจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอย ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด
- ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละตัวแปร ซึ่งทำให้สมการได้คำตอบที่เหมาะสมและไม่ทำให้คำตอบเปลี่ยนแปลง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยเบื้องต้น

ปัจจัยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operation) จัดการมูลฝอย ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในขั้นตอนของสถานีขนถ่ายมูลฝอย ค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการขนส่งมูลฝอย และค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการฝังกลบมูลฝอย จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยในภาคผนวก ง ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยเบื้องต้น ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด แสดงได้ดังตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

หน่วย : บาทต่อตัน

ค่าใช้จ่าย	สถานีขนถ่าย มูลฝอย	การขนส่ง มูลฝอย	การฝังกลบ มูลฝอย	รวม
1. ค่าจ้างพนักงาน	4.02	7.97	4.0	15.99
2. ค่าอำนาจการ	1.40	0.22	3.03	4.65
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	4.90	17.26	4.89	27.05
4. ค่าเสื่อมราคา	10.49	9.08	13.1	32.67
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1.31	1.14	1.31	3.76
6. ค่าประกันภัยรถยนต์	-	0.49	-	0.49
7. ค่าเช่าเครื่องจักรกล	-	-	3.23	3.23
รวม	22.12	36.16	29.56	87.84

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

หน่วย : บาทต่อตัน

ค่าใช้จ่าย	สถานีขนถ่าย มูลฝอย	การขนส่ง มูลฝอย	การฝังกลบ มูลฝอย	รวม
1. ค่าจ้างพนักงาน	4.06	9.08	4.0	17.14
2. ค่าอำนาจการ	1.62	0.35	3.03	5.0
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	3.25	26.57	4.89	34.71
4. ค่าเสื่อมราคา	5.03	13.52	13.1	31.65
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	0.63	1.84	1.31	3.78
6. ค่าประกันภัยรถยนต์	-	0.79	-	0.79
7. ค่าเช่าเครื่องจักรกล	-	-	3.23	3.23
รวม	14.59	52.15	29.56	96.3

จากตารางที่ 9 และ 10 ค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนของการจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด สรุปได้ดังนี้

บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ค่าใช้จ่ายรวมในขั้นตอนการจัดการมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย หนองแรม เท่ากับ 22.12 บาทต่อตัน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอย หนองแรมไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 36.16 บาทต่อตัน และค่าใช้จ่ายในการฝังกลบมูลฝอยที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 29.56 บาทต่อตัน รวมแล้วบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด สามารถดำเนินงานจัดการมูลฝอยจากขั้นตอนที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่อตัน เท่ากับ 87.84 บาทต่อตัน

บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ค่าใช้จ่ายในการขั้นตอนการจัดการมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ เท่ากับ 14.59 บาทต่อตัน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 52.15 บาทต่อตัน และค่าใช้จ่ายในการฝังกลบมูลฝอยที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 29.56 บาทต่อตัน รวมค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่อตันในทุกขั้นตอนของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด เท่ากับ 96.3 บาทต่อตัน

4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอย

4.2.1 ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

จากการวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น (ภาคผนวก ข) ทำให้ได้คำตอบคือปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งสามารถจัดการและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณปี 2540 ของบริษัท และค่าใช้จ่ายในแต่ละปีจึยในการจัดการมูลฝอยต่อตัน แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดการมูลฝอยภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ คาคการณ์ในปี 2540 ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ประเภทของตัวแปรค่าใช้จ่าย	ตัวแปร	ค่าคำตอบของปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสม (ตัน)
1. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน	X_1	729,220.773
2. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอย	X_2	706,133.318
3. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	X_3	737,336.804
4. ปริมาณมูลฝอยที่ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล	X_4	716,902.397
5. ปริมาณมูลฝอยที่ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล	X_5	717,372.342
6. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์	X_6	2,912,346.21
7. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย	X_7	711,455.104
ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงาน เท่ากับ 64,732,290 บาท		

จากตารางที่ 11 ค่าคำตอบที่เหมาะสมของปริมาณมูลฝอยในแต่ละตัวแปรที่ทำให้บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ดำเนินงานจัดการมูลฝอย โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดประมาณไว้ในปี 2540 ได้ปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมในแต่ละตัวแปรดังนี้ ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน เท่ากับ 729,220.773 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนวยการจัดการมูลฝอย เท่ากับ 706,133.318 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ 737,336.804 ตัน

ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล เท่ากับ 716,902.397 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล เท่ากับ 717,372.342 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์ เท่ากับ 2,912,346.21 ตัน และปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย เท่ากับ 711,455.104 ตัน โดยปริมาณมูลฝอยในแต่ละตัวแปรที่วิเคราะห์ได้ทำให้บริษัทเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย ในปี 2540 เท่ากับ 64,732,290 บาท

การวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์และความไวของตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ (The Right Hand Side, RHS) ที่ทำให้ได้คำตอบที่เหมาะสมของสมการและไม่ทำให้คำตอบเปลี่ยนแปลงไปนั้น จากผลการวิเคราะห์สมการโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้นได้ค่าความไวดังแสดงได้ดังตารางที่ 12 และ 13

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความไวค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์

ประเภทค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	ค่าต่ำสุด (C _i)	ค่าเริ่มต้น	ค่าสูงสุด (C _i)
C(1)	7.97	15.99	+infinity
C(2)	0.22	4.65	+infinity
C(3)	17.26	27.05	+infinity
C(4)	9.08	32.67	+infinity
C(5)	1.14	3.76	+infinity
C(6)	0	0.49	0.7679
C(7)	0	3.23	+infinity

จากตารางที่ 12 ค่าความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการจะมีความผันแปรดังนี้ ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน (C1) จะผันแปรจาก 15.99 ถึง 7.97 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการ (C2) ผันแปรจาก 4.65 ถึง 0.22 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (C3) ผันแปรจาก 27.05 ถึง 17.26 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล (C4) ผันแปรจาก 32.67 ถึง 9.08 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล (C5) ผันแปรจาก 3.76 ถึง 1.14 บาทและค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์

(C6) ผันแปรจาก 0.49 จนถึงค่าสูงสุด 0.7679 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าเข้าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย (C7) จะผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 3.23 จนถึงค่าศูนย์

จากความไวของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรข้างต้น จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงกว้าง นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีอิทธิพลน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงค่าคำตอบของสมการ

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความไวของของเปลี่ยนแปลงตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ
(The Right Hand Side : RHS)

ตัวแปรค่าใช้จ่าย (Bi)	ค่าต่ำสุด (Bi)	ค่าเริ่มต้น
B(1)	14,180,000	15,180,000
B(2)	26,448,000	27,488,000
B(3)	20,051,000	21,051,000
B(4)	10,699,947	11,660,240
B(5)	2,914,860.5	3,283,520
B(6)	18,944,960	19,944,960
B(7)	22,822,104	23,421,200
B(8)	2,007,824	2,697,320
B(9)	-Infinity	373,760
B(10)	205,776.75	2,298,000

จากตารางที่ 13 ค่าความไวการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าจากค่าเริ่มต้นจนถึงค่าต่ำสุดเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงค่าความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ดังนี้ คือ

ค่าใช้จ่ายที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยต่อปี (B1) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 15,180,000 ถึงค่าต่ำสุด 14,180,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต่อปี (B2) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 27,448,000 ถึงค่าต่ำสุด 26,448,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการฝังกลบมูลฝอยต่อปี (B3) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่

21,051,000 ถึงค่าต่ำสุด 20,051,000 บาท ค่าจ้างพนักงานต่อปี (B4) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 11,660,240 บาท ถึงค่าต่ำสุด 10,660,240 บาท ค่าอำนาจการต่อปี (B5) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 3,283,520 ถึงค่าต่ำสุด 2,914,860.5 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปี (B6) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 19,944,960 ถึงค่าต่ำสุด 18,944,960 บาท ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลต่อปี (B7) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 23,421,200 ถึงค่าต่ำสุด 22,822,108 บาท ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อปี (B8) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 2,697,320 ถึงค่าต่ำสุด 2,007,824 บาท ค่าประกันภัยรถยนต์ต่อปี (B9) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 373,760 ถึงลบอินฟินิตี้ ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝึกลบมูลฝอยต่อปี (B10) ผันแปรจากค่าเริ่มต้น 2,298,000 ถึงค่าต่ำสุด 2,057,776.75 บาท

4.2.2 ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในภาคผนวก ข ได้ค่าคำตอบ คือเป็นปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่ำสุด ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณปี 2540 และราคาที่ใช้ในการจัดการมูลฝอยต่อตัน แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการจัดการมูลฝอยภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณคาดการณ์ในปี 2540 ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ประเภทของตัวแปรค่าใช้จ่าย	ตัวแปร	ค่าคำตอบของปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสม (ตัน)
1. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน	X_1	755,456.269
2. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการจัดการมูลฝอย	X_2	726,604.000
3. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	X_3	767,915.318
4. ปริมาณมูลฝอยที่ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล	X_4	746,139.535
5. ปริมาณมูลฝอยที่ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล	X_5	749,936.513
6. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์	X_6	2,269,880.81
7. ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝึกลบมูลฝอย	X_7	711,455.104
ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงาน เท่ากับ 73,777,160 บาท		

จากตารางที่ 14 ปริมาณมูลฝอยที่เป็นค่าคำตอบที่เหมาะสมซึ่งวิเคราะห์ได้ในแต่ละตัวแปร และทำให้บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด สามารถดำเนินงานจัดการมูลฝอยในทุกขั้นตอนโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ในปี 2540 บริษัทสามารถจัดการมูลฝอยภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ โดยได้ปริมาณมูลฝอยที่เป็นค่าคำตอบที่เหมาะสมสำหรับแต่ละตัวแปร และทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 73,777,160 บาท ดังนี้ ปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน เท่ากับ 755,456.269 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการ เท่ากับ 726,604 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ 767,915.318 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล เท่ากับ 746,139.535 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล เท่ากับ 749,936.513 ตัน ปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์ เท่ากับ 2,269,880.81 ตัน และปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยเท่ากับ 711,455.104 ตัน

การวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์ และความไวของตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ (The Right Hand Side, RHS) ที่ทำให้สมการได้คำตอบที่เหมาะสมโดยไม่ทำให้ค่าคำตอบเปลี่ยนแปลง จากผลการวิเคราะห์สมการแสดงได้ดังตารางที่ 15 และ 16

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความไวค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการวัตถุประสงค์

ประเภทค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร	ค่าต่ำสุด (Ci)	ค่าเริ่มต้น	ค่าสูงสุด (Ci)
C(1)	9.08	17.14	+infinity
C(2)	0.35	5.0	+infinity
C(3)	26.57	34.71	+infinity
C(4)	13.52	31.65	+infinity
C(5)	1.84	3.78	+infinity
C(6)	0	0.79	1.032
C(7)	0	3.23	+infinity

จากตารางที่ 15 ค่าความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการจะมีความผันแปรจากค่าเริ่มต้นจนถึงค่าต่ำสุด ดังนี้ ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าจ้างพนักงาน (C1)

จะผันแปรจาก 17.14 ถึง 9.08 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าอำนาจการ (C2) ผันแปรจาก 5.0 ถึง 0.35 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (C3) ผันแปรจาก 34.71 ถึง 26.57 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล (C4) ผันแปรจาก 31.65 ถึง 13.52 บาท ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล (C5) ผันแปรจาก 3.78 ถึง 1.84 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย (C7) จะผันแปรจากค่าเริ่มต้น 3.23 จนถึงค่าต่ำสุดศูนย์ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณมูลฝอยที่ค่าประกันภัยรถยนต์ (C6) ผันแปรจากค่าเริ่มต้น 0.79 ถึงสูงสุดคือ 1.032 บาท

จากความไวของค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรข้างต้น จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปรสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงกว้าง นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีอิทธิพลน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงค่าคำตอบของสมการ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ความไวในสมการของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความไวของของเปลี่ยนแปลงตัวแปรค่าใช้จ่ายด้านขวามือของสมการ
(The Right Hand Side : RHS)

ตัวแปรค่าใช้จ่าย (Bi)	ค่าต่ำสุด (Bi)	ค่าเริ่มต้น
B(1)	9,755,196	10,755,196
B(2)	39,778,260	40,118,260
B(3)	20,051,000	21,051,000
B(4)	12,060,610	12,948,520
B(5)	2,983,879	3,633,020
B(6)	25,654,340	26,654,340
B(7)	22,615,316	23,615,316
B(8)	1,834,760	2,834,760
B(9)	-380,000	620,500
B(10)	1,315,614	2,298,000

จากตารางที่ 16 ค่าความไวด้านขวามือของสมการมีการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายจากค่าเริ่มต้นจนถึงค่าต่ำสุด เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงค่าความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ดังนี้

ค่าใช้จ่ายที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยต่อปี (B1) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 10,755,196 ถึงค่าต่ำสุด 9,755,196 บาท ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต่อปี (B2) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 40,118,260 ถึงค่าต่ำสุด 39,778,260 บาท ค่าใช้จ่ายในการฝังกลบมูลฝอยต่อปี (B3) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 21,051,000 ถึงค่าต่ำสุด 20,051,000 บาท ค่าจ้างพนักงานต่อปี (B4) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 12,948,520 บาท ถึงค่าต่ำสุด 12,060,610 บาท ค่าอำนาจการต่อปี (B5) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 3,633,020 ถึงค่าต่ำสุด 2,983,879 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปี (B6) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 26,654,340 ถึงค่าต่ำสุด 25,654,340 บาท ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลต่อปี (B7) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 23,615,316 ถึงค่าต่ำสุด 22,615,316 บาท ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อปี (B8) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 2,834,760 ถึงค่าต่ำสุด 1,834,760 บาท ค่าประกันภัยรถยนต์ต่อปี (B9) ผันแปรจากค่าเริ่มต้นที่ 620,500 ถึงค่าต่ำสุด -380,000 และค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยต่อปี (B10) ผันแปรจากค่าเริ่มต้น 2,298,000 ถึงค่าต่ำสุด 1,315,614 บาท

4.8 การวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย

4.8.1 ผลการวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายระหว่างปี พ.ศ. 2540-2544 ของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

จากผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารงานจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้น บริษัทสามารถดำเนินงานจัดการมูลฝอยในปี 2540 โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 64,732,290 บาท ซึ่งในวงเงินดังกล่าวนี้ สามารถจัดการมูลฝอยในปริมาณที่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดได้ประมาณ 706,133 ตันต่อปี หรือประมาณ 1,935 ตันต่อวัน ปริมาณมูลฝอยจำนวนดังกล่าวนี้หากนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยที่ราคา 87.84 บาทต่อตัน (จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่อตันของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ในตารางที่ 9) จะทำให้บริษัทเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยในปี 2540 เท่ากับ 62,026,723 บาท และเมื่อนำปริมาณมูลฝอยที่ได้ไปคำนวณกับรายได้ที่บริษัทได้รับจากกรุงเทพมหานคร ในราคา 214 บาทต่อตัน บริษัทจะได้รับรายได้ เท่ากับ 151,112,462 บาท และเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแล้วจะ

เหลือกำไร เท่ากับ 89,085,733 บาท สำหรับกำไรที่ได้นี้ยังไม่ได้หักค่าลงทุนซึ่งบริษัทได้ลงทุนไว้ในเบื้องต้นประมาณ 417,900,000 บาท ซึ่งเมื่อหักค่าลงทุนและค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอยจนถึงปีที่ 5 (พ.ศ. 2544) ในปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ที่สามารถจัดการได้ในอัตราคงที่ต่อปี (706,133 ตัน) บริษัทจะได้รับกำไรประมาณ 27,528,655 บาท

ตารางที่ 17 การคาดการณ์รายรับ-รายจ่ายของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด กรณีที่สามารถจัดการมูลฝอยได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ในปี 2540

หน่วย : บาท

รายรับ/รายจ่าย	2540	2541	2542	2543	2544
ปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ (ตัน)	706,133	776,746	854,421	939,863	1,033,849
1. ค่าก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบ สาธารณูปโภค	146,250,000	-	-	-	-
2. ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล	271,650,000	-	-	-	-
3. ค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอย	62,026,723	68,229,369	74,270,565	82,557,566	90,813,296
4. ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด	417,900,000	-	-	-	-
5. รายรับจากการจัดการมูลฝอย	151,112,462	166,223,644	182,846,094	201,130,682	221,243,686
6. กำไรจากการดำเนินงาน	89,085,733	97,994,275	108,575,529	118,573,116	130,430,390
7. กำไรสะสม	-328,814,261	-230,819,986	-122,244,457	-3,671,341	126,759,049

จากตารางที่ 17 ในกรณีที่บริษัทสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยได้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับที่ JICA (อ้างในอาณัติ สิทธิพันธุ์, 2538 : 1) ได้คาดการณ์ไว้ โดยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ และจากการคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยที่จะเข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมจากการคาดการณ์ของโครงการก่อสร้างเตาเผามูลฝอยขนาดไม่เกิน 1,000 ตันต่อวันของบริษัท แอ็คคอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท เสนิงส์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (2539) (แสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในส่วนของการบริหารงานจัดการมูลฝอยในแต่ละปีและค่าใช้จ่ายในการลงทุนซึ่งประกอบด้วยค่าจ้างในการก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล (รถบดอัดมูลฝอย รถบรรทุก ฯลฯ) บริษัทจะได้รับผลกำไรจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอยในปีที่ 5 ของการดำเนินงาน (ปี 2544) เท่ากับ 126,759,049 บาท ทั้งนี้ไม่ได้นำค่าลงทุนในส่วนของการจัดซื้อที่ดินในการฝังกลบมูลฝอยมาหักออกจากรายได้ที่บริษัทได้รับจากการดำเนินงาน

เนื่องจากมูลค่าของที่ดินภายหลังจากปิดโครงการแล้วยังคงมีมูลค่าอยู่และเป็นกรรมสิทธิ์ของบริษัท ซึ่งบริษัทสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ หรือขายต่อได้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์รายรับ-รายจ่ายระหว่างปี พ.ศ. 2540-2544 ของ บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

จากผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารงานจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้น บริษัทสามารถดำเนินงานจัดการมูลฝอยในปี 2540 โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 73,777,160 บาท ซึ่งในวงเงินดังกล่าวนี้ สามารถจัดการมูลฝอยได้ประมาณ 711,445 ตันต่อปี หรือประมาณ 1,949 ตันต่อวัน ปริมาณมูลฝอยจำนวนดังกล่าวนี้หากนำมาคำนวณกับค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยที่ราคา 96.3 บาทต่อตัน (จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่อตันของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ในตารางที่ 10) จะทำให้บริษัทเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยในปี 2540 เท่ากับ 68,513,117 บาท และเมื่อนำปริมาณมูลฝอยที่ได้ไปคำนวณกับรายได้ที่บริษัทได้รับจากกรุงเทพมหานคร ในราคา 173 บาทต่อตัน บริษัทจะได้รับรายได้ เท่ากับ 123,081,715 บาท และเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแล้วจะเหลือกำไร เท่ากับ 54,568,598 บาท สำหรับกำไรที่ได้นี้ยังไม่ได้หักค่าลงทุนซึ่งบริษัทได้ลงทุนไว้ในเบื้องต้นประมาณ 316,100,000 บาท ซึ่งเมื่อหักค่าลงทุนและค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอยจนถึงปีที่ 5 (พ.ศ. 2544) ในปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ที่สามารถจัดการได้ในอัตราคงที่ต่อปี (711,445 ตัน) บริษัทจะยังคงขาดทุนประมาณ 43,257,010 บาท

**ตารางที่ 18 การคาดการณ์รายรับ-รายจ่ายของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด กรณีที่สามารถจัดการ
มูลฝอยได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ในปี 2540**

หน่วย : บาท

รายรับ/รายจ่าย	2540	2541	2542	2543	2544
ปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ (ตัน)	711,445	782,601	860,861	946,947	1,041,641
1. ค่าก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค	70,250,000	-	-	-	-
2. ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล	245,850,000	-	-	-	-
3. ค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอย	68,513,117	75,364,476	82,900,914	91,190,996	100,310,028
4. ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมด	316,100,000	-	-	-	-
5. รายรับจากการจัดการมูลฝอย	123,081,715	135,389,973	148,928,953	163,821,831	180,203,893
6. กำไรจากการดำเนินงาน	54,568,598	60,025,497	66,028,039	72,630,835	79,893,865
7. กำไรสะสม	-261,531,402	-201,505,905	-135,477,866	-62,847,031	17,046,834

จากตารางที่ 18 ในกรณีที่บริษัทสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยได้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (แสดงในภาคผนวก ข) เมื่อหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในส่วนของการบริหารงานจัดการมูลฝอยในแต่ละปี และค่าใช้จ่ายในการลงทุนซึ่งประกอบด้วยค่าจ้างในการก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล (รถบดอัดมูลฝอย รถบรรทุก ฯลฯ) บริษัทจะได้รับผลกำไรจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอยในปีที่ 5 ของการดำเนินงาน (ปี 2544) เท่ากับ 17,046,834 บาท ทั้งนี้ไม่ได้นำค่าลงทุนในส่วนของการจัดซื้อที่ดินในการฝังกลบมูลฝอยมาหักออกจากรายได้ที่บริษัทได้รับจากการดำเนินงาน เนื่องจากมูลค่าของที่ดินภายหลังจากปิดโครงการแล้วยังคงมูลค่าอยู่ ซึ่งบริษัทสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ หรือขายต่อได้ ในลักษณะเดียวกับบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

4.4 การวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอย

4.4.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอย บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

การขนส่งมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด จะใช้รถบรรทุก 2 ประเภทในการขนส่งมูลฝอย คือ รถเขมือรถและรถพูลเทรลเลอร์ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ขนาดความจุของรถ และจำนวนรถไม่เท่ากัน (ภาคผนวก จ) ผลจากการใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถแต่ละประเภทในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอย ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนรถแต่ละประเภท ความจุในการบรรทุกของรถทั้งสองประเภท และเวลาในการขนส่งต่อเที่ยว ในกรณีที่บริษัทสามารถดำเนินงานขนส่งมูลฝอยได้ไม่ต่ำกว่าปริมาณมูลฝอยที่กำหนดไว้ต่ำสุดในสัญญา คือ 1,500 ตันต่อวัน และปริมาณมูลฝอยที่ประมาณการว่าจะสามารถจัดการได้ในปี 2540 คือ 1,935 ตันต่อวัน ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 19 และ 20

ตารางที่ 19 จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถขนส่งมูลฝอยแต่ละประเภท โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	รถเขมือรถ		รถพูลเทรลเลอร์		ค่าใช้จ่ายต่ำสุด ต่อวัน (บาท)
	จำนวนเที่ยว ต่อวัน	จำนวนเที่ยว ต่อคันต่อวัน	จำนวน เที่ยวต่อวัน	จำนวนเที่ยว ต่อคันต่อวัน	
1,500 ตันต่อวัน	35.50	1.3	5.58	0.23	52,662.93
1,935 ตันต่อวัน	46.96	1.7	5.58	0.23	67,830.69

ตารางที่ 20 ปริมาณมูลฝอยที่รถแต่ละประเภทขนส่งได้ของ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	รถเขมือรถ (ตัน)	รถพูลเทรลเลอร์ (ตัน)
1,500 ตันต่อวัน	1,349.30	150.70
1,935 ตันต่อวัน	1,784.30	150.70

จากตารางที่ 19 และ 20 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถบรรทุกทั้ง 2 ประเภท โดยทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ภายใต้ข้อจำกัดข้างต้น กรณีที่บริษัทขนส่งมูลฝอยได้ต่ำสุดตามสัญญาที่ 1,500 คันต่อวัน บริษัทจะต้องใช้รถเคมีเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอย จำนวน 35.5 เที่ยวต่อวัน หรือประมาณ 36 เที่ยวต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยจากข้อมูลจำนวนรถเคมีเทรลเลอร์ที่บริษัทมีอยู่ (27 คัน) บริษัทจะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 1.3 เที่ยวต่อคันต่อวัน หรือประมาณ 2 เที่ยวต่อคันต่อวัน โดยสามารถบรรทุกมูลฝอยได้เท่ากับ 1,349.30 ตัน และใช้รถฟูลเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยจำนวน 5.58 เที่ยวต่อวัน หรือประมาณ 6 เที่ยวต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยจากข้อมูลจำนวนรถฟูลเทรลเลอร์ที่บริษัทมีอยู่ (24 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 0.23 เที่ยวต่อคันต่อวัน หรือน้อยกว่า 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน โดยสามารถบรรทุกมูลฝอยได้ 150.70 ตัน โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 52,662.93 บาทต่อวัน

กรณีที่ปริมาณมูลฝอยที่ขนถ่ายออกจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมมีปริมาณเท่ากับข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่ประมาณการว่าจะสามารถจัดการได้ในปี 2540 คือ 1,935 คันต่อวัน ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวันของรถทั้งสองประเภท ภายใต้ข้อจำกัดข้างต้น บริษัทจะต้องใช้รถเคมีเทรลเลอร์จะขนส่งมูลฝอย 46.96 เที่ยวต่อวัน หรือ 47 เที่ยวต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยกับจำนวนรถเคมีเทรลเลอร์ที่มีอยู่ (27 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 1.7 เที่ยวต่อคันต่อวัน หรือ 2 เที่ยวต่อคันต่อวัน โดยขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 1,784.30 ตัน ส่วนรถฟูลเทรลเลอร์จะขนส่งมูลฝอยได้ 5.58 เที่ยวต่อวัน หรือประมาณ 6 เที่ยวต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยกับจำนวนรถที่มีอยู่ (24 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 0.23 เที่ยวต่อคันต่อวัน หรือสามารถขนส่งมูลฝอยได้น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน โดยสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 150.70 ตัน ซึ่งจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดต่อวัน เท่ากับ 67,830.69 บาท

4.4.2 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอย บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

การขนส่งมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด จะใช้รถบรรทุก 2 ประเภทในการขนส่งมูลฝอย คือ รถเคมีเทรลเลอร์ และรถฟูลเทรลเลอร์ เช่นเดียวกับบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ขนาดความจุของรถ และจำนวนรถไม่เท่ากัน (ภาคผนวก จ) ผลจากการใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถแต่ละประเภทในการขนส่งมูลฝอยต่อวันโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอย ภายใต้ข้อจำกัดของจำนวนรถแต่ละประเภท ความจุในการบรรทุกของรถทั้งสองประเภท และเวลาในการขนส่งต่อเที่ยว ในกรณีที่

บริษัทสามารถดำเนินงานขนส่งมูลฝอยได้ไม่ต่ำกว่าปริมาณมูลฝอยที่กำหนดไว้ต่ำสุดในสัญญา คือ 1,500 ตันต่อวัน และปริมาณมูลฝอยที่ประมาณการว่าจะจัดการได้ในปี 2540 คือ 1,949 ตันต่อวัน ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 21 และ 22

ผลจากการใช้โปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์หาจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถบรรทุกมูลฝอยแต่ละประเภท ในการขนส่งมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ในกรณีที่บริษัทสามารถดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอยได้ไม่ต่ำกว่าสัญญา คือ 1,500 ตันต่อวัน และปริมาณมูลฝอยที่ประมาณการว่าจะจัดการได้ในปี 2540 คือ 1,949 ตันต่อวัน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 21 และ 22

ตารางที่ 21 จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถขนส่งมูลฝอยแต่ละประเภทของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	รถเคมีเทรลเลอร์		รถฟูลเทรลเลอร์		ค่าใช้จ่ายต่ำสุด ต่อวัน (บาท)
	จำนวน เที่ยวต่อวัน	จำนวนเที่ยว ต่อคัน	จำนวน เที่ยวต่อวัน	จำนวน เที่ยวต่อคัน	
1,500 ตันต่อวัน	31.14	1.4	3.36	0.12	88,186.84
1,949 ตันต่อวัน	51.62	2.2	3.36	0.12	104,146

ตารางที่ 22 ปริมาณมูลฝอยที่รถแต่ละประเภทขนส่งได้ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	รถเคมีเทรลเลอร์ (ตัน)	รถฟูลเทรลเลอร์ (ตัน)
1,500 ตันต่อวัน	1,409.37	90.63
1,949 ตันต่อวัน	1,858.37	90.63

จากตารางที่ 21 และ 22 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถบรรทุกทั้ง 2 ประเภท ในการขนส่งมูลฝอยของบริษัท และทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ภายใต้ข้อจำกัดข้างต้น กรณีที่บริษัทสามารถขนส่งมูลฝอยได้ ต่ำสุดตามที่ระบุในสัญญา คือ 1,500 ตันต่อวัน บริษัทจะต้องขนส่งมูลฝอยโดยใช้รถเคมีเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอย จำนวน 31.14 เที่ยวต่อวัน

หรือประมาณ 31 เทียบต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยจากข้อมูลจำนวนรถเคมีเทรลเลอร์ที่มีอยู่ (23 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 1.7 เทียบต่อคันต่อวัน หรือประมาณ 2 เทียบต่อคันต่อวัน โดยสามารถบรรทุกมูลฝอยได้ เท่ากับ 1,409.37 ตัน และใช้รถพูลเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยจำนวน 3.35 เทียบต่อวัน หรือประมาณ 3 เทียบต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยจากข้อมูลจำนวนรถพูลเทรลเลอร์ที่มีอยู่ (24 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 0.12 เทียบต่อคันต่อวัน หรือน้อยกว่า 1 เทียบต่อคันต่อวัน โดยสามารถบรรทุกมูลฝอยได้ 90.63 ตัน จึงจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 88,186.84 บาทต่อวัน

กรณีที่ปริมาณมูลฝอยที่จะขนถ่ายจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่มีปริมาณ เท่ากับปริมาณมูลฝอยที่ประมาณการว่าจะจัดการได้ในปี 2540 คือ 1,949 ตันต่อวัน ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถบรรทุกมูลฝอยแต่ละประเภทและทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการส่งต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดข้างต้นบริษัทจะต้องใช้รถเคมีเทรลเลอร์ขนส่งมูลฝอย 51.62 เทียบต่อวัน หรือ 52 เทียบต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยกับจำนวนรถเคมีเทรลเลอร์ที่มีอยู่ (23 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 2.2 เทียบต่อคันต่อวัน หรือ ประมาณ 3 เทียบต่อคันต่อวัน โดยสามารถขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 1,858.37 ตัน ส่วนรถพูลเทรลเลอร์จะขนส่งมูลฝอยได้ 3.36 เทียบต่อวัน หรือ 3 เทียบต่อวัน และเมื่อเฉลี่ยกับจำนวนรถที่มีอยู่ (24 คัน) จะสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 0.12 เทียบต่อคันต่อวัน หรือน้อยกว่า 1 เทียบต่อคันต่อวัน และสามารถขนส่งมูลฝอยได้ 90.63 ตันต่อวัน โดยจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายเสียต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน เท่ากับ 104,146 บาท

บทที่ 5

อภิปรายผล

ในการศึกษาการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยของภาคเอกชน ในกรณีจ้างเหมาเพื่อการฝังกลบร่วมกับกรุงเทพมหานครนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์ระบบดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร เพื่อจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยในขั้นตอนการขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารจัดการมูลฝอย อีกทั้งเพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการดำเนินงานบริหารงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนร่วมกับหน่วยงานของรัฐ โดยพิจารณาจากรายได้ที่ภาคเอกชนได้รับจากการดำเนินงาน ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัท 2 บริษัท คือ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ซึ่งดำเนินงานจัดการมูลฝอย ดังนี้

5.1 การดำเนินงานจัดการมูลฝอย ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

การดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ภายได้ข้อจำกัดของงบประมาณค่าใช้จ่ายในปี 2540 ซึ่งได้ประมาณการไว้ และในขณะเดียวกันบริษัทก็จำเป็นต้องจัดการมูลฝอยให้ได้มากกว่าหรือเท่ากับปริมาณมูลฝอยที่กำหนดไว้ในสัญญา คือ 1,500 คันต่อวัน นอกจากนี้จะต้องมีปริมาณมากพอที่จะทำให้การบริหารงานเกิดผลกำไรด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมกับทรัพยากรค่าใช้จ่ายที่บริษัทมีอยู่และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย จะเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้บริษัทสามารถดำเนินงานและได้รับรายได้ที่ก่อให้เกิดผลกำไรมากที่สุด

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ในปี 2540 โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น ปรากฏว่าภายได้ข้อจำกัดของทรัพยากรค่าใช้จ่ายต่อปีที่

คาดประมาณไว้ บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด สามารถจัดการมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 64,732,290 บาท และได้ปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งแต่ละปีจ่ายค่าใช้จ่ายสามารถจัดการได้มีจำนวนอยู่ระหว่าง 706,133.318 - 2,912,346.21 ตัน หรือประมาณวันละ 1,935 - 7,979 ตัน ซึ่งปริมาณมูลฝอยที่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สามารถจัดการได้คือ 706,133.318 ตันต่อปี หรือวันละ 1,935 ตัน จากสัญญาจ้างเหมาของกรุงเทพมหานครบริษัทจะต้องจัดการมูลฝอยได้ไม่ต่ำกว่าวันละ 1,500 ตันนั้น จะเห็นว่าปริมาณมูลฝอยที่วิเคราะห์ได้ในข้างต้นบริษัทสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยได้ในปริมาณที่มากกว่าจำนวนที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาคือ 1,935 ตันต่อวัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายที่บริษัทจะต้องใช้ในการดำเนินงานนั้นมีราคาที่สูงขึ้น โดยเฉพาะค่าลงทุนในการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย ดังนั้นเพื่อให้เกิดรายได้และลดภาระการขาดทุนที่อาจเกิดขึ้นบริษัทจึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดการมูลฝอยให้ได้ปริมาณมากที่สุด ในขณะที่เดียวกันปริมาณมูลฝอยที่ส่งไปกำจัดยังพื้นที่ฝังกลบที่กำแพงแสนจะต้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยในแต่ละวันด้วย ซึ่งจากการคาดประมาณปริมาณมูลฝอยที่ขนส่งเข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมในปี 2540 - 2545 (ภาคผนวก ข) ปริมาณมูลฝอยที่สถานีมีเพียงพอที่บริษัทจะทำการขนส่งและนำไปกำจัดได้ตามเป้าหมายของปริมาณมูลฝอยที่คาดประมาณไว้ (ตารางที่ 17) จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ที่บริษัทสามารถจัดการได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์นั้น เมื่อครบกำหนดสัญญา 5 ปี บริษัทจะได้รับผลกำไรจากการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอย 126,759,049 บาท

จากค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้จากโปรแกรมเชิงเส้น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยต่อตันที่ใช้แทนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการที่ใช้วิเคราะห์โปรแกรมเชิงเส้นของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด มีค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยรวมทุกขั้นตอนตั้งแต่สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย เท่ากับ 87.84 บาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยของหน่วยงานของรัฐที่เคยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลและที่ได้มีการศึกษาไว้ เช่น จากการรายงานการศึกษาของโครงการพัฒนาเมืองหลักรอบที่ 2 ในปี 2532 พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยของเทศบาลเมืองนครสวรรค์ และเทศบาลเมืองอุดรธานี มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 92.47 บาทต่อตัน และ 196.82 บาทต่อตัน โดยราคาดังกล่าวไม่รวมราคาที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย (กรุงเทพมหานคร, 2538 : 74) และจากการศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย (กรมควบคุมมลพิษ, 2536 : 3-20) ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบมูลฝอยที่ปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 300 ตันต่อวัน จะเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยประมาณ 121 บาทต่อตัน ซึ่งราคานี้เป็นราคาที่ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายมูลฝอยกรณีที่มิใช่สถานีขนถ่ายมูลฝอย และ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งศูนย์กำจัดมูลฝอยสำหรับชุมชนชายฝั่งทะเลตะวันออก (กรมควบคุมมลพิษ, 2539 : 8 - 9) ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายและกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบกรณีที่มีศูนย์กำจัดมูลฝอยรวมในแต่ละจังหวัดทุกจังหวัด ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด มีค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยอยู่ระหว่าง 111.07 ถึง 205.53 บาทต่อตัน ซึ่งเมื่อนำราคาดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่บริษัททั้งสองใช้ในการจัดการมูลฝอยแล้ว จะเห็นว่าบริษัทได้ดำเนินงานจัดการมูลฝอยในราคาที่ค่อนข้างต่ำ สาเหตุที่ทำให้ราคาค่าใช้จ่ายของบริษัทอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำนั้น อาจเนื่องมาจากปริมาณมูลฝอยที่บริษัทขนถ่ายและนำไปกำจัดต่อวันมีปริมาณสูง ทำให้ค่าดำเนินงานจัดการมูลฝอยโดยรวมมีราคาต่ำลง นอกจากนี้การใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในการฝังกลบมูลฝอยร่วมกันระหว่างบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝังกลบของบริษัทลง

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งมีอิทธิพลในการเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัทให้สูงขึ้น ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัทที่สามารถดำเนินการได้วิธีการหนึ่ง คือ การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอย ปัจจุบันการขนส่งมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ใช้รถเซมิเทรลเลอร์ และรถพูลเทรลเลอร์ เป็นหลักในการขนส่งมูลฝอย ซึ่งรถทั้ง 2 ประเภทนี้มีความจุและราคาค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยวที่แตกต่างกัน จากผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอยซึ่งทำให้ได้จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถทั้ง 2 ประเภท ในหัวข้อ 4.4 นั้น บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ที่ปริมาณมูลฝอย 1,935 ตันต่อวัน) สามารถขนส่งมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดต่อวัน เท่ากับ 67,830.69 บาท ซึ่งเมื่อนำค่าใช้จ่ายที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่บริษัทคาดประมาณไว้ในปี 2540 คือ 27,448,000 บาท หรือประมาณวันละ 72,500 บาท บริษัทจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยจากที่คาดประมาณไว้ได้ประมาณวันละ 7,369.31 บาท หรือประมาณ 2,689,798.15 บาทต่อปี สำหรับจำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยของรถทั้ง 2 ประเภท รถเซมิเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้จำนวน 47 เที่ยวต่อวัน และรถพูลเทรลเลอร์ จำนวน 6 เที่ยวต่อวัน โดยมีสัดส่วนในการขนส่งระหว่างรถเซมิเทรลเลอร์กับรถพูลเทรลเลอร์ เท่ากับ 6 : 1 เที่ยว จากสัดส่วนจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอยของรถบรรทุกมูลฝอยทั้ง 2 ประเภทนั้นจะเห็นว่าในการดำเนินงานขนส่งมูลฝอยบริษัทต้องการใช้รถพูลเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรถเซมิเทรลเลอร์ ดังนั้นหากจะใช้รถเซมิเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยเพียงประเภทเดียวบริษัทก็สามารถดำเนินการได้ โดยไม่ทำให้ราคาค่าขนส่งสูงมากกว่าที่เป็นอยู่ อย่างไรก็ตามจำนวนเที่ยวในการขนส่งโดยรถพูลเทรลเลอร์นั้น สามารถนำมาใช้วางแผนในการขนส่งมูลฝอยในช่วงเวลากลางคืน ซึ่งมีปริมาณ

มูลฝอยที่ขนถ่ายผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน และการจราจรไม่คับคั่งซึ่งจะทำให้การขนส่งโดยรถพูลเทรลเลอร์มีความคล่องตัว และเมื่อพิจารณาจำนวนรถบรรทุกทั้ง 2 ชนิดของบริษัทที่ใช้ขนส่งมูลฝอย นั้น พบว่ามีจำนวนมากเกินไปสำหรับปริมาณมูลฝอยที่จะทำการขนส่งในปัจจุบัน ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการขนส่งมูลฝอยของรถบรรทุกมูลฝอยแต่ละประเภทที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่ารถเคมีเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้ 2 - 3 เที่ยวต่อคันต่อวัน ส่วนรถพูลเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้นจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถเคมีเทรลเลอร์ จะสามารถขนส่งได้ประมาณ 1 - 2 เที่ยวต่อคันต่อวัน ในขณะที่รถพูลเทรลเลอร์ขนส่งมูลฝอยได้น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน ทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานของรถบรรทุกขนส่งมูลฝอยที่มีอยู่ต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ขนส่งได้จริง เมื่อพิจารณาจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมจากระยะเวลาและระยะทางในการขนส่งมูลฝอยแล้ว จำนวนรถบรรทุกที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถขนส่งมูลฝอยได้เฉลี่ยประมาณ 3 เที่ยวต่อคันต่อวัน ซึ่งจะทำให้บริษัทสามารถขนส่งมูลฝอยได้ถึง 3,000 - 5,000 คันต่อวัน จากจำนวนรถที่บริษัทมีอยู่ จะเห็นว่าบริษัทเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนจัดซื้อรถบรรทุกมูลฝอยในจำนวนมากเกินไป ทำให้การลงทุนในการซื้อรถบรรทุกขนส่งมูลฝอยสูงเกินความจำเป็น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อกำไรที่บริษัทจะได้รับจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร

จากการวิเคราะห์การดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด จะเห็นว่าบริษัทมีความสามารถดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยในเชิงธุรกิจได้ ภายใต้ข้อกำหนดในสัญญาของกรุงเทพมหานคร ทั้งทางด้านปริมาณมูลฝอยที่บริษัทต้องดำเนินการกำจัด และระยะเวลาดำเนินการ โดยบริษัทจะได้รับกำไรจากการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร ประมาณ 126,759,049 บาท

5.2 การดำเนินงานจัดการมูลฝอย ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

การดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณค่าใช้จ่ายในปี 2540 ซึ่งได้ประมาณการไว้และปริมาณมูลฝอยที่กำหนดไว้ในสัญญา คือ 1,500 คันต่อวัน เช่นเดียวกับการดำเนินงานของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด การดำเนินงานกำจัดมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานครของบริษัท นอกจากจะต้องดำเนินงานตามสัญญาแล้วบริษัทจะต้องบริหารงานให้ได้ผลกำไรด้วย

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ รุรกิจ จำกัด ในปี 2540 โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น ปรากฏว่าภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรค่าใช้จ่าย ต่อปีที่คาดประมาณไว้ บริษัท วัสดุภัณฑ์ รุรกิจ จำกัด สามารถจัดการมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด เท่ากับ 73,777,160 บาท และได้ปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งแต่ละปีจ่ายค่าใช้จ่ายสามารถจัดการ ได้มีจำนวนอยู่ระหว่าง 711,455.104 - 2,269,880.81 ตัน หรือประมาณวันละ 1,949 - 6,219 ตัน ซึ่ง ปริมาณมูลฝอยที่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่สามารถจัดการได้คือ 711,455.104 ตันต่อปี หรือวันละ 1,949 ตัน จากสัญญาจ้างเหมาของกรุงเทพมหานครบริษัทจะต้องจัดการมูลฝอยได้ไม่ต่ำกว่าวันละ 1,500 ตันนั้น จะเห็นว่าปริมาณมูลฝอยที่วิเคราะห์ได้ในข้างต้นบริษัทสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยได้ ในปริมาณที่มากกว่าจำนวนที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาคือ 1,949 ตันต่อวัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากค่า ลงทุนและค่าใช้จ่ายที่บริษัทจะต้องใช้ในการดำเนินงานนั้นมีราคาที่สูงขึ้น โดยเฉพาะค่าลงทุน ในการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย ดังนั้นเพื่อให้เกิดรายได้และลด ภาระการขาดทุนที่อาจเกิดขึ้นบริษัทจึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดการมูลฝอยให้ได้ปริมาณมากที่สุด ในขณะที่เดียวกันปริมาณมูลฝอยที่ส่งไปกำจัดยังพื้นที่ฝังกลบที่กำลังแสวงหาจะต้องมีความสัมพันธ์กับ ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยในแต่ละวันด้วย ซึ่งจากการคาดประมาณปริมาณมูลฝอย ที่ขนส่งเข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ในปี 2540 - 2545 (ภาคผนวก ข) ปริมาณมูลฝอยที่สถานีมี เพียงพอที่บริษัทจะทำการขนส่งและนำไปกำจัดได้ตามเป้าหมายของปริมาณมูลฝอยที่ คาดประมาณไว้ (ตารางที่ 17) จากปริมาณมูลฝอยคาดการณ์ที่บริษัทสามารถจัดการได้เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์นั้น เมื่อครบกำหนดสัญญา 5 ปี บริษัทจะได้รับผลกำไรจากการดำเนินงานบริหาร จัดการมูลฝอย 17,046,834 บาท

จากค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้จากโปรแกรมเชิงเส้น ค่าใช้จ่ายที่ใช้แทนค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการที่ใช้วิเคราะห์โปรแกรมเชิงเส้นของบริษัท วัสดุภัณฑ์ รุรกิจ จำกัด มีค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยรวมทุกขั้นตอนตั้งแต่สถานีขนถ่ายมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย และ การฝังกลบมูลฝอย เท่ากับ 96.3 บาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยของ หน่วยงานของรัฐเช่นเดียวกับที่เปรียบเทียบของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ราคาที่ใช้ในการจัดการ มูลฝอยต่อตันจะต่ำกว่าที่เคยมีการศึกษาไว้ ซึ่งเหตุผลน่าจะเกิดจากปริมาณมูลฝอยที่บริษัทจัดการได้ มีปริมาณมาก ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง และการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการการฝังกลบซึ่งบริษัทได้ ใช้เครื่องจักร อุปกรณ์และบุคลากรร่วมกันในการดำเนินงานจึงเป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการจัดการมูลฝอยลง

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งมีอิทธิพลในการเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัทให้สูงขึ้น เช่นเดียวกับบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัทสามารถดำเนินการโดยการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอย ซึ่งในการขนส่งมูลฝอยบริษัทใช้รถเคมีเทรลเลอร์ และรถฟูลเทรลเลอร์ จากผลการวิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการขนส่งมูลฝอยซึ่งทำให้ได้จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยของรถทั้ง 2 ประเภท ในหัวข้อ 4.4 นั้น บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ขนส่งมูลฝอยจำนวน 1,949 ตันต่อวัน สามารถขนส่งมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดต่อวัน เท่ากับ 104,146 บาท ซึ่งเมื่อนำค่าใช้จ่ายที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่บริษัทคาดประมาณไว้ในปี 2540 คือ 40,778,260 บาท หรือประมาณวันละ 111,721.26 บาท บริษัทจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยจากที่คาดประมาณไว้ได้ประมาณวันละ 7,575.26 บาท หรือประมาณ 2,764,969.90 บาทต่อปี สำหรับจำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยของรถทั้ง 2 ประเภท รถเคมีเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้จำนวน 52 เที่ยวต่อวัน และรถฟูลเทรลเลอร์ จำนวน 3 เที่ยวต่อวัน โดยมีสัดส่วนในการขนส่งระหว่างรถเคมีเทรลเลอร์กับรถฟูลเทรลเลอร์ เท่ากับ 17 : 1 เที่ยว จากสัดส่วนจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอยของรถบรรทุกมูลฝอยทั้ง 2 ประเภทนั้นจะเห็นว่าในการดำเนินงานขนส่งมูลฝอยบริษัทต้องการใช้รถฟูลเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรถเคมีเทรลเลอร์ ดังนั้นหากจะใช้รถเคมีเทรลเลอร์ในการขนส่งมูลฝอยเพียงประเภทเดียวบริษัทก็สามารถดำเนินการได้ อย่างไรก็ตามจำนวนเที่ยวในการขนส่งโดยรถฟูลเทรลเลอร์นั้น สามารถนำมาใช้วางแผนในการขนส่งมูลฝอยในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยที่ขนถ่ายผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน และการจราจรไม่หนาแน่นซึ่งจะทำให้การขนส่งโดยรถฟูลเทรลเลอร์มีความคล่องตัว เมื่อพิจารณาจำนวนรถบรรทุกทั้ง 2 ชนิดของบริษัทที่ใช้ขนส่งมูลฝอย นั้น พบว่ามีจำนวนมากเกินไปสำหรับปริมาณมูลฝอยที่จะทำการขนส่งในปัจจุบัน ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการขนส่งมูลฝอยของรถบรรทุกมูลฝอยแต่ละประเภทที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่ารถเคมีเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้ 2 - 3 เที่ยวต่อคันต่อวัน ส่วนรถฟูลเทรลเลอร์สามารถขนส่งมูลฝอยได้ประมาณ 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน ในขณะที่ผลจากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้นจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมของรถเคมีเทรลเลอร์ จะสามารถขนส่งได้ประมาณ 1 - 2 เที่ยวต่อคันต่อวัน ในขณะที่รถฟูลเทรลเลอร์ขนส่งมูลฝอยได้น้อยกว่า 1 เที่ยวต่อคันต่อวัน ทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานของรถบรรทุกขนส่งมูลฝอยที่มีอยู่ต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ขนส่งได้จริง ซึ่งเมื่อพิจารณาจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมจากระยะเวลาและระยะทางในการขนส่งมูลฝอยแล้ว จำนวนรถบรรทุกที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถขนส่งมูลฝอยได้เฉลี่ยประมาณ 3 เที่ยวต่อคันต่อวัน ซึ่งจะทำให้บริษัทสามารถขนส่งมูลฝอยได้ถึง 3,000 - 5,000 ตันต่อวัน นอกจากนี้บริษัทยังเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนจัดซื้อรถบรรทุก

มูลฝอยในจำนวนที่มากเกินไป ทำให้ค่าลงทุนในการซื้อรถบรรทุกขนส่งมูลฝอยสูงเกินความจำเป็น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อกำไรที่บริษัทจะได้รับจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอย

จากการวิเคราะห์การดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด จะเห็นว่าบริษัทมีความสามารถดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยในเชิงธุรกิจได้ ภายใต้ข้อกำหนดในสัญญาของกรุงเทพมหานคร ทั้งทางด้านปริมาณมูลฝอยที่บริษัทต้องดำเนินการกำจัด และระยะเวลาดำเนินการ ซึ่งบริษัทจะได้รับกำไรจากการดำเนินงานกำจัดมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร ประมาณ 17,046,834 บาท



บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาและวิจัยในการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชน โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นวิเคราะห์ระบบดำเนินงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนที่รับเหมาจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานคร เพื่อจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการบริหารจัดการมูลฝอย อีกทั้งเพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการดำเนินงานบริหารงานจัดการมูลฝอยของภาคเอกชนร่วมกับหน่วยงานของรัฐ โดยบริษัทจะต้องดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- ขั้นตอนการดำเนินงานที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย
- ขั้นตอนการดำเนินงานขนส่งมูลฝอย
- ขั้นตอนการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

ในแต่ละขั้นตอนในการจัดการมูลฝอยข้างต้น บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัดมีการดำเนินการดังนี้

บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม เท่ากับ 22.12 บาทต่อตัน

- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขมถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 36.16 บาทต่อตัน
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 29.56 บาทต่อตัน
- รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยต่อตัน ในทุกขั้นตอน เท่ากับ 87.84 บาท

จากผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้น บริษัทสามารถจัดการมูลฝอยโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดเท่ากับ 64,732,290 บาท และได้ปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งบริษัทสามารถจัดการได้ในแต่ละตัวแปร เป็นดังนี้

- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำจ้างพนักงาน เท่ากับ 729,220.733 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำอำนาจการ เท่ากับ 706,133.318 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ 737,336.804 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำเสื่อมราคาเครื่องจักรกล เท่ากับ 716,902.397 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล เท่ากับ 717,732.342 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำประกันภัยรถยนต์ เท่ากับ 2,912,346.21 ตันต่อ
- ปริมาณมูลฝอยค่าเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอย เท่ากับ 711,455.104 ตันต่อปี

ผลกำไรจากการดำเนินงานในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2540 - 2544) ของบริษัท จากการคาดประมาณปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม บริษัทจะได้รับกำไรจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอย ดังนี้

ปีที่ 1 (พ.ศ. 2540) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 706,133 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -328,814,261 บาท

ปีที่ 2 (พ.ศ. 2541) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 779,746 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -230,819,986 บาท

ปีที่ 3 (พ.ศ. 2542) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 854,421 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -122,244,457 บาท

ปีที่ 4 (พ.ศ. 2543) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 939,863 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -3,671,341 บาท

ปีที่ 5 (พ.ศ. 2544) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 1,033,849 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ 126,759,049 บาท

รวมกำไรสะสมเมื่อสิ้นปีที่ 5 เท่ากับ 126,759,049 บาท

จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน ที่ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตันต่อวัน รถบรรทุกแต่ละประเภทสามารถขนส่งมูลฝอย ได้ ดังนี้

- รถเซมิเทรลเลอร์ จำนวน 27 คัน จำนวนเที่ยวในการขนส่งประมาณ 36 เที่ยวต่อวัน
- รถฟูลเทรลเลอร์ จำนวน 24 คัน จำนวนเที่ยวในการขนส่งประมาณ 6 เที่ยวต่อวัน
- ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต่ำสุด เท่ากับ 52,662.93 บาท

จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน ที่ปริมาณมูลฝอย 1,935 ตันต่อวัน รถบรรทุกแต่ละประเภทสามารถขนส่งมูลฝอย ได้ ดังนี้

- รถเซมิเทรลเลอร์ จำนวน 27 คัน จำนวนเที่ยวในการขนส่งประมาณ 47 เที่ยวต่อวัน
- รถฟูลเทรลเลอร์ จำนวน 24 คัน จำนวนเที่ยวในการขนส่งประมาณ 6 เที่ยวต่อวัน
- ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยต่ำสุด เท่ากับ 67,830.69 บาท

บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าเรือ เท่ากับ 14.59 บาทต่อตัน
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าเรือ เขตบางเขน ถึงสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 52.15 บาทต่อตัน
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยที่สถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน เท่ากับ 29.56 บาทต่อตัน
- รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดการมูลฝอยต่อตัน ในทุกขั้นตอน เท่ากับ 96.3 บาท

จากผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นในข้างต้น บริษัทสามารถจัดการมูลฝอย โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดเท่ากับ 73,777,160 บาท และได้ปริมาณมูลฝอยที่เหมาะสมซึ่งบริษัทสามารถจัดการได้ในแต่ละตัวแปร เป็นดังนี้

- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำจ้างพนักงาน เท่ากับ 755,456.269 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำอำนาจการเท่ากับ 726,604 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ 767,915.318 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำเสื่อมราคาเครื่องจักรกล เท่ากับ 746,139.535 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล เท่ากับ 749,936.513 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำประกันภัยรถยนต์ เท่ากับ 2,269,880.81 ตันต่อปี
- ปริมาณมูลฝอยที่ค้ำเช่าเครื่องจักรกลในการฝังกลบมูลฝอยเท่ากับ 711,455.104 ตันต่อปี

ผลกำไรจากการดำเนินงานในระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2540 - 2544) ของบริษัท จากการคาดประมาณปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม บริษัทจะได้รับกำไรจากการดำเนินงานจัดการมูลฝอย ดังนี้

ปีที่ 1 (พ.ศ. 2540) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 711,445 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -261,531,402 บาท

ปีที่ 2 (พ.ศ. 2541) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 782,601 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -201,505,905 บาท

ปีที่ 3 (พ.ศ. 2542) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 860,861 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -135,477,866 บาท

ปีที่ 4 (พ.ศ. 2543) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 946,947 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ -62,847,031 บาท

ปีที่ 5 (พ.ศ. 2544) ปริมาณมูลฝอยที่สามารถจัดการได้ เท่ากับ 1,041,641 ตัน มีกำไรสะสม เท่ากับ 17,046,834 บาท

รวมกำไรสะสมเมื่อสิ้นปีที่ 5 เท่ากับ 17,046,834 บาท

จำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน ที่ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตันต่อวัน รถบรรทุกแต่ละประเภทสามารถขนส่งมูลฝอย ได้ ดังนี้



- รถเขมือรถเลออร์ จำนวน 23 คัน จำนวนเทียวในการขนส่ง เท่กับ 31 เทียวต่อวัน
- รถฟูลเทรลเลออร์ จำนวน 28 คัน จำนวนเทียวในการขนส่ง เท่กับ 3 เทียวต่อวัน
- ค่ำใช้จ่ำยในการขนส่งมูลฝอยต่ำสุด เท่กับ 88,186.84 บาท

จำนวนเทียวที่เหมะสมในการขนส่งมูลฝอยต่อวัน ที่ปริมาตรมูลฝอย 1,949 ตันต่อวัน
รถบรรทุกแต่ละประเภทสามารถขนส่งมูลฝอย ได้ ดังนี้

- รถเขมือรถเลออร์ จำนวน 23 คัน จำนวนเทียวในการขนส่ง เท่กับ 52 เทียวต่อวัน
- รถฟูลเทรลเลออร์ จำนวน 28 คัน จำนวนเทียวในการขนส่ง เท่กับ 3 เทียวต่อวัน
- ค่ำใช้จ่ำยในการขนส่งมูลฝอยต่ำสุด เท่กับ 104,146 บาท

จากผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของบริษัทรับเหมากำจัดมูลฝอย ทั้ง 2 แห่ง จะเห็นว่า
ระยะเวลาในการคืนทุนของบริษัททั้ง 2 จะอยู่ที่ปีที่ 5 ของสัญญา ดังนั้นระยะเวลาในการจ้างเหมา
กำจัดมูลฝอย 5 ปี ซึ่งกรุงเทพมหานครกำหนดไว้ นั้น จัดว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมซึ่งบริษัทผู้รับเหมา
สามารถดำเนินการและได้รับผลกำไร สำหรับราคาที่จ้างเหมา นั้นหากเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่รัฐ
เคยดำเนินการ หรือที่ได้มีการศึกษาไว้จะเป็นราคาที่ค่อนข้างต่ำก็ตาม แต่เมื่อคิดรวมกับปริมาณ
มูลฝอยที่สามารถจัดการได้ ซึ่งจะอยู่ในช่วงประมาณ 1,900 - 2,800 ตันต่อวัน ซึ่งเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง
จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยต่อหน่วยของบริษัทลง ซึ่งจะทำให้บริษัทเหลือ
รายได้จากการดำเนินการ และกลายเป็นผลกำไรเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ นอกจากนี้ในส่วนของการที่ดินที่
บริษัทใช้ในการฝังกลบมูลฝอยซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของบริษัท ถึงแม้จะไม่ได้นำมาหักออกจากต้นทุน
ค่าใช้จ่าย แต่ภายหลังจากปิดโครงการแล้วมูลค่าที่ดินบริเวณดังกล่าวก็ยังคงมีมูลค่าอยู่ ซึ่งอาจมีมูลค่า
เท่ากับราคาที่ได้ซื้อหรืออาจมีมูลค่าสูงกว่าที่ซื้อมาก็ได้ โดยบริษัทสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน
กิจกรรมอื่นๆ ที่สามารถเพิ่มกำไรได้ภายหลังจากที่ปิดโครงการแล้ว

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

- 1) ควรมีการศึกษามูลค่าการลงทุนในรูปแบบของมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) และ
การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและผลตอบแทน (Cost - Benefit) ในการลงทุน ของบริษัท

ร่วมด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการลงทุนของบริษัท และยังใช้ในการประเมินและวางแผนในการจัดการมูลฝอย ต่อไปด้วย

2) ควรมีการนำรูปแบบของโปรแกรมเชิงเส้นไปใช้ในการวางแผนจัดการมูลฝอยของบริษัท โดยเฉพาะการวางแผนในด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย เพื่อวิเคราะห์ปริมาณมูลฝอยที่มีความเหมาะสมสำหรับดำเนินการจัดการในแต่ละปี และมีการควบคุมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานภายใต้ข้อจำกัดของเงินงบประมาณ ซึ่งจะช่วยให้การบริหารงานจัดการมูลฝอยของบริษัทมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

3) เนื่องจากในการศึกษานี้ ไม่สามารถหาข้อมูลค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยบางส่วนได้โดยตรงจากบริษัทผู้ประกอบการ ค่าใช้จ่ายในบางประเภทจึงต้องใช้วิธีการคาดประมาณจึงทำให้ค่าใช้จ่ายที่ได้ทั้งจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรค่าใช้จ่าย และงบประมาณค่าใช้จ่ายที่คาดประมาณไว้ อาจคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ดังนั้นในการศึกษาวิจัยที่ต้องการผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าที่แท้จริงด้วย

4) ควรนำรูปแบบของโปรแกรมเชิงเส้น มาใช้ในการวิเคราะห์การดำเนินงานจัดการมูลฝอยในรูปแบบผสมผสาน เพื่อวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายต่ำสุดในการจัดการมูลฝอยในแต่ละทางเลือก เช่น กรณีที่มีการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ การกำจัดมูลฝอยโดยใช้เตาเผามูลฝอย และการฝังกลบมูลฝอย เพื่อให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการมูลฝอย ในลักษณะที่เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำสุด เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการมูลฝอยของบริษัท

5) ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของบริษัทที่รับจ้างจัดการมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานครอีกบริษัทหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอยและหาค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจ้างเหมาภาคเอกชนดำเนินการจัดการมูลฝอยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. การศึกษาความเป็นไปได้ของการจัดตั้งศูนย์กำจัดมูลฝอยสำหรับชุมชน
ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก. กรุงเทพมหานคร : บริษัท แอสดีคอน คอร์ปอเรชั่น
จำกัด, 2539.

กรมควบคุมมลพิษ. การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย.
กรุงเทพมหานคร : บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด, 2536 ; 5-10 - 5-11: ก-9-ก-10.

กรมควบคุมมลพิษ. การศึกษารูปแบบความเหมาะสมของการจัดองค์การบริหารจัดการ
มูลฝอย. กรุงเทพมหานคร : บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด, 2536 ; 20.

กรมควบคุมมลพิษ. ร่างรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2538. กรุงเทพมหานคร
: กรมควบคุมมลพิษ, 2540.

กระทรวงสาธารณสุข. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535. กรุงเทพมหานคร : กระทรวง
สาธารณสุข, 2535.

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : มิตรนรา
การพิมพ์. 2537 ; 272.

ไกรยุทธ ธีรตยานันท์, บรรณาธิการ. การให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐ. ใน : เศรษฐศาสตร์
ภาครัฐ : รวมบทความ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2533 ; 175.

ชัยณรงค์ วงศ์บา. การสร้างรูปแบบโปรแกรมเชิงเส้นในการจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อ
ดำเนินการควบคุมการโรค [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาสาธารณสุขศาสตร์] กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล,
2533.

ณัฐนิช ศิริกุล. การหาสถานที่จัดตั้งสถานีนถ่ายมูลฝอยที่เหมาะสมของเทศบาลเมืองนนทบุรี โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม] กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2536.

คารารัตน์ อานันทะสุวงศ์. รูปแบบการลงทุนในการบริหารจัดการมูลฝอย. กรุงเทพมหานคร : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2539 ; 1 - 5.

นิกร วัฒนพนม. การใช้โปรแกรมเชิงเส้นเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2535 ; 208.

บรรพต อมราภิบาล. การศึกษาเปรียบเทียบการดำเนินการเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และเอกชนผู้รับจ้างในเขตกรุงเทพมหานคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

ปรีดา แยมเจริญวงศ์. การจัดการขยะมูลฝอย. ขอนแก่น : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2531 ; 14:63:157.

พิพัฒน์ ไทยอารี. หลักการแปรรูปรัฐวิสาหกิจกับรัฐวิสาหกิจไทย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 ; 29:73.

มาลีวรรณ พงศ์สวัสดิ์. การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นในกิจการท่าเรือสินค้าชายฝั่ง : กรณีศึกษาท่าเรือท่าทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม] กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533.

วรพจน์ ขำพิศ. การประยุกต์ของโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ และกรรมวิธีมาร์คอฟกับปัญหาการลำเลียงทางอากาศ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต] กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

วิจิตร ตันวิสุทธิ และคณะ. การวิจัยดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดยูนิเคชั่น จำกัด, 2521 ; 23-24.

วันชัย วิจิรวานิช และช่อม พลอยมีค่า. เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2537 ; 204-227.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. คู่มือการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด. กรุงเทพมหานคร, 2539 ; 10:27.

เสถียร รุจิรวานิช. การประเมินค่าใช้จ่ายและการลงทุน : ประชุมเชิงปฏิบัติการ เทคนิคการกำจัดมูลฝอยแบบใช้เตาเผาและวิธีฝังกลบ. ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2537. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536 ; 254 - 259.

อานันท์ สิทธิพันธุ์. การศึกษาเรื่องการบริหารงานด้านการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร : สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร, 2538 ; 1.

.....กฎกระทรวง (2537) ราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2535. วารสารกรมบัญชีกลาง. ปีที่ 35(4) , 2537 ; 694 - 700.

Abhijit R. Modak and Jess W. Everett . Optimal Regional Scheduling of Solid Waste Systems. II : Model Solution. Journal of Environmental Engineering. Vol.122(9), 1996 ; 785.

George Tchobanoglous et. al. Integrated Solid Waste Managment Engineering Principles and Managemnet Issues. New York U.S.A. : McGraw-Hill Inc., 1993 ; 328 - 341.

Jess W. Everett and Abhijit R. Modak. Optimal Regional Scheduling of Solid Waste Systems. I : Model Development. Journal of Environmental Engineering. Vol.122(9), 1996; 793.

Thanh, N.C. ; Lohani, B.N. and Gunther, Tharun. Waste Disposal and Resource Recovery ;
Proceeding of the 2nd . Regional Seminar on Solid Waste Management. Bangkok
Thailand : AIT, 1979 ; 213 - 220.

U.S. Environmental protection Agency. Decission Making Guide in Solid Waste Management.
Washington D.C. : U.S. Government Printing Office, 1974 ; 17.



ภาคผนวก



การจัดการมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ประกอบด้วยการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) สถานีขนถ่ายมูลฝอย

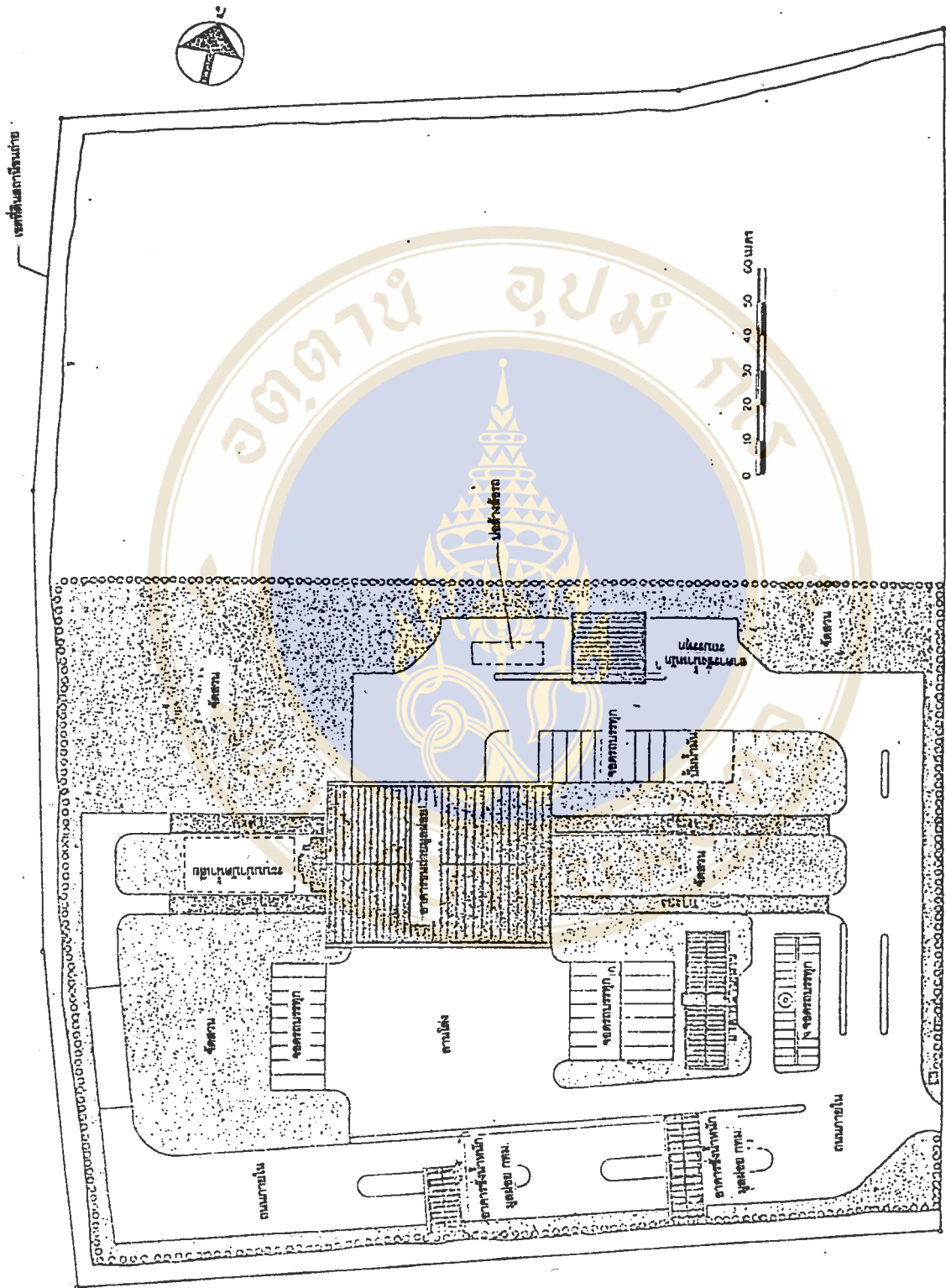
สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ ดำเนินงานโดย บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ตามลำดับ รูปแบบของสถานีขนถ่ายมูลฝอยเป็นลักษณะ Combined Direct and Storage Discharge ซึ่งจะมีช่องถ่ายเทมูลฝอยลงสู่รถบรรทุกมูลฝอยโดยตรง และพื้นที่สำหรับเทกองมูลฝอยในบริเวณเดียวกัน การจัดบริเวณสถานีขนถ่ายมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด แสดงดังรูปที่ ก-1 และ ก-2 ซึ่งในการดำเนินงานภายในสถานีขนถ่ายมูลฝอยทั้ง 2 บริษัท มีพนักงานประจำสถานีขนถ่ายมูลฝอย ดังแสดงในตารางที่ ก-1

ตารางที่ ก-1 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ (บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด)

หน่วย : คน

พนักงาน	สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม	สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
1. ผู้จัดการสถานี	1	1
2. ผู้ช่วยผู้จัดการสถานี	3	3
3. ผู้ควบคุมงาน	2	3
4. พนักงานธุรการ	-	3
5. คนงานประจำสถานี	34	30

ที่มา : บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด, 2540



ที่มา : บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด , 2536

รูปที่ ก-1 การจัดบริเวณสถานียานถามูลศอหนองแวม (บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด)

2) การขนส่งมูลฝอย

สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม

การขนส่งมูลฝอยจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม ไปยังสถานที่ฝังกลบมูลฝอย
กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม มีระยะทางในการขนส่งทั้งสิ้นประมาณ 75 กิโลเมตร โดยในการ
ขนส่งจะใช้รถบรรทุกแบบรถบรรทุกกระบะกึ่งพ่วง (Semi Trailer) และรถบรรทุกพ่วง (Full Trailer)
ซึ่งระยะเวลาในการเดินทางแต่ละเที่ยวจะใช้เวลาประมาณ 4-5 ชั่วโมง

สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่

การขนส่งมูลฝอยผ่านสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ เขตบางเขนไปยังสถานที่ฝังกลบ
มูลฝอยกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม มีระยะทางในการขนส่งประมาณ 110 กิโลเมตร การขนส่งจะ
ใช้รถบรรทุกกระบะกึ่งพ่วง (Semi Trailer) และรถบรรทุกพ่วง (Full Trailer) เวลาที่ใช้ในการขนส่ง
แต่ละเที่ยวประมาณ 7-8 ชั่วโมง

ตารางที่ ก-2 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานขนถ่ายมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และ
สถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ (บริษัท กลุ่ม 79 จำกัดและบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด)

หน่วย : คน

พนักงาน	บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด
1. ผู้จัดการระบบขนส่งมูลฝอย	1	1
2. ผู้ช่วยผู้จัดการระบบขนส่งฯ	1	1
3. ผู้ควบคุมงาน	2	2
4. พนักงานขับรถบรรทุก	51	51
5. พนักงานทำความสะอาด	10	12

ที่มา : บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด, 2540

3) การฝังกลบมูลฝอย

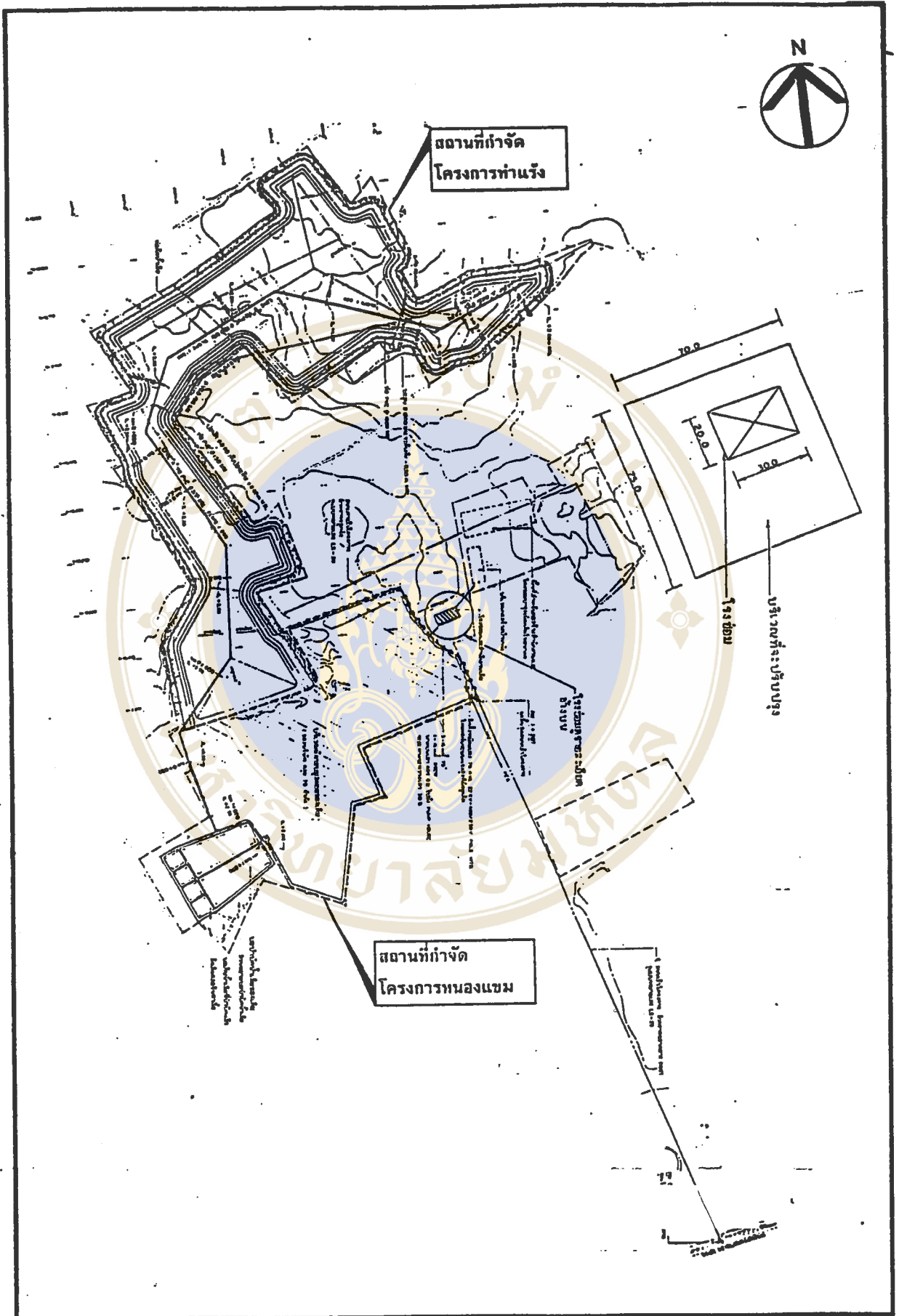
สถานที่ฝังกลบมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด ตั้งอยู่ในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ขนาด 311 ไร่ และ 250 ไร่ ตามลำดับ (รูปที่ ก-3) ซึ่งบริษัทได้ประมาณการความสามารถในการรองรับมูลฝอยของพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยเมื่อเสร็จสิ้นโครงการไว้ประมาณ 4,892,800 และ 3,356,000 ตัน ตามลำดับ โดยในการฝังกลบมูลฝอยของบริษัทผู้ประกอบการทั้ง 2 แห่งนั้น ในทางปฏิบัติแล้วบริษัททั้งสองได้ใช้พื้นที่ฝังกลบมูลฝอยร่วมกัน ดังนั้นพื้นที่โดยรวมจะสามารถรองรับมูลฝอยได้ถึง 8,248,800 ตัน การปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอยมีขั้นตอนในการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยดังรูปที่ ก-4 และมีพนักงานที่ปฏิบัติงานในสถานที่ ฝังกลบดังตารางที่ ก-3

ตารางที่ ก-3 จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอยในสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน

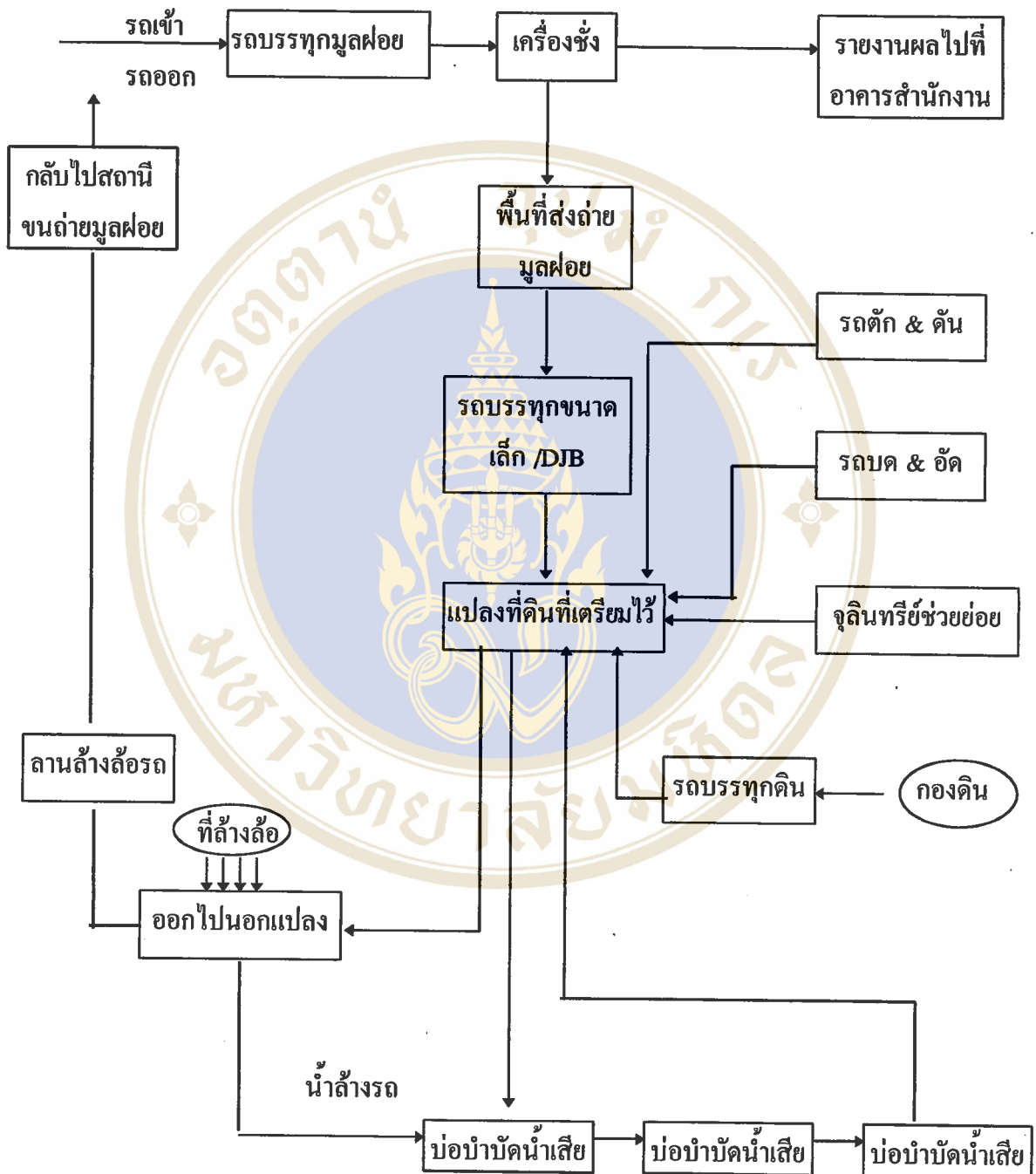
หน่วย : คน

พนักงาน	จำนวน
1. ผู้จัดการสถานที่ฝังกลบมูลฝอย	2
2. ผู้ช่วยผู้จัดการ	2
3. ที่ปรึกษาโครงการ	2
4. ผู้ควบคุมงาน	9
5. พนักงานเกษตรกรรม	18
6. เจ้าหน้าที่ธุรการ	10
7. พนักงานปฏิบัติงานฝังกลบ	80
8. พนักงานซ่อมบำรุง	41
9. ยามรักษาการ	9

ที่มา : บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด, 2540



รูปที่ ก-3 บริเวณพื้นที่ฝั่งกลบนมูลฝอยของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด และบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด



รูปที่ ก-4 แผนผังการดำเนินการฝังกลบมูลฝอย

ภาคผนวก ข

ปริมาณมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่



ตารางที่ ข-1 แสดงปริมาณมูลฝอยที่เข้าสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม ระหว่างเดือน
ธันวาคม 2539 - มีนาคม 2540

หน่วย : ตัน

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
1	1,761.86	1,368.97	2,244.53	2,050.47
2	2,228.71	2,143.56	1,589.75	1,698.45
3	2,235.76	2,180.60	2,368.78	2,315.59
4	2,182.99	2,104.92	2,401.12	2,193.11
5	1,794.41	1,686.35	2,243.88	2,123.98
6	2,003.67	2,208.16	2,271.70	2,095.05
7	2,108.72	2,267.78	2,308.48	2,134.63
8	1,686.79	2,207.17	2,086.78	2,075.74
9	2,211.39	2,144.85	1,570.21	1,546.29
10	2,025.40	2,072.27	2,327.65	2,271.16
11	2,154.50	2,021.58	2,277.01	2,245.37
12	2,111.69	1,585.98	2,327.91	2,142.63
13	2,152.30	2,313.07	2,137.03	2,135.34
14	2,076.90	2,168.41	2,172.89	2,151.89
15	1,766.93	2,237.31	2,035.95	1,992.92
16	2,132.82	2,125.23	1,631.05	1,562.06
17	2,263.26	2,088.36	2,332.95	2,275.88
18	2,148.60	2,058.66	2,402.03	2,338.35
19	2,135.03	1,702.36	2,252.81	2,101.60
20	2,091.60	2,195.23	2,252.70	2,256.19
21	2,079.30	2,261.83	2,039.86	2,127.82
22	1,751.93	2,292.98	2,080.81	2,060.33
23	2,186.88	2,129.14	1,773.48	1,756.70
24	2,223.42	2,189.45	2,288.07	2,297.54

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

หน่วย : ต้น

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
25	2,122.61	2,099.94	2,366.36	2,223.13
26	1,963.44	1,713.00	2,138.51	2,236.40
27	2,078.29	2,327.03	2,189.39	2,087.72
28	1,895.59	2,275.63	2,054.16	2,238.57
29	1,771.29	2,169.91		2,278.60
30	1,953.24	2,173.13		1,893.52
31	1,784.53	2,082.14		2,306.66
รวมรายเดือน	63,083.85	64,595.00	60,165.85	65,213.69
เฉลี่ยรายเดือน	63,264.60			
เฉลี่ยรายวัน	2,091.39			
เฉลี่ยรายชั่วโมง	87.14			

ตารางที่ ข-2 แสดงปริมาณมูลฝอยที่ขนถ่ายออกจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม
ระหว่างเดือนธันวาคม 2539 - มีนาคม 2540

หน่วย : ตัน

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
1	1,669.44	2,255.59	2,140.41	1,604.44
2	1,915.53	2,349.95	1,684.36	1,957.84
3	1,799.18	2,270.74	1,789.60	1,911.98
4	1,837.80	1,945.92	1,807.11	2,094.96
5	2,105.48	1,645.02	1,536.93	2,067.48
6	2,406.43	1,746.11	1,520.46	1,998.19
7	2,209.60	1,724.29	1,761.61	2,162.06
8	2,459.83	1,689.21	1,578.72	2,083.33
9	2,488.95	1,587.10	1,572.11	1,607.75
10	3,076.20	1,594.48	1,549.66	2,037.43
11	2,208.71	1,598.17	1,557.30	2,167.60
12	2,088.45	1,514.67	1,546.05	1,987.17
13	2104.11	1,597.46	1,847.41	1,664.68
14	2,514.86	1,598.67	1,529.31	2,347.49
15	2,511.55	1,579.38	1,755.84	1,950.99
16	2,482.21	1,598.45	1,908.23	1,516.91
17	2,438.03	2,090.50	1,950.11	1,832.08
18	2,370.20	1,898.08	2,193.52	2,047.85
19	2,180.10	1,791.93	2,221.95	1,681.92
20	2,519.49	2,194.77	2,467.18	2,397.08
21	2,497.04	2,154.83	2,173.22	1,648.79
22	2,470.33	1,973.56	2,392.32	2,110.09
23	2,456.61	1,988.54	2,339.92	1,973.06
24	2,597.87	1,870.17	1,815.05	2,128.73

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

หน่วย : ต้น

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
25	2,544.80	1,741.64	1,981.18	
26	2,810.65	1,772.27	2,419.41	
27	2,763.02	1,724.87	2,185.58	
28	2,929.65	1,822.75	1,805.00	
29	2,718.29	1,860.28		
30	2,346.52	1,961.72		
31	2,114.26	2,052.38		
รวมรายเดือน	71,531.08	57,193.50	53,029.55	46,979.90
เฉลี่ยรายเดือน	57,183.51			
เฉลี่ยรายวัน	1,991.37			
เฉลี่ยรายชั่วโมง	83.60			

ตารางที่ ข-8 แสดงปริมาณมูลฝอยที่เข้าสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ ระหว่างเดือน
ธันวาคม 2539 - มีนาคม 2540

หน่วย : ตัน

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
1	1,333.31	1,048.94	1,882.70	1,949.15
2	1,812.12	1,639.98	1,694.54	1,483.04
3	1,811.92	1,948.67	2,098.22	2,029.72
4	1,772.78	1,808.71	2,154.22	2,170.32
5	1,377.27	1,423.83	2,142.26	2,112.64
6	1,607.61	1,718.52	2,277.05	1,954.20
7	1,702.89	1,888.25	1,817.58	2,200.02
8	1,358.76	1,809.36	1,533.07	2,034.71
9	1,760.18	1,840.00	1,384.09	1,508.66
10	1,673.99	1,730.83	2,008.91	2,020.88
11	1,711.71	1,592.57	2,041.41	2,181.80
12	1,659.74	1,363.85	1,952.24	2,093.73
13	1,661.10	1,825.71	1,831.17	1,928.71
14	1,229.50	1,920.92	1,807.89	2,176.63
15	1,379.67	1,786.63	1,776.67	1,864.69
16	1,681.23	1,750.67	1,484.74	1,501.55
17	1,802.07	1,831.26	1,892.25	1,801.02
18	1,820.84	1,768.08	1,972.67	2,141.00
19	1,651.50	1,508.24	2,135.42	2,145.49
20	1,722.71	1,865.35	2,109.48	1,836.01
21	1,589.44	1,977.94	1,732.04	2,018.42
22	1,348.98	1,953.09	1,790.85	2,077.49
23	1,753.19	1,882.62	1,432.85	1,593.06
24	1,786.83	1,835.64	2,067.61	2,145.15

ตารางที่ ข-3 (ต่อ)

หน่วย : ต้น

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
25	1,786.92	1,862.88	2,125.62	
26	1,775.09	1,487.28	2,062.90	
27	1,670.36	2,026.17	2,051.77	
28	1,703.43	2,117.45	1,916.39	
29	1,503.55	2,025.17		
30	1,580.65	1,841.81		
31	1,484.24	1,828.19		
รวมรายเดือน	50,513.58	54,908.61	53,176.61	46,968.09
เฉลี่ยรายเดือน	51,391.72			
เฉลี่ยรายวัน	1,799.14			
เฉลี่ยรายชั่วโมง	75.13			

ตารางที่ ข-4 แสดงปริมาณมูลฝอยที่ขนถ่ายออกจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
ระหว่างเดือนธันวาคม 2539 - มีนาคม 2540

หน่วย : ตัน

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
1	1,540.14	1,518.45	2,112.95	1,913.44
2	2,094.90	1,522.81	1,666.05	1,770.37
3	2,273.96	1,989.23	1,921.55	1,864.63
4	2,025.87	2,269.40	2,157.96	2,073.15
5	2,075.67	2,237.90	1,989.51	2,111.28
6	1,955.49	1,770.11	1,908.92	2,341.12
7	1,926.66	2,266.71	2,236.11	2,170.40
8	1,982.27	2,131.27	2,340.31	2,171.69
9	2,130.72	2,538.17	2,085.99	1,494.31
10	1,983.12	2,050.24	2,398.67	2,109.96
11	2,034.86	1,895.30	2,165.51	2,021.27
12	2,070.07	1,658.49	2,079.42	2,122.91
13	2,132.90	1,959.15	2,354.24	2,180.15
14	1,932.99	2,297.59	2,320.46	2,043.93
15	1,889.13	2,233.56	2,257.07	2,216.67
16	1,960.03	2,254.91	1,900.45	1,544.00
17	2,054.94	1,977.49	2,100.27	2,008.94
18	2,247.83	1,852.14	1,811.10	1,941.75
19	2,309.47	1,960.15	2,078.45	2,205.28
20	2,037.03	2,131.48	2,498.05	2,303.52
21	2,013.44	2,163.12	2,345.93	2,089.99
22	1,727.22	2,337.11	2,212.32	1,835.38
23	1,968.90	2,122.23	1,665.89	1,911.52
24	2,196.39	2,000.38	2,266.82	1,831.80

ตารางที่ ข-4 (ต่อ)

หน่วย : ต้น

วันที่	เดือน			
	ธันวาคม 2539	มกราคม 2540	กุมภาพันธ์ 2540	มีนาคม 2540
25	2,201.71	2,109.22	2,027.51	1,875.17
26	1,924.01	1,630.75	2,256.80	2,167.54
27	1,971.40	2,073.98	2,336.25	1,999.80
28	1,904.14	1,991.77	1,931.21	2,140.03
29	1,701.33	1,946.04		2,565.01
30	1,956.51	2,490.88		2,416.65
31	1,599.13	2,237.85		1,953.82
รวมรายเดือน	61,822.23	63,617.88	57,347.32	63,395.48
เฉลี่ยต่อเดือน	61,545.73			
เฉลี่ยรายวัน	2,051.52			
เฉลี่ยรายชั่วโมง	84.77			

ตารางที่ ข-5 การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยหนองแขม และสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ ปี 2540 - 2545

หน่วย : ต้น/ปี

สถานีขนถ่ายมูลฝอย	ปี 2540	ปี 2541	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
หนองแขม	1,060,100	1,105,493	1,151,930	1,202,834	1,248,510	1,298,970
ท่าแร่	894,837	938,114	977,312	1,024,367	1,068,040	1,116,873

ที่มา : งานสำรวจศึกษาความเหมาะสม จัดทำขอบเขตงานเอกสารประกวดข้อเสนอและเอกสารประกวดราคา โครงการก่อสร้างเตาเผามูลฝอยขนาดไม่เกิน 1,000 ต้น/วัน, บริษัท แอ็คคอนซัลแต้นส์ จำกัด และบริษัท เสนีวงศ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (2539)

ภาคผนวก ค

ค่าลงทุนในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย
บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด



ตารางที่ ค-1 ค่าลงทุนในการก่อสร้างสถานีนถ่ายมูลฝอย

หน่วย : ล้านบาท

ประเภทการลงทุน	บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด
1. ค่าก่อสร้างอาคารและติดตั้งระบบสาธารณูปโภค	135.0	59.0
2. ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล	45.0	23.2
รวม	180.0	82.2

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, 2540

ตารางที่ ค-2 ค่าลงทุนในการขนถ่ายมูลฝอย

หน่วย : ล้านบาท

ประเภทการลงทุน	บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด
1. รถเขมือปเทรลเลอร์	108.0	92.0
2. รถพูลเทรลเลอร์	72.0	84.0
รวม	180.0	176.0

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, 2540

ตารางที่ ค-3 ค่าลงทุนในการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน

หน่วย : ล้านบาท

ประเภทการลงทุน	บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด	บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด
1. ค่าที่ดิน	84.15	84.15
2. ค่าก่อสร้างสถานที่ฝังกลบมูลฝอย	5.0	5.0
3. ค่าติดตั้งเครื่องจักรกล	46.65	46.65
4. ค่าก่อสร้างอาคารสำนักงาน	2.25	2.25
5. ค่าติดตั้งท่อระบายน้ำระฆมูลฝอย	2.5	2.5
6. ค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	1.5	1.5
รวม	142.05	142.05

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, 2540

หมายเหตุ : เนื่องจากบริษัททั้งสองแห่งในทางปฏิบัติใช้สถานที่ฝังกลบมูลฝอยแห่งเดียวกัน และมี
การปฏิบัติงานร่วมกัน ดังนั้นจึงใช้ค่าลงทุนในราคาเท่ากัน

ภาคผนวก ง

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอย



ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานภายในสถานีนถ่ายมูลฝอย

ตารางที่ ง-1 ค่าใช้จ่ายต่อเดือนในการดำเนินงานภายในสถานีนถ่ายมูลฝอย

หน่วย : บาท/เดือน

บริษัท	ค่าจ้าง พนักงาน	ค่าอำนาจ การ	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	ค่าเสื่อม ราคา*	ค่าซ่อมบำรุง เครื่องจักร**	รวม	ปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย/ เดือน (ตัน)
กลุ่ม 79 จำกัด	230,000	80,000	280,000	600,000	75,000	1,265,000	57,183.51
วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	250,000	100,000	200,000	309,333	38,600	897,933	61,545.73

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, มีนาคม - เมษายน 2540

หมายเหตุ : *, ** เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณการ

ตารางที่ ง-2 ค่าใช้จ่ายต่อตันมูลฝอยในการดำเนินงานภายในสถานีนถ่ายมูลฝอย

หน่วย : บาท/ตัน

บริษัท	ค่าจ้าง พนักงาน	ค่าอำนาจการ	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	ค่าเสื่อม ราคา	ค่าซ่อมบำรุง เครื่องจักร	รวม
กลุ่ม 79 จำกัด	4.02	1.40	4.90	10.49	1.31	22.12
วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	4.06	1.62	3.25	5.03	0.63	14.59

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอย

ตารางที่ ง-3 ค่าดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอยต่อเที่ยว (ไม่แยกประเภทรถขนส่ง)

หน่วย : บาท/เที่ยว

บริษัท	ค่าจ้าง พนักงาน	ค่าอำนาจ การ	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	ค่าเสื่อม ราคา*	ค่าซ่อมบำรุง เครื่องจักร**	ค่าประกัน ภัยรถยนต์	รวม	มูลฝอยเฉลี่ย/ เที่ยว (ตัน)
กลุ่ม 79 จำกัด	259	7	561	295	37	16	1,175	32.5
วัสดุภัณฑ์ ธุรกิจ จำกัด	286	11	837	426	58	25	1,643	31.5

ที่มา : ข้อมูลการขนส่งมูลฝอยในช่วงเดือนมีนาคม 2540

หมายเหตุ : *, ** เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณการ

ตารางที่ ง-4 ค่าดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอยต่อเที่ยวของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (แยกประเภทรถขนส่ง)

หน่วย : บาท/เที่ยว

บริษัท	ค่าจ้างพนักงาน	ค่าอำนาจการ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าเสื่อมราคา*	ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร**	ค่าประกันภัยรถยนต์	รวม
1. รถเขมือบล้อ	275	7	650	335	42	16	1,325
2. รถพูลบล้อ	240	7	460	251	31	17	1,006

ที่มา : ข้อมูลการขนส่งมูลฝอยในช่วงเดือนมีนาคม 2540

หมายเหตุ : *,** เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณการ

ตารางที่ ง-5 ค่าดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอยต่อเที่ยวของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (แยกประเภทรถขนส่ง)

หน่วย : บาท/เที่ยว

บริษัท	ค่าจ้างพนักงาน	ค่าอำนาจการ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าเสื่อมราคา*	ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร**	ค่าประกันภัยรถยนต์	รวม
1. รถเขมือบล้อ	300	12	980	537	67	25	1,921
2. รถพูลบล้อ	275	11	720	403	50	25	1,484

ที่มา : ข้อมูลการขนส่งมูลฝอยในช่วงเดือนมีนาคม 2540

หมายเหตุ : *,** เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณการ

ตารางที่ ง-6 ค่าดำเนินงานขนถ่ายมูลฝอยต่อตัน (ไม่แยกประเภทรถขนส่ง)

หน่วย : บาท/ตัน

บริษัท	ค่าจ้างพนักงาน	ค่าอำนาจการ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าเสื่อมราคา	ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	ค่าประกันภัยรถยนต์	รวม
กลุ่ม 79 จำกัด	7.97	0.22	17.26	9.08	1.14	0.49	36.16
วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด	9.08	0.35	26.57	13.52	1.84	0.79	52.15

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

ตารางที่ ง-7 ค่าใช้จ่ายต่อเดือนในการปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอยสถานที่ฝังกลบมูลฝอยกำแพงแสน

หน่วย : บาท/เดือน

	ค่าจ้าง พนักงาน	ค่าอำนาจ การ	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	ค่าเสื่อม ราคา*	ค่าซ่อมบำรุง เครื่องจักร**	ค่าเช่าเครื่อง จักรกล	รวม
สถานที่ฝังกลบ มูลฝอยกำแพงแสน	475,000	360,000	580,000	1,555,000	155,500	383,000	3,508,500

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, มีนาคม - เมษายน 2540

หมายเหตุ : *,** เป็นข้อมูลที่ได้จากการประมาณการ

ตารางที่ ง-8 ค่าใช้จ่ายต่อตันมูลฝอยในการปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอยสถานที่ฝังกลบมูลฝอย
กำแพงแสน

หน่วย : บาท/ตัน

	ค่าจ้าง พนักงาน	ค่าอำนาจ การ	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง	ค่าเสื่อม ราคา	ค่าซ่อมบำรุง เครื่องจักร	ค่าเช่าเครื่อง จักรกล	รวม
สถานที่ฝังกลบ มูลฝอยกำแพงแสน	4.0	3.03	4.89	13.1	1.31	3.23	29.56

การประมาณการค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกล

การวิเคราะห์ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรกลใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเส้นตรง (Straight Line Depreciation) โดยกำหนดให้ราคาหลังสิ้นอายุการใช้งานเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ของราคาเครื่องจักร ดังนี้

$$D = \frac{P-L}{n}$$

- เมื่อ
- D = ค่าเสื่อมราคาประจำปี เครื่องจักรกล
 - P = ราคาต้นทุนของเครื่องจักร
 - L = ราคาคงเหลือเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน
(กำหนดราคาคงเหลือเมื่อสิ้นอายุการใช้งานเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ของราคาเครื่องจักร)
 - n = อายุการใช้งาน (กำหนดอายุการใช้งาน 5 ปี ตามข้อกำหนดการจ้างเหมาของกรุงเทพมหานคร)

การประมาณการค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

การประมาณการค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลต่อปี ประมาณการจากอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ของราคาเครื่องจักร (สุพจน์ โล่ห์วัชรินทร์, 2539 : 4) ดังนี้

ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลประจำปี = ราคาเครื่องจักร x 0.02

ภาคผนวก จ

ข้อมูลเกี่ยวกับการขนถ่ายมูลฝอย



ตารางที่ จ-1 ประเภทและจำนวนรถบรรทุกมูลฝอย

สถานีขนถ่าย มูลฝอย	รถเขมือปเทรลเลอร์				รถฟูลเทรลเลอร์			
	จำนวน (คัน)	ความจุ* (ตัน/คัน)	ราคา (บาท/คัน)	รวม (ล้านบาท)	จำนวน (คัน)	ความจุ* (ตัน/คัน)	ราคา (บาท/คัน)	รวม (ล้านบาท)
หนองแขม	27	36	4,000,000	108	24	28	3,000,000	72
ท่าแร่	23	36	4,000,000	92	28	28	3,000,000	84

ที่มา : บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด และบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด, มีนาคม - เมษายน 2540

หมายเหตุ : ความจุในการบรรทุกซึ่งกำหนดในคุณสมบัติของรถบรรทุก ไม่ใช่ำน้าหนักบรรทุกจริง

ตารางที่ จ-2 การปฏิบัติงานขนส่งมูลฝอย

สถานีขนถ่าย มูลฝอย	รถเขมือปเทรลเลอร์			รถฟูลเทรลเลอร์		
	ระยะทาง ขนส่งต่อเที่ยว (กม.)	เวลาที่ใช้ ขนส่งต่อเที่ยว (ชั่วโมง)	ปริมาณ มูลฝอยที่ขนส่ง ต่อเที่ยว (ตัน)	ระยะทาง ขนส่งต่อเที่ยว (กม.)	เวลาที่ใช้ ขนส่งต่อเที่ยว (ชั่วโมง)	ปริมาณ มูลฝอยที่ขนส่ง ต่อเที่ยว (ตัน)
หนองแขม	162	4.58	38	162	4.30	27
ท่าแร่	250	7.35	36	250	7.15	27

ที่มา : ข้อมูลการขนส่งมูลฝอยในช่วงเดือนมีนาคม 2540

ภาคผนวก จ

การคาดการณ์ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย ปี 2540



ตารางที่ ๑-1 งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยแยกตามประเภทค่าใช้จ่ายของ
บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

หน่วย : บาท

ปัจจัยค่าใช้จ่าย	สถานีขนถ่าย มูลฝอย	การขนถ่าย มูลฝอย	การฝังกลบ มูลฝอย	รวม
1. ค่าจ้างพนักงาน	2,760,000	6,050,240	2,850,000	11,660,240
2. ค่าอำนาจการ	960,000	163,520	2,160,000	3,283,520
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	3,360,000	13,104,960	3,480,000	19,944,960
4. ค่าเสื่อมราคา	7,200,000	6,891,200	9,330,000	23,421,200
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	900,000	864,320	933,000	2,697,320
6. ค่าประกันภัยรถยนต์	-	373,760	-	373,760
7. ค่าเช่าเครื่องจักรกล	-	-	2,298,000	2,298,000
รวม	15,180,000	27,448,000	21,051,000	63,679,000

ที่มา : ได้จากการประมาณการงบประมาณค่าใช้จ่ายปี 2540 ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

ตารางที่ ๑-2 งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานจัดการมูลฝอยแยกตามประเภทค่าใช้จ่ายของ
บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

หน่วย : บาท

ปัจจัยค่าใช้จ่าย	สถานีขนถ่าย มูลฝอย	การขนถ่าย มูลฝอย	การฝังกลบ มูลฝอย	รวม
1. ค่าจ้างพนักงาน	3,000,000	7,098,520	2,850,000	12,948,520
2. ค่าอำนาจการ	1,200,000	273,020	2,160,000	3,633,020
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	2,400,000	20,774,340	3,480,000	26,654,340
4. ค่าเสื่อมราคา	3,711,996	10,573,320	9,330,000	23,615,316
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	463,200	1,438,560	933,000	2,834,760
6. ค่าประกันภัยรถยนต์	-	620,500	-	620,500
7. ค่าเช่าเครื่องจักรกล	-	-	2,298,000	2,298,000
รวม	10,755,196	40,778,260	21,051,000	72,604,456

ที่มา : ได้จากการประมาณการงบประมาณค่าใช้จ่ายปี 2540 ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)



ตารางที่ ข-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

Summarized Results for M-79G						Page : 1	
Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost
1	X1	729220.773	0.0000	22	S8	0.0000	0.6968
2	X2	706133.318	0.0000	23	A8	0.0000	-0.6968
3	X3	737336.804	0.0000	24	S9	1057049.67	0.0000
4	X4	716902.397	0.0000	25	A9	0.0000	0.0000
5	X5	717372.342	0.0000	26	S10	0.0000	1.0000
6	X6	2912346.21	0.0000	27	A10	0.0000	-1.0000
7	X7	711455.104	0.0000	28	S11	729220.773	0.0000
8	S1	813068.245	0.0000	29	A11	0.0000	0.0000
9	A1	0.0000	0.0000	30	S12	706133.318	0.0000
10	S2	0.0000	1.0000	31	A12	0.0000	0.0000
11	A2	0.0000	-1.0000	32	S13	737336.804	0.0000
12	S3	24022.307	0.0000	33	A13	0.0000	0.0000
13	A3	0.0000	0.0000	34	S14	716902.397	0.0000
14	S4	0.0000	0.5016	35	A14	0.0000	0.0000
15	A4	0.0000	-0.5016	36	S15	717372.342	0.0000
16	S5	0.0000	0.9527	37	A15	0.0000	0.0000
17	A5	0.0000	-0.9527	38	S16	2912346.21	0.0000
18	S6	0.0000	0.3619	39	A16	0.0000	0.0000
19	A6	0.0000	-0.3619	40	S17	711455.104	0.0000
20	S7	0.0000	0.7221	41	A17	0.0000	0.0000
21	A7	0.0000	-0.7221				
Minimum value of the OBJ = 6.473229E+07 Iters. = 17							

ตารางที่ ข-2 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์
บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

Sensitivity Analysis for OBJ CoefficientsPage : 1							
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)
C(1)	7.97	15.99	+Infinity	C(5)	1.14	3.76	+Infinity
C(2)	0.22	4.65	+Infinity	C(6)	0.0000	0.49	0.7679
C(3)	17.26	27.05	+Infinity	C(7)	0.0000	3.23	+Infinity
C(4)	9.08	32.67	+Infinity				

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด

Sensitivity Analysis for RHSPage : 1							
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(i)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)
B(1)	14180000	15180000	+Infinity	B(10)	2057776.75	2298000	+Infinity
B(2)	26448000	27448000	+Infinity	B(11)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(3)	20051000	21051000	+Infinity	B(12)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(4)	10699947	11660240	+Infinity	B(13)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(5)	2914860.5	3283520	+Infinity	B(14)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(6)	18944960	19944960	+Infinity	B(15)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(7)	22822108	23421200	+Infinity	B(16)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(8)	2007824	2697320	+Infinity	B(17)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(9)	-Infinity	373760	+Infinity				

ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

Summarized Results for M-wasdu						Page : 1	
Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost
1	X1	755456.269	0.0000	22	S8	0.0000	0.5132
2	X2	726604.000	0.0000	23	A8	0.0000	-0.5132
3	X3	767915.318	0.0000	24	S9	1173205.89	0.0000
4	X4	746139.535	0.0000	25	A9	0.0000	0.0000
5	X5	749936.513	0.0000	26	S10	0.0000	1.0000
6	X6	2269880.81	0.0000	27	A10	0.0000	-1.0000
7	X7	711455.104	0.0000	28	S11	755456.269	0.0000
8	S1	210321.697	0.0000	29	A11	0.0000	0.0000
9	A1	0.0000	0.0000	30	S12	726604.000	0.0000
10	S2	0.0000	1.0000	31	A12	0.0000	0.0000
11	A2	0.0000	-1.0000	32	S13	767915.318	0.0000
12	S3	982385.966	0.0000	33	A13	0.0000	0.0000
13	A3	0.0000	0.0000	34	S14	746139.535	0.0000
14	S4	0.0000	0.4702	35	A14	0.0000	0.0000
15	A4	0.0000	-0.4702	36	S15	749936.513	0.0000
16	S5	0.0000	0.93	37	A15	0.0000	0.0000
17	A5	0.0000	-0.93	38	S16	2269880.81	0.0000
18	S6	0.0000	0.2345	39	A16	0.0000	0.0000
19	A6	0.0000	-0.2345	40	S17	711455.104	0.0000
20	S7	0.0000	0.5728	41	A17	0.0000	0.0000
21	A7	0.0000	-0.5728				
Minimum value of the OBJ = 7.377716E+07 Iters. = 17							

ตารางที่ ข-5 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์
บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

Sensitivity Analysis for OBJ Coefficients Page : 1							
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)
C(1)	9.08	17.14	+Infinity	C(5)	1.84	3.78	+Infinity
C(2)	0.35	5.00	+Infinity	C(6)	0.0000	0.79	1.032
C(3)	26.57	34.71	+Infinity	C(7)	0.0000	3.23	+Infinity
C(4)	13.52	31.65	+Infinity				

ตารางที่ ข-6 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด

Sensitivity Analysis for RHS Page : 1							
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(i)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)
B(1)	9755196	10755196	+Infinity	B(10)	1315614	2298000	+Infinity
B(2)	39778260	40778260	+Infinity	B(11)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(3)	20051000	21051000	+Infinity	B(12)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(4)	12060610	12948520	+Infinity	B(13)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(5)	2983879	3633020	+Infinity	B(14)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(6)	25654340	26654340	+Infinity	B(15)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(7)	22615316	23615316	+Infinity	B(16)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(8)	1834760	2834760	+Infinity	B(17)	-Infinity	0.0000	+Infinity
B(9)	-380000	620500	+Infinity				

ตารางที่ ข-7 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น
ของบริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Summarized Results for M-79G						Page : 1
Variables No. Names	Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names	Solution	Opportunity Cost	
1 S	35.5000	0.0000	7 S3	126.6977	0.0000	
2 T	5.5814	0.0000	8 A3	0.0000	0.0000	
3 S1	0.0000	34.8684	9 S4	138.6264	0.0000	
4 A1	0.0000	-34.8684	10 A4	0.0000	0.0000	
5 S2	1322.3023	0.0000	11 S5	0.0000	15.0122	
6 A2	0.0000	0.0000	12 A5	0.0000	-15.0122	
Minimum value of the OBJ = 52662.93						Iters. = 17

ตารางที่ ข-8 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุดิบ
บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for OBJ Coefficients								Page : 1
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	
C(1)	0.0000	1325.0000	1415.8518	C(2)	941.4474	1006.000	+Infinity	

ตารางที่ ข-9 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for RHS								Page : 1
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(i)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)	
B(1)	349.8243	1500.0000	+Infinity	B(4)	- Infinity	24.0000	162.6264	
B(2)	- Infinity	27.0000	1349.3024	B(5)	3.8222	24.0000	207.1761	
B(3)	- Infinity	24.0000	150.6971					

ตารางที่ ข-10 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น
ของบริษัท ท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,935 ตัน/วัน)

Summarized Results for M-79G						Page : 1	
Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost
1	S	49.1659	0.0000	7	S3	126.6977	0.0000
2	T	5.5814	0.0000	8	A3	0.0000	0.0000
3	S1	0.0000	34.8684	9	S4	201.1796	0.0000
4	A1	0.0000	-34.8684	10	A4	0.0000	0.0000
5	S2	1841.3023	0.0000	11	S5	0.0000	15.0122
6	A2	0.0000	0.0000	12	A5	0.0000	-15.0122
Minimum value of the OBJ = 70759.64 Iters. = 17							

ตารางที่ ข-11 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์
 บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,935 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for OBJ Coefficients								Page : 1	
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)		
C(1)	0.0000	1325.0000	1415.8518	C(2)	941.4474	1006.000	+Infinity		

ตารางที่ ข-12 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
 บริษัท กลุ่ม 79 จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,935 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for RHS								Page : 1	
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(i)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)		
B(1)	349.8243	2019.0000	+Infinity	B(4)	- Infinity	24.0000	225.1796		
B(2)	- Infinity	27.0000	1868.3024	B(5)	3.8222	24.0000	289.8317		
B(3)	- Infinity	24.0000	150.6977						

ตารางที่ ข-13 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น
ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Summarized Results for M-wasdu						Page : 1	
Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost
1	S	31.1492	0.0000	7	S3	62.6294	0.0000
2	T	3.3500	0.0000	8	A3	0.0000	0.0000
3	S1	0.0000	53.3614	9	S4	263.7465	0.0000
4	A1	0.0000	-53.3614	10	A4	0.0000	0.0000
5	S2	1386.3706	0.0000	11	S5	0.0000	6.0490
6	A2	0.0000	0.0000	12	A5	0.0000	-6.0490
Minimum value of the OBJ = 88186.84						Itrs. = 17	

ตารางที่ ข-14 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์
 บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for OBJ Coefficients								Page : 1	
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)		
C(1)	0.0000	1921.0000	1978.6666	C(2)	1440.7500	1484.000	+Infinity		

ตารางที่ ข-15 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
 บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,500 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for RHS					Page : 1		
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)
B(1)	208.1804	1500.0000	+Infinity	B(4)	- Infinity	24.0000	287.7465
B(2)	- Infinity	23.0000	1409.3706	B(5)	7.4148	24.0000	366.0930
B(3)	- Infinity	28.0000	90.6294				

ตารางที่ ข-16 ผลการวิเคราะห์จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น
ของบริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,949 ตัน/วัน)

Summarized Results for M-wasdu						Page : 1	
Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost	Variables No. Names		Solution	Opportunity Cost
1	S	55.7881	0.0000	7	S3	62.6294	0.0000
2	T	3.3566	0.0000	8	A3	0.0000	0.0000
3	S1	0.0000	53.3611	9	S4	383.2529	0.0000
4	A1	0.0000	-53.3611	10	A4	0.0000	0.0000
5	S2	1937.3706	0.0000	11	S5	0.0000	6.0490
6	A2	0.0000	0.0000	12	A5	0.0000	-6.0490
Minimum value of the OBJ = 112150.1 Itrs. = 17							

ตารางที่ ข-17 ผลการวิเคราะห์ความไวของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรวัตถุประสงค์
 บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,949 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for OBJ Coefficients								Page : 1	
C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)	C(j)	Min. C(j)	Original	Max. C(j)		
C(1)	0.0000	1921.0000	1978.6666	C(2)	1440.7500	1484.000	+Infinity		

ตารางที่ ข-18 ผลการวิเคราะห์ความไวของตัวแปรค่าใช้จ่าย (ตัวแปรขวามือของสมการ)
 บริษัท วัสดุภัณฑ์ธุรกิจ จำกัด (ปริมาณมูลฝอย 1,949 ตัน/วัน)

Sensitivity Analysis for RHS					Page : 1		
B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)	B(i)	Min. B(i)	Original	Max. B(I)
B(1)	208.9855	2099	+Infinity	B(4)	- Infinity	24.0000	407.2529
B(2)	- Infinity	23.0000	2008.3706	B(5)	7.4148	24.0000	524.5038
B(3)	- Infinity	28.0000	90.6294				

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจัดการมูลฝอย



แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการ

1. ชื่อผู้ประกอบการ _____
2. ที่อยู่ _____
3. ประสบการณ์ในการประกอบธุรกิจกำจัดมูลฝอย
 - 3.1 เริ่มดำเนินการธุรกิจกำจัดมูลฝอยในปี พ.ศ. _____
 - 3.2 วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ใช้ _____
4. ปัจจุบันมีสัญญาจ้างเหมากำจัดมูลฝอยให้กับกรุงเทพมหานครเป็นระยะเวลา _____ ปี
เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. _____ สิ้นสุดสัญญาปี พ.ศ. _____
5. รับขนถ่ายมูลฝอยจากสถานียขนถ่ายมูลฝอย _____
6. สถานที่กำจัดมูลฝอย _____
7. วิธีการกำจัดมูลฝอยที่ใช้ปัจจุบัน _____
8. ปริมาณมูลฝอยที่รับกำจัดให้กับกรุงเทพมหานครตามสัญญาจำนวน _____ ตัน/วัน
9. ปริมาณมูลฝอยที่บริษัทสามารถกำจัดให้กับกรุงเทพมหานครได้จริงจำนวน _____ ตัน/วัน
(ใช้ข้อมูลประมาณการโดยเฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา)
10. ในอนาคตมีแผนการในการเพิ่มปริมาณมูลฝอยที่จะกำจัดหรือไม่ _____
ปริมาณมูลฝอยที่คาดว่าจะสามารถรับกำจัดได้เพิ่ม _____ ตัน/วัน
11. วิธีการกำจัดมูลฝอยที่คาดว่าจะนำมาใช้ในการบริการกำจัดมูลฝอยได้แก่
 - 11.1 _____
 - 11.2 _____
 - 11.3 _____

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการดำเนินงานสถานียขนถ่ายมูลฝอย

12. สถานที่ตั้งของสถานียขนถ่ายมูลฝอย _____
13. ปริมาณมูลฝอยที่สถานียขนถ่ายมูลฝอยสามารถรองรับได้/วัน _____
14. ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสถานีโดยเฉลี่ย/วัน _____ ตัน
15. ปริมาณมูลฝอยที่สามารถส่งออกจากสถานีโดยเฉลี่ย/วัน _____ ตัน

16. จำนวนชั่วโมงปฏิบัติงานต่อวัน _____
17. เวลาปฏิบัติงานเริ่มเวลา _____ สิ้นสุดเวลา _____ (แต่ละวัน)
18. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการก่อสร้างสถานีนขนถ่ายมูลฝอย _____
19. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการติดตั้งเครื่องจักรกลภายในสถานีนขนถ่ายมูลฝอย _____

20. ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการติดตั้งระบบสาธารณูปโภคภายในสถานีนขนถ่ายมูลฝอย _____

21. พนักงานปฏิบัติงานในสถานีนขนถ่ายมูลฝอย

พนักงาน	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	อัตราค่าจ้างต่อเดือน (บาท)
1. ผู้จัดการสถานี			
2. ผู้ช่วยผู้จัดการสถานี			
3. ผู้ควบคุมงาน			
4. พนักงานธุรการ			
5. คนงานประจำสถานี			

22. ค่าใช้จ่ายในการอำนวยความสะดวกภายในสถานีนขนถ่ายมูลฝอย โดยเฉลี่ยรายเดือนในช่วงปีที่ผ่านมา

รายการ	จำนวน (บาท)
1. ค่าไฟฟ้า	_____
2. ค่าน้ำประปา	_____
3. ค่าโทรศัพท์	_____
4. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	_____
5. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล/ยานพาหนะ	_____
6. อื่น ๆ	_____

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการขนส่งมูลฝอย

23. เวลาดำเนินงานขนส่งมูลฝอยแต่ละวันเริ่มเวลา _____สิ้นสุดเวลา _____
รวมเวลาปฏิบัติงาน _____ ชั่วโมง/วัน
24. ระยะทางในการขนส่งมูลฝอยต่อเที่ยว _____ กม. เวลาที่ใช้ขนส่งต่อเที่ยว _____ ชม.
รถแต่ละคันสามารถขนส่งมูลฝอยได้เฉลี่ยประมาณ _____ ตัน/เที่ยว
จำนวนเที่ยวในการขนส่งมูลฝอยต่อวันต่อคัน _____ เที่ยว
25. ประเภทและจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งมูลฝอย

ประเภทรถบรรทุก	ขนาดความจุ/ตัน (ตัน)	จำนวน (คัน)	ราคา/คัน
1. _____	_____	_____	_____
2. _____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____
5. _____	_____	_____	_____

26. พนักงานปฏิบัติงานขนส่งมูลฝอย

พนักงาน	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	อัตราค่าจ้างต่อเดือน (บาท)
1. ผู้จัดการระบบขนส่งมูลฝอย			
2. ผู้ช่วยผู้จัดการระบบขนส่งฯ			
3. ผู้ควบคุมงาน			
4. พนักงานขับรถบรรทุก			
5. พนักงานทำความสะอาดรถ			
6. อื่น ๆ			

27. ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยโดยเฉลี่ย/เดือน

รายการ	จำนวน (บาท)
1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	_____
2. ค่าน้ำมันหล่อลื่น	_____
3. ค่าประกันภัย	_____
4. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาสภาพ	_____
5. อื่น ๆ	_____

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

28. จำนวนพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย _____ ไร่
29. ราคาที่ดินต่อไร่หรือราคารวมทั้งหมด _____ บาท
30. ค่าก่อสร้างอาคารภายในสถานที่ฝังกลบมูลฝอยโดยประมาณ _____ บาท
31. ค่าก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคโดยประมาณ _____ บาท
32. ค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย _____ บาท
33. ค่าติดตั้งท่อระบายแก๊ส _____ บาท
34. ค่าติดตั้งท่อระบายน้ำชะขยะมูลฝอย _____ บาท
35. ค่าจัดซื้อดินกลบทับมูลฝอย _____ บาท/ลบ.ม.
หรือค่าจ้างชุดดินกลบทับมูลฝอย _____ บาท/ลบ.ม.
36. จำนวนบ่อน้ำบาดาลสำหรับติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน _____ บ่อ
37. ราคาชุดเจาะบ่อน้ำ/บ่อ _____ บาท
38. ความถี่ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำบาดาน้ำเสีย _____ ครั้ง/ปี
39. ความถี่ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน _____ ครั้ง/ปี
40. ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำบาดาน้ำเสีย/ครั้ง _____ บาท
41. ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน/ครั้ง _____ บาท

42. พนักงานปฏิบัติงานฝังกลบมูลฝอย

พนักงาน	จำนวน (คน)	วุฒิการศึกษา	อัตราค่าจ้างต่อเดือน (บาท)
1. ผู้จัดการสถานที่กำจัดมูลฝอย			
2. ผู้ช่วยผู้จัดการฯ			
3. ผู้ควบคุมงาน			
4. นักเกษตร			
5. พนักงานธุรการ			
6. พนักงานปฏิบัติงานฝังกลบ			
7. ข้าราชการ			
8. อื่น ๆ			

43. ค่าใช้จ่ายในการอำนวยความสะดวกของสถานีฝังกลบมูลฝอยโดยเฉลี่ย/เดือน

รายการ	จำนวน (บาท)
1. ค่าไฟฟ้า	_____.
2. ค่าน้ำประปา / น้ำบาดาล	_____.
3. ค่าโทรศัพท์	_____.
4. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	_____.
5. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาสภาพ	_____.
6. อื่น ๆ	_____.

44. เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ดำเนินงาน

รายการ	รุ่น/ขนาด	ราคา/คัน (บาท)	จำนวน	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ งาน	ประเภทงานที่ปฏิบัติ
1. รถคันดินตะขาบ (Bulldozer)					
2. รถขุดดินตะขาบ (Excavator)					
3. รถบดอัดมูลฝอย (Compactor)					
4. รถบรรทุกเทท้าย					
5. รถบรรทุกเล็ก					
6. รถบรรทุกแร่ (DJR)					
7. เครื่องสูบน้ำ					

ส่วนที่ 5 อุปสรรคและปัญหาในการปฏิบัติงาน

45. ข้อกำหนดการจ้างเหมาของกรุงเทพมหานครมีปัญหาต่อการปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยหรือไม่

☐

มี

☐

ไม่มี

46. ถ้ามี ปัญหาใดที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานกำจัดมูลฝอยมากที่สุด (ใส่ตัวเลขเรียงลำดับมาก-น้อย)

☐

ค่ากำจัดมูลฝอยที่ได้รับในอัตราคงที่ไม่สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานได้ในระยะยาวหรือตลอดเวลาที่กำหนดในสัญญา

☐

ระยะเวลาที่กำหนดตามสัญญามีเวลาสั้นเกินไปทำให้ไม่คุ้มทุนในการพัฒนาระบบ

☐

การควบคุมทางกฎหมายที่เคร่งครัด

☐

การปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

☐

อื่น ๆ (ระบุ) _____

47. ท่านมีปัญหาร้องเรียนจากประชาชนที่อยู่โดยรอบบริเวณฝังกลบมูลฝอยหรือไม่

☐

มี

☐

ไม่มี

48. ถ้ามี ท่านสามารถแก้ไขปัญหาร้องเรียนจากประชาชนได้อย่างไร

49. ท่านมีแผนงานพัฒนาวิธีการกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการประกอบการปฏิบัติงานหรือไม่

☐

มี

☐

ไม่มี

50. ท่านมีการนำมูลฝอยที่ได้มาคัดแยกเพื่อนำส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยหรือไม่

☐

มี

☐

ไม่มี

51. ถ้ามี ท่านสามารถคัดแยกส่วนที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ประมาณร้อยละเท่าไรของมูลฝอย

52. มูลฝอยที่คัดแยกได้ท่านนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

53. ท่านมีแผนงานการปรับเปลี่ยนมูลฝอยให้เป็นพลังงานหรือไม่ เช่น ไฟฟ้า แก๊ส

☐

มี

☐

ไม่มี

54. ถ้ามี ท่านคิดว่าจะสามารถช่วยลดต้นทุนการกำจัดมูลฝอยหรือไม่

☐

ลดต้นทุน

☐

ไม่ลด

55. ท่านมีข้อคิดเห็นหรือเสนอแนะอย่างไรต่อการจ้างเหมากำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาว ดวงเนตร เขียวรัมย์
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤษภาคม 2508
สถานที่เกิด	จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2527-2531 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2538-2541 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม) กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม ตำแหน่ง : นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 4
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	