

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในเขตปทุมธานี, กรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์
ของ
วุทธิชัย ลิ้มอรุณภัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
พฤษภาคม 2550

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์
ของ
วุทธิชัย ลิ้มอรุณทัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
พฤษภาคม 2550
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ
ของ
วุทธิชัย ลิ้มอรุณภัย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
พฤษภาคม 2550
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วุทธิชัย ลิ้มอรุณทัย. (2550). *ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร*. ปรินญาณินพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิตดา เทศนิยม , อาจารย์ไมตรี อภิพัฒนะมนตรี

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อม มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ วิธีการหนึ่งที่จะทำให้สภาพแวดล้อมที่เราอยู่อาศัยน่าอยู่ก็คือการเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อไปทำลายอย่างมีประสิทธิภาพไม่เกิดขยะตกค้าง ซึ่งงบประมาณในการกำจัดขยะมูลฝอยมีจำกัด ดังนั้นการลดต้นทุนทางด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยจะมีส่วนช่วยให้มีการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการจัดเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และให้ต้นทุนรวมของการจัดการต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ ในกรณีศึกษาเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 โดยใช้เทคนิคตัวแบบข่ายงาน (Shortest Path Algorithm) เพื่อหาเส้นทางสั้นที่สุด และใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น (Linear programming) เพื่อใช้ในการจัดสรรทรัพยากร รถแต่ละประเภทให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำที่สุด

โดยการจัดการขยะมูลฝอยของเขตพญาไท จะมีรถที่ใช้ในการจัดเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวน 59 คัน ประกอบด้วย รถอัตรขยะ 12 คัน จำนวน 2 คัน รถอัตรขยะ 5 คัน จำนวน 33 คัน รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 3 คัน รถอัตรขยะ 2 คัน จำนวน 5 คัน รถคอนเทนเนอร์ 1.5 คัน จำนวน 8 คัน และอัตรขยะ 1 คัน จำนวน 8 คัน โดยได้แบ่งพื้นที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 3 พื้นที่

ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ในปีงบประมาณ 2548 ได้ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 25,605,320.79 บาท มีต้นทุนคงที่เท่ากับ 22,409,526.79 บาท ซึ่งต้นทุนคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,024,597.83 บาท โดยต้องใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอย ในการวิ่งเก็บขนขยะมูลฝอยต่อวัน ในแต่ละพื้นที่ ดังนี้ ใช้รถอัตรขนาด 12 คันจำนวน 2 คัน รถอัตรขนาด 5 คัน จำนวน 6 คัน ในการเก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 1 ใช้รถอัตรขนาด 5 คัน จำนวน 7 คัน รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 1 คัน ในพื้นที่ 2 และ ใช้รถอัตรขนาด 12 คัน จำนวน 2 คัน รถอัตรขนาด 5 คัน จำนวน 3 คัน และรถคอนเทนเนอร์ 4 คันจำนวน 1 คัน ในพื้นที่ 3 ส่วนรถอัตรขนาด 2 คัน 1.5 คัน และ 1 คัน ไม่ควรนำมาใช้งานจะส่งผลทำให้ต้นทุนสูงขึ้น

THE EFFICIENT COSTS MANAGEMENT FOR SOLID WASTE COLLECTION IN
PHAYATHAI DISTRICT, BANGKOK

AN ABSTRACT
BY
WUTTICHAJ LIMARUNOTHAI

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Economics degree in Managerial Economics
at Srinakharinwirot University
May 2007

Wuttichai Limarunothai. (2007). *The Efficient Costs Management for Solid Waste Collection in Phayathai District, Bangkok*. Master's project, M.Econ. (Managerial Economics). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc.Prof. Sunitda Tesniyom, Mr. Maitri Abhibhatanamontri

A problem of solid waste has been affecting environment and public health as well. A method causing us stay well-being is to have it destroyed efficiently. Because budget allocated to handle this matter is limited, the making of cost reduction will partly help us to rise its productivity.

This study aims to educate the appropriate approaches of solid waste gathering to cause the productivity which is the minimization of cost under the scarcity of resources. In this case study of Phayathai district in budget year 2005, the methods of Shortest Path Algorithm and Linear Programming were used to find out the shortest route and allocate each resource in concern to reach the minimized cost.

In the solid waste management of the district, there were 59 waste cars consisting of 1-ton, 1.5-ton, 2-ton, 5-ton, and 12-ton gathering cars and 4-ton containing cars which numbered 8, 8, 5, 33, 2, and 3 respectively assigned to patrol and gather the waste spreading into 3 separated areas of Phayathai.

Results found from the study were that the efficiency management in budget year 2005 revealed minimum total cost at 25,605,320.79 baht broken as fixed cost 22,409,526.79 baht and variable cost 3,024,597.83 baht. The gathering and containing cars were used per day and per area as the following ; area 1 : 12-ton cars were used in 2 trips, and 5-ton cars were used in 6 trips, area 2 : 5-ton cars were used in 7 trips, and 4-ton containing cars were used in 1 trip, and area 3 : 12-ton cars were used in 2 trips, 5-ton cars were used in 3 trips, and 4-ton containing cars were used in 1 trip.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิตดา เทศนิยม และอาจารย์ไมตรี อภิพัฒน์มนตรี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ประพาฬ เฟื่องฟูสกุล และอาจารย์อัศรพล ฮวบเจริญ คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ศักดิ์ชัย นิลสวัสดิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านตำราที่เป็นภาษาต่างประเทศ รวมถึงการใช้ภาษาอังกฤษในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณเจนจิรา จันทร์สัม ที่กรุณาให้คำปรึกษาทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ พี่ชาย ที่คอยสนับสนุนเงินค่าการศึกษาและค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชาย และน้อง ที่คอยเป็นกำลังใจและกำลังใจอย่างดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำวิจัย

คุณประโยชน์ที่พึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแด่ พระคุณบิดา-มารดา พระคุณครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วุทธิชัย ลีมอรุณทัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการศึกษา.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
สมมุติฐานของการวิจัย.....	12
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
สำนักงานเขตพญาไท.....	13
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	27
แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	27
ประสิทธิภาพและการประหยัดต่อขนาดในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	29
แนวทางการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	32
การวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
การจัดกระทำข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ผลการศึกษา.....	56
การวิเคราะห์ต้นทุนที่แท้จริง.....	56
การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม.....	64
การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	80

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	95
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	99
สรุปผลการวิจัย.....	101
การอภิปรายผล.....	106
ข้อเสนอแนะ.....	107
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	108
บรรณานุกรม.....	110
ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก. แสดงแผนที่เขตพญาไท.....	116
ภาคผนวก ข. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยของ.....	
สำนักงานเขตพญาไท ประจำปีงบประมาณ 2548.....	118
ภาคผนวก ค. การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ..	
เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	119
ภาคผนวก ง. แบบบันทึกและแบบรายงาน สำนักงานเขตพญาไท.....	
ขยะมูลฝอย.....	193
ประวัติย่อวิจัย.....	199

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้/เข้าเทปิงบประมาณ 2540 – 2547 กรุงเทพมหานคร..	2
2 งบประมาณรายจ่ายงานรักษาความสะอาด และปริมาณขยะที่เก็บขนได้..... ในปิงบประมาณ 2548.....	3
3 รายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ประจำปี 2546 -2548 เขตพญาไท.....	4
4 รายละเอียดถึงรองรับมูลฝอยและการตั้งวางถึงรองรับมูลฝอยชนิดต่างๆ.....	16
5 รถเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร.....	18
6 ราคาต้นทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย และค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขน..... ขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	57
7 ค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างในการจัดเก็บขยะมูลฝอย แยกตามระดับเจ้าหน้าที่..... ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	59
8 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท..... ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	60
9 ค่าใช้จ่ายในน้ำมันเชื้อเพลิงรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท..... ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	61
10 ค่าใช้จ่ายในน้ำมันหล่อลื่นรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท..... ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	62
11 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่แท้จริง ประจำปีงบประมาณ..... 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	62
12 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขน..... ขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่ 1 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548..... เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	64
13 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอย..... ในพื้นที่ที่ 2 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท,..... กรุงเทพมหานคร.....	65
14 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอย..... ในพื้นที่ที่ 3 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท,..... กรุงเทพมหานคร.....	66

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 สรุปปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวในแต่ละเที่ยว.....	
ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่ 1 – 3 ตามประเภทรถ ประจำปี.....	
งบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	67
16 ปริมาณขยะมูลฝอยตามการจัดเก็บที่แท้จริงต่อเที่ยวในแต่ละวัน.....	
ของพื้นที่ที่ 1 – 3.....	67
17 ระยะทางเก็บขนไปยังสถานีขนถ่ายทำแรงแรง	
แบ่งตามพื้นที่.....	68
18 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะทางในการเก็บขน.....	
ขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท,.....	
กรุงเทพมหานคร.....	70
19 ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	
ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	72
20 ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่น และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	
ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร.....	73
21 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อกิโลเมตร.....	74
22 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 1.....	75
23 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 2.....	75
24 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 3.....	76
25 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ที่ 1.....	76
26 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ที่ 2.....	77
27 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ที่ 3.....	77
28 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม.....	
ตามขนาดรถและพื้นที่จัดเก็บ.....	78
29 การเปรียบเทียบค่าต้นทุนผันแปรของต้นทุนที่แท้จริง.....	
กับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม.....	79
30 จำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยและปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้.....	
ของการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	80
31 ระยะทางที่สั้นที่สุด จากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังสถานีขนถ่ายทำแรงแรง.....	82

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
32 ระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ.....	
ของรถเก็บขนขยะมูลฝอย แบ่งตามพื้นที่จัดเก็บ.....	83
33 ต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อกิโลเมตร.....	85
34 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 1.....	85
35 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 2.....	86
36 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 3.....	86
37 ต้นทุนผันแปรที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวในการเก็บขนขยะมูลฝอย.....	87
38 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	88
39 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	
เมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.....	90
40 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	
เมื่อปริมาณขยะลดลงร้อยละ 10	92
41 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอย กรณีปริมาณขยะเปลี่ยนแปลง.....	93
42 สรุปจำนวนเที่ยวรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	
กรณีปริมาณขยะมูลฝอยมีการเปลี่ยนแปลง.....	93
43 เปรียบเทียบต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระหว่าง.....	
ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับต้นทุนการเก็บขน.....	
ขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	95
44 เปรียบเทียบจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระหว่างจำนวน.....	
การเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับจำนวนเที่ยวการเก็บขน.....	
ขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ.....	96
45 การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย	97
46 การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต้นทุนรวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย....	98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของเขตพญาไทสำหรับงานรักษาความสะอาด และสวนสาธารณะ.....	23
3 ภาพแสดงความสามารถในการผลิตสินค้าชนิดที่ 1 และสินค้าชนิดที่ 2.....	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัญหาการจัดการมูลฝอยของประเทศไทยนับเป็นปัญหาที่สำคัญ มีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในประเทศ รวมทั้งการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้มีการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ขยะมูลฝอยเพิ่มมากขึ้นทั้งในด้านปริมาณและประเภทมูลฝอย (สำนักวิชาความสะอาด, สถานการณ์การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในกรุงเทพมหานคร. 2548: 10) ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา อันได้แก่ สภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรมไม่ว่าจะเป็น สภาวะอากาศเป็นพิษ น้ำเน่าเสีย สภาพที่ดินเสื่อมโทรม

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญในระดับโลก โดยประเทศต่างๆ พยายามหาวิธีแก้ไข เพราะเป็นผลกระทบกับสภาพแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งขยะมูลฝอยนั้น นับวันจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนของประชากร ถ้าหากไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยให้ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ปัญหาความสกปรกต่าง ๆ ที่เกิดจากขยะมูลฝอย จะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน ถ้ามองกันอย่างผิวเผินแล้ว ขยะมูลฝอยนั้นไม่ได้มีผลกระทบต่อมนุษย์มากนักทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อมนุษย์ ยังอยู่ในขั้นที่ไม่รุนแรงมากนัก ผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงไม่ชัดเจนเท่าไร แต่ในความเป็นจริงแล้ว ขยะมูลฝอยจะก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ด้วย ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมดังนั้นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้สภาพแวดล้อมที่เราอยู่อาศัยน่าอยู่ก็คือการเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อนำไปทำลายอย่างมีประสิทธิภาพไม่เกิดขยะตกค้าง (สารานุกรมสำหรับเยาวชน เล่มที่ 15, 2547)

ซึ่งเหตุผลสำคัญที่ทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างที่สำคัญประการหนึ่งคือ งบประมาณไม่เพียงพอในการจัดการขยะมูลฝอย จากการศึกษาของ สวล. (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน, 2529) พบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ใช้ไปกับการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนเมืองต่าง ๆ นั้น ตกอยู่กับค่าดำเนินการเก็บขนเป็นสำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยในต่างประเทศ Varjarandi ศึกษาค่าใช้จ่ายของการจัดการขยะมูลฝอยในออสเตรเลียพบว่างบประมาณหมดไปกับการเก็บขนถึง 77- 89 % ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด การจัดการระบบเก็บขนที่มีประสิทธิภาพจะช่วยในการลดค่าใช้จ่ายได้มากหรือในบางกรณีที่มีค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกัน แต่วิธีการที่ใช้สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยออกไปจากชุมชนได้มากและรวดเร็วก็อาจถือได้ว่าผลตอบแทนมากกว่าค่าเงินที่ลงทุนไปก็ได้ ดังนั้นการจัดการขยะมูลฝอยจึงควรให้ความสำคัญต่อระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยสูงสุดเพราะจะนำมาซึ่งความเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาดสะอ้านแก่ชุมชน (ปรีดา แยมเจริญวงศ์, 2531: 80)

กรุงเทพมหานครซึ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย เป็นศูนย์กลางกิจกรรมต่างๆ เป็นตลาดแรงงานที่สำคัญที่สุด ประชากรจากท้องถิ่นอื่นต่างก็หลั่งไหลเข้ามาประกอบอาชีพและพักอาศัย

อยู่ในกรุงเทพมหานครเป็นจำนวนมาก อีกทั้งผู้ประกอบการต้องการแสวงหาผลประโยชน์เพื่อตนเอง จึงมีการกระตุ้นทางการตลาดทำให้พฤติกรรมผู้บริโภคของคนเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสบริโภคนิยม ใช้สอยกันอย่างฟุ่มเฟือย ส่งผลให้มีปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้น

ตาราง 1 ปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้/เข้าเทปิงบประมาณ 2540 – 2547 กรุงเทพมหานคร

หน่วย: ตัน/วัน

ปี	มูลฝอยที่เก็บขนได้	ปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
2540	8,694.79	-	-
2541	8,583.49	-111.30	-1.28
2542	8,772.49	189.00	2.2
2543	8,988.19	215.70	2.46
2544	9,162.32	174.13	1.94
2545	9,460.40	298.08	3.25
2546	9,349.97	-110.43	-1.17
2547	9,356.69	6.72	0.07

ที่มา : กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร, 2547: 27)

จากตาราง 1 แสดงปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้จริงตั้งแต่ปี 2540 – 2547 จะเห็นว่าปริมาณขยะมูลฝอยจะเพิ่มขึ้นทุกปีตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เจริญขึ้น และเมื่อดูตัวเลขปริมาณขยะมูลฝอยที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตนั้นถือว่าเป็นสถานการณ์ที่รุนแรง ที่กรุงเทพมหานครจะต้องแบกรับภาระหนักในการจัดการแก้ไข

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตของเมือง และเกิดปัญหาขยะตกค้างร้อยละ 24 ของปริมาณขยะทั่วประเทศ อย่างไรก็ตาม กรุงเทพมหานครสามารถจัดการกำจัดและฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลได้เกือบทั้งหมด และจากผลการสำรวจความพึงพอใจต่อปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างหลังการให้บริการเก็บขยะมูลฝอยตกค้างหลังการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจร้อยละ 63.68 และประชาชนมีความพึงพอใจต่อการกำจัดสิ่งปฏิกูลอย่างมีประสิทธิภาพร้อยละ 62.84 แสดงให้เห็นว่าการจัดการขยะมูลฝอยยังไม่เป็นที่น่าพอใจเท่าที่ควร (กรุงเทพมหานคร, สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลกรุงเทพมหานคร ,2548 : 26-27)

เมื่อปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับสภาวะราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลกระทบให้ต้นทุนในการกำจัดขยะสูงขึ้นตามไปด้วยใน ขณะที่งบประมาณรายจ่ายของรัฐบาลและเงินค่าธรรมเนียมในการกำจัดขยะไม่เพียงพอต่อต้นทุนการกำจัดขยะ

ตาราง 2 แสดงงบประมาณรายจ่ายงานรักษาความสะอาด และปริมาณขยะที่เก็บขนได้ ใน
ปีงบประมาณ 2548

ลำดับ	สำนักงานเขต	งบประมาณรายจ่าย (บาท) : A	ปริมาณขยะที่เก็บขนได้ (ตัน) : B	ประมาณรายจ่าย/ ปริมาณขยะที่เก็บขนได้ (บาท / ตัน) : A/B
1	ดุสิต	85,016,700.00	58,749.64	1,447.10
2	พญาไท	70,055,300.00	49,766.24	1,407.69
3	พระนคร	91,864,900.00	68,788.94	1,335.46
4	ธนบุรี	79,822,300.00	64,407.67	1,239.33
5	บางกอกน้อย	71,171,000.00	63,981.52	1,112.37

ที่มา : กองวิชาการ สำนักรักษาความสะอาด

จากตาราง 2 แสดงถึงสำนักงานเขตที่มีงบประมาณรายจ่ายงานรักษาความสะอาดสูงที่สุด 5 อันดับแรก กับปริมาณขยะที่สำนักงานเขตดังกล่าวจัดเก็บได้ ในปีงบประมาณ 2548 อันได้แก่ เขตดุสิต เขตพญาไท เขตพระนคร เขตธนบุรี และเขตบางกอกน้อย เมื่อนำมาคำนวณงบประมาณรายจ่ายต่อปริมาณขยะที่เก็บขนได้ของทั้ง 5 เขต ปรากฏว่า เขตดุสิต มีสัดส่วนสูงที่สุด คือ 1,447.10 บาท ต่อ 1 ตัน และเขตพญาไทมีสัดส่วนสูงเป็นอันดับ 2 คือ 1,407.69 บาท ต่อ 1 ตัน และ เขตบางกอกน้อย มีสัดส่วนน้อยที่สุดในจำนวน 5 เขต คือ 1,112.37 บาท แสดงให้เห็นว่า เขตดุสิต และเขตพญาไท ใช้งบประมาณรายจ่ายในงานรักษาความสะอาดสูงกว่าเขตอื่นๆ ในกรุงเทพมหานคร ในขยะที่เก็บขยะได้เป็นจำนวน 1 ตันเท่ากัน

กรณีในเขตพญาไท ซึ่งเป็นเขตที่ปรากฏจำนวนรถเก็บขนมูลฝอยมากที่สุดเป็นจำนวน 83 คัน ในปี พ.ศ.2546 จากเดิมในปี พ.ศ.2545 มีรถเก็บขนมูลฝอยจำนวน 50 คัน ซึ่งเขตพญาไทมีจำนวนรถเพิ่มขึ้นมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 39.76 เมื่อเทียบกับทั้ง 50 เขตในกรุงเทพมหานคร จึงมีส่วนทำให้งบประมาณรายจ่ายในการเก็บขนมูลฝอย ตามตาราง 2 สูงเป็นอันดับที่ 5 ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งรถเก็บขนมูลฝอยเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงเมื่อต้องนำค่าเสื่อมราคารถดังกล่าวมาคำนวณเป็นค่าใช้จ่าย ทำให้ค่าใช้จ่ายค่าเสื่อมราคารวมถึงปี 2548 มีจำนวนสูง รวมทั้งค่าใช้จ่ายวัสดุน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น ที่ใช้ควบคู่กันกับรถเก็บขนในการเก็บขนมูลฝอย ซึ่งมีงบประมาณรายจ่ายในแต่ละปีสูงแสดงตามตาราง 3 ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงรายละเอียดงบประมาณรายจ่ายงานรักษาความสะอาด ประจำปี 2546 – 2548 เขต
พญาไท

	ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548
รายจ่ายค่าใช้จ่ายรวม :	61,382,000	64,429,000	70,055,300
1. เงินเดือนและค่าจ้างประจำ	33,356,900	34,699,600	40,733,300
เงินเดือน	1,676,000	1,997,200	2,352,000
ค่าจ้างประจำ	31,680,900	32,702,400	38,381,300
2. ค่าจ้างชั่วคราว	6,217,900	5,596,800	5,300,500
3. ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	20,727,200	23,091,600	22,689,500
ค่าตอบแทน	6,739,200	6,712,700	7,503,200
ค่าใช้สอย	1,700,600	1,749,100	1,678,000
- ค่าซ่อมแซมยานพาหนะ	ไม่ระบุ	1,463,500	1,459,600
- ค่าใช้สอยอื่นๆ ฯลฯ	ไม่ระบุ	285,600	218,400
ค่าวัสดุ	12,287,400	14,629,800	3,508,300
- ค่าวัสดุน้ำมันเชื้อเพลิงและ น้ำมันหล่อลื่น	ไม่ระบุ	9,495,200	8,943,300
- ค่าวัสดุยานพาหนะ	ไม่ระบุ	3,207,500	3,181,400
- ค่าวัสดุอื่นๆ ฯลฯ	ไม่ระบุ	1,927,100	1,383,900
4. เงินอุดหนุน	1,080,000	1,001,100	1,040,500
5. ค่าครุภัณฑ์ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง	-	-	291,500
6. รายจ่ายอื่น	-	40,000	-

ที่มา : สำนักงบประมาณกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพญาไท

หมายเหตุ

ปีงบประมาณ 2548 มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการทิ้งสำหรับรถอัดขยะ 2 คัน ให้ทิ้งยัง สถานีขนถ่ายย่อย
ดินแดง แทนสถานีขนถ่ายท่าแร่

เมื่อพิจารณาจากรายละเอียดงบประมาณรายจ่าย ประจำปี 2546 – 2548 ของสำนักงานเขต
พญาไท ตามตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า รายจ่ายของงานรักษาความสะอาดส่วนใหญ่ เป็นรายจ่าย
ประเภทเงินเดือนและค่าจ้างประจำ รายจ่ายค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุเป็นอันดับสอง และหาก
พิจารณาถึงรายการย่อยลงไป ปรากฏว่า รายจ่ายเกี่ยวกับค่าจ้างประจำสูงเป็นอันดับแรก และค่าวัสดุ
น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นเป็นอันดับสอง จากรายงานประจำปีสำนักรักษาความสะอาด 2546-

2547 พบว่า ค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอย ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บมูลฝอย ซึ่งมีความสัมพันธ์กันกับการใช้รถเก็บขนมูลฝอย

ดังนั้นในการศึกษาค้างนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการจัดเก็บขยะมูลฝอยของที่เหมาะสมก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และให้ต้นทุนรวมของการจัดการต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ในกรณีศึกษาเขตพญาไท โดยผลการศึกษาค้างนี้จะป็นตัวอย่างสำหรับการจัดสรรการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ในการเก็บขนมูลฝอยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่เขตอื่นๆ ในกรุงเทพมหานครต่อไป (สถิติด้านการรักษาความสะอาด, สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร, 2547: 8-9)

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงปริมาณขยะมูลฝอย การจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท
2. เพื่อศึกษาถึงต้นทุนต่ำสุด ในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด
3. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบขนาดรถเก็บขนขยะมูลฝอย เส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย จำนวนเที่ยวการวิ่งของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดต้นทุนต่ำสุดของเขตพญาไท
2. เพื่อทราบความแตกต่างระหว่างการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ นำมาใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการวางแผนการเก็บขนขยะมูลฝอยของทั้งเขตพญาไท และสามารถประยุกต์ใช้วิธีการศึกษาค้างนี้ในเขตอื่นๆ เพื่อหาระดับการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยให้เกิดต้นทุนต่ำสุด และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตในการศึกษาค้างคือ

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เป็นรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่เก็บขนของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน จำแนกดังนี้

- รถอัดขยะ	12 คัน	จำนวน	2	คัน
- รถอัดขยะ	5 คัน	จำนวน	33	คัน
- รถอคนเทนเนอร์ 4 คัน		จำนวน	3	คัน
- รถอัดขยะ	2 คัน	จำนวน	5	คัน

- รถคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	จำนวน	8	คัน
- รถอัดขยะ 1 ตัน	จำนวน	8	คัน

2. ปริมาณขยะมูลฝอย

ปริมาณขยะมูลฝอยในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ เป็นปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ที่ระบุพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 จากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 พื้นที่ใช้ในการจัดเก็บขยะมูลฝอย

3. ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งตามลักษณะของต้นทุน เพื่อสะดวกในการศึกษา และการนำมาใช้ได้จริง ได้แก่

ต้นทุนคงที่

1. ค่าเสื่อมราคาเก็บขนขยะมูลฝอย ได้แก่ รถเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งจะคำนวณต้นทุนจากค่าเสื่อมราคาของยานพาหนะในการเก็บขนขยะมูลฝอย ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากการคำนวณจาก งานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

โดยคิดค่าเสื่อมราคายานพาหนะไม่เกิน 7 ปี โดยการคำนวณราคาจากนี้จะตัดเป็นค่าใช้จ่ายในทางบัญชีของฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมเป็นประจำทุกปี ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการนำมาใช้งานจริง หรือตามชั่วโมงการทำงาน โดยคำนวณจากราคาของรถเก็บขนมูลฝอยคูณด้วยผลลบของอายุการใช้งานทั้งหมด กับอายุการใช้งานของรถที่ใช้มาแล้ว จึงหารด้วย 28 ซึ่งเป็นการคำนวณตามข้อกำหนดของสำนักรักษาความสะอาด, กรุงเทพมหานคร บังคับใช้กับทุกเขตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

2. ค่าใช้จ่ายแรงงาน ผู้วิจัยได้กำหนดให้เป็นต้นทุนคงที่ เนื่องจากการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไทนั้น มีระบบการจ้างแรงงานของส่วนราชการที่ Yak ต่อการเพิ่มลดอัตราการจ้างแรงงานได้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลจากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร มีค่าใช้จ่ายแรงงานต่อปี ได้แก่

- ค่าจ้างแรงงาน หรือค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่
- ค่าแรงพนักงานเก็บขนมูลฝอย
- ค่าแรงพนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย

ต้นทุนผันแปร

1. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงรักษารถเก็บขนขยะมูลฝอย
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ได้แก่
 - 2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 2.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น

4. เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพญาไท มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ พื้นที่ 1 พื้นที่ 2 และพื้นที่ 3 โดยผู้วิจัยวัดระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทาง ได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก

ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่าย

ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงเส้นทางที่สั้นที่สุด ของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉพาะระยะทางที่ 3 และ 4 เนื่องจากถ้าเปลี่ยนระยะทาง 1 และ 2 ปริมาณขยะของรถแต่ละคัน จะเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้ต้นทุนเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เราไม่สามารถคำนวณหาต้นทุนได้

5. สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอย

สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยที่สำนักงานเขตพญาไทได้ขนส่งขยะมูลฝอยไปทิ้ง ได้แก่ สถานีขนถ่ายท่าแร่ ตั้งอยู่บริเวณถนนสุขาภิบาล 5 แขวงออเงิน เขตสายไหม เป็นการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่(สำหรับการขนส่งขยะมูลฝอยในช่วงเวลากลางคืน)

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บขยะในพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพจะไม่เปลี่ยนแปลงเส้นทางเก็บขนขยะของรถเก็บขยะในพื้นที่ เนื่องจากข้อมูลปริมาณขยะที่ได้ทำการจัดเก็บนั้นจะเป็นข้อมูลที่รถเก็บขนขยะได้เก็บขนขยะตามเส้นทางที่กำหนดไว้อยู่แล้ว

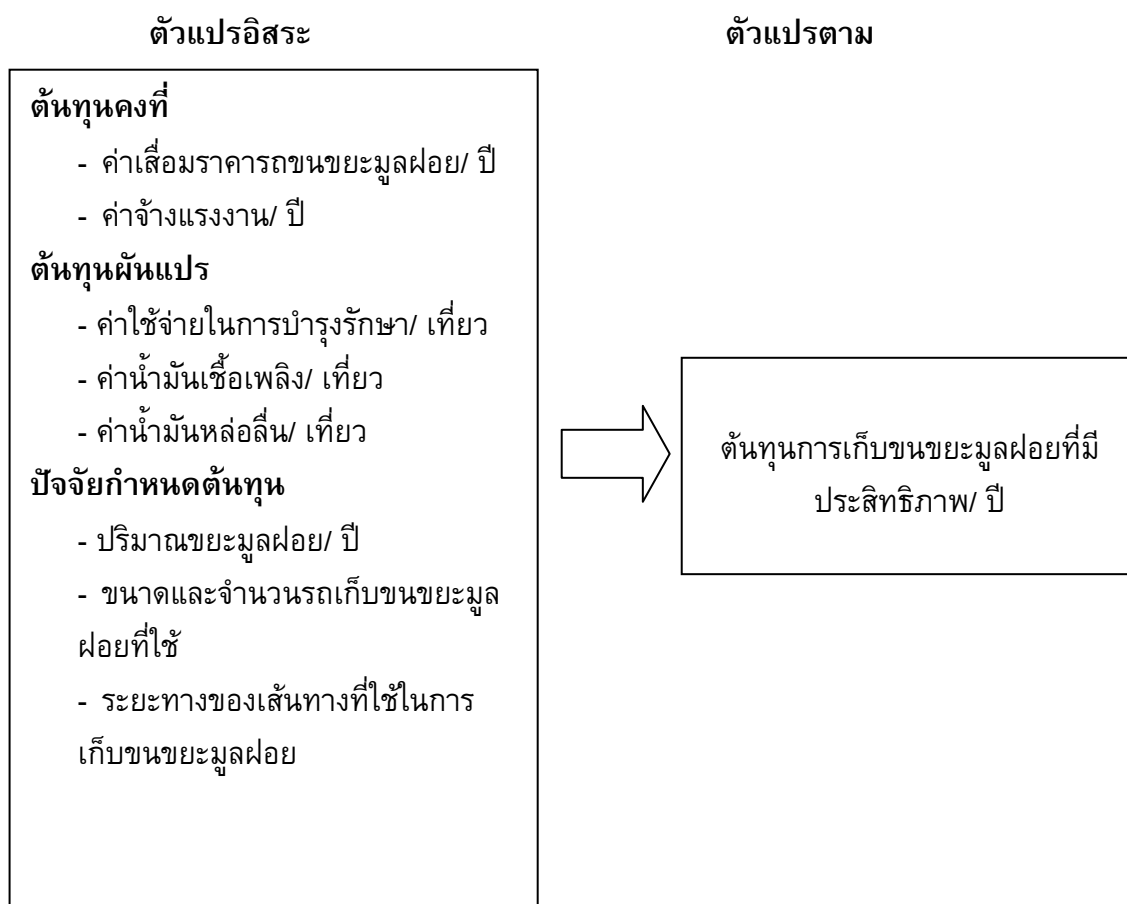
รถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละประเภทนั้น จะจัดเก็บขยะมูลฝอยเป็นปริมาณที่เต็มประสิทธิภาพของรถ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ซึ่งเป็นการเก็บขนขยะมูลฝอยในช่วงเวลากลางคืน คือเวลา 22.00 น – 6.00 น. ของวันรุ่งขึ้น สถานีขนถ่ายที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยขนส่งขยะไปทิ้ง ได้แก่ สถานีขนถ่ายท่าแร่

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ และในการวิเคราะห์หามีเกณฑ์การตัดสินใจ โดยการนำเทคนิค Shortest Path Algorithm มาใช้ในการหา

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด และใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการวิเคราะห์หาขนาดรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม รวมทั้งได้นำเอาแนวคิดในการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยมาใช้ เพื่อหาจำนวนรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย ส่งผลให้เกิดต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพประกอบ 1 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ กับตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ โดยตัวแปรอิสระแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และปัจจัยกำหนดต้นทุน ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ หากปัจจัยกำหนดต้นทุนมีการเปลี่ยนแปลง จะทำให้ต้นทุนในการเก็บขนขยะเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ดังนั้นต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามคือต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพที่ได้สูงหรือต่ำมากน้อยเพียงใดนั้น ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเปรียบเทียบกับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมกับต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ขยะมูลฝอย

หมายถึง สิ่งที่เหลือใช้อยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งอาจมีน้ำหรือความชื้นปะปนมาด้วย อาทิ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร แก้วพลาสติก หรือ ซากสัตว์ รวมถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บได้จากการกวาดถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ บ้านเรือน และเคหะสถานต่างๆ

2. จำนวนเที่ยวของการเก็บขนขยะมูลฝอย

หมายถึง การที่รถเก็บขยะออกไปทำหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยในแต่ละพื้นที่ เมื่อขยะเต็มรถก็จะนำไปทิ้งยังสถานีกำจัด ซึ่งก็จะคิดเป็น 1 เที่ยวของการเก็บขนขยะ

3. รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ (รถยกภาชนะ)

หมายถึง รถเก็บขยะที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการขนย้ายถังคอนเทนเนอร์ที่นำมาตั้งตามพื้นที่ต่างๆ เพื่อจะรองรับขยะ เมื่อปริมาณขยะเต็มถึงคอนเทนเนอร์ก็จะมีรถที่บรรทุกคอนเทนเนอร์ไปลามาเปลี่ยน เพื่อนำถังที่มีขยะมูลฝอยเต็มไปทิ้งยังสถานีกำจัดขยะ สำหรับปริมาณขยะก็จะขึ้นอยู่กับความจุถึงคอนเทนเนอร์

4. รถอัดขยะ

หมายถึง รถเก็บขยะที่มีเครื่องอัดขยะที่เป็นลักษณะไฮดรอลิกอยู่ในถังที่เก็บขยะซึ่งขยะที่ถูกเก็บในสถานที่ต่างๆ จะถูกอัดโดยเครื่องดังกล่าว เพื่อลดปริมาณขยะให้เล็กลงสามารถบรรทุกขยะได้ในปริมาณที่มากขึ้นตามความสามารถของรถ หรือบางครั้งอาจจะมากกว่า

5. สถานีขนถ่าย

หมายถึง สถานีที่มีไว้เพื่อการขนถ่ายมูลฝอยที่ได้จากการรวบรวมขนจากชุมชนโดยรถขยะขนาดเล็ก ซึ่งมีความคล่องตัวในการวิ่งบนถนนในเมือง สู่รถบรรทุกขนาดใหญ่ ซึ่งจะวิ่งขนส่งไปในระยะทางไกลสู่สถานีปลายทาง

6. การจัดเก็บขยะมูลฝอย

หมายถึง การรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด ซึ่งอาจจะเป็นถังขยะมูลฝอยจากแต่ละบ้านหรือถังขยะมูลฝอยรวม เข้าสู่รถเก็บขนขยะมูลฝอย

7. การขนถ่ายขยะมูลฝอย

หมายถึง ขั้นตอนหลังจากการจัดเก็บขยะมูลฝอยเรียบร้อยแล้ว รถเก็บขนขยะมูลฝอยจะเดินทางนำขยะมูลฝอยมาเทที่สถานีขนถ่าย

8. การเก็บขนขยะมูลฝอย

หมายถึง เริ่มตั้งแต่การนำรถขยะมูลฝอยออกจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย มาจัดเก็บขยะมูลฝอยในแต่ละที่เพื่อนำขยะมูลฝอยไปทิ้งยังแหล่งกำจัด หรือสถานีขนถ่าย และนำรถเก็บขนมูลฝอยไปทำความสะอาด จนกระทั่งนำกลับไปยังจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

9. ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย

หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นในการเก็บขนขยะมูลฝอยโดยแบ่งต้นทุนออกเป็น ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

ต้นทุนคงที่ แบ่งเป็น

1. ค่าเสื่อมราคาการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้แก่ ราคาของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ลดลงไปในแต่ละปี โดยอายุการใช้งานของรถเก็บขนมูลฝอยมีอายุทั้งสิ้น 7 ปี การคำนวณค่าเสื่อมราคาคำนวณได้จากราคาของรถเก็บขนมูลฝอยคูณด้วยผลลบของอายุการใช้งานทั้งหมด กับอายุการใช้งานของรถที่ใช้มาแล้ว จึงหารด้วย 28 ซึ่งเป็นการคำนวณตามข้อกำหนดของสำนักรักษาความสะอาด, กรุงเทพมหานคร บังคับใช้กับทุกเขตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

2. ค่าใช้จ่ายแรงงาน ได้แก่

- ค่าจ้างแรงงาน หรือค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่
- ค่าแรงพนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย
- ค่าแรงพนักงานเก็บขนมูลฝอย

ต้นทุนผันแปร แบ่งเป็น

1. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงรักษารถเก็บขนขยะมูลฝอย

2. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ได้แก่

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าน้ำมันหล่อลื่น

10. การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

หมายถึง การจัดเก็บขยะมูลฝอยที่ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรในการจัดเก็บขยะมูลฝอยน้อยที่สุดและเกิดประโยชน์สูงสุด

11. ค่าจ้างประจำ

หมายถึง เงินที่จ่ายเป็นค่าจ้าง ผลประโยชน์อื่นใดที่พนักงานได้รับ ที่จ่ายเป็นค่าจ้างให้แก่ลูกจ้างประจำของส่วนราชการ โดยมีอัตราตามที่กำหนดไว้ในบัญชีถือจ่ายค่าจ้างประจำ

12. ค่าจ้างชั่วคราว

หมายถึง เงินที่จ่ายเป็นค่าจ้าง ผลประโยชน์อื่นใดที่พนักงานได้รับ สำหรับการทำงานปกติแก่ลูกจ้างชั่วคราวของส่วนราชการ โดยมีอัตราตามที่กำหนดไว้เป็นสัญญาการจ้าง โดยมีอายุสัญญาจ้างที่แน่นอนเป็นรายปี

13. การเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

หมายถึง รูปแบบการเก็บขนขยะมูลฝอยภายใต้ประสบการณ์ ความชำนาญ รวมทั้งข้อมูลในอดีตของผู้บริหารในการวางแผนในการใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอย และพนักงานขับรถในการเลือกเส้นทางการขนขยะมูลฝอย ที่นำมาใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งอาจจะยังไม่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

14. ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจริง

หมายถึง ต้นทุนที่แท้จริง ซึ่งคำนวณได้จากการเก็บรวบรวมรายละเอียดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการการเก็บขนขยะมูลฝอย ที่ได้จากงบประมาณรายจ่าย แบบบันทึกที่เกี่ยวข้อง ของสำนักงานเขตพัฒนาไท กรุงเทพมหานคร ในปีที่ต้องการศึกษานั้นๆ

15. ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการจัดการทางด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพในด้านการบรรทุกขยะมูลฝอย จำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็นเงื่อนไขต่างๆ ดังนี้

(S1) เป็นต้นทุนที่เกิดจากลักษณะการเก็บขนรูปแบบเดิมของเขตพัฒนาไท

(S2) เป็นต้นทุนที่เกิดจากลักษณะการจัดการทางด้านจำนวนเที่ยวในการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ คือใช้จำนวนเที่ยวในการเก็บขนที่มากที่สุดที่สามารถจะเกิดขึ้นได้จากการเก็บขน โดยที่ระยะทาง และปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยยังคงเดิม

(S3) เป็นต้นทุนที่เกิดจากลักษณะการจัดการทางด้านปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ คือเต็มความจุของรถเก็บขนขยะมูลฝอย เช่น รถอัดขยะ 5 ตัน ก็สามารถบรรทุกขยะมูลฝอยได้ 5 ตัน และจำนวนเที่ยวในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ แต่ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยยังคงเป็นระยะทางเดิม

(S4) เป็นต้นทุนที่เกิดจากลักษณะการจัดการทางด้านระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ คือ การคำนวณหาระยะทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอย ในระยะที่ 3 และ 4 โดยระยะที่ 1 และ 2 คงเดิม ส่วนการจัดการทางด้านจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขน และปริมาณการบรรทุกยังเป็นรูปแบบเดิม

(S5) เป็นต้นทุนที่เกิดจากลักษณะการจัดการที่มีประสิทธิภาพทั้งทางด้าน จำนวนเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ ปริมาณการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ และระยะทางการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ

16. ขนาดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

หมายถึง ความสามารถของรถในการบรรจุขยะมูลฝอย ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละคัน ซึ่งเทียบเป็นสัดส่วนต่อตัน เช่น รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 4 ตัน รถอัดขยะ 12 ตัน เป็นต้น

17. การจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย

หมายถึง ข้อมูลอันได้แก่

1. จำนวนรถ ขนาดรถ และประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีเพื่อการใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย
2. เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย
3. ระบบการทำงาน ระเบียบข้อกำหนดในการทำงาน และกระบวนการของการเก็บขนขยะมูลฝอย
4. จำนวนต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย

18. พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บขยะมูลฝอย

หมายถึง พื้นที่ที่ใช้จัดเก็บขยะมูลฝอยของเขตพญาไท มีขอบเขต 3 พื้นที่ ได้แก่

พื้นที่ 1 ขอบเขตครอบคลุม พื้นที่ด้านทิศเหนือติดต่อกับถนนประดิพัทธ์ ซึ่งเป็นเส้นทางแบ่งแยกพื้นที่ภายในเขต ทิศตะวันออกติดต่อกับถนนพหลโยธิน ทิศตะวันตกติดต่อกับเขตดุสิตจากถนนพระราม 6 และทิศใต้ติดต่อกับเขตราษฎร์เทพราชเทวีจากคลองสามเสน

พื้นที่ 2 ขอบเขตครอบคลุม พื้นที่ด้านทิศเหนือติดต่อกับถนนสุขุมวิทวินิจัย ซึ่งเป็นเส้นทางแบ่งแยกพื้นที่ภายในเขต ทิศตะวันออกติดต่อกับเขตห้วยขวางจากวิภาวดีรังสิต ทิศตะวันตกติดกับถนนพหลโยธิน และทิศใต้ติดต่อกับเขตราษฎร์เทพราชเทวี จากคลองสามเสนไปจรดกับถนนดินแดง

พื้นที่ 3 ขอบเขตครอบคลุม พื้นที่ด้านทิศเหนือติดต่อกับเขตจตุจักร คือคลองบางซื่อ ทิศตะวันออกติดต่อกับเขตห้วยขวาง คือ ถนนวิภาวดีรังสิต ทิศตะวันตกติดต่อกับเขตดุสิต คือ ถนนพระราม 6 และทิศใต้แบ่งพื้นที่โดยใช้นถนนประดิพัทธ์ จรดถนนสุขุมวิทวินิจัย เป็น

19. การเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่

หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยที่มีการเก็บเป็นประจำที่มีการระบุตำแหน่งในการเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละคันว่า เก็บมีการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ใด ซึ่งจะเป็นช่วงเวลาการเก็บขนขยะมูลฝอยในเวลากลางคืน คือเวลา 22.00 น – 6.00 น. ของวันรุ่งขึ้น

20. จุดเก็บขนมูลฝอย

หมายถึง จุดที่เก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละคัน ซึ่งทางสำนักงานได้ทำการระบุจุดเก็บขนขยะมูลฝอยไว้เพื่อไม่ให้รถแต่ละคันทำงานซ้ำซ้อน และสามารถเก็บขยะได้หมดไม่เกิดขยะตกค้าง

สมมุติฐานของการวิจัย

1. เมื่อใช้ตัวแบบการวิเคราะห์เชิงปริมาณ มาวิเคราะห์จัดการด้านการเก็บขนมูลฝอยในเขตพญาไท สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 จะสามารถทำให้เกิดต้นทุนที่ต่ำกว่า วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมที่ดำเนินการอยู่ โดยที่ จำนวนขยะที่จัดเก็บได้ และจำนวนแรงงานในการเก็บขนมูลฝอยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สำนักงานเขตพญาไท
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย
 - 2.2 ประสิทธิภาพและการประหยัดต่อขนาดในการเก็บขนขยะมูลฝอย
 - 2.3 แนวทางการเก็บขนขยะมูลฝอย
 - 2.4 การวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอย
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สำนักงานเขตพญาไท

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย ตั้งอยู่ในภาคกลางลักษณะทางภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม สูงจากระดับน้ำทะเล 2.31 เมตร แบ่งการปกครองเป็น 50 เขต 154 แขวง พื้นที่กรุงเทพมหานคร 1,568.737 ตารางกิโลเมตร เขตที่มีพื้นที่มากที่สุด คือ เขตหนองจอก มีพื้นที่ 236.261 ตารางกิโลเมตร เขตที่มีพื้นที่น้อยที่สุด คือ เขตสัมพันธวงศ์ มีพื้นที่ 1.416 ตารางกิโลเมตร

ข้อมูลประชากร

ความหนาแน่นของประชากร จากข้อมูลเดือน ธันวาคม 2546 ความหนาแน่นเฉลี่ย 3,726 คนต่อตารางกิโลเมตร เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย มีความหนาแน่นของประชากรสูงสุดคือ 37,307 คนต่อตารางกิโลเมตร เขตหนองจอกมีความหนาแน่นของประชากรต่ำสุดคือ 465 คนต่อตารางกิโลเมตร

การแบ่งพื้นที่เขตตามนโยบายการพัฒนาเมือง

เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2547 กรุงเทพมหานคร แบ่งกลุ่มเขตใหม่ จาก 6 เป็น 12 กลุ่มเขต การจัดแบ่งพื้นที่กรุงเทพมหานครเพื่อการบริหารจัดการเมืองที่เป็นระบบ ตามนโยบายพัฒนาเมืองตามพื้นที่ และแบ่งกลุ่มเพื่อการพัฒนาตามศักยภาพหรือลักษณะเฉพาะของพื้นที่ต่างๆ ให้เป็นไปตามกรอบและแนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที มีการประสานงานระหว่างเขตได้ดี ในการนี้

กรุงเทพมหานครจึงได้แบ่งกลุ่มเขตตามลักษณะพื้นที่ออกเป็น 12 กลุ่มเขต ตามโครงสร้างการพัฒนาเมืองที่กำหนดไว้ในผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร โดยรายละเอียดแต่ละกลุ่มเขตมีดังนี้ พื้นที่ส่งเสริมการพัฒนาในลักษณะที่มีความหนาแน่นสูง (Compact City) ได้แก่ พื้นที่ในแนวถนนวงแหวนรัชดาภิเษก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับการพัฒนาในลักษณะที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากมีความพร้อมด้านการให้บริการ โดยเฉพาะการขนส่งมวลชนระบบรางตามแผนแม่บทรางในระยะเร่งด่วน 6 ปี เป็นแหล่งงาน ย่านธุรกิจการค้าและบริการที่สำคัญของกรุงเทพมหานคร พื้นที่ในกลุ่มของ Compact City สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะของพื้นที่และแนวทางการพัฒนาพื้นที่ในอนาคต ดังนี้

1. พื้นที่ กท 1 เรียกว่า กลุ่มรัตนโกสินทร์ เขตอนุรักษเมืองเก่ากรุงรัตนโกสินทร์ ศูนย์กลางบริหารราชการ (เขตดุสิต) ย่านธุรกิจพาณิชยกรรมเฉพาะ (สำเพ็ง พาหุรัด เขาวราชโอบี) และแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม ประกอบ 4 เขต คือ พระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย สัมพันธวงศ์ และเขตดุสิต

2. พื้นที่ กท 2 เรียกว่า กลุ่มลมพินี เขตศูนย์กลางธุรกิจ การค้า การบริการ และการท่องเที่ยวระดับภูมิภาค ประกอบด้วยเขต 4 เขต คือ ปทุมวัน บางรัก สาทร และวัฒนา ซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารสำนักงาน ธุรกิจ พาณิชยกรรมระดับชาติ ศูนย์รวมของโรงแรมและที่พักของนักท่องเที่ยว

3. พื้นที่ กท 3 เรียกว่า กลุ่มวิภาวดี เขตเศรษฐกิจใหม่ แหล่งจ้างงาน ย่านการค้าบริการ และที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ประกอบด้วยเขต 6 เขต ได้แก่ จตุจักร บางซื่อ พญาไท ดินแดง ห้วยขวาง และราชเทวี โดยเขตจตุจักรเป็นย่านธุรกิจใหม่กระจุกตัวตามแนวถนนวิภาวดี และถนนรัชดาภิเษก ในอนาคตเป็นที่ตั้งของศูนย์คมนาคม (ศูนย์พหลโยธิน) ขณะที่เขตราชเทวีจะมีการพัฒนาของศูนย์คมนาคม (ศูนย์มักกะสัน) และจุด Boarding Pass เข้าสู่สนามบินสุวรรณภูมิ เขตพญาไท เป็นย่านที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และเป็นที่ตั้งของอาคารสำนักงาน เขตดินแดงเป็นย่านสถาบันราชการ และที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ส่วนเขตห้วยขวางเป็นเขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และเป็นย่านสถานบันเทิง

4. พื้นที่ กท 4 เรียกว่า กลุ่มเจ้าพระยา เขตเศรษฐกิจใหม่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา รองรับการพัฒนาของวงแหวนอุตสาหกรรม ประกอบด้วยเขต 5 เขต คือ เขตคลองเตย บางคอแหลม ยานนาวา พระโขนง และเขต บางนา โดยเขตคลองเตยจะมีการพัฒนา ปรับปรุงบริเวณท่าเรือคลองเตย เป็นย่านสำนักงานพาณิชยกรรม และโรงแรมริมแม่น้ำ เขตบางคอแหลม ยานนาวา เป็นเขตเศรษฐกิจพระราม 3 ส่วนเขตพระโขนง บางนา จะเป็นพื้นที่ที่พัฒนาตามโครงการวงแหวนอุตสาหกรรม

5. พื้นที่ กท 5 เรียกว่า กลุ่มกรุงธนบุรี เขตอนุรักษเมืองเก่ากรุงธนบุรี แหล่งวิถีชีวิตชุมชนดั้งเดิม และแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม ประกอบด้วยเขต 5 เขต ได้แก่ เขตธนบุรี บางกอกใหญ่ คลองสาน บางกอกน้อย และเขตบางพลัด โดยกลุ่มเขตนี้เป็นแหล่งประวัติศาสตร์การสถาปนากรุงธนบุรี มีวัด โบสถ์ มัสยิด ที่ทรงคุณค่าทางสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม

จิตรกรรม ยังคงวิถีชีวิตของชุมชนนานาชาติ (จีน ฝรั่งเศส เขมร ลาว) และชนบทประเพณีไทยดั้งเดิม

6. พื้นที่ กท 6 เรียกว่า กลุ่มตากสิน เขตเศรษฐกิจการจ้างงานใหม่ และที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากรองรับศูนย์คมนาคม (ศูนย์ตากสิน) ศูนย์ธุรกิจพาณิชย์กรรม และศูนย์ราชการของกรุงเทพมหานครด้านตะวันตก ประกอบด้วยเขต 3 เขต ได้แก่ เขตภาษีเจริญ จอมทอง และราษฎร์บูรณะ โดยเขตภาษีเจริญ และเขตจอมทองอยู่ในเขตอิทธิพลของศูนย์ตากสิน และเขตราษฎร์บูรณะเป็นเขตส่งเสริมการพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ที่มีสภาพแวดล้อมดีตามแนวริมแม่น้ำ

เจ้าพระยา

พื้นที่พัฒนาตามลักษณะเฉพาะ ได้แก่ พื้นที่นอกแนวถนนวงแหวนรัชดาภิเษก ซึ่งผังรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 2) กำหนดเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ที่อยู่อาศัยน้อย เขตอุตสาหกรรม เกษตรกรรม โดยมีศูนย์ชุมชนชานเมือง และย่านการค้าและบริการระดับต่าง ๆ กระจายตัวเพื่อให้บริการประชาชนโดยทั่วไป พื้นที่ในกลุ่มนี้สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะของพื้นที่และแนวทางการพัฒนาพื้นที่ในอนาคต ดังนี้

7. พื้นที่ กท 7 เรียกว่า กลุ่มพระนครเหนือ เขตที่อยู่อาศัยรองรับการขยายตัวของเมืองด้านตะวันออกตอนเหนือ ประกอบด้วยเขต 5 เขต ได้แก่ เขตบางเขน หลักสี่ ดอนเมือง สายไหม และลาดพร้าว ซึ่งสภาพปัจจุบันเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย และการย้ายสนามบินดอนเมืองไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ จะทำให้บทบาทของเมืองเปลี่ยนไป ในกลุ่มนี้ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานครกำหนดให้มีศูนย์ชุมชนชานเมือง (ศูนย์สะพานใหม่) เป็นแหล่งงานย่านการค้าและบริการเพื่อให้บริการประชาชน

8. พื้นที่ กท 8 เรียกว่า กลุ่มบูรพา เขตที่อยู่อาศัยรองรับการขยายตัวของเมือง (Transition Zone) ด้านตะวันออกตอนใต้ ประกอบด้วย 6 เขต คือ บางกะปิ คันนายาว วังทองหลาง บึงกุ่ม สะพานสูง และสวนหลวง สภาพปัจจุบันเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย เป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของเมือง

9. พื้นที่ กท 9 เรียกว่า กลุ่มสุวินทวงศ์ เขตเกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยสภาพแวดล้อมดี ประกอบด้วยเขต 2 เขต คือ คลองสามวา และหนองจอก สภาพปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และในอนาคตได้มีโครงการพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัยสภาพแวดล้อมดี

10. พื้นที่ กท 10 เรียกว่า กลุ่มศรีนครินทร์ เขตศูนย์ชุมชนชานเมืองรองรับสนามบิน ประกอบด้วย เขต 3 เขต คือ ลาดกระบัง มีนบุรี และประเวศ เป็นเขตพัฒนารองรับสนามบินสุวรรณภูมิ โดยการพัฒนาศูนย์ชุมชนลาดกระบังเป็นแหล่งงานย่านการค้าและบริการเขตนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นศูนย์กลางการขนส่งสินค้า (ICD) และสถานีขนส่งสินค้าชานเมือง เป็น Logistic Center ส่วนเขตประเวศ และมีนบุรีเป็นที่อยู่อาศัยรองรับแหล่งงาน

11. พื้นที่ กท 11 เรียกว่า กลุ่มมหาสวัสดิ์ เขตเกษตรกรรม และที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม ผสมผสานพื้นที่เกษตรกรรม ประกอบด้วย เขต 4 เขต คือ ทวีวัฒนา ดลิ่งชัน บางแค และหนองแขม เป็นการพัฒนาตามสภาพปัจจุบันและตามที่กำหนดโดยผังเมืองรวม

12. พื้นที่ กท 12 เรียกว่า กลุ่มสนามชัย เขตเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัยและแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ ประกอบด้วยเขต 3 เขต ได้แก่ บางขุนเทียน บางบอน และทุ่งครุ โดยเขตบางขุนเทียนและบางบอนเป็นเขตอุตสาหกรรม เกษตรกรรม เขตทุ่งครุเป็นเขตที่อยู่อาศัย และเกษตรกรรม พื้นที่ชายทะเลบางขุนเทียนเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์

1.2 การดำเนินงานเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

ภาชนะรองรับมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

ภาชนะรองรับมูลฝอยที่กรุงเทพมหานครใช้ในการรวบรวมมูลฝอยมีหลายประเภทแตกต่างกันตามขนาดและสีของภาชนะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้งวางและประเภทของมูลฝอยที่ทิ้งซึ่งสามารถสรุปประเภทภาชนะรองรับมูลฝอย ที่กรุงเทพมหานครใช้ตั้งรองรับมูลฝอยจากจุดต่างๆ โดยแยกสีตามประเภทของมูลฝอย ตามตาราง 4

ตาราง 4 รายละเอียดถังรองรับมูลฝอยและการตั้งวางถังรองรับมูลฝอยชนิดต่างๆ

ชนิดถังรองรับมูลฝอย	ความจุ (ลิตร)	สี	สถานที่ตั้ง	วัตถุประสงค์การตั้งวางถัง
ถังรองรับมูลฝอยสัญจร	20	เหลือง	ที่พิกัดโดยสาร	เพื่อให้ประชาชนทิ้งมูลฝอยสัญจร เช่น ตัวรถเมล์ ถังน้ำฯ
ถังรองรับมูลฝอยแยกประเภท	40	เขียว, เหลือง	ตามชุมชน	เพื่อรณรงค์ให้ประชาชนในชุมชนทิ้งมูลฝอยแยกประเภท
ถังรองรับมูลฝอยแยกประเภท	60	เขียว, เหลือง	ภายในอาคาร สถานที่ราชการ กทม.	เพื่อทิ้งมูลฝอยแยกประเภทในอาคาร เช่น ที่ทำการโรงเรียน ศูนย์สาธารณสุข โรงพยาบาล
ถังรองรับมูลฝอยแยกประเภท	100	เขียว, เหลือง	ตามชุมชน	เพื่อรณรงค์ให้ประชาชนในชุมชนทิ้งมูลฝอยแยกประเภท

ตาราง 4 (ต่อ)

ชนิดถังรองรับมูลฝอย	ความจุ (ลิตร)	สี	สถานที่ตั้ง	วัตถุประสงค์การตั้ง วางถัง
ถังรองรับมูลฝอยสัญจร	120	น้ำเงิน	ถนนสายหลัก สายรอง	เพื่อให้ประชาชน สัญจรทิ้งมูลฝอย
ถังรองรับมูลฝอยริมถนนใหญ่	240	น้ำเงิน	ถนนสายหลัก สายรอง	เพื่อทิ้งขยะมูลฝอย บริเวณที่มีผู้ค้าจุด หาบเร่ แผงลอย ที่มี ประชาชนมาก เช่น จุดเปลี่ยนถ่ายคน
ถังรองรับมูลฝอยตรอก ซอย	240	เขียว , เหลือง	ตรอก, ซอย	เพื่อให้ประชาชนใน ตรอก, ซอยทิ้งมูลฝอย แยกประเภท
ถังรองรับมูลฝอยพิษ	240	เทา , แดง	สถานีบริการ น้ำมัน, โรงเรียน	สำหรับให้ประชาชน ทิ้ง
ถังรองรับมูลฝอยติดเชื้อ	240	แดง	โรงพยาบาล, ศูนย์บริการ สาธารณสุข	สำหรับทิ้งมูลฝอยติด เชื้อ มูลฝอยอันตราย
ถังรองรับมูลฝอย 750 ลิตร	750	เขียว , เหลือง	แหล่งมูลฝอย จำนวนมาก	ให้ประชาชนทิ้งมูล ฝอยที่มีปริมาณมาก เช่น ตลาด จุดผ่อนผันผู้ค้า
Container 3 ลูกบาศก์เมตร	3,000	เขียว , เหลือง	"	"
Container 8 ลูกบาศก์เมตร	8,000	เหลือง , เขียว (รุ่นเก่า/ ใหม่)	"	"
ถังรองรับมูลฝอยชนิดมีระบบ อัดในตัว (Compactor)	8-10 ตัน	เหลือง	"	"

ที่มา: สำนักวิชาความสะอาด. (2548). สถานการณ์การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลใน
กรุงเทพมหานคร. : 56

นอกจากจะใช้ถังรองรับมูลฝอยประเภทต่าง ๆ เพื่อรองรับมูลฝอยกรุงเทพมหานครได้ ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทำการรวบรวมมูลฝอยใส่ถุงบรรจุมูลฝอยสีได้ก็ได้ โดยแยกตามประเภท และปิดปากถุงให้เรียบร้อย นำมาทิ้งตามวัน เวลา และสถานที่ที่สำนักงานเขตกำหนด เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้กรุงเทพมหานครได้กำหนดวันจัดเก็บมูลฝอยแยกตามประเภทกล่าวคือ มูลฝอยเศษอาหาร จัดเก็บทุกวันจันทร์-เสาร์ ส่วนมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้และมูลฝอยอันตรายจัดเก็บทุกวันอาทิตย์

รถเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

รถเก็บขนมูลฝอยที่กรุงเทพมหานครใช้ในการเก็บขนมูลฝอยมีหลายประเภท และหลายขนาด ซึ่งการใช้รถประเภทใด ขนาดใด ในการเก็บขนมูลฝอยขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ เส้นทาง และจุดเก็บขนมูลฝอยที่กรุงเทพมหานครมีการใช้อยู่ในปัจจุบันแสดงดังตาราง 4

ตาราง 5 รถเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	ประเภท	น้ำหนัก รถเปล่า (ตัน)	น้ำหนัก บรรทุก (ตัน)	น้ำหนักรถ+ น้ำหนักขยะ (ตัน)	หมายเหตุ
1	รถเปิดข้าง 1 ตัน	2	0.49-1	2.49	รถเก็บมูลฝอยแบบเปิดข้าง 1 ตัน
2	รถเปิดข้าง 1.5 ตัน	2.65	1.65-2	4.3	รถเก็บมูลฝอยแบบเปิดข้าง 1.5 ตัน (รถเก็บขยะทั่วไป-สีเขียว) (รถแยกขยะ-สีฟ้า)
3	รถเปิดข้างใหญ่ 5 ตัน	7	5-6	12	รถเก็บขนมูลฝอยแบบเปิดข้าง 6 ล้อ 5 ตัน (เปิดข้างใหญ่)
4	รถอัด 2 ตัน (4 ลบ.ม.)	2.4	2.1-3.5	4.5	รถเก็บขนมูลฝอยแบบอัด 2 ตัน (4 ลบ.ม.)
5	รถอัด 5 ตัน (10 ลบ.ม.)	8.6	3.4-6	12	รถเก็บขนมูลฝอยแบบอัด 5 ตัน (10 ลบ.ม.)
6	รถอัด 10 ตัน (20 ลบ.ม.)	13.4	7.6-10	21	รถเก็บขนมูลฝอยแบบอัด 10 ตัน (20 ลบ.ม.) 10 ล้อ ยี่ห้อนิสสัน
7	รถอัด 12 ตัน (25 ลบ.ม.)	11.2	9.8-12	21	รถเก็บขนมูลฝอยแบบอัด 12 ตัน (25 ลบ.ม.) 10 ล้อ ยี่ห้อมิทซูบิชิ

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ	ประเภท	น้ำหนัก รถเปล่า (ตัน)	น้ำหนัก บรรทุก (ตัน)	น้ำหนักรถ+ น้ำหนักขยะ (ตัน)	หมายเหตุ
8	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน 4 ล้อ (3 ลบ.ม.)	2.7	1.6-2.5	4.3	รถเก็บขนมูลฝอยแบบยกภาชนะ รองรับมูลฝอยขนาด 1.5 ตัน 4 ล้อ (3 ลบ.ม.)
9	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน 6 ล้อ (4 ลบ.ม.)	3.1	2.4-3.5	5.5	รถเก็บขนมูลฝอยแบบยกภาชนะ รองรับมูลฝอยขนาด 1.5 ตัน 6 ล้อ (4 ลบ.ม.)
10	รถยกภาชนะ 4 ตัน 6 ล้อ (8 ลบ. ม.)	6.1	5.9-7	12	- รถเก็บขนมูลฝอยแบบยก ภาชนะรองรับมูลฝอย ขนาด 8 ลบ.ม. - รถขนส่งวัสดุ 6 ล้อ
11	รถบรรทุกเท ท้าย 6 ล้อ	6	6-8	12	รถบรรทุกเทท้าย 6 ล้อ
12	รถคอมแพ็ค เตอร์ 6 ล้อ	11.5	0.5-8	12	รถเก็บขนมูลฝอยแบบคอมแพ็ค เตอร์ 10 ล้อ
13	รถคอมแพ็ค เตอร์ 10 ล้อ	12.5	8.5-11	21	รถเก็บขนมูลฝอยแบบคอมแพ็ค เตอร์ 6 ล้อ
14	รถอัด 5 ตัน/ เช่า (10 ลบ.ม.)	9.5	5	14.5	รถเช่าแบบอัด 5 ตัน (10 ลบ.ม.) ฝั่งพระนคร บจ.อิทธิพร อิมพอร์ต
15	รถอัด 5 ตัน/เช่า (10 ลบ.ม.)	9.5	5	14.5	รถเช่าแบบอัด 5 ตัน (10 ลบ.ม.) ฝั่งธนบุรี บจ.เมกกา ลิงค์

ที่มา: สำนักวิชาความสะอาด. (2548). สถานการณ์การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลใน
กรุงเทพมหานคร. : 58

ความถี่ในการเก็บขนมูลฝอย

ความถี่ในการให้บริการเก็บขนมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่
ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ความหนาแน่นของชุมชน ประเภทอาคารสถานที่และประเภทมูลฝอย ซึ่ง
โดยสรุปแล้วมีการให้บริการเก็บขนมูลฝอยดังนี้

1. ในถนนสายหลัก ถนนสายรอง ตลาด และสถานที่ที่มีปริมาณมูลฝอยมาก เก็บขนมูลฝอยทุกวัน โดยปรับเส้นทางเก็บขนมูลฝอยให้เหมาะสม สำหรับถนนสายหลักและถนนสายรอง เก็บขนมูลฝอยให้แล้วเสร็จภายในเวลา 06.00 น. ดังนี้

- จัดรถเล็กขนาด 1.5-2 ตัน เก็บขนตลอดเวลาที่มีมูลฝอย
- จัดคนงานกวาดคอยเก็บรวบรวมมูลฝอยไปไว้ ณ จุดรวมมูลฝอยที่ไม่ใช่ทางเท้าและผิวถนน
- จัดเจ้าหน้าที่ชักลากมูลฝอยในซอยหรือชุมชนที่รถเก็บขนมูลฝอยเข้าไม่ถึงไปรวมไว้ในสถานที่ซึ่งไม่ใช่ทางเท้า หรือผิวถนนในเวลาที่ใกล้เคียงกับเวลาที่รถเก็บขนมูลฝอยมาเก็บขน
- บริเวณที่มีผู้ค้าหาบเร่แผงลอย ให้ตั้งถังรองรับมูลฝอยและจัดคนงานกวาดถนนใช้รถเข็นขนาดเล็กเก็บมูลฝอย และให้เจ้าหน้าที่เทศกิจกวาดซัดไม่ให้ผู้ค้าทิ้งมูลฝอยลงบนทางเท้าหรือผิวถนน รวมทั้งให้ข้าราชการฝ่ายรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะเป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารกรุงเทพมหานคร 2528 จับกุมผู้ทิ้งมูลฝอยบนทางเท้าหรือผิวถนนส่งฝ่ายเทศกิจดำเนินคดีต่อไป

การเก็บขนมูลฝอยในตลาดให้เก็บทุกวัน ไม่มีมูลฝอยล้นถัง และให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาลประสานกับเจ้าของตลาดเพื่อกวาดซัดไม่ให้ผู้ค้าทิ้งมูลฝอยนอกถังรองรับมูลฝอย และให้ทำความสะอาดถังรองรับมูลฝอยรวมทั้งบริเวณที่ตั้งวางถังนั้นด้วย

2. การเก็บขนมูลฝอยในชุมชน เก็บขนมูลฝอยให้สะอาดทุกวัน โดยปรับเส้นทางเก็บขนมูลฝอยให้เหมาะสม สำหรับชุมชนแออัดให้ประสานกับกรรมการชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีอาสาสมัครทำความสะอาดในชุมชนและเก็บขนมูลฝอยไปรวมไว้ ณ บริเวณที่กำหนดร่วมกัน เพื่อให้รถเก็บขนมูลฝอยมาเก็บขนมูลฝอยให้เรียบร้อยทุกวัน

สถานีขนถ่ายมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครมีสถานีขนถ่ายมูลฝอย 3 แห่ง คือ สถานีขนถ่ายมูลฝอยอ่อนนุช หนองแขม และท่าแร่ โดยสถานีขนถ่ายมูลฝอยทั้ง 3 แห่ง มีที่ตั้งกระจายอยู่ใน 3 มุมเมืองของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยที่ส่งไปยังสถานีขนถ่ายทั้ง 3 แห่ง

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเขตพญาไท

ประวัติสำนักงานเขตพญาไท

เขตพญาไท มีฐานะเป็นอำเภอมาแต่เดิม โดยได้รับการจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติจัดตั้งอำเภอพญาไท พ.ศ.2509 โดยแบ่งพื้นที่บางส่วนของอำเภอดุสิต และอำเภอบางกะปิ รวมเป็นพื้นที่ของอำเภอพญาไท ซึ่งมีทั้งสิ้น 7 ตำบล คือ

1. ตำบลถนนเพชรบุรี รวมพื้นที่เดิมของตำบลบ้านแขกครัว ตำบลประแจจีน ตำบลประตูน้ำเข้าด้วยกัน และให้ชื่อตำบลตามชื่อถนน ซึ่งเป็นชื่อของกรมหลวงเพชรบุรี

2. ตำบลถนนพญาไท เป็นพื้นที่ของตำบลพญาไทเดิม ตั้งชื่อตามถนนสายหลักของตำบลคือ พญาไท

3. ตำบลทุ่งพญาไท เป็นพื้นที่ของตำบลสัมปอเดิม ตั้งชื่อตามสภาพเดิมซึ่งเป็นทุ่งโล่งหน้าพระราชวังพญาไท และใช้เป็นสถานที่กระทำพิธีแรกนาขวัญ ปัจจุบันเป็นโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า (ในระยะนั้นคลองสัมปอต้นเขินจนหมดสภาพคลองไปแล้ว)

4. ตำบลมักกะสัน เป็นพื้นที่ในอาณาบริเวณรอบ ๆ โรงงานรถไฟมักกะสัน เข้าใจว่าตั้งชื่อตาม ชื่อคลองบางกระสัน ซึ่งถูกถมเพื่อสร้างโรงงานดังกล่าว

5. ตำบลสามเสนใน เป็นพื้นที่บริเวณคลองสามเสนตอนใน เดิมอยู่ในพื้นที่ของอำเภอดุสิต ซึ่งรับโอนมาจากตำบลบางซื่อ (ตำบลบางซื่อถูกยุบเลิกเมื่อ พ.ศ.2481) ต่อมาได้มีประกาศกระทรวงมหาดไทย ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2508 แบ่งพื้นที่บางส่วนไปรวมกับตำบลบางซื่ออีกครั้งและพื้นที่ตั้งแต่ทางรถไฟสายเหนือจรดคลองเปรมประชากร ไปขึ้นกับตำบลถนนนครไชยศรี ส่วนที่เหลือจึงเป็นตำบลสามเสนในของอำเภอพญาไท เมื่อ พ.ศ. 2509

6. ตำบลบางกะปิ เป็นพื้นที่ซึ่งรับมอมาจากอำเภอบางกะปิเดิม

7. ตำบลห้วยขวาง แยกพื้นที่ออกจากตำบลสามเสนนอกมาตั้งเป็นตำบลใหม่ตามชื่อพื้นที่ ซึ่งใช้เรียกกันในขณะนั้น ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2508 เช่นเดียวกัน

เมื่อมีการจัดตั้งกรุงเทพมหานคร ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 335 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2515 อำเภอพญาไท จึงเปลี่ยนฐานะเป็น "เขตพญาไท" โดยรวมเอาภารกิจของเทศบาล ในส่วนที่เกี่ยวข้องมาดำเนินการในพื้นที่ด้วย และตำบลต่าง ๆ ก็เปลี่ยนไปเป็น "แขวง" ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับดังกล่าว ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ได้มีพระราชกฤษฎีกาเปลี่ยนแปลงพื้นที่เขตพญาไท เขตห้วยขวางและเขตบางกะปิ เพื่อให้แต่ละเขตมีพื้นที่และประชากรที่เหมาะสมต่อการบริการประชาชนอย่างทั่วถึงโดยที่เขตพญาไทมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้ คือ โอนพื้นที่แขวงดินแดง และแขวงสามเสนใน (บางส่วน) ให้แก่เขตห้วยขวางและรับโอน แขวงบางกะปิบางส่วนมาอยู่ในความรับผิดชอบของเขตพญาไท ตั้งแต่วันที่ 3 พฤษภาคม 2521 เป็นต้นมา และในปี พ.ศ. 2528 ได้มีพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 เปลี่ยนแปลงจาก เขตพญาไท เป็น "สำนักงานเขตพญาไท"

ต่อมาในปี พ.ศ. 2531 ได้มีประกาศกรุงเทพมหานคร เปลี่ยนแปลงพื้นที่เขตปกครองเดิมของเขตพญาไท โดยแยกแขวงทุ่งพญาไท ถนนพญาไท มักกะสัน ถนนเพชรบุรี ขึ้นเป็น "เขตราชเทวี" เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2532 พื้นที่เดิมของเขตพญาไทจึงเหลือแขวงสามเสนในเพียงแขวงเดียว และครั้งสุดท้ายได้มีประกาศกรุงเทพมหานคร ลงวันที่ 21 ตุลาคม 2536 ตั้งแขวงดินแดง เขตดินแดง ตัดพื้นที่เขตพญาไทบางส่วนด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ให้เขตดินแดงซึ่งเพิ่งจัดตั้งเขตขึ้นใหม่

สภาพทางภูมิศาสตร์ของเขตพญาไท

แนวเขตการปกครองของเขตพญาไท

เขตพญาไท มีพื้นที่ทั้งหมด 9.595 ตารางกิโลเมตร แบ่งพื้นที่ออกเป็น 1 แขวง คือ แขวงสามเสนใน มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับแขวงลาดยาว เขตจตุจักร โดยมีคลองบางซื่อเป็นแนวแบ่งเขต

ทิศตะวันออก ติดต่อกับแขวงดินแดง เขตดินแดง

ทิศใต้ ติดต่อกับแขวงถนนพญาไทและแขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี

ทิศตะวันตก ติดต่อกับแขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต

ประชากร

ประชากรของเขตพญาไทมีทั้งประชากรที่อยู่ดั้งเดิมและประชากรที่เข้ามาอยู่ใหม่ ตามอาคารห้องชุดที่มี อยู่มากมายในเขตพญาไท ความหนาแน่นของประชากรประมาณ 9,548 คน/ตร.กม. จัดอยู่ในกลุ่มที่มีประชากรขยายตัวช้า เนื่องจากเขตพญาไทมี แขวง 1 แขวง เป็นทั้งที่อยู่อาศัย หน่วยราชการและการค้าในบางส่วน ลักษณะครอบครัวเป็นครอบครัวเดี่ยว เฉลี่ยประมาณ 5 คนต่อครัวเรือน

จำนวนประชากร ข้อมูล ณ วันที่ 8 พฤษภาคม 2548

- ปัจจุบัน จำนวน 76,089 คน
- เป็นชาย จำนวน 37,466 คน
- เป็นหญิง จำนวน 38,623 คน
- ประชากรเพิ่มเฉลี่ยเดือนละ 145 คน
- อัตราการเกิด 118 คน/เดือน
- อัตราการตาย 81 คน/เดือน
- จำนวนบ้าน 28,657 หลังคาเรือน
- จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง 58,421 คน
- ชุมชนจำนวน 22 ชุมชน

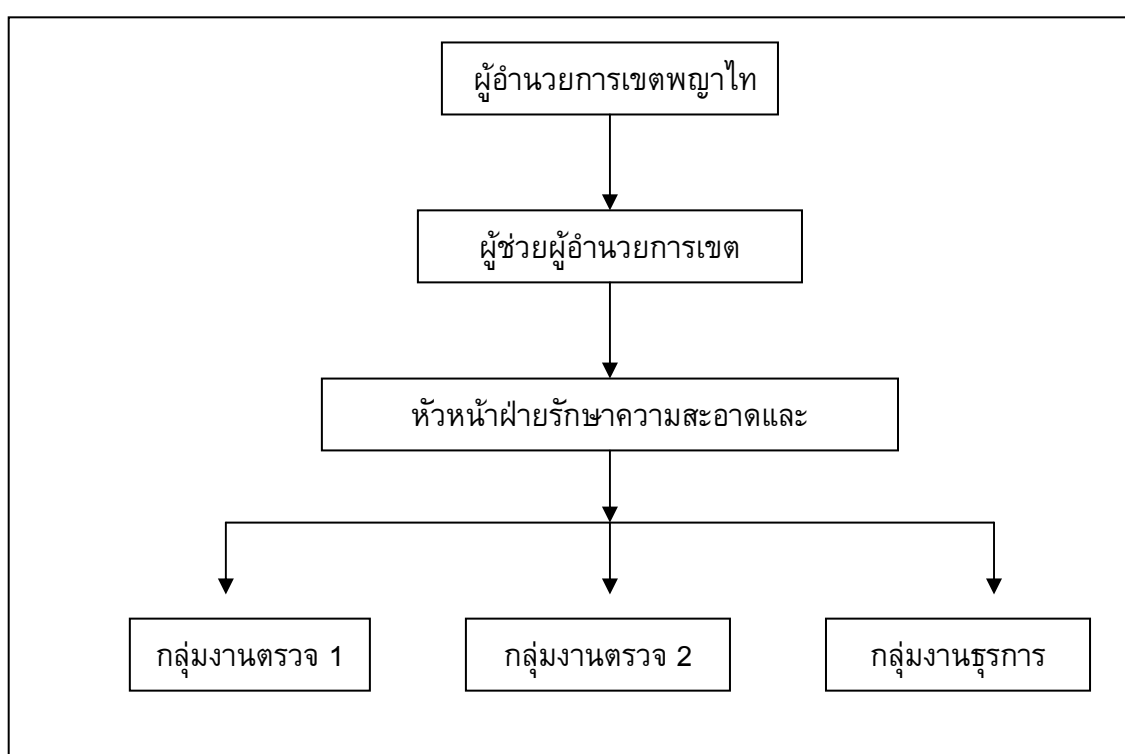
อาชีพ

ประชากรมีรายได้ต่อครัวเรือนสูง และมีความแตกต่างค่อนข้างมาก เนื่องจากประชากรในเขตมีการศึกษา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

อาชีพของประชากรส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มรับจ้างและพนักงานบริษัทประมาณร้อยละ 55 เจ้าของกิจการค้าขายประมาณร้อยละ 32 อื่น ๆ ได้แก่ ข้าราชการ แม่บ้านและกำลังศึกษาประมาณร้อยละ 13 ส่วนใหญ่อยู่ในฐานะเจ้าของ ที่ดินร้อยละ 74 ประมาณกว่าครึ่งทำงานนอกพื้นที่

หน้าที่ความรับผิดชอบฝ่ายรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ สำนักงานเขต พญาไท

ฝ่ายรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ มีหน้าที่รับผิดชอบ ด้านการรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อย การเก็บขนมูลฝอย การกวาดถนนและที่สาธารณะ ทำความสะอาดสิ่ง สาธารณูปโภค การปลูก ดูแล บำรุง รักษาต้นไม้ การจัดเก็บเงินค่าธรรมเนียม การงบประมาณ การ เจ้าหน้าที่ การพัสดุ ด้านรักษาความสะอาด การให้บริการสูบน้ำและขนถ่ายสิ่งปฏิกูล และกฎหมายอื่นที่ เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ตามภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของเขตพญาไท สำหรับงานรักษาความสะอาด และสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร

ที่มา : สำนักรักษาความสะอาด. (2548). *การปฏิบัติงานด้านการเก็บขนมูลฝอย*. สำนักงานเขตพญาไท. กรุงเทพฯ: 6-8

จากโครงสร้างดังกล่าวข้างต้น แบ่งกลุ่มงานได้ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มงานตรวจ 1 มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้
 - ดำเนินการกวาดถนนด้วยแรงงานในพื้นที่ 1

- ดำเนินการเก็บข้อมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือน ถนน และตรอกซอยในพื้นที่ 1
 - บริการเก็บขนกิ่งไม้ สิ่งของเหลือใช้
 - สนับสนุนแรงงานในกิจกรรมต่างๆ
 - ตรวจสอบ แก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียน และปัญหาเร่งด่วน
 - ดำเนินการตามโครงการต่างๆ
 - ดำเนินการตามนโยบายที่ได้รับมอบหมาย
 - ดำเนินการด้านการปลูก ตกแต่งต้นไม้ บำรุงรักษาต้นไม้
 - ประสานงานด้านการรักษาความสะอาด
2. กลุ่มงานตรวจ 2 มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้
- ดำเนินการกวาดถนนด้วยแรงงานในพื้นที่ 2, 3
 - ดำเนินการเก็บขนมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือน ถนน และตรอกซอยในพื้นที่ 2
 - บริการเก็บขนกิ่งไม้ สิ่งของเหลือใช้
 - สนับสนุนแรงงานในกิจกรรมต่างๆ
 - ตรวจสอบ แก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียน และปัญหาเร่งด่วน
 - ดำเนินการตามโครงการต่างๆ
 - ดำเนินการตามนโยบายที่ได้รับมอบหมาย
 - ดำเนินการสูบ ขน ถ่ายสิ่งปฏิกูล
 - ประสานงานด้านการรักษาความสะอาด
3. กลุ่มงานธุรการ มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้
- ดำเนินการงานด้านสารบรรณ
 - ดูแลรักษาพัสดุ ครุภัณฑ์
 - ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง
 - ดำเนินการเบิกจ่ายเงินค่าจ้าง ค่ารักษา
 - การจัดเก็บค่าธรรมเนียม
 - ดำเนินการกรณีละเมิด
 - ดำเนินการด้านการบริหารบุคคล
 - ประสานการดำเนินการต่าง
 - ดำเนินการตามที่ได้รับมอบหมาย

โดยงานเก็บขนมูลฝอยอยู่ในความรับผิดชอบของกลุ่มงานตรวจที่ 1 และกลุ่มงาน

งบประมาณรายจ่ายด้านงานรักษาความสะอาดของสำนักงานเขตพญาไท

วัตถุประสงค์

- เพื่อดำเนินการดูแลรักษาความสะอาดในพื้นที่ที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการกวาดเก็บ ขนมูลฝอยและขนถ่ายสิ่งปฏิกูล

งานที่จะทำ

- ดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยตาม ถนน ตรอก ซอย ทางเท้า และขนถ่ายสิ่งปฏิกูล

การปฏิบัติงานด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย

การดำเนินการให้บริการเก็บขนมูลฝอยตามถนน ตรอก ซอยอาคารบ้านเรือนประชาชน อาคารสูง ห้างสรรพสินค้า โรงแรม สถานที่ราชการและสถานที่อื่นๆ ของสำนักงานเขตพญาไท จะดำเนินการเก็บตามนโยบายของกรุงเทพมหานคร โดยจะทำการเก็บในเวลากลางคืน ซึ่งจะต้องแล้วเสร็จก่อนเวลา 05.00 น. (กรุงเทพมหานครได้กำหนดเวลาดังกล่าวเก็บไว้ในช่วงเวลา หกโมงเย็น ถึง ตีสี่สาม) การจัดเก็บขยะมูลฝอยในถนนสายหลัก สายรอง หรือถนนสายสำคัญๆ จะต้องจัดเก็บ ให้เรียบร้อยทุกวัน ส่วนในตรอก ซอยจะต้องจัดเก็บให้เรียบร้อยอย่างช้า 1 วัน เว้น 1 วัน

สำหรับในชุมชนหรือหมู่บ้านที่รถเก็บขยะไม่สามารถเข้าถึงได้ต้องจัดเก็บให้เสร็จเรียบร้อย อย่างช้า 1 วัน เว้น 2 วัน (ตามมาตรฐานการเก็บขยะมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร) ซึ่งโดยปกติเขต พญาไทจะทำการจัดเก็บทุกวัน และขยะมูลฝอยที่ประชาชน นำมาทิ้งภายหลังจากที่ได้ทำการเก็บขน ไปแล้ว ได้จัดเจ้าหน้าที่พร้อมรถยนต์เก็บขนมูลฝอย ขนาด 2 ตัน ทำการเก็บในช่วงหลังเวลา 05.00 น. จำนวน 2 คัน และหลังเวลา 13.00 น. จำนวน 2 คัน

ส่วนการเก็บขยะมูลฝอยประเภทขยะพิษ ขยะยังใช้ได้ (Recycle) ได้จัดรถ Recycle จำนวน 1 คัน

การจัดเก็บขนขยะมูลฝอยได้จัดแบ่งหน้าที่ย่อยออกเป็น 3 โซน 38 พื้นที่ (รถ 1 คัน ต่อ 1 พื้นที่) โดยรถแต่ละคันจะรับผิดชอบพื้นที่ของตน โดยใช้รถอัดขยะมูลฝอยขนาด 12 ตัน จำนวน 2 คัน และรถอัดขยะมูลฝอย 5 ตัน จำนวน 30 คัน และจัดรถยนต์แบบยกภาชนะ หรือคอนเทนเนอร์ (Container) ขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 คัน และขนาด 1.5 ตัน จำนวน 3 คัน เข้าบริการเก็บ ในจุดที่มีขยะมูลฝอยมาก เช่น สถานที่ราชการ ชุมชน และตลาด

ปฏิบัติงานของรถเก็บขนมูลฝอย

- การปฏิบัติงานของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่เก็บขน ปฏิบัติหน้าที่ตั้งแต่เวลา 22.00 น. – 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น โดยนำขยะมูลฝอยไปยังสถานีขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่
- การปฏิบัติงานของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่วิ่งทั่วไป จะสามารถเก็บขนได้เฉพาะรถ ขนาดไม่เกิน 2 ตัน โดยนำขยะมูลฝอยไปยังสถานีขนถ่ายย่อย เขตดินแดง 8.00 น. – 16.00 น.

พื้นที่ที่ต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษาความสะอาด ประกอบด้วย

1. ตลาด	จำนวน	10	แห่ง
2. สถาบันการศึกษา	จำนวน	91	แห่ง
3. โรงพยาบาลรัฐบาล	จำนวน	4	แห่ง
4. ศูนย์บริการสาธารณสุข	จำนวน	1	แห่ง
5. ศูนย์การค้า	จำนวน	2	แห่ง
6. วัด	จำนวน	18	แห่ง
7. ชุมชน	จำนวน	22	แห่ง
8. สถานพยาบาลเอกชน	จำนวน	7	แห่ง
9. โรงแรม	จำนวน	14	แห่ง
10. หมู่บ้านจัดสรร	จำนวน	3	แห่ง

โดยการเก็บขยะมูลฝอยในเขตพญาไทได้แบ่งพื้นที่เป็น 3 พื้นที่

มีจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท คือ ซอยศาสนา 3 ใต้ทางด่วน ถนนพระราม 6 เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

อัตรากำลัง

กลุ่มงานเก็บขนขยะมูลฝอย	จำนวน	269	อัตรา
- พนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย	จำนวน	39	อัตรา
- พนักงานเก็บขนมูลฝอย	จำนวน	210	อัตรา

ความสามารถในการบรรทุกขยะมูลฝอย

- รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	4 ตัน
- รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	1.5 ตัน
- รถอัด 1 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	1 ตัน
- รถอัด 2 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	2 ตัน
- รถอัด 5 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	5 ตัน
- รถอัด 12 ตัน	บรรทุกขยะมูลฝอยเที่ยวละ	12 ตัน

จำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย

สำนักงานเขตพญาไท มีรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวน 59 คัน ได้แก่

- รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	จำนวน	3	คัน
- รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	จำนวน	8	คัน
- รถอัด 1 ตัน	จำนวน	8	คัน
- รถอัด 2 ตัน	จำนวน	5	คัน

- รถอัด 5 ตัน	จำนวน	33	คัน
- รถอัด 12 ตัน	จำนวน	2	คัน

เส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในการเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย

เส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในการเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ตามขอบเขตการเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตพญาไท จำนวน 3 พื้นที่ ในช่วงเวลากลางคืน มีรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในเวลาดังกล่าวเป็นจำนวน 38 คัน ซึ่งสามารถระบุพื้นที่เก็บขนตามเส้นทาง

ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการขยะมูลฝอยของเขตพญาไท

1. ด้านงบประมาณ เนื่องจากปัจจุบันภาวะเศรษฐกิจอยู่ในภาวะวิกฤต ทำให้ส่วนราชการต่างๆ รวมทั้งกรุงเทพมหานครต้องถูกตัดงบประมาณลงตามส่วน ทำให้โครงการบางโครงการหรือการจัดการต่างๆ ขาดประสิทธิภาพ ไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้
2. การมีส่วนร่วมของประชาชน โครงการต่างๆ ยังไม่ได้รับความร่วมมือจากภาคประชาชนเท่าที่ควร จิตสำนึกในการลดขยะยังมีน้อย ทำให้ปริมาณขยะที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ลด เป็นปัญหาในการจัดการ
3. สถานที่ปฏิบัติงาน ที่ตั้งของสำนักงานพญาไทเป็นอาคารที่เก่า คับแคบ หน่วยงานต่างๆ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ อยู่กันอย่างกระจัดกระจาย ทำให้การดำเนินงานขาดประสิทธิภาพเป็นปัญหาในการจัดการ
4. อัตรากำลังด้านการเก็บขนไม่เพียงพอต่อปริมาณขยะที่มีอยู่ บางครั้งไม่สามารถเก็บมูลฝอยได้หมด เกิดเป็นปัญหามูลฝอยที่ได้รับการร้องเรียนจากประชาชนในพื้นที่อยู่เป็นประจำ ลักษณะของต้นทุนการผลิต

2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย

แนวคิดทางด้านต้นทุน

มิลเลอร์ (Miller. 1982: 79) ได้ให้ความหมายของต้นทุนว่า หมายถึง การเสียสละที่เกิดขึ้นทุกครั้งเมื่อมีการแลกเปลี่ยนหรือ การเปลี่ยนแปลงทรัพยากร นักเศรษฐศาสตร์ จะคำนวณต้นทุนเพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจของทางเลือกต่างๆ โดยพิจารณาถึงโอกาสที่เสียไปทุกครั้งที่ทรัพยากรถูกใช้ในทางเลือกที่กำหนด ต้นทุนยังถูกแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ต้นทุนระยะสั้น และต้นทุนระยะยาว

ชูชีพ พิพัฒนศิริ (2541: 65) กล่าวว่า นิยามของต้นทุนและผลประโยชน์จะถูกกำหนดโดยวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้ตั้งไว้ฉะนั้น ต้นทุนหมายถึงอะไรก็ได้ที่ลดหรือมีผลในทางกลับกันของวัตถุประสงค์ ส่วนผลประโยชน์หมายถึง อะไรก็ได้ที่ส่งเสริมเพิ่มพูนวัตถุประสงค์

เยาวดี รางวัลกุล วิบูลย์ศรี (2542: 237) ให้ความหมายของคำว่า ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือค่าลงทุนทั้งหมดในแต่ละโครงการ

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ (2542: 199) กล่าวว่าต้นทุนของโครงการ หมายถึง มูลค่าของปัจจัยการผลิตหรือทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ไปโดยโครงการ ซึ่งก็คือจำนวนทั้งหมดที่โครงการจะต้องจ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต

ยอร์ช สติกลเลอร์ (Stigler, George J. 1962: 94-105) กล่าวถึงต้นทุนว่ามีส่วนช่วยในการกำหนดขอบเขตกิจกรรมการดำเนินงาน เช่น การซื้อปัจจัยการผลิต การแปรรูปปัจจัยการผลิต การปฏิบัติการ หรือ บริหารการจัดการ การจัดเก็บและจำหน่ายผลผลิต และการให้สินเชื่อลูกค้า ถ้าต้นทุนการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมขึ้นกับจำนวนผลผลิตจากกิจกรรมแล้ว จะสามารถประมาณต้นทุนของแต่ละกิจกรรม เช่น ต้นทุนรวม (Total Cost) และต้นทุนรวมเฉลี่ย (Total Average Cost) ซึ่งมีรูปแบบที่หลากหลาย หน่วยผลิตแต่ละหน่วยมีลักษณะต้นทุนที่ต่างกัน และต้นทุนรวมเฉลี่ยต่ำสุดของหน่วยผลิตต่ำสุดจะเป็นตัวแทนขนาดการผลิตที่เหมาะสมของหน่วยผลิต

ดังนั้น จากนิยามความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่าย หรือมูลค่าของปัจจัยการผลิตหรือทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ไป ที่ลดหรือมีผลในทางกลับกันต่อวัตถุประสงค์

แนวคิดที่เกี่ยวกับต้นทุนระยะสั้น และต้นทุนระยะยาว

พินดิก (Pindyck, Robert S. 2001: 206) ให้ความเห็นว่า ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) โดยต้นทุนคงที่หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต ซึ่งต้นทุนประเภทนี้จะจ่ายไปแม้ว่าไม่มีการผลิตเลยก็ตาม ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต คือต้นทุนจะเพิ่มขึ้น (ลดลง) เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น (ลดลง)

หากนำช่วงระยะเวลามาใช้ในการตัดสินใจแล้ว จะมีผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิตเปลี่ยนแปลงไป คือในช่วงระยะเวลาที่สั้นมากๆ ใน 1 หรือ 2 เดือน ต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนคงที่ หากในระยะยาว ช่วง 2 – 3 ปี ต้นทุนในการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนผันแปร ดังนั้นธุรกิจจึงต้องพิจารณาทั้งต้นทุนระยะสั้นและระยะยาวเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

ส่วนต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost : AC) คือต้นทุนทั้งหมด (Total Cost: TC) เฉลี่ยต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย

$$AC = TC/q$$

โดยที่ AC = ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย
 TC = ต้นทุนรวมทั้งหมด
 q = ผลผลิตรวมทั้งหมด

ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ยระยะสั้นและต้นทุนเฉลี่ยระยะยาว อาจพิจารณาได้จากผลกระทบที่มีต่อต้นทุนในการขยายการผลิต

2.2 ประสิทธิภาพและการประหยัดต่อขนาดในการเก็บขยะมูลฝอย

แนวคิดและความหมายของประสิทธิภาพ

นักเศรษฐศาสตร์ได้เสนอแนวความคิดเรื่องประสิทธิภาพ ไว้ว่าประสิทธิภาพในการผลิต (Efficiency in Production) หมายถึง ความสามารถในการผลิตสินค้าและบริการโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เดวิด เอช มังก์ (Monk, 1990: 8-10) แบ่งประสิทธิภาพในการผลิตออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) เกี่ยวกับลักษณะทางเทคนิคและวิธีการ (Means) ซึ่งปัจจัยการผลิต (Inputs) ถูกเปลี่ยนรูปเป็นผลผลิตสำเร็จรูป (Finished Product) การเปลี่ยนรูปของปัจจัยการผลิตเป็นผลผลิต (Outputs) มักจะถูกกล่าวถึงในฐานะกระบวนการผลิต (Allocative Efficiency) ประสิทธิภาพในการจัดสรร (Production Process) เป็นอีกมิติของการผลิต หมายถึง การใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ต่างกันเพื่อให้ได้ผลผลิตแบบเดียวกัน โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

นาฮาแวนดิ และ มาเลกซาเดซ (Nahavandi; Malekzadeh. 1999: 22) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง วิธีการในการผลิตสินค้า หรือ บริการให้เกิดความประหยัดคุ่มค่าที่สุด และใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด

วีระพล สุวรรณนันต์ (2527: 87) กล่าวว่าประสิทธิภาพคือการกระทำใดๆ เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง ภายใต้เงื่อนไขงบประมาณที่มีจำกัด กิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดผล (Outputs) สูงสุด กล่าวได้ว่ากิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพการผลิต (Productive Efficiency) และการประหยัดจากขนาด (Economies of Scale)

เรื่องประสิทธิภาพ (Efficiency) ในทางเศรษฐศาสตร์มีหลายมิติมาก ทั้งในแง่ของการผลิต การบริโภค การตลาดและการแลกเปลี่ยน การจัดสรรทรัพยากร เป็นต้น ในแต่ละมิติก็มีการพิจารณาเงื่อนไขประสิทธิภาพที่ต่างกันไปตามแต่เป้าหมายของการพิจารณา

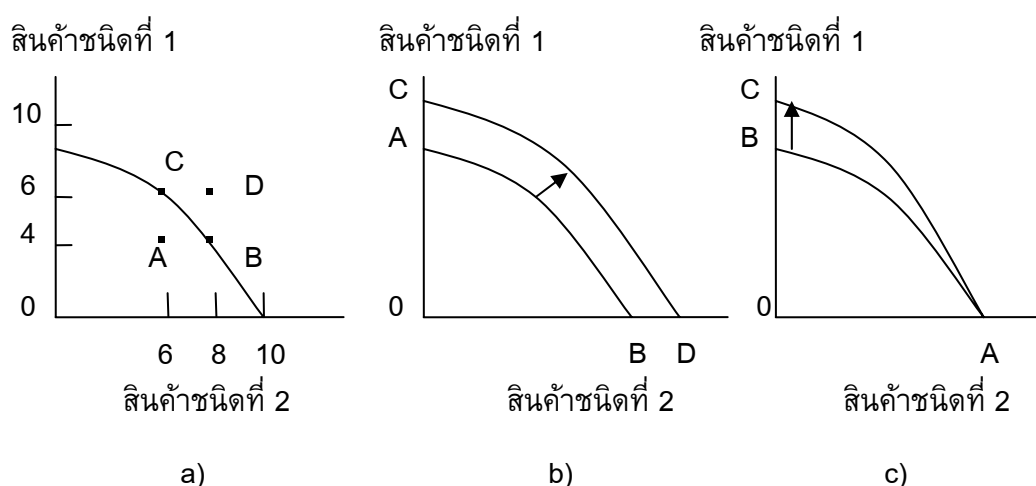
ภายใต้เป้าหมายของการศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพในด้านต้นทุนในการจัดเก็บขยะมูลฝอยในเขตพญาไท ดังนั้นการประเมินประสิทธิภาพในครั้งนี้จะต้องเป็นการศึกษาประสิทธิภาพที่เกี่ยวกับด้านการผลิต

ประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับด้านการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) และ ประสิทธิภาพจากการผลิต (Productive Efficiency or Technical Efficiency)

ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) แซมมวลสัน (Samuelson, Paul A. 1992: 291) ได้ให้นิยามไว้ว่า ภายใต้กระบวนการผลิตขององค์กร หรือการใช้สอยสินค้า บริการอันก่อให้เกิดความพึงพอใจกับบุคคลใดบุคคลหนึ่งแล้วไม่ทำให้บุคคลอื่นเสียผลประโยชน์

ตามคำนิยามนี้ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรไม่จำกัดเฉพาะกับการจัดสรรทรัพยากรทางด้านการผลิตเท่านั้น ยังรวมถึงด้านอื่นๆ ด้วยคือทั้งการบริโภค และการค้า ภายใต้แนวคิดประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรไม่สามารถตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การศึกษาได้เพราะวัตถุประสงค์การศึกษาต้องการที่จะเปรียบเทียบความสามารถในการลดต้นทุนการในการเก็บขนขยะในช่วงระยะเวลา 1 ปีเท่านั้น กรอบแนวคิดในเรื่อง Allocative Efficiency จึงกว้างเกินกว่าที่จะตอบปัญหานี้ได้

สำหรับ Productive Efficiency ในความหมายของ โคลนเดอร์ (Colander, David C. 1993: 15-16) ได้นิยามไว้ว่า ประสิทธิภาพทางด้านการผลิตคือ การบวนการผลิตที่ทำให้ ผลผลิตที่ได้รับนั้นมีต้นทุนที่มากกว่า เมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเพียงน้อยนิด เส้นความสามารถในการผลิตแสดงให้เห็นว่าเกิดประสิทธิภาพในการผลิตแล้วหรือไม่ พิจารณาจากภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงความสามารถในการผลิตสินค้าชนิดที่ 1 และสินค้าชนิดที่ 2

จากภาพประกอบ 3 a) จุด A อยู่ใต้เส้นความสามารถในการผลิต ถ้าหากเราผลิตได้ที่จุด A เราจะใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดผลิตสินค้าชนิดที่ 1 ได้ 4 หน่วย ผลิตสินค้าชนิดที่ 2 ได้ 6 หน่วย ณ จุด A แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าหากเราใส่ปัจจัยการผลิตเช่นเดิม แล้วให้ผลผลิตสินค้าชนิดที่ 1 ได้ 4 หน่วย สินค้าชนิดที่ 2 ได้ 8 หน่วย ณ จุด B หรือให้ผลผลิตสินค้าที่ 1 ได้ 6 หน่วย และผลิตสินค้าชนิดที่ 2 ได้ 6 หน่วย ณ จุด C ผลผลิต ณ จะอยู่ในเส้นความสามารถในการผลิต คือจุด B และจุด C แสดงว่ามีประสิทธิภาพ ในระยะยาวแล้วเราต้องการที่จะได้ผลผลิตที่มากกว่า เราต้องเปลี่ยนการผลิตของเราให้ได้จุดที่อยู่เหนือเส้นความสามารถในการผลิต แต่เนื่องจากเส้นความสามารถในการผลิตแสดงถึง ผลผลิตมากที่สุดที่เราจะได้รับแน่นอนจากปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ ดังนั้น ณ จุด D จึงเป็นจุดที่ไม่สามารถเป็นไปได้ เนื่องจากถูกจำกัดด้านปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยี ตามภาพประกอบ b) แสดงว่าเมื่อเราเพิ่มความสามารถด้านเทคโนโลยีหรือมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ จะทำให้เราได้ผลผลิตมากขึ้น ในขณะที่ใส่ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม เส้นความสามารถในการผลิตจะเลื่อนไปทางขวา จากจุด AB ไปเป็น จุด CD ดังภาพ และหากต้องการประสิทธิภาพในการ

ผลิตเฉพาะสินค้าชนิดที่ 1 เพิ่ม โดยไม่ต้องการให้เกิดประสิทธิภาพในสินค้าชนิดที่ 2 ดังนั้น เส้นความสามารถในการผลิตจะเคลื่อนที่ไปเป็นจุด AC ตามภาพประกอบที่ 3 c)

สำหรับ Productive Efficiency เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิต ทั้งนี้จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้านี้ ต้องการที่จะเปรียบเทียบความสามารถในการลดต้นทุนการในการเก็บขนขยะมูลฝอยในช่วงระยะเวลา 1 ปีเท่านั้น กรอบในเรื่องประสิทธิภาพการผลิตจึงน่าจะเป็นกรอบที่เหมาะสมในการศึกษาค้นคว้ามากกว่า

ภายใต้กรอบประสิทธิภาพด้านการผลิต ในกรณีที่ผู้ประกอบการมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรในการผลิต ผู้ประกอบการจะทำการจัดสรรทรัพยากรการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในอีกด้านหนึ่งก็คือ เลือกขนาดที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตสินค้าจำนวนหนึ่งโดยให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุดนั่นเอง การตัดสินใจเลือกของผู้ประกอบการในแต่ละรายโดยเฉพาะในเรื่องเทคโนโลยีในการผลิตย่อมส่งผลกระทบต่อระดับ และขีดจำกัดของขนาดการผลิตที่แตกต่างกันไปตามแต่การเลือกของผู้ประกอบการแต่ละราย ในระยะสั้นขนาดการผลิตนี้อาจถูกจำกัดด้วยปัจจัยคงที่ (Fixed Cost) ต่างๆ แต่ในระยะยาวขนาดการผลิตจะถูกจำกัดภายใต้เทคโนโลยีในการผลิต

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาตัวชี้ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เงื่อนไขแรกคือผู้ประกอบการจะต้องมีต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำที่สุดในการดำเนินการโดยเปรียบเทียบ นั่นคือ ถ้าต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) ของบริษัท A ต่ำกว่าต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) ของบริษัท B แสดงว่ามีความเป็นไปได้ที่การผลิตของบริษัท A จะมีประสิทธิภาพมากกว่าบริษัท B เงื่อนไขนี้เป็นเงื่อนไขจำเป็น

การเปรียบเทียบใดๆ ก็ตามสิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือจุดอ้างอิง ในกรณีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยก็เช่นกัน ต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะบอกว่าเป็นการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพการผลิตแล้วหรือยัง

ทฤษฎีการประหยัดจากขนาด (Salvatore, Dominick. 1974: 131-132)

การประหยัดจากขนาด (Economies of Scale) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยกับขนาดธุรกิจ ซึ่งโดยทั่วไป จะสะท้อนในรูปของต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว (Long – Run Average Cost) กล่าวคือถ้าหน่วยธุรกิจมีการประหยัดจากขนาด ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว LAC จะมีค่าความชัน (Slope) เป็นลบ แสดงว่าหน่วยธุรกิจทำการผลิตอยู่ในช่วง Increasing Return To Scale (หมายถึง หน่วยธุรกิจเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปหนึ่งหน่วยแต่ผลผลิตจะเพิ่มมากขึ้นกว่าหนึ่งหน่วย) ซึ่งจะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยลดลงในกรณีที่ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว LAC มีความชันเท่ากับศูนย์ แสดงว่าหน่วยธุรกิจทำการผลิตอยู่ในช่วง Constant Return To Scale (หมายถึง หน่วยธุรกิจเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปหนึ่ง แต่ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนเดียวกันกับการเพิ่มของปัจจัยการผลิต) ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีค่าคงที่ กรณีที่เส้นต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยในระยะยาวมีความชันมากกว่าศูนย์ แสดงว่าหน่วยธุรกิจทำการผลิตอยู่ในช่วง Decreasing Return To Scale

(หมายถึง หน่วยธุรกิจเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปหนึ่งหน่วย แต่ผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่า การเพิ่มของปัจจัยการผลิต) ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีค่าเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่กำหนดการประหยัดจากขนาด

คอนโซยวานนิส (Koutsoyiannis, A. 1975: 126-137) ได้อธิบายว่า การประหยัดจากขนาด โดยการลดลงของต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาวเมื่อขยายการผลิตเพิ่มขึ้นนั้นสืบเนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ ดังนี้

1. การประหยัดที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อขยายการผลิตโอกาสที่จะเกิดการแบ่งงานเฉพาะด้านจะเกิดขึ้น (Labour Economy) มีการนำเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงเข้ามาใช้ (Technical Economy) และเกิดการประหยัดในด้านการจัดการ (Managerial Economy) ซึ่งจะทำให้ต้นทุนรวมเพิ่มเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต ต้นทุนเฉลี่ยจึงลดลง

2. การประหยัดที่เกิดจากราคาของปัจจัย หน่วยธุรกิจขนาดใหญ่สามารถจัดหาปัจจัยการผลิตในราคาต่ำกว่าหน่วยผลิตขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ขายปัจจัยการผลิตส่วนมากจะเสนอส่วนลดตามปริมาณการซื้อให้กับลูกค้า ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตของผู้ซื้อส่วนใหญ่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ซื้อรายย่อย ค่าใช้จ่ายของการขนส่งต่อหน่วยของหน่วยวัตถุดิบเป็นจำนวนมากจะต่ำกว่า นอกจากนั้นหน่วยธุรกิจขนาดใหญ่อาจจะกู้ยืมเงินทุนจากธนาคารหรือสถาบันการเงินอื่นๆ โดยเสียอัตราดอกเบี้ยต่ำกว่าหน่วยธุรกิจขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ต้นทุนเฉลี่ยลดลงเมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น

การประหยัดจากขนาดในการใช้ต้นทุนการเก็บขนมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ จะเป็นการประหยัดที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต คือการประหยัดในด้านการจัดการ โดยเป็นการเลือกใช้ขนาดรถและจำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอยอย่างเหมาะสม

2.3 แนวทางการเก็บขนขยะมูลฝอย

องค์ประกอบของระบบการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันนี้ มีความยุ่งยากหลายประการ เช่น ปริมาณและส่วนประกอบขยะที่แตกต่างกันไปในแต่ละแห่ง การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว งบประมาณอันจำกัด ผลกระทบอันเนื่องจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทรัพยากรที่เริ่มมีจำนวนจำกัดขึ้น เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้การจัดการขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจส่วนต่างๆ ของระบบการจัดการขยะมูลฝอย ตลอดจนความสัมพันธ์ส่วนต่างๆ เหล่านี้

องค์ประกอบของระบบการจัดการของขยะมูลฝอย แบ่งได้เป็น 6 ส่วนดังนี้

1. การทิ้งขยะมูลฝอย
2. การเก็บขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด
3. การรวบรวมขนขยะมูลฝอย
4. การขนถ่ายและการขนส่งมูลฝอย
5. สถานที่ตั้งสถานีขนถ่าย

6. ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอย

ซึ่งเป้าหมายของการจัดการขยะมูลฝอย คือ การจัดระบบในกระบวนการจัดการขยะมูลฝอยอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้วิธีการที่มีประสิทธิภาพ และประหยัดที่สุด ภายใต้เงื่อนไขบังคับต่างๆ ภายในระบบนั้น

1. การทิ้งขยะมูลฝอย ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดจากการที่ผู้ทิ้งเห็นว่าวัสดุชิ้นใด ๆ นั้นไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปแล้ว จึงทิ้งไปหรือเก็บรวบรวมไว้ เพื่อจะกำจัดต่อไป ในอนาคตเมื่อทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตหายากขึ้นและราคาสูง อาจต้องมีการพิจารณาควบคุมการทิ้งขยะมูลฝอยกันมากขึ้น โดยผู้รับผิดชอบในการจัดการขยะมูลฝอยต้องประชาสัมพันธ์ให้ทุกหลังคาเรือนได้เห็นประโยชน์ในแง่เศรษฐกิจของการนำวัสดุใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ตั้งแต่ในบ้านเรือน เช่น การแยกหนังสือพิมพ์ กล่องกระดาษแข็ง กระป๋องต่างๆ และขวดออกจากกัน ซึ่งกิจกรรมนี้จะเป็นส่วนที่สำคัญของระบบการจัดการขยะมูลฝอย เพราะปริมาณของขยะมูลฝอยก็จะลดตามไปด้วย

ข้อมูลการทิ้งขยะมูลฝอยที่สำคัญได้แก่ แหล่งที่มาและชนิดของขยะมูลฝอย คุณสมบัติของขยะมูลฝอย และอัตราการทิ้งขยะมูลฝอย โดยแหล่งที่มาและชนิดของมูลฝอยนั้นมีการออกแบบและดำเนินงานในองค์กรประกอบต่างๆ ของการจัดการขยะมูลฝอยจำเป็นที่จะต้องทราบถึงแหล่งที่มาและชนิดของขยะมูลฝอยที่จะจัดการ ประกอบเข้ากับข้อมูลของคุณสมบัติและปริมาณของขยะมูลฝอยนั้น แหล่งที่มาของขยะมูลฝอยเนื่องจากชนิดของขยะมูลฝอยมักจะมี ความแตกต่างกันไปตามกิจกรรมที่ทำให้เกิดขยะ จึงทำให้การจัดแบ่งแหล่งที่มาของขยะมูลฝอยมีหลายรูปแบบที่นิยมแบ่งดังนี้

1. ที่อยู่อาศัย เป็นขยะพวกเศษอาหาร ขยะแห้ง ขี้เถ้า ขยะพิเศษ
2. ย่านธุรกิจ เป็นขยะพวก เศษอาหาร ขยะแห้ง ขี้เถ้า ขยะจากการทำลาย
3. เทศบาล เป็นย่านที่อยู่อาศัยและย่านธุรกิจรวมกัน ขยะก็เหมือนกัน
4. อุตสาหกรรม เป็นขยะพวกเฉพาะโรงงานนั้นๆ
5. ที่สาธารณะ เป็นขยะพิเศษ ขยะแห้ง
6. การประปาและการบำบัดน้ำทิ้งเป็นกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำ
7. เกษตรกรรม เป็นผักผลไม้ที่เน่าเสีย หญ้า ฟาง มูลสัตว์

ชนิดของขยะมูลฝอย คำว่าขยะมูลฝอย (Solid Wastes) เป็นคำทั่วๆ ไปที่รวมถึงขยะทุกประเภทที่มาจากทุกแหล่งขยะที่จะเป็นสิ่งที่ได้ประโยชน์แล้ว สำหรับผู้ทิ้ง แต่บางครั้งอาจเป็นประโยชน์ได้สำหรับผู้อื่นที่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ ในขยะมูลฝอยประกอบด้วยขยะหลายชนิดด้วยกัน เช่นขยะเปียก (Garbage) ได้แก่ เศษผัก ผลไม้และเนื้อสัตว์ ที่เหลือทิ้งจากการเตรียมอาหาร การปรุงอาหาร และการบริโภคแล้ว คุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของขยะชนิดนี้ คือ จะ

ย่อยสลายและเน่าเปื่อยได้เร็วมาก แต่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นขึ้น ดังนั้นสำหรับแหล่งที่มีขยะชนิดนี้มากๆ จะต้องออกแบบและดำเนินการรวบรวมขนขยะมูลฝอยอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2. การเก็บขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด

การจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด ซึ่งองค์ประกอบส่วนนี้ประกอบด้วยวิธีการจัดการ การเก็บขยะมูลฝอยในถัง และการแปลงรูป ณ แหล่งเกิด เนื่องจากองค์ประกอบนี้มีผลต่อสุขอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมาก เพราะถ้าการเก็บขยะมูลฝอยมีประสิทธิภาพต่ำขยะมูลฝอยก็จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพาหนะนำโรคต่างๆ ดังนั้น วิธีการในการควบคุมพาหนะนำโรคเหล่านี้ คือ การเก็บขยะมูลฝอยถูกสุขลักษณะ ก่อนจะถูกรวบรวมขนไป อันได้แก่ การใช้ถังเก็บขยะซึ่งมีฝาปิด หมั่นล้างถังและบริเวณที่ตั้งถังให้สะอาด ไม่ควรเก็บขยะไว้นานเกิน 7 วัน

วิธีการเก็บขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด ได้แก่ กิจกรรมในการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นแล้ว จนกระทั่งนำไปทิ้งยังภาชนะที่ได้จัดเตรียมไว้ก่อนจะถูกรวบรวมขนไปโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3. การรวบรวมขนขยะมูลฝอย

แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบตู้กะบะลาก (Hauled Container System) และระบบถังขยะประจำที่ (Stationary Container System)

1. ระบบตู้กะบะลาก เป็นระบบซึ่งภาชนะที่ใช้บรรจุขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิดนั้นถูกลากไปขนถ่ายยังสถานีปลายทาง ซึ่งอาจเป็นสถานีขนถ่ายหรือสถานีกำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้ายโดยตรง ซึ่งระบบนี้เหมาะกับแหล่งที่มีขยะมูลฝอยในแต่ละวันปริมาณมาก เพราะจะใช้ภาชนะเก็บขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด ขนาดใหญ่ การดำเนินงานในระบบต้องการเพียงรถลากหนึ่งคันพร้อมคนขับเท่านั้น เพื่อวิ่งรถไป-กลับจากแหล่งเกิดถึงสถานีปลายทาง

2. ระบบถังขยะประจำที่ จะใช้วิธีขนถ่ายขยะมูลฝอยจากภาชนะ ณ แหล่งเกิดเข้าสู่รถขยะ และภาชนะจะถูกส่งกลับที่เดิม โดยไม่ถูกลากไปตั้งระบบแรก โดยที่การรวบรวมขนจะถูกปรับตามประเภทและปริมาณของขยะมูลฝอยนั้นๆ และต้องคำนึงถึงจำนวนจุดที่ตั้งถังขยะด้วย ระบบนี้ก็จะใช้รถขยะตระเวนเก็บขยะมูลฝอยตามจุดต่างๆ จนกระทั่งเต็มรถ จึงจะไปยังสถานีปลายทาง

ในส่วนการจัดกำลังคนนั้น จำนวนพนักงานที่ต้องใช้ในการรวบรวมขนขยะมูลฝอยจะขึ้นกับทั้งวิธีการบริการ และระบบการรวบรวมขน การจัดกำลังคนสำหรับระบบการรวบรวมขนแบบต่างๆ ดังนี้

1. ระบบตู้กะบะลาก โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้พนักงานเพียงคนเดียว ทำหน้าที่ทุกอย่าง คือ ขับรถ เกี้ยวตู้กะบะที่บรรจุขยะมูลฝอยเต็มแล้วเข้าถึงรถลาก ขับถ่ายขยะออกจากตู้กะบะ และปลดตู้กะบะออกไว้ที่เดิม

2. ระบบถังขยะประจำที่ (แบบขนถ่ายขยะด้วยเครื่อง) กำลังคนที่ใช้จะเหมือนกับระบบตู้กะบะลาก คือใช้คนขับเพียงคนเดียว หรืออาจมีผู้ช่วยอีก 1-2 คน ในกรณีที่มีผู้ช่วย คนขับ

จะช่วยผู้ช่วยในการเข็นถังขยะมายังรถขยะ และเข็นคืนกลับที่เดิม แต่หากถังขยะตั้งอยู่ในชอกชอยซึ่งรถเข้าไม่ถึงอาจต้องใช้ผู้ช่วย 2 คน เข็นถังขยะในขณะที่คนขับนั่งประจำในรถ

3. ระบบถังขยะประจำที่ (แบบขนถ่ายขยะด้วยคน) ระบบนี้ใช้กำลังคนตั้งแต่ 1-3 คนแล้วแต่วิธีการบริการ การบริการแบบหน้าบ้านและถังรวม อาจใช้พนักงานเพียงคนเดียวได้ แต่การบริการแบบอื่นต้องใช้พนักงานมากกว่า 1 คน จึงจะทำงานได้ในการวางระบบควรจะต้องคำนึงถึงการใช้คนให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดด้วย โดยเฉพาะระบบซึ่งใช้พนักงานเพียงคนเดียวเป็นระบบที่ควรให้ความสนใจมาก และการออกแบบรถขยะซึ่งขนถ่ายทางด้านข้างจะเพิ่มความสะดวกของคนขับที่จะลงมาทำหน้าที่เทขยะมูลฝอยใส่รถด้วย

4. การขนถ่ายและขนส่งมูลฝอย

ในการวิเคราะห์ระบบรวบรวมขนเพื่อกำหนดแบบและจำนวนของรถขยะและกำลังคนที่ต้องใช้ ก่อนอื่นจะต้องแยกงานทั้งหมดในการรวบรวมขนเป็นกิจกรรมย่อยๆ ก่อนแล้วหาข้อมูลต่างๆ เพื่อการออกแบบจากกิจกรรมย่อยนั้น ข้อมูลที่สำคัญมากในการวิเคราะห์ระบบได้แก่ เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมย่อย

จากการวิเคราะห์ระบบดำเนินงานรวบรวมขนขยะมูลฝอย ไม่ว่าจะเป็นระบบตู้กะบะลากหรือระบบถังขยะประจำที่ พบว่าระบบสามารถแยกได้เป็น 4 กิจกรรมย่อย คือ

1. การขนถ่ายขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด (Pick up)
2. การขนส่ง (Haul)
3. กิจกรรมทั้งหลาย ณ สถานีปลายทาง (At-site)
4. กิจกรรมอื่นๆ (Off-route)

กิจกรรมประเภทที่จำเป็นนี้ แม้ว่าจะไม่ใช่กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมขยะมูลฝอยโดยตรง แต่เป็นกิจกรรมเสริมที่ขาดไม่ได้ เวลาที่ใช้ในกิจกรรมเหล่านี้ ได้แก่

1. เวลาที่ใช้ในการตรวจรถขยะเข้า-ออก ในตอนเช้า และเย็น ที่โรงรถ
2. เวลาในการขับรถจากโรงรถไปยังที่ตั้งตู้กะบะหรือถังขยะจุดแรกในตอน

เช้า และจากที่ตั้งตู้กะบะหรือถังขยะจุดสุดท้ายไปยังโรงรถในตอนเย็น

ส่วนกิจกรรมสูญเสียเปล่า ได้แก่ การใช้เวลาในการเฝ้าเฝ้า เกลื่อน เช่น รับประทาน อาหารเที่ยงนานเกินที่กำหนดพูดคุยกับเพื่อน พักรับประทานน้ำนอกเวลาที่กำหนด เป็นต้น

การกำหนดเส้นทางในการรวบรวมขน

การกำหนดเส้นทางในการรวบรวมขน เพื่อให้การดำเนินงานของระบบมีประสิทธิภาพที่สุด วิธีการกำหนดเส้นทางนั้นใช้วิธีลองผิดลองถูก (Trial and Error) ไม่มีวิธีการที่เฉพาะแน่นอนแต่อย่างใด คือ ลองกำหนดเส้นทางไว้หลายๆ แบบ แล้วทดสอบดูว่าเส้นทางใดจะให้ประสิทธิภาพในการดำเนินงานดีกว่ากันและเมื่อได้ลองปฏิบัติแล้วยังคงต้องปรับเส้นทางต่อไปเรื่อยๆ เพื่อให้ประสิทธิภาพดีขึ้นอีก

อย่างไรก็ตามในการกำหนดเส้นทาง จะต้องพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ประกอบด้วยเสมอ

1. นโยบายและกฎข้อบังคับต่างๆ ในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมขนขยะมูลฝอย เช่น จุดขนถ่ายขยะมูลฝอย ณ แหล่งเกิด ความถี่ในการรวบรวม เป็นต้น
 2. “สภาพของระบบรวบรวมขนที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น จำนวนพนักงานแบบของรถขยะที่ใช้ เป็นต้น
 3. ถ้าเป็นไปได้ การวางแผนทางรวบรวมขนในแต่ละเที่ยว ควรให้จุดขนถ่ายเริ่มต้นและจุดขนถ่ายสุดท้ายอยู่ใกล้ถนนสายหลัก และให้สภาพธรรมชาติ หรือสิ่งกีดขวางที่สร้างไว้แล้วเป็นเส้นแบ่งเขตการรวบรวมขนของแต่ละเส้นทาง
 4. ในเขตพื้นที่ที่เป็นเงิน การกำหนดเส้นทางควรให้จุดเริ่มต้นอยู่บนยอดเนินแล้ว วิ่งแะรับขนถ่ายขยะมูลฝอยมาตามทางลง
 5. เส้นทางที่กำหนดไว้ ควรให้จุดขนถ่ายสุดท้ายอยู่ใกล้สถานีปลายทางที่สุด
 6. ในบริเวณที่การจราจรคับคั่ง ควรจะกำหนดช่วงเวลาการรวบรวมขนให้พ้นช่วงรถติดให้มากที่สุด เช่น ตอนเช้าตรู่
 7. การขนถ่ายขยะมูลฝอยในบริเวณที่มีปริมาณขยะมูลฝอยมากๆ ควรทำในช่วงแรกของวัน เพื่อประโยชน์ในการจัดการขยะมูลฝอยขั้นต่อไป
 8. การวางแผนรวบรวมขนขยะมูลฝอย จากจุดที่ตั้งถังขยะซึ่งมีความถี่ในการรวบรวมขนเหมือนกัน แต่ตั้งอยู่กระจัดกระจาย และมีปริมาณขยะมูลฝอยไม่มากนักควรจัดให้อยู่เส้นทางเที่ยวเดียวกัน หรือในวันเดียวกัน
- ในการวางแผนเส้นทางให้รถขยะวิ่งเพื่อรวบรวมขนขยะมูลฝอย มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้
1. จัดทำแผนที่ของบริเวณที่จะกำหนดเส้นทาง โดยระบุข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการรวบรวมขนขยะมูลฝอยไว้ด้วย
 2. วิเคราะห์ข้อมูล โดยอาจสรุป ข้อมูลที่จำเป็นไว้ในรูปของตาราง
 3. ลองกำหนดเส้นทางไว้อย่างคร่าวๆ
 4. เปรียบเทียบเส้นทางที่ได้กำหนดไว้แล้ว พร้อมทั้งปรับเส้นทางต่างๆ ให้สมดุลย์กัน
- โดยวิธีลองผิดลองถูก

สถานีขนถ่าย

สถานีขนถ่ายมีไว้เพื่อการถ่ายขยะมูลฝอยที่ได้จากการรวบรวมขนจากชุมชน โดยรถขยะขนาดเล็ก ซึ่งมีความคล่องตัวในการวิ่งบนถนนในเมือง สู่รถบรรทุกขยะขนาดใหญ่ ซึ่งจะวิ่งขนส่งไปในระยะทางไกลสู่สถานีปลายทาง สถานีขนถ่ายแบ่งได้เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็กซึ่งขนถ่ายขยะมูลฝอยได้ต่ำกว่า 100 ตันต่อวัน ขนาดกลาง ซึ่งขนถ่ายได้ระหว่าง 100-500 ตันต่อวัน และขนาดใหญ่ซึ่งขนถ่ายได้มากกว่า 500 ตันต่อวัน ในการออกแบบสถานีขนถ่ายจะต้องพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้เป็นหลัก

1. ประเภทของการดำเนินการขนถ่าย
2. ความจุของสถานี
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องใช้

ประเภทของการดำเนินการขนถ่าย

การแบ่งประเภทของการดำเนินการขนถ่ายจะขึ้นกับวิธีที่ใช้ในการถ่ายขยะมูลฝอยสู่รถบรรทุกขยะขนาดใหญ่ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ขนถ่ายโดยตรง การดำเนินการในสถานีขนถ่ายโดยตรง จะเป็นการขนถ่ายขยะมูลฝอยจากรถขยะเล็กสู่รถบรรทุกที่จะขนส่งขยะมูลฝอยไปยังสถานีปลายทาง โดยไม่พักขยะมูลฝอยนั้น ณ ที่อื่นใดก่อน
2. ขนถ่ายโดยการเก็บกัก ในสถานีขนถ่ายแบบนี้ ขยะมูลฝอยจากรถขยะจะถูกเทกองในบ่อพักขยะมูลฝอย หรือลานกว้างซึ่งจะถูกขนถ่ายใส่รถบรรทุกเพื่อการขนส่งระยะไกล โดยใช้เครื่องมือช่วยตัก
3. ขนถ่ายแบบผสม สถานีขนถ่ายแบบผสมนี้ออกแบบเพื่อเพิ่มการบริการให้กว้างขวางขึ้น คือ ให้บริการได้ทั้งบริษัทหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่รวบรวมขนขยะมูลฝอยและประชาชนทั่วไปที่ต้องการทิ้งขยะมูลฝอยขึ้นใหญ่ หรือมีปริมาณมากเกินกว่าที่ได้รับบริการประจำ อยู่ และโดยปกติสถานีขนถ่ายประเภทนี้จะดำเนินการคืนรูปวัสดุด้วย

ความจุของสถานีขนถ่าย

ในการกำหนดความจุที่เหมาะสมของสถานีขนถ่าย ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงปัจจัย 2 ประการ คือ

1. การรอคิวของรถขยะเพื่อขนถ่ายขยะมูลฝอยออก
2. สำหรับของอุปกรณ์ในการขนส่ง

สำหรับปัจจัยแรกนั้นสถานีขนถ่ายควรจะมีขนาดใหญ่พอที่รถขยะไม่เสียเวลาในการรอที่จะขนถ่ายขยะมูลฝอยออกนานจนเกินไป และในขณะเดียวกันจะต้องไม่ใหญ่เกินไป จนไม่คุ้มค่าลงทุนในการก่อสร้างด้วย นั่นคือ จะต้องวิเคราะห์แล้วว่าค่าเสียหายต่อปีในการที่สร้างสถานีให้ใหญ่ขึ้นและหรือซื้อเครื่องมือเพิ่มขึ้น

ส่วนปัจจัยที่สอง ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาระหว่างความจุของสถานีกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขนส่ง ซึ่งรวมทั้งค่าอุปกรณ์ และค่าแรง เช่น ในบางกรณีถ้าเพิ่มขนาดของสถานีขนถ่ายและเพิ่มจำนวนชั่วโมงในการทำงานขึ้น โดยใช้รถขนส่งขนาดใหญ่แต่น้อยคัน อาจจะ คุ่มกว่าที่จะลดขนาดของสถานีขนถ่ายแล้ว ซื้อรถขนส่งเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปขนาดของสถานีขนถ่ายแบบเก็บกักควรบรรจุขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในครึ่งวันถึงหนึ่งวันได้ และไม่ควรใหญ่จนสามารถบรรจุขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลามากกว่า 2 วัน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้สถานีขนถ่าย จะขึ้นกับระบบการดำเนินงานในสถานีขนถ่ายนั้นๆ ในระบบการขนถ่ายโดยตรงรถตักชนิดล้อยางเหมาะที่ใช้ในการเขี่ยขยะมูลฝอยเข้าสู่ตู้กะบะ และใช้เกลี่ยและอัดขยะในตู้กะบะได้ด้วย สำหรับชนิดและจำนวนของรถตักนั้นขึ้นกับขนาดของสถานีขนถ่าย ส่วนในระบบการขนถ่ายแบบเก็บกักรถแทรกเตอร์แบบกวาดจะเหมาะกว่า

นอกจากรถที่ใช้ช่วยในการเขี่ยขยะมูลฝอยแล้ว ตาซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับสถานีขนถ่ายขนาดกลาง และใหญ่ โดยเฉพาะสถานีที่คิดค่าบริการตามน้ำหนักของขยะมูลฝอยที่นำมาขนถ่าย และข้อมูลของน้ำหนักขยะมูลฝอยที่เข้าสู่สถานีเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากทั้งแง่ของการพัฒนาระบบการจัดการ และการดำเนินงานโดยปกติแล้วด่านชั่งน้ำหนักมักจะอยู่ที่ประตูหน้าของสถานีของถ่าย

วิธีการขนส่ง

วิธีหลักในการขนส่งขยะมูลฝอยไปยังสถานีปลายทางที่นิยมใช้ปัจจุบันมีวิธีการ คือ ทางรถ และทางเรือ ส่วนวิธีอื่นที่มีใช้อยู่บ้าง คือ ระบบไฮโดรลิกและนิวมาติก

1. การขนส่งโดยรถ รถรางและทางเรือ

การขนส่งโดยทางรถ จะใช้เมื่อสถานีปลายทางตั้งอยู่ในที่ที่การคมนาคมโดยทางรถสะดวก รถที่นิยมใช้ในการบรรทุกขยะมูลฝอยไปยังสถานีปลายทาง เช่น รถพ่วงตู่กะบะ และรถอัดขยะ เป็นต้น

การขนส่งโดยรถราง เป็นวิธีที่ใช้ในบางประเทศ ซึ่งไม่นิยมนัก แต่เหมาะที่จะใช้ขนส่งขยะมูลฝอยไปยังสถานีขนถ่ายซึ่งอยู่ในที่ห่างไกล และถนนตัดไปไม่ถึงเท่านั้น

การขนส่งโดยทางเรือ เหมาะสำหรับสถานีปลายทางอยู่ริมน้ำ ทะเลหรือที่ที่การสัญจรทางน้ำไปได้สะดวก และประหยัดกว่าการขนส่งโดยทางอื่น และหากการกำจัดขั้นสุดท้าย คือ การทิ้งขยะมูลฝอยในทะเล วิธีนี้จะเป็นวิธีเดียวที่ใช้ในการขนส่งขยะมูลฝอย

2. การขนส่งด้วยระบบไฮโดรลิกและนิวมาติก

การขนส่งด้วยระบบไฮโดรลิก ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลางวิธีนี้มีการใช้กันแพร่หลายพอสมควร ตัวอย่างของการขนส่งด้วยระบบนี้คือ เศษอาหารที่บดแล้วจากอ่างล้างจานไหลไปลงท่อระบายน้ำทิ้ง ปัญหาสำหรับระบบนี้ คือ น้ำที่พาขยะมูลฝอยไปจะต้องถูกบำบัดก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ มิฉะนั้นอาจก่อปัญหาให้น้ำในแหล่งน้ำเน่าเสียได้

ส่วนการขนส่งด้วยระบบนิวมาติกซึ่งใช้ลมเป็นตัวกลาง มีใช้กันเพียงไม่กี่แห่งเท่านั้น การขนส่งจะทำผ่านท่อที่มีความดันสูงกว่าบรรยากาศเล็กน้อยหรือท่อสุญญากาศระบบที่ใหญ่ของสหรัฐอเมริกาอยู่ที่ดิสนีย์เวิลด์ในรัฐฟลอริดา ระบบนี้เป็นระบบที่ยุ่งยากและต้องลงทุนสูง นอกจากนั้นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษายังสูงด้วย

5. สถานที่ตั้งสถานีขนถ่าย

สถานีขนถ่ายควรจะต้องอยู่ ณ สถานที่ที่มีสภาพดังนี้

1. ใกล้แหล่งชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นมาก
2. การสัญจรไปมาด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งสะดวก เช่น ถ้าจะสัญจรด้วยทางรถควรจะอยู่ใกล้ถนนสายหลัก หรือถ้าจะสัญจรทางน้ำควรจะอยู่ติดทางน้ำ เป็นต้น
3. ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมหรือเป็นที่คัดค้านของประชาชนในบริเวณใกล้เคียง
4. ค่าก่อสร้างและดำเนินงานในการขนส่งถูกที่สุด

วิธีการวิเคราะห์หาสถานที่ที่เหมาะสมในการตั้งสถานีขนถ่ายจะต้องพิจารณาระยะทางในการขนส่งเป็นหลัก ด้วยวิธีการนี้นอกจากจะสามารถใช้พิจารณาเลือกสถานที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานีขนถ่ายเพียงแห่งเดียวแล้ว ยังใช้พิจารณาระบบที่ยู่งยากขึ้น คือ มีสถานีขนถ่าย และสถานีปลายทางหลายแห่งในระบบเดียวกันได้ด้วย

6. ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอย

การประเมินค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บและขนขยะมูลฝอยสามารถพิจารณาแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรถเก็บขนขยะมูลฝอย และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรที่ปฏิบัติงานเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งแต่ละส่วนสามารถแบ่งเป็นรายการย่อย ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรถเก็บขนมูลฝอย ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ค่าดำเนินการและซ่อมบำรุงรถ ได้แก่ ค่าอะไหล่ต่างๆ ของรถ, ค่าซ่อมรถ, ค่าน้ำมันเครื่อง เป็นต้น

1.2 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อรถ

1.3 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรที่ปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอย ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ค่าจ้างและค่าสวัสดิการของพนักงานขับรถเก็บขนขยะมูลฝอย

2.2 ค่าจ้างและค่าสวัสดิการของพนักงานเก็บขนขยะมูลฝอย

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บและขนมูลฝอยสามารถประมาณการได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอยรวม} &= \text{ค่าลงทุนเกี่ยวกับรถเก็บขนมูลฝอย} + \text{ค่าซ่อมบำรุงรถ} \\ &+ \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ค่าจ้างและค่าสวัสดิการพนักงาน} \end{aligned}$$

3. ค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย

ค่าลงทุนเกี่ยวกับตัวรถเก็บขนขยะมูลฝอยหรือค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอยคิดเฉลี่ยรายปีตามจำนวนอายุการใช้งานของรถ ซึ่งสามารถประเมินจากกรมการดังนี้ (สำนักการศึกษาความสะอาด. 2548 : 60)

$$\text{ค่าลงทุนเกี่ยวกับตัวรถ} = \frac{(7 - \text{อายุการใช้งานรถ}) \times \text{ราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย}}{28}$$

ต้นทุนคงที่ คือ ต้นทุนของปัจจัยการผลิตทุกอย่างในกระบวนการผลิต ที่มีจำนวนคงที่ในระยะสั้น ต้นทุนเหล่านี้จะเกิดขึ้นเสมอไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ในระยะนั้น ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย คือ ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อรถ ต้นทุนผันแปร คือ ต้นทุนของปัจจัยการผลิตผันแปรได้ทุกอย่างที่ใช้ในกระบวนการผลิต ถึงแม้ว่าต้นทุนผันแปรอาจจะไม่เปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับ

ปริมาณของผลผลิตก็ตาม แต่จะเพิ่มขึ้น (ลดลง) เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น (ลดลง) ลักษณะของต้นทุนระยะสั้นจะมีผลกระทบต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิต ต้นทุนผันแปรในการขนขะมูลฝอย คือ ค่าซ่อมบำรุงรถ + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าจ้าง และค่าสวัสดิการพนักงาน

2.4 การวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขะมูลฝอย

การวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนั้นจะใช้หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เนื่องจากหลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณนั้น เป็นหลักการที่ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ใช่เป็นการใช้เพียงวิจารณญาณของผู้บริหารในการตัดสินใจ แต่เป็นการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจ

โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

ไซต์เซเตอร์ และปีเตอร์ (Sydsaeter ; Peter, 1995: 74) กล่าวว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนเกินกว่าจะเข้าใจ ที่มีประโยชน์อย่างมาก เพราะช่วยแก้ปัญหาและตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ ได้อย่างครอบคลุม ดังนั้นนักเศรษฐศาสตร์ทุกคนควรรู้ในทฤษฎีนี้

ดักเกลส (Douglas, 1992: 261-262) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมเชิงเส้น (Linear programming) เป็นการประยุกต์ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในทางปัญหาเศรษฐศาสตร์ เป็นการตัดสินใจระหว่าง สมการวัตถุประสงค์ และสมการข้อจำกัด ในปัญหาของการผลิตเราต้องใช้ สมการเชิงเส้น (Linear Programming) ในการแก้ปัญหา ของแต่ละปัญหานั้นๆ

ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นตรง

องค์ประกอบที่สำคัญของตัวแบบเชิงเส้นตรง (เกตินี วิฑูรชาติ; และคนอื่นๆ. 2546: 543-548) ที่สำคัญมีดังนี้

1. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) คือสมการเส้นตรงที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ทางด้านกำไรสูงสุด หรือต้นทุนต่ำสุด เป็นมูลค่ารวมของผลผลิตทั้งหมดที่มีต่อวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. ข้อจำกัด(Constraints) หมายถึงสมการหรืออสมการเส้นตรงที่บอกให้ทราบถึงอัตราการใช้ทรัพยากรด้านต่างๆ หรือเงื่อนไขที่ธุรกิจเผชิญอยู่และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขเหล่านั้น

3. ตัวแปรทุกตัวต้องไม่มีค่าเป็นลบ หมายถึงตัวแปรจะมีค่าเป็นบวกหรือ ศูนย์

ตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นตรง จะมีรูปแบบใดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ข้อจำกัดและเงื่อนไขอาจใช้เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ ($\geq$) เครื่องหมายน้อยกว่าหรือเท่ากับ ($\leq$) หรือเครื่องหมาย (=) ดังแสดงดังนี้

1. สมการวัตถุประสงค์ถ้าเป็นปัญหาด้านต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย สมการวัตถุประสงค์แสดงว่าต้องการให้มีค่าต่ำสุด (Minimize) หรือต้นทุนต่ำสุด

$$\text{ต้นทุนต่ำสุด } Z = c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$

โดยที่ c_n หมายถึงต้นทุนต่อหน่วย

2. ฟังก์ชันข้อจำกัดอาจใช้เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับ เช่นการผลิตสินค้าให้มีคุณค่าทางอาหารให้ได้เงื่อนไขตามหลักโภชนาการ

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \geq b_1$$

3. ฟังก์ชันข้อจำกัดที่ใช้เครื่องหมายเท่ากับ

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n = b_1$$

4. ในบางกรณีอาจยกเลิกเงื่อนไขที่กำหนดให้ตัวแปรตัดสินใจต้องไม่เป็นค่าลบ นั้นหมายถึง ตัวแปรตัดสินใจอาจมีค่าใดๆ ก็ได้ (Unrestricted in Sign หรือ Unconstrained in Sign)

ตัวแบบข่ายงาน

เส้นทางสั้นที่สุด (Shortest Path) เป็นเทคนิคที่หาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากแหล่งต้นทาง (Source node) ไปแหล่งปลายทาง (Sink or Destination Node) ถือว่าเป็นเทคนิคประเภทข่ายงาน ซึ่งในข่ายงาน (Net Work Model) ประเภทนี้ทุกๆ จุดในข่ายงานถือว่าเป็นจุดผ่าน (Transshipment Node or Point) ยกเว้นจุดเริ่มต้น และจุดปลายทาง ปัญหาของ Shortest Path สามารถเขียนปัญหาโดยโปรแกรมเส้นตรง Linear Programming หรือแก้ปัญหาโดยวิธีปัญหาการขนส่งประเภท Transshipment เส้นทางที่จัดการขนส่งคือ เส้นทางที่สั้นที่สุด โดยระยะทางก็เหมือนกับเป็นค่าใช้จ่าย

กรณีปัญหาข่ายงานมีอยู่ 2 กรณี (อัจนรา จันทรฉาย. 2537 : 230-233)

1. กรณีข่ายงานชนิดวงจรปิด คือข่ายงานที่ลูกศรออกจากจุดใดๆ แล้วสามารถวกกลับมาที่จุดเดิมได้

2. กรณีข่ายงานชนิดวงจรไม่ปิด จะเป็นกรณีที่ลูกศรออกจากจุดไปแล้ว จะไม่มีการย้อนกลับมายังจุดที่ผ่านไปแล้วได้

กรณีถ้าข่ายงานชนิดวงจรไม่ปิดจะแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm ปัญหา สามารถเขียนอยู่ในรูปตัวแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij}$$

S.T.

$$\sum_j X_{ij} - \sum_k X_{ki} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } i = s \text{ (ต้นทาง)} \\ 0 & \text{อื่นๆ} \\ -1 & \text{ถ้า } i = t \text{ (ปลายทาง)} \end{cases}$$

X_{ij} สำหรับทุกเส้นทาง i และ j ในข่ายงาน

C_{ij} คือ ระยะทาง หรือค่าใช้จ่ายที่สัมพันธ์กับเส้นทาง i ไป j

X_{ij} คือ เส้นทางจากต้นลูกศร คือ i ไปปลายทางลูกศร คือ j

X_{ki} คือ เส้นทางจากต้นทางลูกศรก่อนหน้า k ไปยังต้นทางลูกศรครั้งใหม่ i

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยา ตติยามร (2541 : 7-96) ได้ศึกษาต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ สถิติประชากรและครัวเรือนตามทะเบียนราษฎร์ ประมาณขยะที่สามารถจัดเก็บได้ และงบประมาณรายจ่ายในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2539 มาทำการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อหาต้นทุนการผลิตขยะโดยเฉลี่ยของประชากรและครัวเรือน และต้นทุนการจัดเก็บขยะโดยเฉลี่ยของเทศบาลนครเชียงใหม่ ผล การ ศึ ก ษ า พ บ ว่า ประชากร 1 คน ผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 1.54 ลูกบาศก์เมตร ครัวเรือน 1 หลัง ผลิตขยะโดยเฉลี่ยปีละ 4.12 ลูกบาศก์เมตร และต้นทุนการจัดเก็บขยะโดยเฉลี่ยของเทศบาลนครเชียงใหม่ มูลค่าลูกบาศก์เมตรละ 161.18 บาทต่อปี

หล้าวัน วงคำสาน (2543 : 4-57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการขยะมูลฝอยระหว่างกรณีที่มีการคัดแยกกับกรณีที่ไม่มีการคัดแยกประเภทขยะของ กำแพงนคร เวียงจันทร์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและทำลายขยะมูลฝอย กรณีที่มีการคัดแยกและกรณีที่ไม่มีการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนนำไปทำลาย โดยศึกษาการคัดแยกขยะในการเก็บขนกับกรณีที่เก็บขนขยะรวมกัน เพื่อนำไปทิ้งยังจุดฝังกลบ ผลการศึกษาพบว่า กรณีที่มีการคัดแยกขยะมูลฝอยมีต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอย เท่ากับ 41,329,076.03 บาทต่อปี และกรณีที่ไม่มีการคัดแยกขยะมูลฝอยมีต้นทุนในการจัดการขยะมูลฝอย

เท่ากับ 68,713,719.27 บาทต่อปี ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและทำลายมากกว่ากรณีที่ไม่มีการคัดแยกขยะมูลฝอย 27,384,043.23 บาทต่อปี เนื่องจากมีขยะที่ต้องไปทำลายน้อยลง และปริมาณมูลฝอยตกค้างที่น้อยกว่ากรณีที่ไม่มีการคัดแยกขยะมูลฝอย

ชัยศักดิ์ สุริย์รัตนกร (2537: 2 - 256) ได้ทำการศึกษาเพื่อวางแผนการจัดการมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร (ฝั่งธนบุรี) เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยมีต้นทุนที่ต่ำลงกว่าเดิม วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อการวางแผนการจัดการมูลฝอยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและถูกต้องตามหลักการวางผังเมืองและสุขาภิบาลชุมชน

ผลการศึกษาพบว่า การเก็บขนโดยรถเก็บขนขนาดเล็ก 1 คัน รถเปิดข้าง 4 คัน ที่เข้าเก็บขนจากบ้านเรือนประชาชนแล้วนำไปยังสถานที่กำจัด หนองแขม โดยตรงทำให้เกิดความสูญเปล่าและเสียโอกาสในการเก็บขนให้เกิดประสิทธิภาพ เนื่องจากต้องเสียเวลาในการเดินทางระหว่างเก็บขน และการขนส่งสู่สถานที่กำจัดพบว่าโดยเฉลี่ยแล้ว ฝั่งธนบุรี สามารถเก็บขนได้เฉลี่ยวันละ 1.76 เที่ยว การขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยถ้าอยู่ไกลกว่า 20 กิโลเมตรขึ้นไปจะไม่เกิดความคุ้มค่า และต้องใช้เวลาในการเดินทางเป็นเวลานานถึง 100 - 120 นาที การขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยหนองแขม ซึ่งมีระยะทางไกลและต้องใช้เวลาในการเดินทางมาก จึงน่าที่จะมีการพิจารณาถึงสถานีขนถ่าย ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของรถบรรทุกทุกขนาดใหญ่ จอดรอรับมูลฝอยจากรถเก็บขนขนาดเล็กหรือสถานีขนถ่าย แพกมูลฝอยเพื่อรองรับมูลฝอยแล้วจัดหารถบรรทุกทุกขนาดใหญ่ เรือรถไฟ มาบรรทุกมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัด แต่ประเด็นสำคัญของสถานีขนถ่ายมูลฝอยอยู่ที่ทำเลที่ตั้งสถานี ซึ่งนับวันคงหาสถานที่ตั้งได้ยากมากยิ่งขึ้นรวมถึงประชาชนคงไม่พอใจนัก

จริยา ตติรัตน์ (2545 :1-117) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้าระหว่างรถไฟกับทางรถยนต์บรรทุกทุกกรณีศึกษา : กลุ่มสินค้าปริมาณมาก เพื่อ ศึกษาลักษณะต้นทุนการขนส่งและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการขนส่งทางรถไฟกับทางรถยนต์บรรทุก

โดยศึกษาใช้การคำนวณปริมาณการขนส่งทางรถไฟต่อปี (Q) คือ ปริมาณการขนส่งทางรถไฟตามเที่ยววิ่งปัจจุบันต่อปี เป็นปริมาณการขนส่งภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดขีดความสามารถในการขนส่งทางรถไฟ ปัจจุบัน เมื่อใช้ทรัพยากรขนส่งสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ ปริมาณขนส่งต่อปีเท่ากับจำนวนเที่ยวขนส่งปัจจุบันต่อปี คุณน้าหนักบรรทุกต่อขบวนเมื่อรถพ่วงสินค้าเต็มที และคำนวณต้นทุนต่อหน่วยปริมาณบริการขนส่ง บาทต่อกิโลเมตร ต้นทุนต่อหน่วยปริมาณบริการขนส่งของสินค้าแต่ละประเภทแยกตามเส้นทางการขนส่ง ใช้ต้นทุนจริงในระบบที่จัดสรรเป็นต้นทุนขนส่งต่อขบวนเฉลี่ยเที่ยวไปและเที่ยวกลับของสินค้า แต่ละประเภทในเส้นทางต่างๆ คำนวณด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

ต้นทุนต่อหน่วยบาทต่อกิโลเมตร = [(ต้นทุนแปรผันในระบบต่อกิโลเมตรขบวนรถ * กิโลเมตรขบวนรถในเส้นทางที่ศึกษา)/กิโลเมตรคันรถต่อขบวนที่สามารถขนส่งได้อย่างแท้จริง] + [(ต้นทุนคงที่ในระบบต่อขบวนกิโลเมตรคันรถต่อขบวนที่สามารถขนส่งได้แท้จริง)]

ผลการศึกษาพบว่า ผลทางด้านต้นทุนการขนส่งสินค้าพบว่า การขนส่งทางรถไฟมีค่าใช้จ่ายคงที่สูงทำให้การขนส่งระยะสั้นในปริมาณน้อยไม่คุ้มค่าเงินลงทุน เมื่อรวมค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการขนส่งได้แก่ ค่าขนส่งต่อเนื่อง ค่าเสียเวลา การขนส่งทางรถไฟจะเสียเปรียบทางถนนอย่างมาก โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อีกทั้งค่าใช้จ่ายบุคลากรยังสูงมากด้วย ปัจจัยที่ไม่ใช่ตัวเงินได้แก่ ความสะดวก รวดเร็ว ทำให้รถยนต์บรรทุกมีข้อได้เปรียบเนื่องจากรถยนต์บรรทุกสามารถขนส่งได้ทันทีในปริมาณไม่มาก ผลกระทบภายนอกจากการขนส่ง ได้แก่ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมทางถนน ค่าใช้จ่ายจาก อุบัติเหตุการขนส่ง และต้นทุนมลภาวะทางอากาศ มีส่วนแบ่งสูงในต้นทุนรวมของการขนส่งทางรถยนต์บรรทุก แต่ผู้ใช้บริการขนส่งสินค้าไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่บุคคลภายนอกทำให้ไม่มีนัยสำคัญต่อการเลือกใช้บริการการขนส่งระหว่างทางรถไฟกับทางรถยนต์บรรทุก

การประหยัดจากขนาด การขนส่งทางรถไฟได้เปรียบในการขนส่งปริมาณมากสม่ำเสมอและระยะไกล ไม่ต้องมีการขนส่งต่อเนื่อง หรือ ค่าขนถ่ายสินค้าซ้ำซ้อน เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายคงที่ ได้แก่ เงินเดือนพนักงาน ค่าโครงสร้างพื้นฐาน ค่าใช้จ่ายสำนักงานส่วนกลาง ค่าเสื่อมราคาและดอกเบี้ยสูง ดังนั้นต้นทุนรวมต่อหน่วยจะสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณบริการขนส่ง และลดลงอย่างรวดเร็วในการขนส่งปริมาณมากและระยะทางไกล

กษมา จิตต์ไทย (2543: 3-125) ได้ทำการศึกษาแนวทางการกำหนดจุดขนถ่ายเพื่อการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี วัดอุปประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเก็บขยะซึ่งใช้จุดการขนถ่ายกับวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่ใช้อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาในปัจจุบันและนำเสนอแนวทาง เพื่อกำหนดจุดขนถ่ายขยะมูลฝอยย่อย ภายในเขตเทศบาลเมืองปากเกร็ด

โดยการศึกษาจากแหล่งข้อมูลเอกสาร สถิติต่างๆ รวมถึงการสำรวจภายในพื้นที่ศึกษาในเรื่องการใช้ที่ดิน และกิจกรรมที่เกิดขึ้น ตลอดจนปัญหาต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการตกค้างของขยะมูลฝอย ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดจุดขนถ่ายขยะมูลฝอย เพื่อเป็นจุดเชื่อมโยงการขนส่ง ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่าย และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บขนได้มากขึ้น

สำหรับประสิทธิภาพในการเก็บขนปัจจุบันที่สามารถเก็บขนมูลฝอยตกค้างเป็นจำนวนมาก สาเหตุสำคัญมาจากความล่าช้าในการเก็บขน และการเดินทางนำขยะไปยังยังสถานที่กำจัดมูลฝอยโดยตรง ซึ่งอยู่ห่างจากเทศบาลประมาณ 42 กิโลเมตร และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือจำนวนรถที่นำมาให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยในแต่ละวันมีเพียง 41 คัน ซึ่งความเป็นจริงทางเทศบาล มีรถสำหรับเก็บขนขยะมูลฝอยอีก 9 คัน ซึ่งชำรุดและบางคันจอดทิ้งเพราะขาดบุคลากรในการเก็บขน และจากการขนส่งโดยตรงไปยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยรวมขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ตำบลคลองขวาง ทำให้เสียเวลาทั้งในการเดินทางไปยังสถานที่กำจัดโดยตรง และเสียเวลาในการรอคอยเพื่อทิ้งขยะยังบริเวณพื้นที่กำจัด ซึ่งหากสามารถนำรถเก็บขนออกมาใช้ประโยชน์ได้ครบทุกคัน จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บขนเป็น 92 คันต่อวัน

สำราญ มีสมจิต (2540 :3-257) ได้ทำการศึกษาการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนเมืองขนาดเล็กในภาคใต้ กรณีศึกษา : เทศบาลเมืองพัทลุง

เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของการจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดการดำเนินการเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอย ค่าความหนาแน่นของขยะมูลฝอย ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด และสามารถเก็บขนได้ อัตราการผลิตขยะมูลฝอยของประชากร การติดตามการปฏิบัติงานเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอย และวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเก็บขน และขนส่งขยะมูลฝอย รวมถึงการจัดวางเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยเสียใหม่ เพื่อให้เกิดต้นทุนในการกำจัดขยะมูลฝอยต่ำที่สุด โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หลักการ และเทคนิคฮิวริสติกและเทคนิคมอนติคาโลเป็นเครื่องมือสำคัญในการหาเส้นทางวิ่งของรถเก็บขนขยะมูลฝอย พร้อมทั้งวิเคราะห์ประสิทธิผลของเส้นทางที่จัดขึ้นใหม่

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอยในปัจจุบัน ที่เทศบาลเมืองพัทลุงดำเนินการอยู่ พบว่าใช้เวลาในการทำงานรวม 25.00 ชม./วัน หรือ 3.125 ชม./เที่ยว หรือ 12.50 ชม./คัน โดยใช้เวลาไปกับการเก็บขน 59.07 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาไปกับการเทขยะมูลฝอยลงจากถยังสถานที่กำจัด 0.51 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาที่ใช้ทั้งหมดใน 1 วัน ซึ่งคิดเป็นระยะทางในการปฏิบัติงานรวม 227.402 กม./วัน หรือคิดเฉลี่ยเป็น 28.425 กม./เที่ยว โดยใช้เส้นทางระยะทางไปในเส้นทางขนส่งขยะมูลฝอย 58.85 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะทางในการวิ่งนอกเส้นทางในการเก็บขน 23.85 เปอร์เซ็นต์ และใช้ระยะทางไปในเส้นทางในการเก็บขน 17.30 เปอร์เซ็นต์ของระยะทางทั้งหมดใน 1 วัน ความเร็วเฉลี่ยของรถเก็บขนเท่ากับ 11.125 กม./ชม./เขต ประสิทธิภาพของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเท่ากับ 61.455 นาที/ตัน หรือ 3.69 วินาที/กก. โดยมีระยะทางเฉลี่ยที่สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ต่อหน่วยน้ำหนักเท่ากับ 10.732 กม./ตัน เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยได้ต่อหน่วยน้ำหนักเท่ากับ 10.73 กม./ตัน เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่เก็บขนพบว่าคิดเฉลี่ยเป็น 0.29 ตัน/คน/ชม. หรือ 245.773 คน-นาที/ตัน และคิดเป็น 0.023 ตัน/คน/กม.

การจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยเกิดจากความสำคัญของปัญหาที่พบว่าการที่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายไปในขั้นตอนของการเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอยมากที่สุด การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งหาวิธีจัดเส้นทางใหม่ เพื่อลดระยะทางการวิ่งเก็บขนให้สั้นลง โดยยังให้บริการเก็บขยะทุกจุดเท่าเดิม อันนำมาซึ่งการประหยัดเวลาการปฏิบัติงานลดการสึกหรอของยานพาหนะ และค่าใช้จ่าย ผลที่ได้คือต้องใช้รถเก็บขนธรรมดาเปิดข้างเทท้าย ความจุประมาณ 12 -15 ลบ.ม./คัน เป็นจำนวน 10 คัน เพื่อให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยได้หมดสิ้นทั้ง 10 เส้นทาง โดยใช้เทคนิค Heuristic Algorithm และ Heuristic Principle เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์เส้นทาง เป็นเทคนิคสำคัญพบว่าช่วยร่นระยะทางวิ่งเก็บขนลงได้ ประมาณ 1,100 เมตร

สุรสิทธิ์ เชิดโชติเพ็ชร (2537:1 - 81) ได้ทำการศึกษาการจัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อทำการศึกษา และพัฒนาการบริการ การจัดการระบบการจัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยบันทึกข้อมูลเป็นเวลา 46 วัน

ช่วงวันที่ 1 – 31 สิงหาคม 2536 และ วันที่ 24 ตุลาคม – 30 พฤศจิกายน 2536 และนำข้อมูลที่ทำ การบันทึกนั้นมาทำการวิเคราะห์ ปริมาณมูลฝอยต่างๆที่สำนักงานเก็บขนได้ (ตัน/วัน) ความถี่ของรถ เก็บขนมูลฝอย (เที่ยว/วัน) ความสามารถในการเก็บขนมูลฝอยของรถเก็บขนมูลฝอย (ตัน/ คัน/ วัน) ระยะทางการขนส่ง (ก.ม.) โดยคิดระยะทางการขนส่ง เริ่มต้นจากสำนักงานเขตต่างๆ ถึงสถานี ปลายทางที่ขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่

นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการขนส่ง และความสามารถ เก็บขนมูลฝอยได้ของรถเก็บขนมูลฝอยของสำนักงานเขตต่างๆ โดยตั้งสมมุติฐาน ประสิทธิภาพการ ขนส่งของรถเก็บขนมูลฝอยของสำนักงานเขตต่างๆ โดยตั้งสมมุติฐาน ประสิทธิภาพการขนส่งมูล ฝอยจะลดลงเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับระยะทางการขนส่งที่เพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยเพื่อนำไปถ่ายมูลฝอย ท่าแร่ มีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่กำหนดเนื่องจากรถเก็บขนมูลฝอยไม่สามารถทำการจัดเก็บจำนวนเที่ยว ตาม กำหนด จากการวัดระยะทางการขนส่ง เพื่อลำเลียงมูลฝอยมายังสถานีขนถ่ายท่าแร่ซึ่งได้ระยะทาง สั้นที่สุด 14 กิโลเมตร และยาวสุด 35 กิโลเมตร โดยสำนักงานเขตที่มีระยะทางขนส่งน้อยกว่า 20 กิโลเมตร มีประสิทธิภาพในการลำเลียงมูลฝอยมายังสถานีขนถ่าย ได้จำนวนเที่ยวเฉลี่ย 1.459 เที่ยว/ วัน แต่ถ้ามากกว่านี้จะได้เป็นจำนวนเที่ยวต่อวัน สำหรับปริมาณมูลฝอยที่รถเก็บขนมูลฝอยสามารถ จัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยได้ จะมีปริมาณ 4.07 ตัน/เที่ยว ซึ่งถ้าสำนักงานเขตต่างๆ สามารถเพิ่มการ จัดเก็บและการลำเลียงมูลฝอยได้ จะทำให้เพิ่มมูลฝอยที่สามารถจัดเก็บและลำเลียงได้ โดยไม่ จำเป็นต้องเพิ่มรถเก็บขนมูลฝอย

อุษา รุ่งวัฒนไพบูลย์ (2546 : 7-107) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพการจัดการเก็บขยะมูลฝอย ในเขตดินแดง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จากการเปรียบเทียบระหว่างการจัดเก็บขยะตามสภาพ ที่แท้จริงกับการจัดเก็บขยะตามความสามารถของรถ โดยใช้แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) โดยการจัดการขยะมูลฝอยของเขตดินแดง จะมีรถที่ใช้ในการจัดเก็บขยะจำนวน 57 คัน ประกอบด้วย รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน รถอัด ขนาด 2 ตัน รถอัดขนาด 5 ตัน และรถอัดขนาด 10 ตัน ซึ่งได้แบ่งพื้นที่ในการเก็บขนขยะในเขตดิน แดงออกเป็น 6 พื้นที่

ผลการศึกษาพบว่า รถที่เหมาะสมที่จะทำให้ต้นทุนในการจัดการขยะด้านการเก็บขนต่ำสุด โดยใช้รถเก็บขนขยะเพียง 2 ประเภทเท่านั้น คือ รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน และรถอัดขนาด 5 ตัน สาเหตุเนื่องมาจากรถทั้ง 2 ประเภท มีขนาดที่เหมาะสมในการเก็บขน โดยรถคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน สามารถเก็บขนขยะในบริเวณที่รถขนาดใหญ่เข้าไปได้ยาก ส่วนรถอัดขนาด 5 ตัน เป็นรถที่มี ขนาดปานกลาง สามารถบรรทุกขยะได้ในปริมาณมาก ใช้เวลาในการเก็บขนน้อย ซึ่งรถบางขนาด อาจใหญ่เกินความจำเป็นทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อ การบำรุงรักษา และค่าดำเนินการอย่างไม่ จำเป็น

ศศิกาญจน์ วานิชศรี (2533: 5-121) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงสูตรอาหารสุกร และไก่เนื้อในระยะต่างๆ ที่สามารถใช้มันสำปะหลังเป็นส่วนผสมหลัก ให้เสียต้นทุนต่ำสุดภายใต้ภาวะราคาตลาด และภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของราคามันสำปะหลัง และราคาของวัตถุดิบหลัก คือ ข้าวโพด ปลายข้าว และกากถั่วเหลือง โดยสมมติให้ราคาวัตถุดิบอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งการวิเคราะห์นั้น ได้ใช้วิธีลิเนียโปรแกรมมิ่ง ในการหาต้นทุนต่ำสุดของสูตรอาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของมันสำปะหลัง

จากการศึกษาพบว่าเมื่อราคามันสำปะหลังยังไม่เปลี่ยนแปลง การที่จะใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารหลักเพื่อทดแทนข้าวโพด หรือปลายข้าวในอาหารสุกรทั้ง 3 สูตร จะทำให้ต้นทุนต่ำกว่าใช้ข้าวโพดและปลายข้าว แต่อาหารไก่เนื้อทั้ง 3 สูตร ไม่สามารถใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารหลักได้ เพราะเสียต้นทุนมากกว่า แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงราคามันสำปะหลัง โดยให้ต่ำกว่าข้าวโพด และปลายข้าว จะสามารถใช้มันสำปะหลังได้เฉพาะในอาหารสุกรน้ำหนัก 60 – 100 กิโลกรัม ในกรณีของไก่เนื้อจะใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารไก่เนื้อที่มีขนาดอายุ 0 – 3 สัปดาห์ ถึงทำให้ต้นทุนต่ำสุด จะเห็นได้ว่าการใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเพื่อผสมอาหารในอาหารสัตว์ โดยเฉพาะอาหารสุกรนั้นมีความเป็นไปได้สูง จึงควรส่งเสริมแนะนำวิธีการผสมอาหาร รวมทั้งการใช้ข้อมูลด้านราคาวัตถุดิบ เพื่อมีส่วนช่วยในการเพิ่มกำไรให้แก่ผู้เลี้ยงสัตว์ และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่มันสำปะหลังอีก

สุชนีย์ ทรัพย์สมบูรณ์ (2541: 4-110) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับระบบฟาร์มของเกษตรกรในโครงการชลประทานห้วยขวาง จังหวัดสระแก้ว เพื่อที่จะศึกษาถึงสภาพทางการเงินของการทำฟาร์ม และการวิเคราะห์ถึงการวางแผนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรจากตัวอย่าง จำนวน 30 ราย ในพื้นที่โครงการชลประทานห้วยขวาง จังหวัดสระแก้ว มีการสร้างแบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่งช่วยในการวิเคราะห์

ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแผนการผลิตที่เหมาะสมนั้น เกษตรกรควรปลูกข้าวโพดฝักสด เพราะเกษตรกรสามารถที่จะได้รับผลตอบแทนสูงภายใต้เงื่อนไข และข้อจำกัดของเกษตรกรที่มีอยู่ เมื่อคำนึงถึงความยั่งยืนของระบบเกษตรกรรมที่เป็นอยู่พบว่ายังไม่มีคามยั่งยืน รัฐจึงควรให้การสนับสนุนในการปล่อยสินเชื่อระยะยาวแก่เกษตรกร และมีการปรับปรุงรูปแบบการทำฟาร์มโดยทำตามแผนที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลอง และผลการวิเคราะห์เพื่อที่จะให้เกิดความยั่งยืนของเกษตรกรต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษา ต้นทุนด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย และวิธีในการที่จะทำให้ต้นทุนต่ำที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอย ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร โดยใช้กรณีศึกษาในเขตพญาไท ซึ่งวิธีการดำเนินการวิจัยของการวิจัยนี้มีดังนี้

1. การกำหนดประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เป็นรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ระบุพื้นที่เก็บขนของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน จำแนกดังนี้

- รถอัดขยะ	12 คัน	จำนวน	2	คัน
- รถอัดขยะ	5 คัน	จำนวน	33	คัน
- รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน		จำนวน	3	คัน
- รถอัดขยะ	2 คัน	จำนวน	5	คัน
- รถคอนเทนเนอร์ 1.5 คัน		จำนวน	8	คัน
- รถอัดขยะ 1 คัน		จำนวน	8	คัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่แบบรายงาน แบบบันทึก และแบบสำรวจ ดังนี้

1. แบบรายงานรายละเอียดข้อมูลด้านการบริหารจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย จากงานรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
2. แบบรายงานการปฏิบัติงานของรถเก็บขนขยะมูลฝอย จากงานรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
3. แบบบันทึกการใช้น้ำมันของรถเก็บขนขยะมูลฝอย จากงานรักษาความสะอาดและสวนสาธารณะ สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
4. แบบรายงานเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. จากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ที่มีหน้าที่หลักเกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการ และการจัดสรรงบประมาณในการจัดการขยะมูลฝอยจากงานการเงิน และงานโยธา สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ทำให้ทราบถึงโครงสร้างองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบ
2. ข้อมูลจำนวนประชากร อัตราการเกิดมูลฝอย ปริมาณมูลฝอย และการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้แก่ ข้อมูลการเก็บรวบรวมมูลฝอย การเก็บขนมูลฝอย การขนส่งมูลฝอย จากกองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร
3. ข้อมูลด้านงบประมาณ ค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียม เงินช่วยเหลือ และรายได้ของฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล

เมื่อได้รับข้อมูลตามที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายมาคำนวณเป็นต้นทุนประเภทต่างๆ โดยจำแนกข้อมูลดังนี้

1.1 ต้นทุนคงที่ ได้แก่

- ค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยคิดค่าเสื่อมราคายานพาหนะไม่เกิน 7 ปี โดยการคำนวณราคาจะตัดเป็นค่าใช้จ่ายในทางบัญชีของฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมเป็นประจำทุกปี ไม่ได้ขึ้นอยู่กับให้นำมาใช้งานจริง หรือตามชั่วโมงการทำงาน โดยคำนวณจากราคาของรถเก็บขนมูลฝอยคูณด้วยผลลบของอายุการใช้งานทั้งหมด กับอายุการใช้งานของรถที่ใช้มาแล้ว จึงหารด้วย 28 ซึ่งฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมได้เก็บรวบรวมค่าเสื่อมราคายานพาหนะที่ใช้ในการเก็บขนมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล แล้วนำมาแยกต้นทุนค่าเสื่อมราคารถเก็บขนมูลฝอยตามประเภทรถเก็บขนมูลฝอย

- ค่าใช้จ่ายแรงงาน ผู้วิจัยได้กำหนดให้เป็นต้นทุนคงที่ เนื่องจากการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไทนั้น มีระบบการจ้างแรงงานของส่วนราชการที่ Yak ต่อการเพิ่มลดอัตราการจ้างแรงงานได้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลจากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร มีค่าใช้จ่ายแรงงานต่อปีจำแนกเป็น

- ค่าจ้างแรงงาน หรือค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่
- ค่าแรงพนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย
- ค่าแรงพนักงานเก็บขนมูลฝอย

1.2 ต้นทุนผันแปร

- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงรักษารถเก็บขนขยะมูลฝอย จากฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร เพื่อคำนวณหา ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยให้เป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อระยะทางในการเก็บขนขยะ มูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

- ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ได้แก่

1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งผันแปรตามระยะทางการใช้งาน โดยนำ บประมาณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย และ ระยะทางทั้งหมดในการเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปต่อ ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

2. ค่าน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งผันแปรตามระยะทางการใช้งาน โดยนำ บประมาณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำมันหล่อลื่นทั้งหมดที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย และ ระยะทางทั้งหมดในการเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ไปต่อ ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

2. ปริมาณขยะมูลฝอยในการวิจัยครั้งนี้ เป็นปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ของเขตพญา ไท ในปีงบประมาณ 2548 จากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร โดยนำปริมาณขยะมูลฝอยทั้งปี มาหาค่าเฉลี่ยต่อเที่ยว ของรถหนึ่งคัน และหาปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละพื้นที่ โดยแยกประเภทรถที่ใช้ในแต่ละพื้นที่

3. เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ พื้นที่ 1 พื้นที่ 2 และพื้นที่ 3 โดยแต่ละพื้นที่ผู้วิจัย ได้แบ่งออกเป็น 4 ระยะทาง ได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นจุดแรก

ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูล ฝอยจุดสุดท้าย

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่าย

ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

โดยการวัดระยะทางที่ 1 ถึง ระยะทางที่ 4 ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Map Magic [Bangkok 2004-2005] ในการวัดระยะทาง ซึ่งในระยะทางที่ 1 และระยะทางที่ 2 ผู้วิจัยไม่ได้ทำการ เปลี่ยนแปลงระยะทาง ซึ่งระยะทางที่ 1 และระยะทางที่ 2 คำนวณระยะทางได้จากการวัด ระยะทางตามลักษณะการเก็บขนของรูปแบบเดิมซึ่งทางสำนักงานเขตพญาไทได้ระบุจุดเก็บขนไว้ อยู่แล้ว ส่วนระยะทางที่ 3 ระยะทางที่ 4 ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงเส้นทางที่สั้นที่สุด โดยผู้วิจัยได้ วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm โดยใช้เครื่องมือ Function Solver ในการ วิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตพญาไท โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

1. คำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าซ่อมรถเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่นที่จ่ายต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร

$$\begin{array}{lcl} \text{ค่าซ่อมรถเก็บขนต่อ} & = & \frac{\text{ค่าซ่อมรถเก็บขนที่จ่ายในปี 2548}}{\text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยในปี 2548}} \\ \text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อ} & = & \frac{\text{ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่จ่ายในปี 2548}}{\text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยในปี 2548}} \\ \text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่อ} & = & \frac{\text{ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นที่จ่ายในปี 2548}}{\text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยในปี 2548}} \\ \text{ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย} & & \end{array}$$

2. คำนวณหาระยะทางจัดเก็บขยะมูลฝอยเฉลี่ยของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ระยะทางจากเก็บขนจุดแรกไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนจุดสุดท้าย ซึ่งเป็นระยะทางที่ 1 และ ระยะทางที่ 2 โดยจำแนกตามพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยซึ่งแบ่งเป็น 3 พื้นที่ โดยวัดระยะทางตามจุดเก็บขนเดิมที่สำนักงานเขตพญาไทได้มีการระบุจุดเก็บขนของรถแต่ละคันไว้อยู่แล้ว โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม Map Magic [Bangkok 2004-2005] ในการวัดระยะทาง

3. คำนวณหาระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด

ซึ่งเป็นการคำนวณระยะทางในช่วงระยะทางที่ 3 คือ ระยะทางจากจุดเก็บขนจุดสุดท้ายไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย และ ระยะทางที่ 4 คือ ระยะทางจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยไปยังจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งจุดเริ่มต้นหลังจากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังจุดจอด แบ่งออกเป็น 3 จุด ได้แก่ จุด A B C ซึ่งลักษณะของการเดินทางของรถเก็บขนจะเป็น กรณีข่างานชนิดวงจรไม่ปิด จะเป็นกรณีที่ลูกศรออกจากจุดไปแล้ว จะไม่มีการย้อนกลับมายังจุดที่ผ่านไปแล้วได้

กรณีถ้าข่างานชนิดวงจรไม่ปิดจะแก้ปัญหโดยใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm ปัญหา สามารถเขียนอยู่ในรูปตัวแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้ (อัจฉรา จันทรฉาย. 2537 : 230-233)

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij}$$

S.T.

$$\sum_j X_{ij} - \sum_k X_{ki} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } i = s \text{ (ต้นทาง)} \\ 0 & \text{อื่นๆ} \\ -1 & \text{ถ้า } i = t \text{ (ปลายทาง)} \end{cases}$$

X_{ij} สำหรับทุกเส้นทาง i และ j ในข่ายงาน

C_{ij} คือ ระยะทาง หรือค่าใช้จ่ายที่สัมพันธ์กับเส้นทาง i ไป j

X_{ij} คือ เส้นทางจากต้นลูกศร คือ i ไปปลายทางลูกศร คือ j

X_{ki} คือ เส้นทางจากต้นทางลูกศรก่อนหน้า k ไปยังต้นทางลูกศรครั้งใหม่ i

4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพของรถเก็บขนมูลฝอยแต่ละขนาด กับต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 จากสมการเส้นตรง ดังนี้ (สุรสิทธิ์ เชิดโชติเพ็ชร. 2537: 26)

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x \sum_{i=1}^n y}{n \sum_{i=1}^n x^2 - (\sum_{i=1}^n x)^2}$$

โดย y คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไป ต่อ 1 ก.ม.

x คือ ปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพของรถเก็บขนขยะมูลฝอย 1 คัน

$n \sum_{i=1}^n xy$ คือ ปริมาณขยะของรถแต่ละคัน คูณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของรถแต่ละคันมารวมกัน

$\sum_{i=1}^n x$ คือ ปริมาณขยะของรถแต่ละคันนำมารวมกัน

$\sum_{i=1}^n y$ คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของรถแต่ละคันนำมารวมกัน

$\sum_{i=1}^n x^2$ คือ ปริมาณขยะของรถแต่ละคันยกกำลังสอง แล้วนำมารวมกัน

$(\sum_{i=1}^n x)^2$ คือ ปริมาณขยะของรถแต่ละคันนำมารวมกัน แล้วยกกำลังสอง

5. คำนวณหาจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ทั้งนี้ใช้จำนวนเที่ยวต่อวัน ที่มากที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ในปีงบประมาณ 2548

6. วิธีคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายผันแปร ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ต่อระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งได้แนวทางจาก (จริยา ตติรัตน์.2545 :89)

ต้นทุนค่าใช้จ่ายการเก็บขนขยะมูลฝอย = {ระยะทางที่ 1 + ระยะทางที่ 2 + ระยะทางที่สั้นที่สุดของระยะทางที่ 3 และ 4} x (ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย + ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย + ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนมูลฝอยต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย)

7. แบบจำลองของสมการวัตถุประสงค์ และสมการข้อจำกัดของการจัดการขยะ:
กรณีศึกษาเขตพญาไท

จากแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้น สามารถนำมาหาค่าของต้นทุนผันแปรต่ำสุดของการจัดเก็บขยะมูลฝอยแต่ละพื้นที่ในเขตพญาไท โดยมีข้อจำกัดของการจัดการในแต่ละพื้นที่ภายในเขตพญาไทโดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้เครื่องมือ Function Solver ในการวิเคราะห์ โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Min Cost} = c_{x_{11}} + c_{x_{12}} + c_{x_{13}} + \dots + c_{x_{66}}$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$a_1x_{11} + a_2x_{12} + a_3x_{13} + \dots + a_6x_{16} \geq b_1$$

$$a_1x_{21} + a_2x_{22} + a_3x_{33} + \dots + a_6x_{16} \geq b_2$$

$$a_1x_{31} + a_2x_{32} + a_3x_{33} + \dots + a_6x_{36} \geq b_3$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$a_1x_{61} + a_1x_{62} + a_3x_{63} + \dots + a_6x_{66} \geq b_6$$

$$a_1x_{11} + a_1x_{21} + a_1x_{31} + \dots + a_1x_{61} \leq d_1$$

$$a_2x_{21} + a_2x_{22} + a_2x_{23} + \dots + a_2x_{26} \leq d_2$$

$$a_3x_{31} + a_3x_{32} + a_3x_{33} + \dots + a_3x_{36} \leq d_3$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$a_6x_{41} + a_6x_{42} + a_6x_{43} + \dots + a_6x_{46} \leq d_6$$

และ

$$x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{66} \geq 0$$

กำหนดให้

Min C คือ ต้นทุนรวมในการจัดการเก็บขยะของการใช้รถขนขยะประเภท 1 – 6

$c_1 - c_6$ คือ ต้นทุนต่อคันของรถเก็บขนขยะประเภท 1 – 6 คิดเป็นบาท/คัน

$a_1 - a_6$ คือ ปริมาณการเก็บขนขยะของรถแต่ละชนิด/คัน

x_{11} คือ ปริมาณขยะของพื้นที่ที่ 1 ที่รถขยะชนิดที่ 1 สามารถจัดเก็บได้

x_{12} คือ ปริมาณขยะของพื้นที่ที่ 1 ที่รถขยะชนิดที่ 2 สามารถจัดเก็บได้

x_{13} คือ ปริมาณขยะของพื้นที่ที่ 1 ที่รถขยะชนิดที่ 3 สามารถจัดเก็บได้

x_{ij} คือ ปริมาณขยะของพื้นที่ที่ i ที่รถขยะชนิดที่ j สามารถจัดเก็บได้

$b_1 - b_6$ คือ ปริมาณขยะของพื้นที่ที่ 1 ถึงพื้นที่ที่ 6

d1 – d6 คือ ปริมาณของขยะที่รถชนิดที่ 1 ที่สามารถจัดเก็บได้ต่อคัน ถึงปริมาณของขยะที่รถชนิดที่ 6 สามารถจัดเก็บได้ต่อคัน

8. เปรียบเทียบข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบเดิมในปีงบประมาณ 2548 ของเขตพญาไท กับต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนการเก็บขนมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปแปลผลจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (อภิสิทธิ์ จันตะนี. 2538 : 182-183)

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้ร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{N} (100)$$

โดยที่

P คือ ร้อยละ

f คือ ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด หรือจำนวนประชากร

2. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

โดยที่

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ต้นทุนรวมทั้งหมด

N คือ ปริมาณผลรวมทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระยะเวลาในการเก็บขนมูลฝอย นำมาจัดเก็บเพื่อการวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง
2. การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม
3. การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ
4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมกับต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง

ต้นทุนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นต้นทุนในระยะสั้น ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน (ตัดรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้แล้ว) การวิจัยได้แบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งรวมต้นทุนทั้งสองประเภทแล้ว จะเป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

1.1 ต้นทุนคงที่ ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท สรุปได้ดังนี้

1.1.1 ค่าเสื่อมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าเสื่อมราคายานพาหนะของรถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยคิดค่าเสื่อมราคายานพาหนะไม่เกิน 7 ปี โดยการคำนวณราคาจะตัดเป็นค่าใช้จ่ายในทางบัญชีของฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมเป็นประจำทุกปี โดยคำนวณจากราคาของรถเก็บขนมูลฝอยคูณด้วยผลลบของอายุการใช้งานทั้งหมด กับอายุการใช้งานของรถที่ใช้มาแล้ว จึงหารด้วย 28 ซึ่งเป็นการคำนวณตามข้อกำหนดของสำนักรักษาความสะอาด, กรุงเทพมหานคร บังคับใช้กับทุกเขตในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จากการคำนวณแสดงราคาซื้อหรือราคาลงทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย อายุงานที่ใช้ไป และค่าเสื่อมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปี ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยจำแนกตามประเภทรถได้ ดังนี้

ตาราง 6 ราคาต้นทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย และค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนขยะมูลฝอย
ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)

ประเภทรถ	จำนวน รถ (คัน)	ราคาต้นทุน รถเก็บขนขยะ มูลฝอย	ราคาต้นทุนรถ เก็บขนขยะมูล ฝอยเฉลี่ย/ คัน	ค่าเสื่อมราคา ประจำปี	อัตราร้อยละ ค่าเสื่อม ราคา ประจำปี
รถอัดขยะ 12 ตัน	2	4,600,000.00	2,300,000.00	164,285.71	6.33
รถอัดขยะ 5 ตัน	33	40,402,325.00	1,224,312.88	1,642,797.32	63.33
รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	3	3,378,000.00	1,126,000.00	120,642.86	4.65
รถอัดขยะ 2 ตัน	5	3,507,617.00	701,523.40	125,272.04	4.83
รถคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	8	5,994,713.83	749,339.23	428,457.43	16.52
รถเปิดข้าง 1 ตัน	8	3,152,000.00	394,000.00	112,571.43	4.34
รวม	59	61,034,655.83	6,495,175.51	2,594,026.79	100

ที่มา : จากการคำนวณค่าเสื่อมราคา ภาคผนวก ข หน้า134-136

จากตาราง 6 แสดงราคาต้นทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 (ซึ่งรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละขนาดมีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่เกิน 7 ปี) สามารถจำแนกตามประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสรุปได้ดังนี้

1. รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวนทั้งสิ้น 2 คัน ราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 4,600,000.- บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 164,285.71 บาท ราคาลงทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2,300,000.- บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 6.33 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

2. รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวนทั้งสิ้น 33 คัน มีราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 40,402,325.- บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 1,642,797.32 บาท ราคาลงทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1,224,312.88 บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 63.33 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

3. รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน จำนวนทั้งสิ้น 3 คัน มีราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 3,378,000.- บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 120,642.86 บาท ราคาลงทุนโดย

เฉลี่ยเท่ากับ 1,126,000.- บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 4.65 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

4. รถอัดขยะ 2 คัน จำนวนทั้งสิ้น 5 คัน มีราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 3,507,617.- บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 125,272.04 บาท ราคาลงทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 701,523.40 บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 4.83 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

5. รถคอนเทนเนอร์ 1.5 คัน จำนวนทั้งสิ้น 8 คัน มีราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5,994,713.83 บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 428,457.43 บาท ราคาลงทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 749,339.23 บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 16.52 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

6. รถอัด 1 คัน จำนวนทั้งสิ้น 8 คัน มีราคาลงทุนประจำปีทั้งสิ้นเป็นจำนวน 3,152,000.- บาท ค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 112,571.43 บาท ราคาลงทุนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 394,000.- บาท/ คัน และเท่ากับร้อยละ 4.34 ของค่าเสื่อมราคาประจำปีรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยทั้งหมด

รถเก็บขนขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไทจำนวน 65 คัน เป็นรถที่ไม่ได้นำมาเพื่อใช้งานจำนวน 6 คัน ดังนั้นรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จึงมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 59 คัน ซึ่งเป็นทรัพยากรของเขตพญาไทที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง โดยต้นทุนราคารถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้งสิ้นมีจำนวน 61,034,655.83 บาท และมีค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมเป็นจำนวน 2,594,026.79 บาท โดยรถอัดขยะขนาด 5 คันมี ร้อยละของราคาต้นทุนรถเก็บขนมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 63.33 รองลงมาคือรถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 คัน คิดเป็นร้อยละ 16.52 และรถเปิดข้าง 1 คัน คิดเป็นร้อยละ 4.34 ซึ่งเป็นจำนวนต่ำสุด ในการคำนวณต้นทุนค่าเสื่อมราคานั้น แม้ไม่มีการใช้งานจริงแต่ยังคงต้องคิดค่าเสื่อมราคาในแต่ละปีตามปกติ จึงจัดเป็นประเภทต้นทุนคงที่

1.1.2 ค่าจ้างแรงงาน ต้นทุนเกี่ยวกับแรงงานในการวิจัยนี้ ได้จัดให้เป็นต้นทุนประเภทต้นทุนคงที่ ผู้วิจัยไม่ต้องการลดต้นทุนในส่วนนี้ลง เนื่องจากการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไทนั้น มีระบบการจ้างแรงงานของส่วนราชการที่ยากต่อการเพิ่มลดอัตราค่าจ้างแรงงานได้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลจากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร มีค่าใช้จ่ายแรงงานต่อปี โดยสรุปค่าใช้จ่ายแรงงานได้ตามตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 ค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างในการจัดเก็บขยะมูลฝอย แยกตามระดับเจ้าหน้าที่ ประจำปี
งบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)

เจ้าหน้าที่ในระดับต่าง ๆ	ค่าใช้จ่ายเงินเดือนและค่าจ้าง	ร้อยละ
พนักงานขับรถประจำ	4,958,750.00	25.02
พนักงานขับรถชั่วคราว	460,750.00	2.33
พนักงานเก็บขนประจำ	11,735,330.00	59.22
พนักงานเก็บขนชั่วคราว	2,660,670.00	13.43
รวม	19,815,500.00	100

ที่มา : จากการคำนวณค่าจ้างแรงงาน ภาคผนวก ข หน้า 137

จากตาราง 7 แสดงค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างในการจัดเก็บขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ของสำนักงานเขตพญาไท โดยรายละเอียดเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บขยะมูลฝอย ออกเป็นระดับต่าง ๆ จำนวน 4 ระดับ มีค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างรวมเป็นจำนวน 19,815,500.- บาท โดยมีร้อยละของค่าใช้จ่ายพนักงานขับรถประจำ, พนักงานขับรถชั่วคราว, พนักงานเก็บขนประจำ, และพนักงานเก็บขนชั่วคราว เท่ากับ 25.02, 2.33, 59.22 และ 13.43 ตามลำดับ

ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเขตพญาไท เป็นผลรวมของค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนมูลฝอยจำนวน 59 คัน และค่าจ้างแรงงานเจ้าหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ได้จากสมการ

ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย = ค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย/ปี + ค่าจ้างแรงงาน/ปี

แทนค่าในสมการ

ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย = 2,594,026.79 + 19,815,500.00
= 22,409,526.79

ดังนั้น ในการวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเขตพญาไทประจำปีงบประมาณ 2548 ได้เท่ากับ 22,409,526.79 บาท

1.2 ต้นทุนผันแปร ต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท สามารถสรุปได้ดังนี้

1.2.1 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ในการวิจัยครั้งนี้นำค่าซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยมาคำนวณค่าใช้จ่ายผันแปร เนื่องจากเป็นพาหนะหลักที่ใช้ในงานเก็บขนขยะมูลฝอย และค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะผันแปรตามการใช้งาน (ระยะทาง) ซึ่งสำนักงานเขตพญาไทมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสรุปตามตาราง 8

ตาราง 8 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)

ประเภทรถ	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถ	ร้อยละ
รถอัตรขนาด 12 ตัน	9,600.00	0.91
รถอัตรขนาด 5 ตัน	751,874.30	71.21
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	34,040.00	3.22
รถอัตรขนาด 2 ตัน	72,256.80	6.84
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	91,500.00	8.67
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	96,629.00	9.15
รวม	1,055,900.10	100.00

ที่มา : จากการคำนวณค่าซ่อมบำรุงรถ ภาคผนวก ข หน้า 138 - 140

จากตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นระยะเวลา 1 ปี ภายในปี 2548 ตามประเภทรถ ค่าใช้จ่ายข้างต้นได้รวบรวมจากงบค่าใช้จ่ายของสำนักงานเขตพญาไท โดยเก็บข้อมูลเฉพาะข้อมูลของรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งรถอัตรขนาด 5 ตัน มีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดเท่ากับ 751,874.30 บาท คิดเป็นร้อยละ 71.21 ของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงรวม รองลงมาเป็นรถเปิดข้างขนาด 1 ตันเท่ากับ 96,629 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.15 ของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงรวม และรถอัตรขนาด 12 ตัน มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่ำที่สุดเท่ากับ 9,600 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.91 ของต้นทุนค่าซ่อมบำรุงรวม

1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งเป็นต้นทุนที่ผันแปรตามการใช้งาน (ระยะทาง) ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละขนาด โดยการเก็บรวบรวมจากงบค่าใช้จ่ายของ

สำนักงานเขตพญาไท พบว่ามีการใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวน 4 ประเภท ซึ่งสรุปค่าใช้จ่ายไว้ดังตาราง 9 และ 10 ดังนี้

ตาราง 9 ค่าใช้จ่ายในน้ำมันเชื้อเพลิงรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)		
ประเภทรถ	น้ำมันเชื้อเพลิง	ร้อยละ
รถอัตรขนาด 12 ตัน	461,024.76	7.90
รถอัตรขนาด 5 ตัน	4,347,679.01	74.52
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	389,847.65	6.68
รถอัตรขนาด 2 ตัน	189,815.18	3.25
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	259,401.66	4.45
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	186,476.29	3.20
รวม	5,834,244.55	100.00

ที่มา : จากการคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ภาคผนวก ข หน้า 141 - 142

จากตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปรถเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นระยะเวลา 1 ปี ภายในปี 2548 ตามประเภทรถ ค่าใช้จ่ายข้างต้นได้รวบรวมจากงบค่าใช้จ่ายของสำนักงานเขตพญาไท โดยเก็บเฉพาะข้อมูลของรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งรถอัตรขนาด 5 ตัน มีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดเท่ากับ 4,347,679.01 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.52 ของต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรวม รองลงมาเป็นรถอัตรขนาด 12 ตันเท่ากับ 461,024.76 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.90 ของต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรวม และรถเปิดข้างขนาด 1 ตัน มีค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำที่สุดเท่ากับ 186,476.29 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.20 ของต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรวม

ตาราง 10 ค่าใช้จ่ายในน้ำมันหล่อลื่นรถเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)

ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น	ร้อยละ
รถอัตรขนาด 12 ตัน	4,963.59	4.15
รถอัตรขนาด 5 ตัน	84,152.79	70.31
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	8,541.53	7.14
รถอัตรขนาด 2 ตัน	5,798.93	4.84
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	11,004.69	9.19
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	5,229.96	4.37
รวม	119,691.47	100.00

ที่มา : จากการคำนวณค่าน้ำมันหล่อลื่น ภาคผนวก ข หน้า 143 - 147

จากตาราง 10 แสดงการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ไปรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในปี 2548 ตามประเภทรถ ซึ่งรวบรวมจากงบค่าใช้จ่ายของสำนักงานเขตพญาไท โดยเก็บข้อมูลของรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งรถอัตรขนาด 5 ตัน มีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดเท่ากับ 84,152.79 บาท คิดเป็นร้อยละ 70.31 ของต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นรวม รองลงมาเป็นรถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน เท่ากับ 11,004.69 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.19 ของต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นรวม และรถเปิดข้างขนาด 12 ตัน มีค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำที่สุดเท่ากับ 4,963.59 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.15 ของต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นรวม

สำหรับต้นทุนผันแปรของต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่แท้จริงประจำปี 2548 สามารถสรุปตามประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ดังตาราง 11

ตาราง 11 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่แท้จริง ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

(หน่วย : บาท)

ประเภทรถ	ค่าซ่อมบำรุงรถ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าน้ำมันหล่อลื่น	รวมต้นทุนผันแปรต่อปี	ร้อยละ
รถอัตรขนาด 12 ตัน	9,600.00	461,024.76	4,963.59	475,588.35	7.65
รถอัตรขนาด 5 ตัน	751,874.30	4,347,679.01	84,152.79	5,183,706.10	83.36
รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	34,040.00	389,847.65	8,541.53	432,429.18	6.95
รถอัตรขนาด 2 ตัน	34,034.21	89,775.28	2,679.86	126,489.35	2.03
รวม	829,548.51	5,288,326.70	100,337.77	6,218,212.98	100.00

หมายเหตุ

รถขนาด 1 ตัน และรถขนาด 1.5 ตัน เป็นรถที่ไม่ได้ระบุเส้นทางวิ่ง ทำให้ไม่สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายได้ ส่วนรถขนาด 2 ตัน เป็นที่ไม่ได้ระบุเส้นทางวิ่งในช่วงเวลากลางวัน แต่ระบุเส้นทางวิ่งในช่วงเวลากลางคืน จึงใช้เส้นทางในช่วงเวลากลางคืนมารวมคำนวณเท่านั้น

ตามตาราง 11 แสดงการสรุปต้นทุนผันแปรทุกประเภทของแต่ละขนาด โดยการคำนวณต้นทุนผันแปรได้จากสมการ

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนผันแปร} &= \text{ค่าซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย} + \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} \\
 &\quad + \text{ค่าน้ำมันหล่อลื่น} \\
 \text{แทนค่าในสมการ} &= 829,548.51 + 5,288,326.70 + 100,337.77 \\
 &= 6,218,212.98
 \end{aligned}$$

1.3 สรุปต้นทุนที่แท้จริงโดยรวม

ในการคำนวณหาต้นทุนที่แท้จริงโดยรวมนั้น มาจากผลบวกของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ผลลัพธ์ที่ก็จะเป็นต้นทุนที่แท้จริงรวม ดังสมการ

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนที่แท้จริงรวม} &= \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร} \\
 \text{แทนค่าในสมการ} &= 22,409,526.79 + 6,218,212.98 \\
 &= 28,627,739.77
 \end{aligned}$$

ดังนั้นต้นทุนที่แท้จริงจากผลรวมของต้นทุนคงที่จำนวน 22,409,526.79 บาท กับต้นทุนผันแปรจำนวน 6,138,653.20 บาท หลังจากแทนค่าในสมการแล้ว ทำให้ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 28,548,179.99 บาท

2. การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

ต้นทุนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นต้นทุนในระยะสั้น ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน ประเภทรถเก็บขนที่ต่างกันจำนวน 6 ขนาด (จัดรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้แล้ว) โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ การวิเคราะห์ถึงปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บ ระยะทางที่ใช้ในการจัดเก็บขยะมูลฝอย และต้นทุนที่ใช้ในการจัดเก็บขยะมูลฝอย สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนนั้น ได้แบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ต้นทุนคงที่ และ ต้นทุนผันแปร ซึ่งรวมต้นทุนทั้งสองประเภทแล้ว จะเป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณขยะมูลฝอย

สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยของเขตพญาไทได้แบ่งเขตการจัดเก็บขยะมูลฝอยออกเป็น 3 พื้นที่นั้น ไม่จำเป็นว่าในทุกพื้นที่จะต้องมีรถเก็บขนขยะครบทั้ง 6 ขนาด โดยปริมาณขยะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่ที่รถทั้ง 6 ขนาด สามารถเก็บขนได้ในแต่ละเที่ยวได้ดังนี้

ตาราง 12 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่ 1 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

รายการ	ปริมาณขยะ ที่จัดเก็บ (ตัน/ วัน)	จำนวนเที่ยว ในการจัดเก็บ (เที่ยว/ วัน)	ปริมาณขยะ ในการจัดเก็บ (ตัน/ เที่ยว)
เก็บขนขยะมูลฝอย 15 คัน			
- รถอัดขยะ 12 คัน			
จำนวน 1 คัน	6.03	0.92	6.57
- รถอัดขยะ 5 คัน			
จำนวน 12 คัน	45.22	11.36	3.98
- รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน			
จำนวน 1 คัน	1.82	1.15	1.59
- รถอัดขยะ 2 คัน			
จำนวน 1 คัน	0.75	0.47	1.61
รวม	53.82	13.89	3.87

ที่มา : จากการคำนวณปริมาณขยะพื้นที่ 1 ภาคผนวก ข หน้า 149 - 150

จากตาราง 12 พื้นที่ 1 มีรถเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวนทั้งหมด 15 คัน ประกอบด้วย รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทอัตรขยะ 12 คัน จำนวน 1 คัน สามารถเก็บขยะมูลฝอยได้จำนวน 0.92 เทียบ ปริมาณขยะมูลฝอย 6.03 ตัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 6.57 ตัน และรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทรถอัตรขยะขนาด 5 ตัน จำนวน 12 คัน สามารถเก็บขยะมูลฝอยได้จำนวน 11.36 เทียบ ปริมาณขยะมูลฝอย 45.22 ตัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 3.98 ตัน รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 2 คัน และรถอัตรขยะขนาด 2 ตัน จำนวน 2 คัน โดยรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 15 คัน ของพื้นที่ 1 สามารถเก็บมูลฝอยได้วันละ 13.89 เทียบ ปริมาณขยะมูลฝอย 53.82 ตันต่อวัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 3.87 ตัน

ตาราง 13 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่ 2 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

รายการ	ปริมาณขยะ ที่จัดเก็บ (ตัน/ วัน)	จำนวนเที่ยว ในการจัดเก็บ (เที่ยว/ วัน)	ปริมาณขยะ ในการจัดเก็บ (ตัน/ เที่ยว)
รถเก็บขนขยะมูลฝอย 12 คัน			
- รถอัตรขยะขนาด 5 ตัน			
จำนวน 9 คัน	36.38	8.55	4.26
- รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน			
จำนวน 2 คัน	2.44	1.98	1.23
- รถอัตรขยะขนาด 2 ตัน			
จำนวน 1 คัน	0.14	0.10	1.40
รวม	38.95	10.62	3.67

ที่มา : จากการคำนวณปริมาณขยะพื้นที่ 2 ภาคผนวก ข หน้า 151

จากตาราง 13 พื้นที่ 2 มีรถเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวนทั้งหมด 12 คัน ประกอบด้วย รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทรถอัตรขยะขนาด 5 ตัน จำนวน 9 คัน สามารถเก็บขยะมูลฝอยได้จำนวน 8.55 เทียบ ปริมาณขยะมูลฝอย 36.38 ตัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 4.26 ตัน และรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทรถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน จำนวน 2 คัน และรถอัตรขยะขนาด 2 ตัน จำนวน 1 คัน โดยทั้ง 12 คันของพื้นที่ 2 สามารถเก็บมูลฝอยได้วันละ 38.95 เทียบ ปริมาณขยะมูลฝอย 10.62 ตันต่อวัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 3.67 ตัน

ตาราง 14 ปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่ 3 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

รายการ	ปริมาณขยะ ที่จัดเก็บ (ตัน/ วัน)	จำนวนเที่ยว ในการจัดเก็บ (เที่ยว/ วัน)	ปริมาณขยะ ในการจัดเก็บ (ตัน/ เที่ยว)
รถเก็บขนขยะมูลฝอย 11 คัน			
- รถขนาด 12 ตัน			
จำนวน 1 คัน	7.37	1.00	7.37
- รถขนาด 5 ตัน			
จำนวน 9 คัน	32.75	7.90	4.14
- รถขนาด 2 ตัน			
จำนวน 1 คัน	0.97	0.41	2.34
รวม	41.08	9.32	4.41

ที่มา : จากการคำนวณปริมาณขยะพื้นที่ 3 ภาคผนวก ข หน้า 152

จากตาราง 14 พื้นที่ 3 มีรถเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวนทั้งหมด 15 คัน ประกอบด้วย รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทอัตราขยะ 12 ตัน จำนวน 1 คัน สามารถเก็บขยะมูลฝอยได้เฉลี่ยวันละ 1 เที่ยว ปริมาณขยะมูลฝอย 7.37 ตันต่อวัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 7.37 ตัน และรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทอัตราขยะขนาด 5 ตัน จำนวน 9 คัน สามารถเก็บขยะมูลฝอยได้เฉลี่ยวันละ 7.90 เที่ยว ปริมาณขยะมูลฝอย 32.75 ตันต่อวัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 4.14 ตัน รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทอัตราขยะ 2 ตัน จำนวน 1 คัน โดยรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 11 คัน ของพื้นที่ 3 สามารถเก็บมูลฝอยได้วันละ 9.32 เที่ยว ปริมาณขยะมูลฝอย 41.08 ตัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณขยะต่อเที่ยวจะเท่ากับ 4.41 ตัน

ตาราง 15 สรุปปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยที่แท้จริงต่อเที่ยวในแต่ละเที่ยว ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 1 – 3 ตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร
หน่วย: ตัน/ เที่ยว

พื้นที่	รายการ					
	รถอัดขยะ	รถอัดขยะ	รถบรรทุก	รถอัดขยะ	รถบรรทุก	รถอัดขยะ
	12 ตัน	5 ตัน	คอนเทนเนอร์ 4 ตัน	2 ตัน	คอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	1 ตัน
พื้นที่ที่ 1	6.57	3.98	1.59	1.61	-	-
พื้นที่ที่ 2	-	4.26	1.23	1.40	-	-
พื้นที่ที่ 3	7.37	4.14	-	2.34	-	-

ตาราง 16 ปริมาณขยะมูลฝอยตามการจัดเก็บที่แท้จริงต่อเที่ยวในแต่ละวัน ของพื้นที่ที่ 1 – 3
หน่วย: ตัน/ วัน

พื้นที่เก็บขน	ปริมาณขยะ
พื้นที่ที่ 1	53.82
พื้นที่ที่ 2	38.95
พื้นที่ที่ 3	41.08
รวมปริมาณขยะที่เก็บได้แต่ละวัน	133.85

จากตาราง 16 ปริมาณขยะมูลฝอยของพื้นที่ 1,2,3 ได้จากจำนวนเที่ยวคูณกับปริมาณการจัดเก็บขยะมูลฝอยต่อเที่ยวของรถแต่ละพื้นที่ทำให้ได้ พื้นที่ 1 มีการจัดเก็บขยะจำนวน 53.82 ตัน พื้นที่ 2 จำนวน 38.95 ตัน และพื้นที่ 3 จำนวน 41.08 ตัน ซึ่งคิดเป็นปริมาณรวมของการจัดเก็บขยะที่แท้จริงจำนวน 133.85 ตันต่อวัน

2.2 การวิเคราะห์หาระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่รูปแบบเดิม

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพญาไท มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ พื้นที่ 1 พื้นที่ 2 และพื้นที่ 3 โดยในแต่ละพื้นที่ได้แบ่งระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทางได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก

ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ระยะทางจะหาจากการวัดระยะทางเก็บขนตามเส้นทางวิ่งของแต่ละพื้นที่

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่ายทำ

ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

โดยทั้ง 4 ระยะทางคำนวณโดยระยะทางที่ใช้วิ่งเก็บขนมูลฝอยของรถแต่ละคันต่อปี และหารด้วยจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนมูลฝอยต่อปี แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยแยกพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขน โดยได้ระยะทางดังนี้

ตาราง 17 ระยะทางเก็บขนไปยังสถานีขนถ่ายทำแรง แบ่งตามพื้นที่

หน่วย : กม.

พื้นที่	ระยะทาง	ร้อยละ
พื้นที่ที่ 1	73.71	32.95
พื้นที่ที่ 2	73.26	32.75
พื้นที่ที่ 3	76.71	34.29
รวม	223.68	100.00

ที่มา : จากการคำนวณระยะทาง ภาคผนวก ข หน้า 154 - 156

จากตาราง 17 แสดงระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยระยะที่ 3 จากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังสถานีขนถ่ายทำแรง โดยแบ่งตามพื้นที่ที่จัดเก็บ ซึ่งพื้นที่ 1 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 73.71 กม. คิดเป็นร้อยละ 32.95 ของระยะทางรวม พื้นที่ 2 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 73.26 กม. คิดเป็นร้อยละ 32.75 ของระยะทางรวม และพื้นที่ 3 มีระยะทางเฉลี่ย 76.71 กม. คิดเป็นร้อยละ 34.29 ของระยะทางรวมทั้งหมด โดยทั้ง 3 พื้นที่มีระยะทางในการเดินทางไปยังสถานีขนถ่ายทำแรงรวมเป็นจำนวน 223.68 กม.

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

2.3.1 ต้นทุนคงที่ ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท โดยในการวิจัยครั้งนี้ มีต้นทุนคงที่ได้แก่ ต้นทุนค่าเสื่อมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอย และต้นทุนแรงงาน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ต้นทุนคงที่ของต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม มีวิธีการวิเคราะห์ค่าจากข้อมูลชุดเดียวกับกับต้นทุนที่แท้จริง ทำให้มีต้นทุนคงที่เช่นเดียวกันกับต้นทุนที่แท้จริง ดังที่ได้สรุปไว้ตามตาราง 6 ซึ่งแสดงราคาต้นทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ซึ่งรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละประเภทมีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่เกิน 7 ปี จำแนกตามประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในการวิเคราะห์มีจำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอยรวมทั้งสิ้น 59 คัน โดยต้นทุนราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้งสิ้นมีจำนวน 61,034,655.83 บาท และมีค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมเป็นจำนวน 2,594,026.79 บาท

สำหรับต้นทุนเกี่ยวกับแรงงาน มีวิธีการวิเคราะห์ค่าจากข้อมูลชุดเดียวกับกับต้นทุนที่แท้จริง ทำให้มีต้นทุนคงที่เช่นเดียวกันกับต้นทุนที่แท้จริง ดังที่ได้สรุปไว้ตามตาราง 7 ซึ่งได้แสดงค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างในการจัดเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ของสำนักงานเขตพญาไท ออกเป็นระดับต่างๆ จำนวน 4 ระดับ มีค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างรวมเป็นจำนวน 19,815,500.- บาท

ดังนั้นต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเขตพญาไทรูปแบบเดิม หาค่าได้จากผลรวมของค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนมูลฝอยจำนวน 59 คัน และค่าจ้างแรงงานเจ้าหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 จากสมการ

$$\begin{array}{l} \text{ต้นทุนคงที่} \\ \text{ในการเก็บขนขยะมูลฝอย} \end{array} = \text{ค่าเสื่อมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอย/ปี} + \text{ค่าจ้างแรงงาน/ปี}$$

แทนค่าในสมการ

$$\begin{array}{l} \text{ต้นทุนคงที่} \\ \text{ในการเก็บขนขยะมูลฝอย} \end{array} = 2,594,026.79 + 19,815,500.00$$

$$= 22,409,526.79$$

ดังนั้น ในการวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเขตพญาไทประจำปีงบประมาณ 2548 ได้เท่ากับ 22,409,526.79 บาท เช่นเดียวกับต้นทุนที่แท้จริง

2.3.2 ต้นทุนผันแปร ต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท มีต้นทุนผันแปร 2 ประเภท ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายดำเนินการ คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา นำค่าซ่อมบำรุงของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 59 คัน มาใช้เนื่องจากเป็นพาหนะหลักที่ใช้ในงานเก็บขนขยะมูลฝอย และค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะผันแปรตามการใช้งาน (ระยะทาง) ซึ่งสำนักงานเขตพญาไทมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสรุปตามตาราง 12

ตาราง 18 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละประเภท ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

ประเภทรถ	ค่าใช้จ่าย ในการซ่อมรถ/ปี (บาท)	ระยะทาง ในการเก็บขน ขยะมูลฝอย/ปี (กม.)	ค่าใช้จ่ายในการซ่อม / ระยะทางเก็บขน (บาท/ กม.)	ร้อยละ
รถอัตรขนาด 12 ตัน	9,600.00	53,926	0.18	0.91
รถอัตรขนาด 5 ตัน	751,874.30	759,079	0.99	71.21
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	34,040.00	76,248	0.45	3.22
รถอัตรขนาด 2 ตัน	72,256.80	56,740	1.27	6.84
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	91,500.00	83,405	1.10	8.67
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	96,629.00	61,061	1.58	9.15
รวม	1,055,900.10	1,090,459	5.57	100

ที่มา : จากการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอย ภาคผนวก ข หน้า 138 - 140

จากตาราง 18 แสดงการวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอย ต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นระยะเวลา 1 ปี ตามประเภทรถ โดยนำค่าใช้จ่ายในการซ่อมรถต่อปีหารด้วยระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อปี เพื่อนำมาคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของรถที่เปลี่ยนไป เมื่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยเปลี่ยนไป 1 กิโลเมตร จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

1. รถอัตรขนาด 12 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.18 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 0.91 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

2. รถอัดขยะขนาด 5 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.99 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 71.21 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

3. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.45 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 3.22 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

4. รถอัดขยะขนาด 2 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.27 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 6.84 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

5. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.10 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 8.67 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

6. รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.58 บาท/กม. และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถร้อยละ 9.15 ของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถรวมต่อปี

โดยรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในปี 2548 รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 1,055,900.01 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อระยะทางต่อปีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.57 บาท และมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยสูงที่สุดได้แก่ รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน เท่ากับ 1.58 บาท/กม. รองลงมาคือรถอัดขยะขนาด 2 ตัน เท่ากับ 1.27 บาท/กม. และรถอัดขยะขนาด 12 ตัน มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.18 บาท/กม.

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในการวิจัยครั้งนี้นำต้นทุนค่าน้ำมันมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ โดยแยกวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการซึ่งผันแปรไปตามระยะทางการใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสำนักงานเขตพญาไท ค่าใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปีงบประมาณ 2548 โดยสรุปตามตาราง 19

ตาราง 19 ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

ประเภทรถ	ค่าใช้จ่าย น้ำมันเชื้อเพลิง/ปี (บาท)	ระยะทาง ในการเก็บขน ขยะมูลฝอย/ปี (กม.)	ค่าใช้จ่ายมัน เชื้อเพลิง / ระยะทางเก็บ ขน (บาท/ กม.)	ร้อยละ
รถอัดขยะขนาด 12 ตัน	461,024.76	53,926.00	8.55	7.90
รถอัดขยะขนาด 5 ตัน	4,347,679.01	759,079.00	5.73	74.52
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	389,847.65	76,248.00	5.11	6.68
รถอัดขยะขนาด 2 ตัน	189,815.18	56,740.00	3.35	3.25
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	259,401.66	83,405.00	3.11	4.45
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	186,476.29	61,061.00	3.05	3.20
รวม	5,834,244.55	1,090,459.00	28.90	100

ที่มา : จากการคำนวณค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ภาคผนวก ข หน้า 141 - 142

จากตาราง 19 แสดงการวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นระยะเวลา 1 ปี ตามประเภทรถ โดยนำค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อปีหารด้วยระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อปี เพื่อนำมาคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่เปลี่ยนไป เมื่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยเปลี่ยนไป 1 กิโลเมตร จะทำให้ค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

1. รถอัดขยะขนาด 12 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 8.55 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 7.90 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

2. รถอัดขยะขนาด 5 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 5.73 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 74.52 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

3. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 5.11 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 6.68 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

4. รถอัดขยะขนาด 2 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.35 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 3.25 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

5. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.11 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 4.45 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

6. รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.05 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 3.20 ของน้ำมันเชื้อเพลิงรวมต่อปี

โดยรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในปี 2548 รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5,834,244.55 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อระยะทางต่อปีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28.90 บาท และมีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยสูงที่สุดได้แก่ รถอัดขยะขนาด 12 ตัน เท่ากับ 8.55 บาท/ กม. รองลงมาคือรถอัดขยะขนาด 5 ตัน เท่ากับ 5.73 บาท/ กม. และรถเปิดข้างขนาด 1 ตัน มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 3.05 บาท/ กม.

2.ค่าน้ำมันหล่อลื่น เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการซึ่งผันแปรไปตามระยะทางการใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสำนักงานเขตพญาไท ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นในปีงบประมาณ 2548 นำมาวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่น ต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นระยะเวลา 1 ปี ตามประเภทรถ โดยนำค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่อปีหารด้วยระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อปี เพื่อนำมาคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นที่เปลี่ยนไป เมื่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยเปลี่ยนไป 1 กิโลเมตร จะทำให้ค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงไป โดยสรุปไว้ตามตาราง 20

ตาราง 20 ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่น และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามประเภทรถ ประจำปีงบประมาณ 2548 เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

ประเภทรถ	ค่าใช้จ่าย น้ำมันหล่อลื่น/ปี (บาท)	ระยะทาง ในการเก็บขน ขยะมูลฝอย/ปี (กม.)	ค่าใช้จ่ายน้ำมัน หล่อลื่น / ระยะทางเก็บขน (บาท/ กม.)	ร้อยละ
รถอัดขยะขนาด 12 ตัน	4,963.59	53,926	0.09	4.15
รถอัดขยะขนาด 5 ตัน	84,152.79	759,079	0.11	70.31
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	8,541.53	76,248	0.11	7.14
รถอัดขยะขนาด 2 ตัน	5,798.93	56,740	0.10	4.84
รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน	11,004.69	83,405	0.13	9.19
รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน	5,229.96	61,061	0.09	4.37
รวม	119,691.47	1,090,459	0.63	100

ที่มา : จากการคำนวณค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่น ภาคผนวก ข หน้า 143 - 147

จากตาราง 20 แสดงการวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่น ต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นระยะเวลา 1 ปี ตามประเภทรถ ดังนี้

1. รถอัดขยะขนาด 12 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.09 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 4.15 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

2. รถอัดขยะขนาด 5 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.11 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 70.31 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

3. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.11 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 7.14 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

4. รถอัดขยะขนาด 2 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.10 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 4.84 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

5. รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.13 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 9.19 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

6. รถเปิดข้างขนาด 1 ตัน ค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.09 บาท/ กม. และมีค่าน้ำมันหล่อลื่นคิดเป็นร้อยละ 4.37 ของค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นรวมต่อปี

โดยรถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท มีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นในปีงบประมาณ 2548 รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 119,691.47 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่อระยะทางต่อปีโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 บาท และมีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยสูงที่สุดได้แก่ รถคอนเทนเนอร์ขนาด 1.5 ตัน เท่ากับ 0.13 บาท/ กม. รองลงมาคือรถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน และรถอัดขยะขนาด 5 ตัน เท่ากับ 0.11 บาท/ กม. และรถอัดขยะขนาด 12 ตัน และรถเปิดข้างขนาด 1 ตัน มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.09 บาท/ กม.

2.3.4 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม นำผลการคำนวณต้นทุนผันแปรที่ได้ต่อกิโลเมตร ซึ่งแยกตามประเภทรถ นำต้นทุนมารวมกันเป็นต้นทุนรวมโดยแยกเป็นรถแต่ละประเภท จะได้เป็นต้นทุนผันแปร ในการการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ดังนี้

ตาราง 21 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อกิโลเมตร

หน่วย : บาท/ กม.

ขนาดรถ ประเภทต้นทุน	รถอัด 12 ตัน	รถอัด 5 ตัน	รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	รถอัด 2 ตัน
ค่าซ่อมบำรุง	0.18	0.99	0.45	1.27
น้ำมันเชื้อเพลิง	8.55	5.73	5.11	3.35
น้ำมันหล่อลื่น	0.09	0.11	0.11	0.10
รวม	8.82	6.83	5.67	4.72

จากตาราง 21 แสดงประเภทต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อกิโลเมตร แบ่งตามประเภท ต้นทุนของรถแต่ละขนาด โดยรถอัตรขนาด 12 ตัน มีต้นทุนรวมเท่ากับ 8.82 บาท รถอัตรขนาด 5 ตัน มีต้นทุนรวมเท่ากับ 6.83 บาท เทนเนอร์ขนาด 4 ตัน มีต้นทุนรวมเท่ากับ 5.67 บาท และรถอัตรขนาด 2 ตัน มีต้นทุนรวมเท่ากับ 4.72 บาท จากการคำนวณดังกล่าวรถอัตรขนาด 12 ตัน มีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมสูงที่สุด และรถอัตรขนาด 2 ตัน มีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่ำที่สุด

ตาราง 22 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ 1

หน่วย : บาท/ เที่ยว.

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	8.82	73.71	650.09
5	6.83	73.71	503.38
4	5.67	73.71	418.05
2	4.72	73.71	348.00

จากตาราง 22 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 1 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัตรขนาด 12 มีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 650.09 บาท รถอัตรขนาด 5 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 503.38 บาท รถอัตรขนาด 4 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 418.05 บาท และรถอัตรขนาด 2 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 348 บาท

ตาราง 23 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ 2

หน่วย : บาท/ เที่ยว

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	8.82	73.26	646.07
5	6.83	73.26	500.26
4	5.67	73.26	415.46
2	4.72	73.26	345.85

จากตาราง 23 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 2 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัตรขนาด 12 มีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 646.บาท

รถอัดขยะขนาด 5 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 500.26 บาท รถอัดขยะขนาด 4 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 415.46 บาท และรถอัดขยะขนาด 2 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 345.85 บาท

ตาราง 24 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยวของ พื้นที่ 3

หน่วย : บาท/ เที่ยว

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	8.82	76.71	676.53
5	6.83	76.71	523.85
4	5.67	76.71	435.05
2	4.72	76.71	362.15

จากตาราง 24 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อเที่ยว ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 3 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัดขยะขนาด 12 มีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 676.53 บาท รถอัดขยะขนาด 5 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 523.85 บาท รถอัดขยะขนาด 4 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 435.05 บาท และรถอัดขยะขนาด 2 ตันมีต้นทุนต่อเที่ยวเท่ากับ 362.15 บาท

ตาราง 25 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ 1

หน่วย : บาท/ วัน

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว	ต้นทุนต่อวัน
12	650.09	0.92	598.09
5	503.38	11.36	5,718.41
4	418.05	1.15	480.76
2	348.00	0.47	163.56
รวม	1,919.53	13.90	6,960.81

จากตาราง 25 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 1 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัดขยะขนาด 12 มีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 598.09 บาท รถอัดขยะขนาด 5 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 5,718.41 บาท รถอัดขยะขนาด 4 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 480.76 บาท และรถอัดขยะขนาด 2 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 163.56 บาท ต้นทุนต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทุกขนาดในพื้นที่ที่ 1 เท่ากับ 1,919.53 บาท มีจำนวนเที่ยวในการเก็บขน

รวมเป็นจำนวน 13.90 ไร่ และมีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของพื้นที่ที่ 1 รวมเป็นจำนวน 6,960.81 บาทต่อวัน

ตาราง 26 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ 2

หน่วย : บาท/ ไร่

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว	ต้นทุนต่อวัน
12	646.07	-	-
5	500.26	8.55	4,277.26
4	415.46	1.98	822.62
2	345.85	0.1	34.58
รวม	1,907.64	10.63	5,134.46

จากตาราง 26 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 2 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัดขยะขนาด 12 มีต้นทุนต่อวันเท่ากับศูนย์ เนื่องจากไม่นำมาใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย รถอัดขยะขนาด 5 ต้นทุนต่อวันเท่ากับ 4,277.26 บาท รถอัดขยะขนาด 4 ต้นทุนต่อวันเท่ากับ 822.62 บาท และรถอัดขยะขนาด 2 ต้นทุนต่อวันเท่ากับ 34.58 บาท ต้นทุนต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทุกขนาดในพื้นที่ 2 เท่ากับ 1,907.64 บาท มีจำนวนเที่ยวในการเก็บขนรวมเป็นจำนวน 10.63 เที่ยว และมีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของพื้นที่ 2 รวมเป็นจำนวน 5,134.46 บาทต่อวัน

ตาราง 27 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ พื้นที่ 3

หน่วย : บาท/ ไร่

ขนาดรถ	ต้นทุนต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว	ต้นทุนต่อวัน
12	676.53	1.00	676.53
5	523.85	7.90	4,138.42
4	435.05	-	-
2	362.15	0.41	148.48
รวม	1,997.58	9.32	4,963.43

จากตาราง 27 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมต่อวันของ ของการเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 3 ตามขนาดรถ สำหรับรถอัดขยะขนาด 12 มีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 676.53 บาท

รถอัดขยะขนาด 5 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 4,138.42 บาท รถอัดขยะขนาด 4 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับศูนย์ เนื่องจากไม่ได้นำมาใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย รถอัดขยะขนาด 2 ตันมีต้นทุนต่อวันเท่ากับ 148.48 บาท ต้นทุนต่อเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทุกขนาดในพื้นที่ 3 เท่ากับ 1,997.58 บาท มีจำนวนเที่ยวในการเก็บขนรวมเป็นจำนวน 9.32 เที่ยว และมีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของพื้นที่ 2 รวมเป็นจำนวน 4,963.43 บาทต่อวัน

ตาราง 28 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิมตามประเภทรถและพื้นที่จัดเก็บ

หน่วย : บาท

ประเภทรถ	พื้นที่ 1	พื้นที่ 2	พื้นที่ 3	ต้นทุนในการเก็บขนขยะต่อวัน	ต้นทุนต่อปี	ร้อยละ
12	598.09	-	676.53	1,274.62	465,235.11	7.47
5	5,718.41	4,277.26	4,138.42	14,134.09	5,158,941.43	82.86
4	480.76	822.62	-	1,303.38	475,732.44	7.64
2	163.56	34.58	148.48	346.63	126,518.78	2.03
รวม	6,960.81	5,134.46	4,963.43	17,058.71	6,226,427.76	100

จากตาราง 28 แสดงผลสรุปต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิมตามประเภทรถและต้นทุนรวมของทุกพื้นที่ คือรถอัดขยะขนาด 12 ตัน มีต้นทุนต่อปีเท่ากับ 465,235.11 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.47 ของต้นทุนรวมทั้งหมด รถอัดขยะขนาด 5 ตัน มีต้นทุนต่อปีเท่ากับ 5,158,941.43 บาท คิดเป็นร้อยละ 82.86 ของต้นทุนรวมทั้งหมด รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน มีต้นทุนต่อปีเท่ากับ 475,732.44 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.64 ของต้นทุนรวมทั้งหมด และรถอัดขยะขนาด 2 ตัน มีต้นทุนต่อปีเท่ากับ 126,518.78 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.03 ของต้นทุนรวมทั้งหมด และต้นทุนผันแปรของรถทุกขนาดเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 6,226,427.76 บาท

2.3.5 สรุปต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมรวม

ในการคำนวณหาต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมรวมนั้น มาจากผลบวกของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ผลลัพธ์ที่ก็จะเป็นต้นทุนที่แท้จริงรวม ดังสมการ

$$\text{ต้นทุนที่แท้จริงรวม} = \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร}$$

แทนค่าในสมการ

$$= 22,409,526.79 + 6,146,732.50$$

$$= 28,556,261.84$$

ดังนั้นต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ได้จากผลรวมของต้นทุนคงที่จำนวน 22,409,526.79 บาท กับต้นทุนผันแปรจำนวน 6,146,732.50 บาท หลังจากแทนค่าในสมการแล้ว ทำให้ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 28,556,261.84 บาท

2.2.6 เปรียบเทียบต้นทุนที่แท้จริงกับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

นำต้นทุนผันแปรของต้นทุนที่แท้จริง กับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมมาเปรียบเทียบกัน เพื่อพิสูจน์ความเป็นไปได้ของข้อมูลที่น่าไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ สามารถสรุปดังตาราง 29

ตาราง 29 การเปรียบเทียบค่าต้นทุนผันแปรของต้นทุนที่แท้จริง กับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

หน่วย : บาท

ประเภท รถ	ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง (ต่อปี)	ต้นทุนการจัดเก็บขนขยะมูลฝอย รูปแบบเดิม (ต่อปี)	เปอร์เซ็นต์ความ คลาดเคลื่อน
12	475,588.35	465,235.11	0.0218
5	5,183,706.10	5,158,941.43	0.0048
4	432,429.18	475,732.44	-0.1001
2	195,638.08	126,518.78	0.3533
รวม	6,287,361.71	6,226,427.76	0.0097

จากตาราง 29 ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลต้นทุนผันแปรของรถแต่ละชนิด มีค่าไม่เกินร้อยละ 0.50 โดยเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากเท่ากับ 1 แสดงถึงความเป็นไปได้ของแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลสูง และแสดงผลต่างของต้นทุนผันแปรทั้ง 2 ประเภท โดยต้นทุนผันแปรของต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมมีค่ามากกว่าอยู่เท่ากับ 60,933.95 บาท ในขณะที่ต้นทุนคงที่ของต้นทุนทั้ง 2 ประเภทมีจำนวนเท่ากัน

3. การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

ต้นทุนที่ใช้วิเคราะห์จากประชากรรถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน (ตัดรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้แล้ว) การวิจัยแบ่งได้แบ่งต้นทุนออกเป็น 2 ประเภท เช่นเดียวกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ได้แก่ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งรวมต้นทุนทั้งสองประเภทแล้ว จะเป็นต้นทุนที่มีประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณขยะมูลฝอย

สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยของเขตพญาไทได้แบ่งเขตการจัดเก็บขยะมูลฝอยออกเป็น 3 พื้นที่นั้น ไม่จำเป็นว่าในทุกพื้นที่จะต้องมีรถเก็บขนขยะครบทั้ง 6 ประเภท โดยปริมาณขยะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่ที่รถทั้ง 6 ประเภท สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยในแต่ละเที่ยว ได้ดังนี้

ตาราง 30 จำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยและปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ของการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

รายการ	จำนวนรถ เก็บขน	ปริมาณขยะ ที่จัดเก็บ (ตัน/ เที่ยว)	จำนวนเที่ยว ในการจัดเก็บ (เที่ยว/ คัน)	ปริมาณขยะ ในการจัดเก็บ (ตัน/ วัน)
	(1)	(2)	(3)	(4)
รถเก็บขนขยะมูลฝอย คัน				
- รถอัตรขยะ 12 ตัน	2	12	2	48
- รถอัตรขยะ 5 ตัน	33	5	2	330
- รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน	3	4	3	36
- รถอัตรขยะ 2 ตัน	5	2	1	12
- รถคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน	8	1.5	1	12
- รถเปิดข้าง 1 ตัน	8	1	1	8
รวม	56	25.5	88	381

ที่มา : จากการคำนวณ

(1) คำนวณจาก จำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนโดยแยกรถออกเป็นแต่ละประเภท

(2) คำนวณจาก ปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพโดยแยกตามคันรถ

(3) คำนวณจาก จำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนสูงสุดต่อวัน ที่รถเก็บขนมูลฝอยสามารถเก็บขนได้โดยศึกษาจากรายงานการเก็บขนมูลฝอยของปีงบประมาณ 2548

(4) คำนวณจาก การนำจำนวนรถเก็บขน(1) X ปริมาณขยะที่จัดเก็บ(2)Xจำนวนเที่ยวในการจัดเก็บ(3)

จากตาราง 30 แสดงจำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยและปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ของการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์โดยกำหนดให้รถแต่ละขนาดสามารถบรรทุกขยะได้ในปริมาณที่เต็มประสิทธิภาพของรถ นั้นหมายความว่ารถขนาด 12 ตัน บรรทุกขยะได้จำนวน 12 ตันต่อคันต่อเที่ยว รถอัตรขยะ 5 ตัน บรรทุกขยะได้ 5 ตันต่อวันต่อเที่ยว และรถขนาดอื่นๆ ก็จะมีวิธีการคำนวณปริมาณขยะเช่นเดียวกัน หากปริมาณขยะมูลฝอยมีจำนวนเท่ากับปริมาณขยะมูลฝอยในรูปแบบเดิม การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจะใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจำนวนรวม 88 เที่ยว และเก็บขนขยะมูลฝอยได้รวมเป็นจำนวน 381 ตันต่อวัน โดยแบ่งตามขนาดรถ ได้แก่ รถอัตรขยะ 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 48 ตันต่อวัน รถอัตรขยะ 5 ตัน จำนวน 2 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 330 ตันต่อวัน รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน จำนวน 3 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 36 ตันต่อวัน รถอัตรขยะ 2 ตัน 1 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 12 ตันต่อวัน รถคอนเทนเนอร์ 1.5 ตัน จำนวน 1 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 12 ตันต่อวัน และรถเปิดข้างจำนวน 1 เที่ยวต่อคัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ 8 ตันต่อวัน ตามลำดับ

3.2 การวิเคราะห์หาระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพญาไท มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้แก่ พื้นที่ 1 พื้นที่ 2 และพื้นที่ 3 โดยในแต่ละพื้นที่ได้แบ่งระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทาง เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก

ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ระยะทางจะหาจากการวัดระยะทางเก็บขนตามเส้นทางที่วิ่งของแต่ละพื้นที่

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่ายท่าร้างจากการคำนวณ

ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย จากการคำนวณ

ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงเส้นทางที่สั้นที่สุด ของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉพาะระยะทางที่ 3 และ 4 ซึ่งทั้งสองระยะดังกล่าว ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm โดยคำนวณค่าของระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยสำหรับระยะทางที่ 3 จากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้ายซึ่งจุดที่รถแต่ละคันจะต้องผ่านเป็นจุดสุดท้ายในเขตพญาไทแบ่งเป็น 3 จุด คือจุด A จุด B และ จุด C แล้วจึงเก็บขนไปยังสถานีขนถ่ายท่าร้าง โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรม Map Magic (Bangkok 2004-2005) ในการวัดระยะทาง และได้ทำการทดลองใช้เส้นทางว่าจะมีระยะทางเมื่อปฏิบัติงานจริง

ว่ามีระยะทางสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ โดยแบ่งเส้นทางเริ่มต้นหลังจากเก็บขนจุดสุดท้าย แล้วออกเป็น 3 เส้นทางดังนี้

ตาราง 31 ระยะทางที่สั้นที่สุด จากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังสถานีขนถ่ายท่าแร่

หน่วย : กม.

จุดเก็บขนสุดท้าย	ระยะทางไปยังจุดขนถ่ายสั้นที่สุด
(1)	(2)
A	19.50
B	19.76
C	22.66

ที่มา : จากการคำนวณระยะทางสั้นที่สุด ภาคผนวก ค หน้า 159 – 168

จากตาราง 31 แสดงถึงระยะทางที่สั้นที่สุด จากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังสถานีขนถ่ายท่าแร่ สำหรับรถขนาดเกิน 2 ตันขึ้นไป ผู้วิจัยได้กำหนดเส้นทางที่สั้นที่สุดของระยะทางที่ 3 จากจุดเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีขนถ่ายท่าแร่ ไว้จำนวน 3 เส้นทางโดย

- จุด A แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุด A ในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีท่าแร่

โดยจุด A ผ่าน จุด x_1 - x_2 - x_4 - x_5 - x_6 - x_7 (ภาคผนวก หน้า 159) ทำให้ได้เส้นทางการวิ่ง คือ ถ. วิวาห์ดีรังสิต ถึง แยก ลาดพร้าว ไปยัง ถ. พหลโยธิน ถึง แยก เกษตร ไปยัง ถ.เกษตรนวมินทร์ ถึงแยก ไปยัง ถ.ลาดปลาเค้า ถึงแยกลาดปลาเค้า ไปยัง ถ. รามอิทรา เข้า ซ. รามอินทรา 55 ไปยัง ถ. สุขุมวิท อยู่ทางขวามือ

- จุด B แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุด B ในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีท่าแร่

โดยจุด A ผ่าน จุด x_1 - x_2 - x_4 - x_5 - x_6 - x_7 (ภาคผนวก หน้า 160) ทำให้ได้เส้นทางการวิ่ง คือ ถ.พหลโยธิน ถึง แยก เกษตร ไปยัง ถ.เกษตรนวมินทร์ ถึงแยก ไปยัง ถ.ลาดปลาเค้า ถึงแยกลาดปลาเค้า ไปยัง ถ. รามอิทรา เข้า ซ. รามอินทรา 55 ไปยัง ถ. สุขุมวิท อยู่ทางขวามือ

- จุด C แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุด C ในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีท่าแร่

โดยจุด C ผ่าน จุด x_1 - x_3 - x_6 - x_7 (ภาคผนวก หน้า 161) ทำให้ได้เส้นทางการวิ่งคือ ถนน พระราม 9 ถึงแยก ถนนประดิษฐ์มนูธรรม เข้า ถ. ประดิษฐ์มนูธรรม เข้า ซ. รามอินทรา 55 ไปยัง ถ. สุขุมวิท อยู่ทางขวามือ

โดยสรุปเส้นทางที่สั้นที่สุดของทั้ง 3 จุด คือ จุด A มีระยะทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอยไปยังสถานีขนถ่ายท่าแร่เท่ากับ 19.50 กม. จุด B มีระยะทางที่สั้นที่สุดเท่ากับ 19.76 กม. และจุด C มีระยะทางที่สั้นที่สุดเท่ากับ 22.66 กม. การคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดดังกล่าว จะส่งผลต่อต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอย ให้เกิดต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพได้

ตาราง 32 ระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อเที่ยวที่มีประสิทธิภาพของรถเก็บขนขยะมูลฝอย แบ่งตามพื้นที่จัดเก็บ

หน่วย : กม.

พื้นที่	ระยะทางที่เก็บขน เฉลี่ย (ระยะทางที่ 1-2)	ระยะทางเก็บขนเสร็จ ไปยังจุดขนถ่าย (ระยะทางที่ 3)	ระยะทางกลับไป ยังจุดจอด (ระยะทางที่ 4)	รวม
	(1)	(2)	(3)	
พื้นที่ 1	7.01	19.76	24.12	50.89
พื้นที่ 2	9.18	19.63	24.12	52.93
พื้นที่ 3	7.96	19.64	24.12	51.72

ที่มา : จากการคำนวณ

(1) คำนวณจาก ระยะทางเฉลี่ยของรถเก็บขนมูลฝอยในแต่ละพื้นที่ ซึ่งได้จากการวัดระยะทาง ภาคผนวก ข หน้า 121 - 133

(2) คำนวณจาก ระยะทางที่สั้นที่สุดจากจุดเก็บขนสุดท้ายของรถแต่ละคัน ซึ่งแยกเป็น จุด A B C (ภาคผนวก ก หน้า 118) ไปสิ้นสุดจุดขนถ่ายมูลฝอยท่าแร่ แล้วนำมาเฉลี่ยเป็นต่อคัน โดยแยกเป็นแต่ละพื้นที่

(3) คำนวณจาก ระยะทางที่สั้นที่สุด จากสถานีขนถ่ายท่าแร่มายังจุดเก็บขนมูลฝอยจุดสุดท้ายเป็นการวิ่งเส้นทางเดียวกัน จึงนำระยะทางที่สั้นที่สุด ของระยะทางจุดเก็บสุดท้าย มายังสถานีขนถ่ายท่าแร่มาใช้ แล้วบวกด้วย ระยะทางวิ่งจากจุดเก็บขนสุดท้ายไปยังจุดจอด จะได้ จุด A บวกด้วยระยะทางกลับจุดจอดเท่ากับ 3.49 เป็น 23.25 แล้วจึงบวกค่าตลาดเคลื่อนไหวของการวิ่งของรถแต่ละคันเฉลี่ยเท่ากับ 1.8 กม. ทำให้ได้ระยะทางที่ 4 เท่ากับ 24.12

จากตาราง 32 แสดงระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อเที่ยวที่มีประสิทธิภาพของรถ โดยสรุปตามพื้นที่จัดเก็บ ซึ่งแต่ละพื้นที่มี 4 ระยะทาง สำหรับพื้นที่ที่ 1 ใช้ระยะทางรวม 50.89 กม. เป็นระยะทางที่ 1 – 2 จำนวน 7.01 กม. ระยะทางที่ 3 จำนวน 19.76 กม. ระยะทางที่ 4 จำนวน 24.12 กม. พื้นที่ที่ 2 ใช้ระยะทางรวม 52.93 กม. เป็นระยะทางที่ 1 – 2 จำนวน 9.18 กม. ระยะทางที่ 3 จำนวน 19.63 กม. ระยะทางที่ 4 จำนวน 24.12 กม. และสำหรับพื้นที่ที่ 3 ใช้ระยะทางที่ 1 – 2 จำนวน 7.96 กม. ระยะทางที่ 3 จำนวน 19.64 กม. ระยะทางที่ 4 จำนวน 24.12 กม. ระยะทางรวม เท่ากับ 51.72 กม. โดยพื้นที่ที่ 2 ใช้ระยะทางมากที่สุด พื้นที่ที่ 3 พื้นที่ที่ 1 และพื้นที่ที่ 2 เป็นลำดับ

3.3 การวิเคราะห์หาต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

3.3.1 ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไทนั้น มีวิธีการวิเคราะห์ค่าจากข้อมูลชุดเดียวกันกับ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ทำให้มีต้นทุนคงที่เช่นเดียวกันกับต้นทุนที่แท้จริง ดังที่ได้สรุปไว้ตามตาราง 6 ซึ่งแสดงราคาต้นทุนรถเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าเสื่อม

ราคาประจำปีของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ซึ่งรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละขนาดมีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่เกิน 7 ปี จำแนกตามประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในการวิเคราะห์มีจำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอยรวมทั้งสิ้น 59 คัน โดยต้นทุนราคารถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้งสิ้นมีจำนวน 61,034,655.83 บาท และมีค่าเสื่อมราคาประจำปีรวมเป็นจำนวน 2,594,026.79 บาท

สำหรับต้นทุนเกี่ยวกับแรงงาน มีวิธีการวิเคราะห์ค่าจากข้อมูลชุดเดียวกับกับต้นทุนที่แท้จริง ทำให้มีต้นทุนคงที่เช่นเดียวกันกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ดังที่ได้สรุปไว้ตามตาราง 7 ซึ่งได้แสดงค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างในการจัดเก็บขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ของสำนักงานเขตพญาไท ออกเป็นระดับต่างๆ จำนวน 4 ระดับ มีค่าใช้จ่ายเงินเดือนค่าจ้างรวมเป็นจำนวน 19,815,500 บาท

ดังนั้นต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเขตพญาไท หาค่าได้จากผลรวมของค่าเสื่อมราคาประจำปีของรถเก็บขนมูลฝอยจำนวน 59 คัน และค่าจ้างแรงงานเจ้าหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 จากสมการ

$$\begin{array}{lcl} \text{ต้นทุนคงที่} & = & \text{ค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย/ปี} + \text{ค่าจ้างแรงงานปี} \\ \text{ในการเก็บขนขยะมูลฝอย} & & \end{array}$$

แทนค่าในสมการ

$$\begin{array}{lcl} \text{ต้นทุนคงที่} & = & 2,594,026.79 + 19,815,500.00 \\ \text{ในการเก็บขนขยะมูลฝอย} & & \\ & = & 22,409,526.79 \end{array}$$

ดังนั้น ในการวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไทประจำปีงบประมาณ 2548 ได้เท่ากับ 22,409,526.79 บาท เช่นเดียวกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

3.3.2 ต้นทุนผันแปรการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ โดยต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไท มีต้นทุนผันแปร 2 ประเภท เช่นเดียวกับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ประเภทแรกคือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าซ่อมแซมรถเก็บขนขยะมูลฝอย และประเภทที่สอง คือ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าน้ำมันหล่อลื่น สามารถสรุปต้นทุนผันแปรที่ใช้สำหรับการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ สามารถแยกต้นทุนผันแปรตามลักษณะการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ สรุปได้ดังนี้

ตาราง 33 ต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อกิโลเมตร

(หน่วย : บาท /กม.)

ขนาดรถ ประเภทต้นทุน	รถอัตรยะ 12 ตัน	รถอัตรยะ 5 ตัน	รถคอนเทน เนอร์ 4 ตัน	รถอัตรยะ 2 ตัน	รถอัตรยะ 1.5 ตัน	รถอัตรยะ 1 ตัน
ค่าซ่อม	0.18	0.99	0.45	1.27	1.10	1.58
น้ำมันเชื้อเพลิง	11.65	5.78	5.25	3.35	3.11	3.05
น้ำมันหล่อลื่น	0.09	0.11	0.11	0.10	0.13	0.09
รวม	11.92	6.88	5.81	4.72	4.34	4.72

หมายเหตุ

ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคำนวณได้จาก ภาคผนวก ค หน้า 170 -174

จากตาราง 33 แสดงต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อกิโลเมตรของ ของต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ แบ่งตามประเภทของรถ และประเภทของต้นทุนผันแปร โดยต้นทุนผันแปรที่ได้มาจากผลรวมของค่าใช้จ่ายซึ่งประกอบด้วย ค่าซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะ ค่า น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าน้ำมันหล่อลื่น ผลลัพธ์ของต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของรถแต่ละประเภทต่อกิโลเมตรโดยสรุป เท่ากับ 11.92, 6.88, 5.81, 4.72, 4.34 และ 4.72 บาท ตามลำดับ

ตาราง 34 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพรูปแบบใหม่ต่อเที่ยวของ พื้นที่ 1

หน่วย : บาท/ เที่ยว

ประเภทรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	11.92	50.89	606.61
5	6.88	50.89	350.12
4	5.81	50.89	295.67
2	4.72	50.89	240.20
1.5	4.34	50.89	220.86
1	4.72	50.89	240.20

ตาราง 35 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 2

หน่วย : บาท/ เที่ยว.

ประเภทรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	11.92	52.93	630.93
5	6.88	52.93	364.23
4	5.81	52.93	307.44
2	4.72	52.93	249.88
1.5	4.34	52.93	229.67
1	4.72	52.93	249.94

ตาราง 36 ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ 3

หน่วย : บาท/ เที่ยว.

ประเภทรถ	ต้นทุนต่อ กม.	ระยะทาง	ต้นทุนต่อเที่ยว
12	11.92	51.72	616.51
5	6.88	51.72	355.90
4	5.81	51.72	300.41
2	4.72	51.72	244.17
1.5	4.34	51.72	224.42
1	4.72	51.72	244.23

จากตาราง 34, 35 และ 36 แสดงต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของ พื้นที่ที่ 1, 2 และ 3 โดยแบ่งต้นทุนตามประเภทรถเก็บขนขยะมูลฝอย คำนวณจากต้นทุนต่อกิโลเมตร ซึ่งคำนวณไว้แล้วตามตาราง 33 คูณด้วยจำนวนระยะทางที่ใช้ ซึ่งเป็นระยะทางที่สั้นที่สุดในแต่ละพื้นที่ จะได้ต้นทุนต่อเที่ยว

ตาราง 37 ต้นทุนผันแปรที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวในการเก็บขนขยะมูลฝอย

(หน่วย : บาท/เที่ยว)

พื้นที่	ประเภทรถ					
	12	5	4	2	1.5	1
พื้นที่ 1	606.61	350.12	295.67	240.20	220.86	240.20
พื้นที่ 2	630.93	364.23	307.44	249.88	229.67	249.94
พื้นที่ 3	616.51	355.90	300.41	244.17	224.42	244.23

จากตาราง 37 แสดงต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวเก็บขน โดยสรุปการวิเคราะห์แบ่งต้นทุนออกเป็นแต่ละพื้นที่ และแยกเป็นแต่ละประเภทของรถเก็บขน โดยคำนวณได้จากผลรวมของต้นทุนผันแปรแต่ละพื้นที่ หารด้วยจำนวนเที่ยวเก็บขนของรถแต่ละประเภทในแต่ละพื้นที่มาเฉลี่ยเป็นต้นทุนผันแปรในการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวในการเก็บขน

3.3.3 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในแต่ละเที่ยวของรถเก็บขนขยะมูลฝอย

ค่าใช้จ่ายในแต่ละเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 6 ประเภท และปริมาณขยะมูลฝอยทั้ง 3 พื้นที่สามารถเขียนเป็นแบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นโดยเปรียบเทียบเป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. ปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยวตามการจัดเก็บที่แท้จริง ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 6 ประเภท ได้แก่

สมการวัตถุประสงค์

$$\begin{aligned} \text{Min Cost} = & 606.61x_{11} + 350.12x_{12} + 295.67x_{13} + 240.20x_{14} + 220.86x_{15} + 240.20x_{16} \\ & + 630.93x_{21} + 364.23x_{22} + 307.44x_{23} + 249.88x_{24} + 229.67x_{25} + 249.94x_{26} \\ & + 616.51x_{31} + 355.90x_{32} + 300.41x_{33} + 244.17x_{34} + 224.42x_{35} + 244.23x_{36} \end{aligned}$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$12x_{11} + 5x_{12} + 4x_{13} + 2x_{14} + 1.5x_{15} + 1x_{16} \geq 53.82$$

$$12x_{21} + 5x_{22} + 4x_{23} + 2x_{24} + 1.5x_{25} + 1x_{26} \geq 38.95$$

$$12x_{31} + 5x_{32} + 4x_{33} + 2x_{34} + 1.5x_{35} + 1x_{36} \geq 41.08$$

$$12x_{11} + 12x_{21} + 12x_{31} + 12x_{41} + 12x_{51} + 12x_{61} \leq 48$$

$$5x_{21} + 5x_{22} + 5x_{32} + 5x_{42} + 5x_{52} + 5x_{62} \leq 330$$

$$4x_{11} + 4x_{21} + 4x_{31} + 4x_{41} + 4x_{51} + 4x_{61} \leq 36$$

$$2x_{21} + 2x_{22} + 2x_{32} + 2x_{42} + 2x_{52} + 2x_{62} \leq 12$$

$$1.5x_{11} + 1.5x_{21} + 1.5x_{31} + 1.5x_{41} + 1.5x_{51} + 1.5x_{61} \leq 12$$

$$1x_{21} + 1x_{22} + 1x_{32} + 1x_{42} + 1x_{52} + 1x_{62} \leq 8$$

และ

$$x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}$$

$$, x_{25}, x_{26}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36} \geq 0$$

จากการคำนวณค่าตามแบบจำลอง แสดงผลต้นทุนผันแปรต่ำสุดเท่ากับ 8,772.14 ต่อวัน และมีต้นทุนผันแปรต่ำสุดต่อปีเท่ากับ 3,201,829.93 ต่อปี

ตาราง 38 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

หน่วย : เที่ยว

พื้นที่	รายการ					
	รถอัด	รถอัด	รถบรรทุก	รถอัด	รถบรรทุก	รถอัดขยะ
	ขยะ	ขยะ	คอนเทนเนอร์	ขยะ	คอนเทนเนอร์	1 ตัน
	12 ตัน	5 ตัน	4 ตัน	2 ตัน	1.5 ตัน	
พื้นที่ที่ 1	2	6	-	-	-	-
พื้นที่ที่ 2	-	7	1	-	-	-
พื้นที่ที่ 3	2	3	1	-	-	-
รวม	4	16	2	-	-	-

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 190 – 192

จากตาราง 38 แสดงจำนวนเที่ยวที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยใช้ แยกตามประเภทรถและแบ่งตามพื้นที่เก็บขน โดยกำหนดให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยวตามการจัดเก็บที่แท้จริง ทำให้พื้นที่ 1 ใช้รถจำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 6 เที่ยว พื้นที่ที่ 2 ใช้รถจำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 7 เที่ยว รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 1 เที่ยว และพื้นที่ 3 ใช้รถจำนวน 3 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน 3 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน จำนวน 1 เที่ยว

ซึ่งการจัดเก็บรวมทั้ง 3 พื้นที่ จะใช้รถอัดขยะ 12 คัน จำนวน 4 เที่ยว รถอัดขยะ 5 คัน จำนวน 16 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ จำนวน 2 เที่ยว ใช้รถไปเพียง 3 ประเภท ก็จะสามารถเก็บขยะตามปริมาณการจัดเก็บที่แท้จริงได้

2. ปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยวตามการจัดเก็บในกรณีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ ของรถเก็บขนขยะมูลฝอย ทั้ง 6 ประเภทได้แก่
สมการวัตถุประสงค์

$$\begin{aligned} \text{Min Cost} = & 606.61x_{11} + 350.12x_{12} + 295.67x_{13} + 240.20x_{14} + 220.86x_{15} + 240.20x_{16} \\ & + 630.93x_{21} + 364.23x_{22} + 307.44x_{23} + 249.88x_{24} + 229.67x_{25} + 249.94x_{26} \\ & + 616.51x_{31} + 355.90x_{32} + 300.41x_{33} + 244.17x_{34} + 224.42x_{35} + 244.23x_{36} \end{aligned}$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\begin{aligned} 12x_{11} + 5x_{12} + 4x_{13} + 2x_{14} + 1.5x_{15} + 1x_{16} & \geq 53.82 \\ 12x_{21} + 5x_{22} + 4x_{23} + 2x_{24} + 1.5x_{25} + 1x_{26} & \geq 38.95 \\ 12x_{31} + 5x_{32} + 4x_{33} + 2x_{34} + 1.5x_{35} + 1x_{36} & \geq 41.08 \\ 12x_{11} + 12x_{21} + 12x_{31} + 12x_{41} + 12x_{51} + 12x_{61} & \leq 48 \\ 5x_{21} + 5x_{22} + 5x_{32} + 5x_{42} + 5x_{52} + 5x_{62} & \leq 330 \\ 4x_{11} + 4x_{21} + 4x_{31} + 4x_{41} + 4x_{51} + 4x_{61} & \leq 36 \\ 2x_{21} + 2x_{22} + 2x_{32} + 2x_{42} + 2x_{52} + 2x_{62} & \leq 12 \\ 1.5x_{11} + 1.5x_{21} + 1.5x_{31} + 1.5x_{41} + 1.5x_{51} + 1.5x_{61} & \leq 12 \\ 1x_{21} + 1x_{22} + 1x_{32} + 1x_{42} + 1x_{52} + 1x_{62} & \leq 8 \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24} \\ , x_{25}, x_{26}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36} \end{aligned} \geq 0$$

จากการคำนวณค่าตามแบบจำลอง แสดงผลต้นทุนผันแปรต่ำสุดเท่ากับ 9,909.98 ต่อวัน และมีต้นทุนผันแปรต่ำสุดต่อปีเท่ากับ 3,617,142.99 ต่อปี

ตาราง 39 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

หน่วย : เที่ยว

พื้นที่	รายการ					
	รถอัด ขยะ 12 ตัน	รถอัด ขยะ 5 ตัน	รถบรรทุก คอนเทน เนอร์ 4 ตัน	รถอัดขยะ 2 ตัน	รถบรรทุก คอนเทน เนอร์ 1.5 ตัน	รถอัดขยะ 1 ตัน
พื้นที่ที่ 1	2	7	-	1	-	-
พื้นที่ที่ 2	1	3	4	-	-	-
พื้นที่ที่ 3	1	6	1	-	-	-
รวม	4	16	5	-	-	-

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 175 – 177

จากตาราง 39 แสดงจำนวนเที่ยวที่ใช้รถเก็บขน โดยแยกแต่ละขนาดที่ใช้เก็บขน และแบ่งตามพื้นที่เก็บขน โดยวิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ทำให้จำนวนเที่ยวที่ใช้รถเก็บขน และขนาดรถที่ใช้ในแต่ละพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปดังนี้ พื้นที่ 1 ใช้รถจำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 7 เที่ยว พื้นที่ 2 ใช้รถจำนวน 3 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 1 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 3 เที่ยวรถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 4 เที่ยว และพื้นที่ 3 ใช้รถจำนวน 3 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 1 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน 6 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน จำนวน 1 เที่ยว ซึ่งการจัดเก็บรวมทั้ง 3 พื้นที่ จะใช้รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 4 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 16 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ จำนวน 5 เที่ยว ใช้รถไปเพียง 3 ประเภท ก็จะสามารถเก็บขยะเมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ได้หมด

3. ปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยวตามการจัดเก็บในกรณีปริมาณขยะมูลฝอยลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ ของรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 6 ประเภท ได้แก่

สมการวัตถุประสงค์

$$\begin{aligned} \text{Min Cost} = & 606.61x_{11} + 350.12x_{12} + 295.67x_{13} + 240.20x_{14} + 220.86x_{15} + 240.20x_{16} \\ & + 630.93x_{21} + 364.23x_{22} + 307.44x_{23} + 249.88x_{24} + 229.67x_{25} + 249.94x_{26} \\ & + 616.51x_{31} + 355.90x_{32} + 300.41x_{33} + 244.17x_{34} + 224.42x_{35} + 244.23x_{36} \end{aligned}$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\begin{aligned} 12x_{11} + 5x_{12} + 4x_{13} + 2x_{14} + 1.5x_{15} + 1x_{16} & \geq 53.82 \\ 12x_{21} + 5x_{22} + 4x_{23} + 2x_{24} + 1.5x_{25} + 1x_{26} & \geq 38.95 \\ 12x_{31} + 5x_{32} + 4x_{33} + 2x_{34} + 1.5x_{35} + 1x_{36} & \geq 41.08 \\ 12x_{11} + 12x_{21} + 12x_{31} + 12x_{41} + 12x_{51} + 12x_{61} & \leq 48 \\ 5x_{21} + 5x_{22} + 5x_{32} + 5x_{42} + 5x_{52} + 5x_{62} & \leq 330 \\ 4x_{11} + 4x_{21} + 4x_{31} + 4x_{41} + 4x_{51} + 4x_{61} & \leq 36 \\ 2x_{21} + 2x_{22} + 2x_{32} + 2x_{42} + 2x_{52} + 2x_{62} & \leq 12 \\ 1.5x_{11} + 1.5x_{21} + 1.5x_{31} + 1.5x_{41} + 1.5x_{51} + 1.5x_{61} & \leq 12 \\ 1x_{21} + 1x_{22} + 1x_{32} + 1x_{42} + 1x_{52} + 1x_{62} & \leq 8 \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24} \\ , x_{25}, x_{26}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}, x_{36} \end{aligned} \geq 0$$

จากการคำนวณค่าตามแบบจำลอง แสดงผลต้นทุนผันแปรต่ำสุดเท่ากับ 7,735.58 ต่อวัน และมีต้นทุนผันแปรต่ำสุดต่อปีเท่ากับ 2,823,486.59 ต่อปี

ตาราง 40 จำนวนเที่ยวรถเก็บขนแต่ละประเภทที่ใช้เก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเมื่อปริมาณขยะลดลงร้อยละ 10

หน่วย : เที่ยว

พื้นที่	รายการ					
	รถอัด ขยะ 12 ตัน	รถอัด ขยะ 5 ตัน	รถบรรทุก คอนเทน เนอร์ 4 ตัน	รถอัดขยะ 2 ตัน	รถบรรทุก คอนเทน เนอร์ 1.5 ตัน	รถอัดขยะ 1 ตัน
พื้นที่ที่ 1	-	9	1	-	-	-
พื้นที่ที่ 2	3	-	-	-	-	-
พื้นที่ที่ 3	1	5	-	-	-	-
รวม	4	14	1	-	-	-

ที่มา : ภาคผนวก ค หน้า 178 – 180

จากตาราง 40 แสดงจำนวนเที่ยวที่ใช้รถเก็บขน โดยวิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพเมื่อปริมาณขยะ ลดลงร้อยละ 10 ทำให้จำนวนเที่ยวที่ใช้รถเก็บขน และประเภทรถที่ใช้ในแต่ละพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปดังนี้ พื้นที่ที่ 1 ใช้รถจำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 9 เที่ยว รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 1 เที่ยว พื้นที่ 2 ใช้รถจำนวน 1 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 1 เที่ยว และพื้นที่ 3 ใช้รถจำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 1 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน 5 เที่ยว ซึ่งการจัดเก็บรวมทั้ง 3 พื้นที่ จะใช้รถอัดขยะ 12 ตัน จำนวน 4 เที่ยว รถอัดขยะ 5 ตัน จำนวน 14 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ จำนวน 1 เที่ยว ใช้รถไปเพียง 3 ประเภท ก็จะสามารถเก็บขยะเมื่อปริมาณขยะลดลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ได้หมด

3.3.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย

แบ่งการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยเป็น 3 กรณีดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ กรณีปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยวตามการจัดเก็บที่แท้จริง

2. ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ กรณีปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยว ตามการจัดเก็บขยะมูลฝอยในปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

3. ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ กรณีปริมาณขยะมูลฝอยต่อเที่ยว ตามการจัดเก็บขยะมูลฝอยในปริมาณลดลงร้อยละ 10

ตาราง 41 สรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอย กรณีปริมาณขยะเปลี่ยนแปลง

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนต่อวัน	ต้นทุนต่อปี
ปริมาณขยะเท่าเดิม	8,772.14	3,201,829.93
ปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	9,909.98	3,617,142.99
ปริมาณขยะลดลงร้อยละ 10	7,735.58	2,823,486.59

กรณีที่ปริมาณขยะมูลฝอยมีการเปลี่ยนแปลงไป 3 ลักษณะนั้น สามารถสรุปต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้ดังตาราง 41 โดยสรุปมีต้นทุนต่อปี ในกรณีที่ 1 ปริมาณขยะเท่าเดิม 3,201,829.93 บาท ตามลำดับ กรณีที่ 2 ปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เท่ากับ 3,617,142.99 บาท กรณีที่ 3 ปริมาณขยะลดลงร้อยละ 10 เท่ากับ 2,823,486.59 บาท โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบเมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 10 % ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 415,313.06 บาท คิดเป็นร้อยละ 12.97 และเมื่อปริมาณขยะมูลฝอยลดลง 10% ทำให้ต้นทุนลดลงเท่ากับ -378,343.34 บาท คิดเป็นร้อยละ 11.82

ตาราง 42 สรุปจำนวนเที่ยวรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ กรณีปริมาณขยะมูลฝอยมีการเปลี่ยนแปลง

หน่วย : เที่ยว

พื้นที่	ประเภทรถ	ปริมาณขยะ		
		เท่าเดิม	เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์	ลดลง 10 เปอร์เซ็นต์
พื้นที่ 1	12	2	2	-
	5	6	7	9
	4	-	-	1
	2	-	1	-
	1.5	-	-	-
	1	-	-	-

ตาราง 42 (ต่อ)

หน่วย : เทียว

พื้นที่	ประเภทรถ	ปริมาณขยะ		
		เท่าเดิม	เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์	ลดลง 10 เปอร์เซ็นต์
พื้นที่ 2	12	-	1	3
	5	7	3	-
	4	1	4	-
	2	-	-	-
	1.5	-	-	-
	1	-	-	-
พื้นที่ 3	12	2	1	1
	5	3	6	5
	4	1	1	-
	2	-	-	-
	1.5	-	-	-
	1	-	-	-

กรณีที่ปริมาณขยะมูลฝอยมีการเปลี่ยนแปลงไป 3 กรณีนั้น สามารถสรุปจำนวนเทียวของรถ และประเภทของรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้ดังตาราง 42 โดยสรุปตามพื้นที่เก็บขน กรณีที่ 1 ปริมาณขยะเท่าเดิม พื้นที่ที่ 1 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน 2 เทียว รถอัดขยะ 5 คัน จำนวน 6 เทียว พื้นที่ที่ 2 ใช้รถอัดขยะ 5 คัน 7 เทียว รถคอนเทนเนอร์ 1 เทียว และพื้นที่ที่ 3 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน 2 เทียว รถอัดขยะ 5 คัน 3 เทียว และรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน 1 เทียว ในกรณีที่ 2 เมื่อปริมาณขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พื้นที่ที่ 1 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน จำนวน 2 เทียว รถอัดขยะ 5 คัน จำนวน 7 เทียว พื้นที่ที่ 2 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน จำนวน 1 เทียว รถอัดขยะ 5 คัน จำนวน 3 เทียวรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน 4 เทียว และพื้นที่ที่ 3 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน จำนวน 1 เทียว รถอัดขยะ 5 คัน 6 เทียว และรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 1 เทียว สำหรับกรณีที่ 3 เมื่อปริมาณขยะลดลงร้อยละ 10 จะใช้รถเก็บขนและจำนวนเทียวที่เก็บขน คือ พื้นที่ที่ 1 ใช้รถอัดขยะ 5 คัน 9 เทียว รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน 1 เทียว พื้นที่ที่ 2 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน เทียว และพื้นที่ที่ 3 ใช้รถอัดขยะ 12 คัน 1 เทียว และรถอัดขยะ 5 คัน 5 เทียว ทั้ง 3 กรณีใช้รถเพียง 3 ประเภทเท่านั้น

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย

จากการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการเก็บขน และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย และจำนวนเที่ยวของรถที่ใช้แต่ละคันมีต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้

S1 แทน ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม

S2 แทน ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้จำนวนเที่ยวเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ

S3 แทน ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม

S4 แทน ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด

S5 แทน ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ และระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด

ตาราง 43 เปรียบเทียบต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระหว่างต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

หน่วย : บาท

ลักษณะการเก็บขน	ต้นทุนผันแปรต่อวัน	ต้นทุนผันแปรต่อปี
S1	17,058.71	6,226,427.76
S2	16,173.20	5,903,205.51
S3	12,530.69	4,573,703.00
S4	11,648.63	4,251,749.26
S5	8,772.14	3,201,829.93

ที่มา : จากการคำนวณ ภาคผนวก ค หน้า 181 - 192

ตาราง 43 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระหว่างต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับต้นทุนผันแปรการในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพแบ่งเป็น 5 กรณี โดยแสดงต้นทุนผันแปรต่อวัน และต้นทุนผันแปรต่อปี ซึ่งต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ (S5) มีต้นทุนต่อวัน และต่อปีต่ำที่สุด เป็นจำนวน 8,772.14 บาท และ 3,201,829.93 บาท ตามลำดับ ต้นทุนที่มีจำนวนต่ำที่สุดรองลงมาได้แก่ ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S4) มีต้นทุนต่อวัน และต่อปีเป็นจำนวน 11,648.63 บาท และ 4,251,749.26 บาท ตามลำดับ และต้นทุนที่สูงที่สุดคือ ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม (S1) มีต้นทุนต่อวัน

และต่อปี เป็นจำนวน 17,058.71 บาท และ 6,226,427.76 บาท ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนการเก็บขนรูปแบบเดิม(S1) ซึ่งมีต้นทุนสูงที่สุด กับต้นทุนในการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ(S5) ซึ่งมีต้นทุนต่ำที่สุด แล้ว สามารถลดต้นทุนได้ 8,283.11 บาทต่อวัน และคิดเป็น 3,030,633.76 บาทต่อปี

ตาราง 44 เปรียบเทียบจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ระหว่างจำนวนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

หน่วย : เที่ยว

พื้นที่	ประเภทรถ	S1	S2	S3	S4	S5
พื้นที่ 1	12	0.92	-	2	1	2
	5	11.36	14	6	12	6
	4	1.15	-	-	-	-
	2	0.47	-	-	-	-
	1.5	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-
พื้นที่ 2	12	-	-	-	-	-
	5	8.55	9	7	9	7
	4	1.98	-	1	-	1
	2	0.10	1	-	1	-
	1.5	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-
พื้นที่ 3	12	-	4	2	1	2
	5	1.00	3	2	8	3
	4	7.90	-	2	-	1
	2	0.41	-	-	1	-
	1.5	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-

ที่มา : จากการคำนวณ ภาคผนวก ค หน้า 181 - 192

จากการเปรียบเทียบพบว่า ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ (S5) จะมีจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 พื้นที่ ดังตาราง 44 นั้น มีการใช้รถเพียง 3 ประเภท เท่ากับการใช้รถในกรณีที่ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม (S3) ซึ่งลดลงจากเก็บขน

ขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S1), ส่วนต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้จำนวนเที่ยวเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ (S2) และต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S4) ซึ่งใช้รถเก็บขนเป็นจำนวน 4 ประเภท

ตาราง 45 การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ลักษณะการเก็บขน	ต้นทุนต่อวัน (บาท)	ต้นทุนต่อปี (บาท)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
S1	17,058.71	6,226,427.76	-
S2	16,173.20	5,903,205.51	-5.19
S3	12,530.69	4,573,703.00	-26.54
S4	11,648.63	4,251,749.26	-31.71
S5	8,772.14	3,201,829.93	-48.58

เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 5 กรณี โดยให้ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S1) เป็นฐานในการคำนวณค่าความเปลี่ยนแปลง และจากผลการคำนวณ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย จากต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S1) ไปทุกกรณี ดังที่ได้แสดงไว้ในตาราง 45 คือ ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้จำนวนเที่ยวเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ (S2) ต้นทุนลดลงร้อยละ 5.19 ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม (S3) ต้นทุนลดลงร้อยละ 26.54 ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S4) ต้นทุนลดลงร้อยละ 31.71 และต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ และระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S5) ต้นทุนลดลงร้อยละ 48.58 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนสูงสุด คือมีต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (S5)

ตาราง 46 การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต้นทุนรวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ลักษณะ การเก็บขน	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนรวม	อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
S1	22,409,526.79	6,226,427.76	28,635,954.55	0.00
S2	22,409,526.79	5,903,205.51	28,312,732.30	-1.13
S3	22,409,526.79	4,573,703.00	26,983,229.79	-5.77
S4	22,409,526.79	4,251,749.26	26,661,276.05	-6.90
S5	22,409,526.79	3,201,829.93	25,611,356.72	-10.56

หากทำการเปรียบเทียบต้นทุนรวมในการเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 5 กรณี โดยให้ต้นทุนรวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S1) เป็นฐานในการคำนวณค่าความเปลี่ยนแปลง และจากผลการคำนวณ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนรวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยต่ำกว่าต้นทุนรวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S1) ไปทุกกรณี เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบในต้นทุนผันแปร ดังที่ได้แสดงไว้ในตาราง 46 คือ ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้จำนวนเที่ยวเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ (S2) ต้นทุนลดลงร้อยละ 1.13 ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอย และจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม (S3) ต้นทุนลดลงร้อยละ 5.77 ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S4) ต้นทุนลดลงร้อยละ 6.9 และต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ และระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S5) ต้นทุนลดลงร้อยละ 10.56 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนสูงสุด คือมีต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

เนื่องจากการเลือกใช้รถที่ไม่เหมาะสมในการเก็บขนขยะมูลฝอย จะส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น และการบรรทุกขยะมูลฝอยตามปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม จะส่งผลให้เก็บขนขยะมูลฝอยได้น้อยลง เป็นผลให้มีปริมาณขยะตกค้างอยู่ ซึ่งการเพิ่มจำนวนเที่ยวในการเก็บขนก็เป็น การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินการให้เพิ่มขึ้นอีก ดังนั้นการเลือกใช้รถ และเส้นทางการเก็บขนที่เหมาะสมจะทำให้สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัยทั้งหมดของผู้วิจัยในการศึกษาต้นทุนที่มีประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

โดยจุดมุ่งหมายของการศึกษามีดังนี้

1. เพื่อศึกษาถึงปริมาณขยะมูลฝอย การจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย และต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท
2. เพื่อศึกษาถึงต้นทุนต่ำสุด ในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด
3. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม กับการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

สมมุติฐานของการวิจัย

สมมุติฐานสำหรับการศึกษาด้านต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของสำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาโดยใช้ตัวแบบการวิเคราะห์เชิงปริมาณ มาวิเคราะห์จัดการด้านการเก็บขนมูลฝอยในเขตพญาไท สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 จะสามารถทำให้เกิดต้นทุนที่ต่ำกว่า วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมที่ดำเนินการอยู่ โดยที่จำนวนขยะที่จัดเก็บได้ และจำนวนแรงงานในการเก็บขนมูลฝอยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ รถเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 รวมจำนวน 59 คัน จำแนกดังนี้

- รถเปิดข้าง 1 คัน	จำนวน	8	คัน
- รถคอนเทนเนอร์ 1.5 คัน	จำนวน	8	คัน
- รถอัด 2 คัน	จำนวน	5	คัน
- รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน	จำนวน	3	คัน
- รถอัด 5 คัน	จำนวน	33	คัน
- รถอัด 12 คัน	จำนวน	2	คัน

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล

เมื่อได้รับข้อมูลตามที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายมาคำนวณเป็นต้นทุนประเภทต่างๆ โดยจำแนกข้อมูลดังนี้

1.1 ต้นทุนคงที่ ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินทรัพย์ถาวร รถเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งจะคิดจากค่าเสื่อมราคาของยานพาหนะในการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยสินทรัพย์ประเภทนี้จะมีการตัดเป็นค่าใช้จ่ายในทางบัญชีของฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมเป็นประจำทุกปี ไม่ได้ขึ้นอยู่กับให้นำมาใช้งานจริง หรือตามชั่วโมงการทำงาน ผู้วิจัยจึงต้องนำค่าเสื่อมราคายานพาหนะมาเป็นค่าใช้จ่ายในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาต้นทุนค่าใช้จ่ายจริงจากการวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด เพื่อให้ได้ต้นทุนที่มีประสิทธิภาพในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ซึ่งฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อมได้เก็บรวบรวมค่าเสื่อมราคายานพาหนะที่ใช้ในการเก็บขนมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548 ไว้

- ค่าจ้างแรงงาน ผู้วิจัยไม่ทำการลดต้นทุนในส่วนนี้ลง เนื่องจากการจัดการด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไทนั้น มีระบบการจ้างแรงงานของส่วนราชการที่ยากต่อการเพิ่มลด อัตราการจ้างแรงงานได้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลจากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร มีค่าใช้จ่ายแรงงานต่อปีจำแนกเป็น

- ค่าจ้างแรงงาน หรือค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่
- ค่าแรงพนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย
- ค่าแรงพนักงานเก็บขนมูลฝอย

1.2 ต้นทุนผันแปร

- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงรักษารถเก็บขนขยะมูลฝอย จากฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร เพื่อคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยให้เป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

- ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ได้แก่

1. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งผันแปรตามระยะทางการใช้งาน โดยนำงบประมาณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะทางทั้งหมดในการเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

2. ค่าน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งผันแปรตามระยะทางการใช้งาน โดยนำงบประมาณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำมันหล่อลื่นทั้งหมดที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะทางทั้งหมดใน

การเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ไปต่อระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 กิโลเมตร ต่อเที่ยว

2. ปริมาณขยะมูลฝอยในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ เป็นปริมาณขยะมูลฝอยที่จัดเก็บได้ของเขตพญาไท ในปีงบประมาณ 2548 จากงานเก็บขนขยะมูลฝอย ฝ่ายรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร โดยนำปริมาณขยะมูลฝอยทั้งปี มาหาค่าเฉลี่ยต่อเที่ยวของรถหนึ่งคัน และหาปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละพื้นที่ โดยแยกรถที่ใช้แต่ละพื้นที่

3. เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอย มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ โซนที่ 1 โซนที่ 2 และโซนที่ 3 โดยผู้วิจัยวัดระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทาง ได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก

ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่าย

ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย

โดยการวัดระยะทางที่ 1 ถึง ระยะทางที่ 4 ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Map Magic [Bangkok 2004-2005] ในการวัดระยะทาง ซึ่งในระยะทางที่ 1 และระยะทางที่ 2 ผู้วิจัยไม่ได้ทำการเปลี่ยนแปลงระยะทาง ซึ่งระยะทางที่ 1 และระยะทางที่ 2 คำนวณระยะทางได้จากการวัดระยะทางตามลักษณะการเก็บขนของรูปแบบเดิมซึ่งทางสำนักงานเขตพญาไทได้ระบุจุดเก็บขนไว้อยู่แล้ว ส่วนระยะทางที่ 3 ระยะทางที่ 4 ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงเส้นทางที่สั้นที่สุด โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm โดยใช้เครื่องมือ Function Solver ในการวิเคราะห์

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลได้ดังนี้

1. ปริมาณขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไท

สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยของเขตพญาไทในปีงบประมาณ 2548 ทั้ง 3 พื้นที่นั้น การวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่จำเป็นว่าในทุกพื้นที่จะต้องมีรถเก็บขนขยะครบทั้ง 6 ประเภท โดยปริมาณขยะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่ที่รถทั้ง 6 ประเภท ดังนี้

ปริมาณขยะมูลฝอย ในพื้นที่ที่ 1 มีปริมาณขยะมูลฝอย 53.82 ตัน/วัน พื้นที่ 2 มีปริมาณขยะมูลฝอย 38.95 ตัน/วัน และพื้นที่ 3 มีปริมาณขยะมูลฝอย 41.08 ตัน/วัน ซึ่งในพื้นที่ 1 มีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันมากที่สุด

1.1 ปริมาณการเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละขนาดต่อเที่ยวตามรูปแบบเดิม
โดยรถอัดขนาด 12 ตัน ปริมาณการเก็บขน 6.97 ตัน/เที่ยว รถอัดขนาด 5 ตัน ปริมาณการเก็บขน 4.11 ตัน/เที่ยว รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน ปริมาณการเก็บขน 1.35 ตัน/เที่ยว และรถอัดขนาด 2 ตัน ปริมาณการเก็บขน 1.78 ตัน/เที่ยว ส่วนรถอัดขนาด 1.5 ตัน และ 1 ตัน ไม่มีการนำมาใช้งาน

1.2 ปริมาณการเก็บขนขยะมูลฝอยของรถแต่ละขนาดต่อเที่ยวตามรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ

ได้แก่ รถอัดขนาด 12 ตัน ปริมาณการเก็บขน 12 ตัน/เที่ยว รถอัดขนาด 5 ตัน ปริมาณการเก็บขน 5 ตัน/เที่ยว รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน ปริมาณการเก็บขน 4 ตัน/เที่ยว รถอัดขนาด 2 ตัน ปริมาณการเก็บขน 2 ตัน/เที่ยว รถอัดขนาด 1.5 ตัน ปริมาณการเก็บขน 1.5 ตัน/เที่ยว และรถอัดขนาด 1 ตัน ปริมาณการเก็บขน 1 ตัน/เที่ยว

ปริมาณการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ รถที่ใช้บรรทุกขยะมูลฝอยมากที่สุดคือ รถขนาด 12 ตัน ซึ่งมีการบรรทุกขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ คือ 12 ตัน/เที่ยว ส่วนรถที่ใช้บรรทุกขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม มีปริมาณการบรรทุกขยะมูลฝอยมากที่สุดคือ รถขนาด 12 ตัน โดยมีปริมาณการบรรทุกเท่ากับ 6.97 ตัน/เที่ยว ซึ่งน้อยกว่าปริมาณการบรรทุกที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 5.03 ตัน/เที่ยว

2. จำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย

แบ่งโซนเก็บขน ตามชนิดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในแต่ละรูปแบบการเก็บขน ได้ดังนี้

2.1 จำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม

ในพื้นที่ที่ 1 รถขนาด 12 ตันจำนวน 0.92 เที่ยว/วัน รถขนาด 5 ตัน จำนวน 11.36 เที่ยว/วัน รถขนาด 4 ตัน จำนวน 1.15 เที่ยว/วัน และรถขนาด 2 ตัน จำนวน 0.47 เที่ยว/วัน พื้นที่ที่ 2 ใช้รถขนาด 5 ตัน จำนวน 8.55 เที่ยว/วัน รถขนาด 4 ตัน จำนวน 1.98 เที่ยว/วัน และรถขนาด 2 ตัน จำนวน 0.1 เที่ยว/วัน สำหรับพื้นที่ที่ 3 ใช้รถขนาด 12 ตันจำนวน 1 เที่ยว/วัน รถขนาด 5 ตัน จำนวน 7.9 เที่ยว/วัน และรถขนาด 2 ตัน จำนวน 0.41 เที่ยว/วัน

2.2 จำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามลักษณะการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

ในพื้นที่ที่ 1 ใช้รถขนาด 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยว/วัน และรถขนาด 5 ตัน จำนวน 6 เที่ยว/วัน ในพื้นที่ที่ 2 ใช้รถขนาด 5 ตัน จำนวน 7 เที่ยว/วัน และรถขนาด 4 ตัน จำนวน 1 เที่ยว/วัน สำหรับพื้นที่ที่ 3 ใช้รถขนาด 12 ตัน จำนวน 2 เที่ยว/วัน รถขนาด 5 ตัน จำนวน 3 เที่ยว/วัน และรถขนาด 4 ตัน จำนวน 1 เที่ยว/วัน เมื่อรวมทั้ง 3 พื้นที่ แล้ว จำนวนเที่ยวรถตามรูปแบบการเก็บขนเดิมใช้รถอัดขนาด 12 ตันจำนวน 1.92 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตันจำนวน 27.81 เที่ยว/วัน ส่วนรถคอนเทนเนอร์ 4 ตันจำนวน 3.13 เที่ยว/วัน และรถอัดขนาด 2 ตัน จำนวน 0.98 เที่ยว/วัน ส่วนรถอัดขนาด 1.5 ตัน และขนาด 1 ตัน ไม่ได้มีการนำมาใช้งาน

จำนวนเที่ยวรถตามลักษณะการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ ของรถอัดขยะขนาด 12 ตัน มีจำนวน 4 เที่ยว/วัน ซึ่งมีจำนวนเที่ยวน้อยกว่ารูปแบบเดิมจำนวน 2.08 เที่ยว รถอัดขยะขนาด 5 ตัน มีจำนวน 16 เที่ยว/วัน ซึ่งมีจำนวนเที่ยวมากกว่ารูปแบบเดิมจำนวน 11.81 เที่ยว รถอัดคอนเทนเนอร์ 4 ตัน มีจำนวน 2 เที่ยว/วัน ซึ่งมีจำนวนเที่ยวมากกว่ารูปแบบเดิมจำนวน 1.13 เที่ยว ส่วนรถอัดขยะขนาด 2 ตัน ไม่ได้นำมาใช้งาน ซึ่งน้อยกว่าจำนวนเที่ยวตามรูปแบบเดิมอยู่ 0.98 เที่ยว

3. ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไท

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพญาไท มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ โซนที่ 1 โซนที่ 2 และโซนที่ 3 โดยผู้วิจัยวัดระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทาง

3.1 สำหรับระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม

เป็นระยะทางเฉลี่ยของ 4 ระยะทาง ซึ่งคำนวณในแต่ละพื้นที่ ตามการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม โดยแบ่งตามพื้นที่ที่จัดเก็บ สรุปได้ดังนี้คือ

- พื้นที่ที่ 1 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 73.71 กม. /เที่ยว
- พื้นที่ที่ 2 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 73.26 กม. /เที่ยว
- พื้นที่ที่ 3 มีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 76.71 กม. /เที่ยว

3.2 สำหรับการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นการคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดในระยะทางที่ 3 และ 4 แล้วนำมารวมกับระยะทางที่ 1 และ 2 เดิมทำให้ได้ระยะทางต่ำลง มีระยะทางดังนี้

- พื้นที่ที่ 1 ใช้ระยะทางรวม 50.63 กม. /เที่ยว
- พื้นที่ที่ 2 ใช้ระยะทางรวม 52.93 กม. /เที่ยว
- พื้นที่ที่ 3 ใช้ระยะทางรวม 51.72 กม. /เที่ยว

ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามลักษณะการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ของพื้นที่ 1 มีระยะทางน้อยกว่ารูปแบบเดิมเท่ากับ 23.08 กิโลเมตร /เที่ยว ส่วนพื้นที่ที่ 2 มีระยะทางน้อยกว่ารูปแบบเดิมเท่ากับ 20.33 กิโลเมตร /เที่ยว และ พื้นที่ 3 มีระยะทางน้อยกว่ารูปแบบเดิมเท่ากับ 24.99 กิโลเมตร /เที่ยว

4. ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยของสำนักงานเขตพญาไทสามารถแบ่งได้เป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ดังนี้

4.1 ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม

มีต้นทุนคงที่ปีงบประมาณ 2548 เท่ากับ 22,409,526.79 บาท แบ่งเป็นค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอยเท่ากับ 2,594,026.79 บาท ค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 19,815,500 บาท

มีต้นทุนผันแปรปีงบประมาณ 2548 เท่ากับ 6,226,427.76 บาท โดยต้นทุนผันแปรเมื่อแยกตามชนิดของรถ โดยคำนวณต้นทุนต่อกิโลเมตรมีต้นทุนคือ

- รถอัตราขนาด 12 ตัน	ต้นทุนเท่ากับ	8.82	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 5 ตัน	ต้นทุนเท่ากับ	6.83	บาท/ก.ม.
- รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	ต้นทุนเท่ากับ	5.67	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 2 ตัน	ต้นทุนเท่ากับ	4.72	บาท/ก.ม.

และเมื่อคิดต้นทุนผันแปรต่อตัน ต่อกิโลเมตร แยกตามชนิดของรถเก็บขนขยะมูลฝอยมีต้นทุนคือ

- รถอัตราขนาด 12 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	1.27 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 5 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	1.66 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	4.2 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 2 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	2.65 บาท/ตัน/

ส่วนรถอัตราขนาด 1.5 ตัน และ 1 ตัน ไม่สามารถคำนวณต้นทุนได้เนื่องจากไม่มีการนำมาใช้งาน

4.2 ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ

ต้นทุนคงที่ มีต้นทุนคงที่ปีงบประมาณ 2548 เท่ากับ 22,409,526.79 บาท แบ่งเป็นค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอยเท่ากับ 2,594,026.79 บาท ค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 19,815,500 บาท ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากต้นทุนเดิม

ต้นทุนผันแปรปีงบประมาณ 2548 เท่ากับ 3,201,829.93 บาท โดยต้นทุนผันแปรเมื่อแยกตามชนิดของรถ โดยคำนวณต้นทุนต่อกิโลเมตรมีต้นทุนคือ

- รถอัตราขนาด 12 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	11.92	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 5 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	6.88	บาท/ก.ม.
- รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	5.81	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 2 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	4.72	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 1.5 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	4.34	บาท/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 1 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	4.72	บาท/ก.ม.

และเมื่อคิดต้นทุนผันแปรต่อตัน ต่อกิโลเมตร แยกตามชนิดของรถเก็บขนขยะมูลฝอยมีต้นทุน ดังนี้คือ

- รถอัตราขนาด 12 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	0.99 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 5 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	1.38 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	1.45 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 2 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	2.36 บาท/ตัน/ก.ม.
- รถอัตราขนาด 1.5 ตัน	มีต้นทุนเท่ากับ	2.89 บาท/ตัน/ก.ม.

- รถอัดขนาด 1 คัน

มีต้นทุนเท่ากับ 4.72 บาท/คัน/ก.ม.

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพปีงบประมาณ 2548 มีต้นทุนรวมเท่ากับ 25,611,356.72 บาท ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนเดิมเท่ากับ 3,024,597.83 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.56 ขณะที่ต้นทุนคงที่ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลง โดยต้นทุนผันแปรในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพมีต้นทุนเท่ากับ 3,195,794 บาท ต่ำกว่าเดิมเท่ากับ 3,201,829.93 บาท คิดเป็นร้อยละ 48.58 บาท

โดยเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรตามลักษณะการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ กับรูปแบบการเก็บขนเดิม แยกเปรียบเทียบตามชนิดของรถ รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 12 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 0.99 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่ารูปแบบการเก็บขนเดิมเท่ากับ 0.28 บาท / คัน / ก.ม.

1. รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 5 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 1.38 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่ารูปแบบการเก็บขนเดิมเท่ากับ 0.28 บาท /คัน/ก.ม.

2. รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 4 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 1.45 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่ารูปแบบการเก็บขนเดิมเท่ากับ 2.75 บาท /คัน/ก.ม.

3. รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 2 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 2.36 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่ารูปแบบการเก็บขนเดิมเท่ากับ 0.29 บาท /คัน/ก.ม.

4. รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 1.5 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 2.89 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากไม่มีการนำมาใช้ในพื้นที่

5. รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขนาด 1 คัน มีต้นทุนเท่ากับ 4.72 บาท/คัน/ก.ม. ซึ่งต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากไม่มีการนำมาใช้ในพื้นที่

ดังนั้นในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพต้องใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 1 คือ รถอัดขนาด 12 คัน จำนวน 2 เที่ยว รถอัดขนาด 5 คัน จำนวน 6 เที่ยว พื้นที่ 2 ใช้รถอัดขนาด 5 คัน จำนวน 7 เที่ยว รถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 1 เที่ยว และพื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 คัน จำนวน 2 เที่ยว รถอัดขนาด 5 คัน จำนวน 3 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ 4 คัน จำนวน 1 เที่ยว ส่วนรถอัดขนาด 2 คัน 1.5 คัน และ 1 คัน ไม่ควรนำมาใช้งาน เนื่องจากเมื่อนำมาใช้งานจะทำให้ได้ต้นทุนสูงขึ้น เมื่อมีการใช้รถเก็บขนอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ได้ต้นทุนรวมปีงบประมาณ 2548 ต่ำที่สุด คือ 25,611,356.72 บาท โดยมีต้นทุนคงที่เท่ากับ 22,409,526.79 บาท ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง และต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,201,829.93 บาท มีต้นทุนลดลงจากเดิมเท่ากับ 3,024,597.83 บาท

อภิปรายผล

จากการศึกษาต้นทุนการเก็บขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร มีต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในการเก็บขนขยะมูลฝอยของเขตพญาไทในปีงบประมาณ 2548 มีต้นทุนรวมเท่ากับ 28,627,739.77 บาท แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ เท่ากับ 22,409,526.79 บาท ต้นทุนผันแปรเท่ากับ 6,218,212.98 บาท ส่วนต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมเป็นการนำเอาต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงมาใส่ในแบบจำลองการคำนวณต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยทำให้ได้ต้นทุนรวมเท่ากับ 28,556,261.84 บาท โดยต้นทุนคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนต้นทุนผันแปรมีต้นทุนเท่ากับ 6,226,427.76 บาท ซึ่งคาดเคลื่อนจากต้นทุนผันแปรที่แท้จริงเท่ากับ 8,214.78 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.0013

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยเมื่อแบ่งตามลักษณะการเก็บขนขยะมูลฝอย

ต้นทุนที่มีรูปแบบการเก็บขนรูปแบบเดิม (S1) จะทำให้มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 6,226,427.76 บาท ต่อปี

- พื้นที่ 1 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 0.92 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 11.36 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 1.15 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 0.47 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 2 รถอัดขนาด 5 ตัน 8.55 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 1.98 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 0.1 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 1 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 7.9 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 0.41 เที่ยว/วัน

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิม แต่ใช้จำนวนเที่ยวเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ (S2) จะทำให้มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุดเท่ากับ 5,903,205.51 บาทต่อปี มีต้นทุนผันแปรต่ำกว่าต้นทุนผันแปรตามรูปแบบเดิมเท่ากับ 323,222.25 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.19 โดย

- พื้นที่ 1 รถอัดขนาด 5 ตัน 14 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 2 รถอัดขนาด 5 ตัน 9 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 1 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 4 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 3 เที่ยว/วัน

ต้นทุนในการใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยบรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ แต่ใช้ระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม (S3) จะทำให้มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุดเท่ากับ 4,573,703 บาท ต่อปี มีต้นทุนผันแปรต่ำกว่าต้นทุนผันแปรตามรูปแบบเดิมเท่ากับ 1,652,724.76 บาท คิดเป็นร้อยละ 26.54 โดย

- พื้นที่ 1 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 2 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 6 เที่ยว/วัน

- พื้นที่ 2 รถอัดขนาด 5 ตัน 7 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 5 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 2 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 2 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน 2 เที่ยว/วัน

ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอย บรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวในการเก็บขนขยะมูลฝอยตามรูปแบบเดิมแต่ใช้ระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุด (S4) จะทำให้มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 4,251,749.26 บาท ต่อปี มีต้นทุนผันแปรต่ำกว่าต้นทุนผันแปรตามรูปแบบเดิมเท่ากับ 1,974,678.50 บาท คิด เป็นร้อยละ 31.71 โดย

- พื้นที่ 1 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 1 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 12 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 2 รถอัดขนาด 5 ตัน 9 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 1 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 1 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 8 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 2 ตัน 1 เที่ยว/วัน

ต้นทุนในการที่รถเก็บขนขยะมูลฝอย บรรทุกขยะมูลฝอยและจำนวนเที่ยวในการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพ และระยะทางสั้นที่สุด (S5) จะทำให้มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,201,829.93 บาท ต่อปี มีต้นทุนผันแปรต่ำกว่าต้นทุนผันแปรตามรูปแบบเดิมเท่ากับ 3,024,597.83 บาท คิดเป็นร้อยละ 48.58

- พื้นที่ 1 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 2 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 6 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 2 รถอัดขนาด 5 ตัน 7 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน 1 เที่ยว/วัน
- พื้นที่ 3 ใช้รถอัดขนาด 12 ตัน 2 เที่ยว/วัน รถอัดขนาด 5 ตัน 3 เที่ยว/วัน รถคอนเทนเนอร์ขนาด 4 ตัน 1 เที่ยว/วัน

ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพกรณีปริมาณขยะมูลฝอยมีการเปลี่ยนแปลง กรณีต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยกรณีที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 3,617,142.99 บาทต่อปี โดยมีต้นทุนสูงขึ้นจากลักษณะการเก็บขนขยะมูลฝอยเต็มประสิทธิภาพกรณีขยะเท่าเดิมเท่ากับ 415,313.06 บาท คิดเป็นร้อยละ 12.97 ส่วนต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยกรณีที่มีปริมาณขยะมูลฝอยลดลงร้อยละ 10 จะมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 378,343.34 บาท คิดเป็นร้อยละ 11.82

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบว่า การจัดการขยะมูลฝอยในเขตพญาไท ปัจจุบันยังมีต้นทุนการจัดการที่สูงอยู่ มีขยะตกค้างอยู่ในหลายพื้นที่ ดังนั้นจึงขอเสนอแนะการแก้ปัญหา ดังนี้คือ

1. ควรมีการเก็บบันทึกข้อมูลปริมาณการเก็บขนขยะมูลฝอย และเส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยในช่วงเวลากลางวัน เพื่อที่จะสามารถนำการวิเคราะห์มาใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยได้เป็นเวลาทั้ง 2 ช่วงได้ นำมาพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการใช้รถ และเส้นทางวิ่งได้

2. การเก็บขนขยะมูลฝอยให้เต็มประสิทธิภาพของรถเก็บขนขยะ จะทำให้สามารถประหยัดภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้ เนื่องจากไม่ต้องวิ่งรถหลายเที่ยว ดังนั้น การศึกษาวิธีการ และรูปแบบการเก็บขนของพนักงานเก็บขน ให้สามารถเก็บขนขยะได้เต็มประสิทธิภาพของรถ มีส่วนในการลดภาระค่าใช้จ่ายได้เช่นกัน

3. ควรที่จะเลือกใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภท ที่เหมาะสมกับเขตพญาไท คือ รถอัตรขยะ 12 ตัน วิ่งจำนวน 4 เที่ยว รถอัตรขยะ 5 ตัน วิ่งจำนวน 16 เที่ยว และรถคอนเทนเนอร์ 4 ตัน วิ่งเป็นจำนวน 2 เที่ยว ตามเส้นทางเก็บขนที่สั้นที่สุด จึงจะสามารถประหยัดต้นทุนการเก็บขนได้สูงสุด

4. ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นนั้น ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากปริมาณขยะที่มีเพิ่มขึ้นทุกวัน ดังนั้นในการทำวิจัยที่จะสามารถช่วยลดต้นทุนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ หาวิธีการที่จะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากการศึกษาของผู้วิจัยเป็นการศึกษาในต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยมีต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคา และค่าจ้างแรงงาน ส่วนต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าซ่อมแซมรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และ ค่าซ่อมแซมการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งยังมีต้นทุนชนิดอื่นๆ ที่มีผลกับต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพอีก ดังนั้นผู้ที่วิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไท หรือพื้นที่อื่นใดในครั้งต่อไป ควรจะมีการศึกษาต้นทุนในส่วนอื่นๆ ด้วย เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. จากการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาด้านต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร สำหรับปี งบประมาณ 2548 เท่านั้น ผู้ศึกษาในครั้งต่อไป อาจใช้ข้อมูลที่มีระยะเวลามากขึ้น จะให้ผลของการศึกษามีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3. ในการศึกษาต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ต้นทุนค่าจ้างแรงงานเป็นต้นทุนคงที่ ซึ่งผู้ที่ศึกษาในครั้งต่อไปอาจกำหนดให้ต้นทุนค่าจ้างแรงงานเป็นต้นทุนผันแปร เพื่อให้สอดคล้องกับคุณสมบัติและลักษณะของต้นทุนที่ต้องการศึกษามากยิ่งขึ้น

4. การศึกษาครั้งต่อไปควรเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 - 2 ปี เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Shortest Path Algorithm แล้วจะทำให้ถึงการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

5. ในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ภายใต้ลักษณะเส้นทางเหมือนกับเส้นทางที่ใช้อยู่เดิม ซึ่งความเป็นจริงอาจมีสภาพที่แตกต่างกันไป ตามลักษณะทางกายภาพไม่ว่าจะเป็นความชันของเส้นทาง ความขรุขระของสภาพถนน ซึ่งมีผลต่อระยะทางเป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรุงเทพมหานคร. (2548). แผนบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2548-2551. กรุงเทพฯ: สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลกรุงเทพมหานคร.

เกษมา จิตต์ไทย. (2543). แนวทางการกำหนดจุดขนถ่ายเพื่อการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ผ.ม. (ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

เกศินี วิฑูรชาติ; และคนอื่นๆ. (2546). การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ขยะ. (2547). ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 15. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อาคารโครงการสารานุกรมไทยฯ ดุสิต.

จริยา ตติรัตน์. (2545). การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้าระหว่างทางรถไฟกับทางรถยนต์บรรทุก กรณีศึกษา : กลุ่มสินค้าปริมาณมาก (Bulk Cargo). วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ณกร อินทร์พยุ. (2548). การแก้ปัญหาการตัดสินใจในอุตสาหกรรมการขนส่งและลอจิสติกส์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชัยวุฒิ ชัยพันธุ์. (2546). หลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยศักดิ์ สุริย์รัตนกร. (2537). การศึกษาเพื่อการวางแผนการจัดการมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร (ฝั่งธนบุรี). วิทยานิพนธ์ ผ.ม. (ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ชูชีพ พิพัฒน์สิทธิ์. (2541). คู่มือการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการ : กรณีศึกษา : โครงการลงทุน
เอกชนและโครงการอสังหาริมทรัพย์. กรุงเทพฯ: เอฟ พี เอ็ม คอนซัลแตนท์.

ประสิทธิ์ คงยั้งศิริ. (2542). การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ปรีดา แยมเจริญวงศ์. (2531). การจัดการขยะมูลฝอย. เอกสารการสอน. ขอนแก่น:
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2542). การประเมินโครงการ : แนวคิดและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยา ตติยามร. (2541). ต้นทุนในการจัดเก็บขยะของเทศบาลนครเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
(เศรษฐศาสตร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

วีระพล สุวรรณนันต์. (2527). หลักการเขียนแผนและโครงการในรูป (เฟิร์ด/ซีพีเอ็ม). ม.ป.ท. :
ม.ป.พ.

สุรสิทธิ์ เชิดโชติเพ็ชร. (2537). ศึกษาวิธีการลำเลียงเพื่อเทคอนกรีต ในบริเวณการก่อสร้าง.
วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (ภาควิชาวิศวกรรมโยธา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร. (2549). แผนที่แสดงที่ตั้งเขตพญาไท. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2549,
จาก http://203.155.220.217/phayathai/P_choose/page3.htm

สำนักรักษาความสะอาด. (2544). รายงานประจำปี 2544. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา

สำนักรักษาความสะอาด. (2547). รายงานประจำปี 2547. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. อัดสำเนา

บรรณานุกรม (ต่อ)

สำนักรักษาความสะอาด. (2547). สถิติด้านการรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร 2547. กรุงเทพฯ: กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด.

สำนักรักษาความสะอาด. (2547). สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร 2546-2547. กรุงเทพฯ: กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด.

สำนักรักษาความสะอาด. (2548). การปฏิบัติงานด้านการเก็บขนมูลฝอย. กรุงเทพฯ: สำนักงานเขต พญาไท.

สำนักรักษาความสะอาด. (2548). สถานการณ์การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด.

สำราญ มีสมจิตร. (2540). การวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนเมืองขนาดเล็กในภาคใต้ : กรณีศึกษา เทศบาลเมืองพัทลุง. วิทยานิพนธ์ ผ.ม. (การวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

สุขนีย์ ทรัพย์สมบูรณ์. (2541). การวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับระบบการทำฟาร์มของเกษตรกร ในโครงการชลประทานห้วยยาง จังหวัดสระแก้ว. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ศศิกาญจน์ วาณิชศรี. (2533). การวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจการใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

บรรณานุกรม (ต่อ)

หล้าวัน วงคำสาน. (2543). การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการขยะมูลฝอยระหว่างกรณีที่มีการคัดแยกกับกรณีที่ไม่มีการคัดแยกประเภทขยะของกำแพงนคร เวียงจันทร์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

อภิรักษ์ จันตะนี. (2538). วิจัยทางธุรกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: วิ.เจ. พรินติ้ง.

อภิรัฐ ตั้งกระจ่าง. (2546). เศรษฐศาสตร์การจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.

อัจฉรา จันทรญา. (2537). การจัดการเชิงปริมาณสำหรับนักบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุษา รุ่งวัฒนไพบูลย์. (2546). ประสิทธิภาพการจัดการเก็บขยะมูลฝอยในเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร โดยวิธีกำหนดการเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

Colander, David C. (1993). *Microeconomics*. U.S.A.: Richard D. Irwin, Inc.

Douglas, Even J. (1992). *Managerial Economics Analysis and Strategy*. 4th ed. U.S.A.: Prentice-Hall.

Koutsoyiannis. A. (1975). *Modern Microeconomics*. London: The McMillan Press.

Monk, David H. (1990). *Educational finance : an economic approach*. New York: McGraw-Hill.

Nahavandi, Afsaneh. (1999). *Organizational behavior : the person-organization fit*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Pindyck, Robert S.; Rubinfeld Daniel L. (2001). *Microeconomics*. 5th ed. London: Prentice Hall.

Roger Leroy Miller. (1982). *Intermediate Microeconomics*. Tokyo: McGraw-Hill.

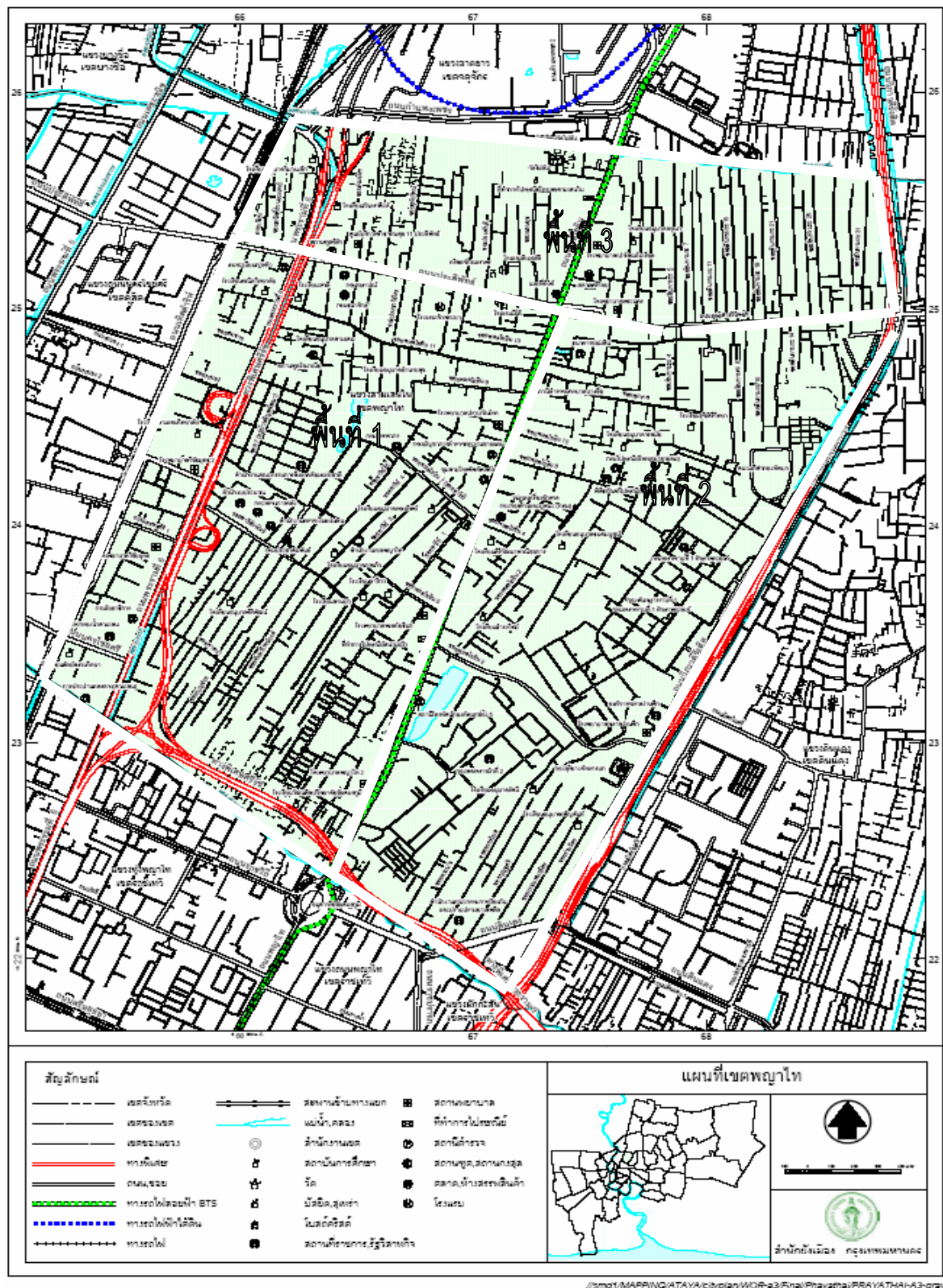
Salvatore, Dominick. (1974). *Microeconomic Theory*. New York: McGraw-Hill.

Samuelson, Paul A.; Nordhans, William D. (1992). *Economics*. 14th ed. New York: McGraw-Hill.

Stigler, George J. (1962). *Information in the Labor Market*, *Journal of Political Economy*. V. 70. Chicago: University of Chicago Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนที่เขตพญาไท



ภาพแสดงแผนที่เขตพญาไท และการแบ่งพื้นที่ในการเก็บขน
ขยะมูลฝอยทั้ง 3 โซน

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอย
ของสำนักงานเขตพญาไท ประจำปีงบประมาณ 2548

ตาราง 1 รายงานเส้นทางรถเก็บขยะมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท แบ่งตามพื้นที่เก็บขน

ตาราง 1.1 รายงานเส้นทางรถเก็บขยะมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท พื้นที่ 1

ตาราง 1.2 รายงานเส้นทางรถเก็บขยะมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท พื้นที่ 2

ตาราง 1.3 รายงานเส้นทางรถเก็บขยะมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท พื้นที่ 3

ตาราง 1.1 รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 1)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง รวม(เมตร)
1	94-3361	อัดขยะ	5	จุดจอด ปากทางถนนพระราม 6 ซ. 33 เข้าถนนกำแพงเพชร ปากทางออกจากพรรคประชาธิปัตย์ ปากทางถนนพระราม 6 ซ. 35 เข้าถนนกำแพงเพชร แยกสะพานดำ	ถนนพระราม 6 ซ. 33 พรรคประชาธิปัตย์ ถนนพระราม 6 ซ. 35 แยกสะพานดำ จุด B	434.94 1,150.00 434.02 1,640.00 376.50	4,035.46
2	94-5134	อัดขยะ	5	จุดจอด ปากทางถนนพระราม 6 ซ. 37 ปากทางถนนพระราม 6 ซ. 39 ปากทางถนนพระราม 6 ซ. 41 ปากทางซอยหม่อมแก้ว	ถนนพระราม 6 ซ. 37 ถนนพระราม 6 ซ. 39 ถนนพระราม 6 ซ. 41 ซอยหม่อมแก้ว จุด B	1,470.00 755.17 350.97 713.85 1,360.00	4,649.99
3	94-5651	อัดขยะ	5	จุดจอด ปากทางถนนพหลโยธิน 1 ปากทางตลาดสนามเป้า ปากทางถนนพหลโยธิน 3 ปากทางถนนพหลโยธิน 1	ถนนพหลโยธิน 1 ตลาดสนามเป้า ถนนพหลโยธิน 3 ถนนพหลโยธิน 1 จุด B	1,160.00 832.21 1,980.00 969.29 2,510.00	7,451.50
4	94-5650	อัดขยะ	5	จุดจอด ปากซอยศาสนา 2 ปากซอยศาสนา 1 ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 12	ซอยศาสนา 2 ซอยศาสนา 1 ซอยอารีย์สัมพันธ์ 12 ซอยอารีย์สัมพันธ์ 11	617.98 1,170.00 637.77 718.21	

ตาราง 1.1 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 1)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง รวม(เมตร)
5	95-0615	อัครขะ	5	ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 11	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 10	613.25	8,264.10
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 10	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 9	643.35	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 9	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 8	599.02	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 8	แยกถนนพระราม 6 ซ. 30	904.52	
				แยกถนนพระราม 6 ซ. 30	จุด B	2,360.00	
5	95-0615	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยประดิพัทธ์ 12	2,770.00	5,279.79
				ปากซอยประดิพัทธ์ 12	ซอยประดิพัทธ์ 14	816.79	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 14	ซอยประดิพัทธ์ 16	648.34	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 16	ซอยประดิพัทธ์ 18	98.53	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 18	ซอยประดิพัทธ์ 18-1	455.19	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 18-1	ซอยประดิพัทธ์ 20	311.86	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 20	จุด B	179.08	
6	94-8682	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 7	898.88	1,510.00
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 7	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 6	625.23	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 6	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 5	608.35	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 5	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 4	733.97	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 4	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 3	714.66	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 3	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 2	1,510.00	

ตาราง 1.1 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 1)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 2	ซอยคุณหญิงฉนวน	1,200.00	9,581.09
				ปากซอยคุณหญิงฉนวน	ซอยอารีย์สัมพันธ์ 1	1,420.00	
				ปากซอยอารีย์สัมพันธ์ 1	จุด B	1,870.00	
7	94-5648	อัดขยะ	5	จุดจอด	หมู่บ้านพิบูลย์พัฒนา 7	1,550.00	9,305.34
				ปากซอยหมู่บ้านพิบูลย์พัฒนา 7	รอบหมู่บ้านพิบูลย์พัฒนา	3,570.00	
				รอบหมู่บ้านพิบูลย์พัฒนา	ซอยโพธิ์แก้ว	715.34	
				ปากซอยโพธิ์แก้ว	ซอยเจริญพร	1,450.00	
				ปากซอยเจริญพร	จุด B	2,020.00	
8	94-5676	อัดขยะ	5	จุดจอด	ปากซอยราชครู	1,870.00	6,638.07
				ปากซอยราชครู	รอบซอยราชครู	2,160.00	
				ปากซอยราชครู	ซอยอารีย์ 1	793.67	
				ปากซอยอารีย์ 1	ซอยอารีย์ 5	764.40	
				ปากซอยอารีย์ 5	จุด B	1,050.00	
9	94-5664	อัดขยะ	5	จุดจอด	ซอยศาสนา 4	534.76	1,430.00
				ปากซอยศาสนา 4	ซอยศาสนา 5	1,000.00	
				ปากซอยศาสนา 5	ซอยบุญช่วย	1,490.00	
				ปากซอยบุญช่วย	หลังชุมชนวัดมะกอก	792.86	
				ชุมชนวัดมะกอก	ปากซอยพลโยธิน 3	1,430.00	

ตาราง 1.1 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 1)

คันที่	หมายเลขทะเบียน	ประเภทรถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
10	94-5655	อัครขยะ	10	ปากซอยพหลโยธิน 3	จุด B	1,860.00	7,107.62
				จุดจอด	ถนนพหลโยธิน 3	2,040.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 3	ถนนพหลโยธิน 5	360.74	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 5	ถนนพหลโยธิน 7	930.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 7	ถนนพหลโยธิน 9	2,130.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 9	จุด B	702.50	6,163.24
11	94-5665	อัครขยะ	5	จุดจอด	ถนนประดิพัทธ์ 4	2,170.00	
				ปากทางถนนประดิพัทธ์ 4	โรงเรียนเรวดิ	492.57	
				โรงเรียนเรวดิ	ถนนประดิพัทธ์ 6	1,150.00	
				ปากทางถนนประดิพัทธ์ 6	ถนนประดิพัทธ์ 8	592.53	
				ปากทางถนนประดิพัทธ์ 8	ถนนประดิพัทธ์ 10	801.64	
				ปากทางถนนประดิพัทธ์ 10	จุด B	792.34	5,999.08
12	93-9835	อัครขยะ	5	จุดจอด	ซอยอารีย์ 5	1,590.00	
				ปากซอยอารีย์ 5	กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม	1,140.00	
				กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม	ซอยอารีย์ 4	1,770.00	
				ปากซอยอารีย์ 4	ซอยอารีย์ 3	2,040.00	
				ปากซอยอารีย์ 3	ซอยอารีย์ 2 ออกแยกราชครู	1,230.00	
				แยกราชครู	จุด B	1,590.00	9,360.00

ตาราง 1.1 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 1)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง รวม(เมตร)
13	94-5662	อัดขยะ	5	จุดจอด	ซอยรณชัย 1	716.35	
				ปากซอยรณชัย 1	ซอยรณชัย 2	778.84	
				ปากซอยรณชัย 2	ร.พ.วิชัยยุทธ	223.61	
				ร.พ.วิชัยยุทธ-เส้นถ.พระราม 6-ถ.นครไชยศรี-ถ.กำแพงเพชร	ปากซอยเศรษฐศิริ	1,590.00	
				ปากซอยเศรษฐศิริ	จุด B	2,860.00	6,168.80
14	95-3220	รถยก	4	จุดจอด ถึง อาคาร สวัสดิการทหารบก ถ. พระราม 6	จุด B	3,325.00	3,325.00
15	94-3599	อัดขยะ	2	จุดจอด และเก็บ ถ. พหลโยธิน และ ถ. พระราม 6	จุด B	11,810.00	11,810.00
				รวมระยะทางของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 1 ทั้งหมด			105,139.08
				ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 1 เฉลี่ยต่อคัน			7,009.27

ตาราง 1.2 รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 2)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
16	94-3325	อค์ขยะ	5	จุดจอด	กองพลทหารม้าที่ 2	2,660.00	9,630.00
				กองพลทหารม้าที่ 2	รอบกองพลทหารม้าที่ 3	4,300.00	
				กองพลทหารม้าที่ 2	จุด B	2,670.00	
17	94-5154	อค์ขยะ	5	จุดจอด	สน.บางซื่อ	3,850.00	9,576.25
				สน.บางซื่อ	ปากซอยสามัคคี	1,090.00	
				ปากซอยสามัคคี	ปากซอยวรสมัย	365.65	
				ปากซอยวรสมัย	โรงเรียนรุจิเสวีวิทยา	537.08	
				โรงเรียนรุจิเสวีวิทยา	ถนนพหลโยธิน 12	2,230.00	
				ถนนพหลโยธิน 12	แยกสะพานควาย	534.86	
				แยกสะพานควาย	จุด B	968.66	
18	94-5073	อค์ขยะ	5	จุดจอด	ปากซอยบุญชูศรี	2,450.00	13,025.13
				ปากซอยบุญชูศรี	รอบซอยบุญชูศรี	3,260.00	
				ปากซอยบุญชูศรี	ซอยบุญอยู่	1,790.00	
				ปากซอยบุญอยู่	ซอยอรณพนมมิตร อาคารอัลฟ่า	935.13	
				ปากซอยอรณพนมมิตร	ซอยร่วมมิตร	1,290.00	
				ปากซอยร่วมมิตร	จุด A	3,300.00	
19	94-5051	อค์ขยะ	5	จุดจอด	สนามกีฬากองทัพบก	3,340.00	1,580.00
				สนามกีฬากองทัพบก	กรมทหารที่ 1 รักษาพระองค์	1,580.00	

ตาราง 1.2 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 2)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง รวม(เมตร)
				กรมทหารที่ 1 รักษาพระองค์-กรมทหารราบที่ 1 รักษาพระองค์	กรมทหารราบที่ 1 รักษาพระองค์	6,010.00	
				กรมทหารราบที่ 1 รักษาพระองค์	จุด A	350.00	11,280.00
20	94-5670	อัครขะ	5	จุดจอด	แยกสุทธีสาร	6,350.00	
				แยกสุทธีสาร	ซอยอินทามระ 4	509.84	
				ปากซอยอินทามระ 4	หมู่บ้านอินทามระ 6	1,330.00	
				หมู่บ้านอินทามระ 6	ซอยอินทามระ 6	540.71	
				ปากซอยอินทามระ 6	ซอยอินทามระ 8	1,150.00	
				ปากซอยอินทามระ 8	จุด A	651.15	10,531.70
21	94-5679	อัครขะ	5	จุดจอด	ถนนพหลโยธิน 2	4,070.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 2	ซอยอินทามระ 14	3,030.00	
				ปากซอยอินทามระ 14	ซอยอินทามระ 12	878.10	
				ปากซอยอินทามระ 12	ซอยอินทามระ 10	1,600.00	
				ปากซอยอินทามระ 10	จุด A	1,040.00	10,618.10
22	95-0605	อัครขะ	5	จุดจอด	ถนนพหลโยธิน 8	2,810.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 8 - กรมไปรษณีย์	ถนนพหลโยธิน 2	1,770.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 2	ถนนพหลโยธิน 6	1,320.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 6	ถนนพหลโยธิน 8	350.29	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 8	ถนนพหลโยธิน 10	736.17	

ตาราง 1.2 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 2)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
				ปากทางถนนพหลโยธิน 10	จุด B	982.26	7,968.72
23	94-5674	อัครขยะ	5	จุดจอด	ถนนพหลโยธิน 2/1	3,140.00	
				ปากทางถนนพหลโยธิน 2/1	ถนนราชวิถี 6	1,230.00	
				ปากทางถนนราชวิถี 6 - ถนนราชวิถี 4	โรงเรียนคริสจักรมัธยมคัน	1,170.00	
				ปากทางถนนราชวิถี 4 - ถนนราชวิถี 2	ห้องสมุดคนตาบอดไทยเยอรมัน	2,210.00	
				ปากทางถนนราชวิถี 2	ซอยบุญชูศรี และสำนักงานปปส.	678.36	
				สำนักงานปปส.	จุด A	3,779.00	12,207.36
24	94-0507	อัครขยะ	5	จุดจอด	แยกสะพานควาย	3,110.00	
				แยกสะพานควาย	อาคารพหลโยธินเพลส	789.87	
				อาคารพหลโยธินเพลส	อาคาร IBM	465.88	
				อาคาร IBM	ปากทางสถานีโทรทัศน์ช่อง 5	1,610.00	
				ปากทางสถานีโทรทัศน์ช่อง 5	ฝั่งตรงข้ามตลาดสนามเป้า	2,740.00	
				ฝั่งตรงข้ามตลาดสนามเป้า	จุด B	1,506.00	10,221.75
25	95-0135	รถยก	4	จุดจอด	กองพลทหารม้าที่ 2	148.66	
				กองพลทหารม้าที่ 2	จุด B	2,530.00	2,678.66
26	96-8346	รถยก	4	จุดจอด กองพันทหารราบ 1 รักษาพระองค์	จุด A	5,480.00	5,480.00
27	94-5677	อัครขยะ	2	จุดจอด	ถ. วิทยาดังรังสิต	25.24	25.24
				ถ. พหลโยธิน	จุด B	6,910.00	6,910.00

ตาราง 1.2 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 2)

คันที่	หมายเลข	ประเภท	ขนาด	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
	ทะเบียน	รถ	(ตัน)				
				รวมระยะทางของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 2 ทั้งหมด			110,152.91
				ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 2 เฉลี่ยต่อคัน			9,179.41

ตาราง 1.3 รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 3)

คันที่	หมายเลขทะเบียน	ประเภทรถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
28	94-5155	อัครขยะ	5	จุดจอด	ซอยอินทามระ 23	5,330.00	
				ปากซอยอินทามระ 23	ซอยอินทามระ 27	1,100.00	
				ปากซอยอินทามระ 27	ซอยอินทามระ 29	2,160.00	
				ปากซอยอินทามระ 31	ซอยอินทามระ 31	1,540.00	
				ปากซอยอินทามระ 31	จุด A	97.21	10,227.21
29	95-4212	อัครขยะ	5	จุดจอด	ปากซอยถนนพหลโยธิน 19	4,500.00	
				ปากซอยถนนพหลโยธิน 19	รอบถนนพหลโยธิน 19	486.35	
				ปากซอยถนนพหลโยธิน 20	ซอยวัดไผ่ตัน	851.72	
				ปากซอยซอยวัดไผ่ตัน	โรงเรียนบัณฑิตปรัชญา	281.32	
				โรงเรียนบัณฑิตปรัชญา- โรงเรียนวัดไผ่ตัน	ธนาคารนครหลวง	210.71	
				ธนาคารนครหลวง	คลองบางซื่อ	404.76	
				คลองบางซื่อ	จุด B	742.18	7,477.04
30	94-5678	อัครขยะ	5	จุดจอด	หลัง ร.พ.เปาโล	5,720.00	
				หลัง ร.พ.เปาโล	โรงพยาบาลดัมมังคลรามา	381.48	
				โรงพยาบาลดัมมังคลรามา	ซอยสุทธิสารวินิจัย 3	2,000.00	
				ปากซอยสุทธิสารวินิจัย 3 ผ่านซอย 1	ซอยอินทามระ 3	1,820.00	
				ปากซอยอินทามระ 3	ปากซอยอินทามระ 1/1	396.39	

ตาราง 1.3 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 3)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
				ปากซอยอินทามระ 1/0	จุด A	1,669.00	11,986.87
31	94-5667	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยประดิพัทธ์ 25	4,100.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 25	ซอยประดิพัทธ์ 23	1,010.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 23	ซอยประดิพัทธ์ 21	1,060.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 21	จุด B	49.93	6,219.93
32	94-8687	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยประดิพัทธ์ 7	2,890.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 7	รอบซอยประดิพัทธ์ 7	212.68	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 8	ซอยประดิพัทธ์ 9	338.06	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 9	ซอยประดิพัทธ์ 11	320.49	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 11	ซอยประดิพัทธ์ 13	756.85	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 13 - ซอย 1 - ซอย 4	ซอยประดิพัทธ์ 15	1,980.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 15	จุด B	1,220.00	7,718.08
33	94-5680	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยประดิพัทธ์ 5	2,710.00	
				ปากซอยประดิพัทธ์ 5	โรงแรมอลิชาเบท	923.80	
				โรงแรมอลิชาเบท- ซอย 3 - ซอย 5	ซอยประดิพัทธ์ 17	2,050.00	
				ซอยประดิพัทธ์ 17	จุด B	425.79	6,109.59

ตาราง 1.3 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 3)

คันที่	หมายเลข ทะเบียน	ประเภท รถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
34	94-8702	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยอินทามระ 3	4,630.00	
				ปากซอยอินทามระ 3	ซอยอินทามระ 5	2,120.00	
				ปากซอยอินทามระ 5	ซอยอินทามระ 7	488.74	
				ปากซอยอินทามระ 7	ซอยอินทามระ 9	1,270.00	
				ปากซอยอินทามระ 9	ซอยอินทามระ 11	1,280.00	
				ปากซอยอินทามระ 11	จุด A	784.29	
35	94-5649	อัครขะ	5	จุดจอด	ซอยอินทามระ 13	4,960.00	
				ปากซอยอินทามระ 13	ซอยอินทามระ 15	2,490.00	
				ปากซอยอินทามระ 15	ซอยอินทามระ 17	1,920.00	
				ปากซอยอินทามระ 17	ซอยอินทามระ 19	1,350.00	
				ปากซอยอินทามระ 19	ซอยอินทามระ 21	1,950.00	
				ปากซอยอินทามระ 21	ซอยอินทามระ 25	739.95	
				ปากซอยอินทามระ 25	จุด A	904.05	14,314.00
36	94-5654	อัครขะ	10	จุดจอด	ถนนสาลิรัฐ	4,170.00	
				ปากทางถนนสาลิรัฐ	ซอยสุทธิสารวินิจฉัย 1	915.30	
				ปากซอยสุทธิสารวินิจฉัย 1	ซอยอินทามระ 27	1,100.00	
				ปากซอยอินทามระ 27	ซอยอินทามระ 31	1,730.00	

ตาราง 1.3 (ต่อ) รายงานเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท (พื้นที่ 3)

คันที่	หมายเลขทะเบียน	ประเภทรถ	ขนาด (ตัน)	เส้นทางเก็บขนจาก	ถึง	ระยะทาง (เมตร)	ระยะทางรวม (เมตร)
				ปากซอยอินทามระ 31	แยกสุทธิสาร	672.92	
				แยกสุทธิสาร	คลองบางซื่อ	695.41	
				คลองบางซื่อ	จุด A	-	9283.63
37	94-5658	อัดขยะ	5	จุดจอด	ปากซอยอาเชียน	500.00	
				ปากซอยอาเชียน	รอบซอยอาเชียน	669.00	
				ปากซอยอาเชียน	ถนนพระราม 6 ซ.45	1,210.00	
				ปากทางถนนพระราม 6 ซ.45	ถนนพระราม 6 ซ.43	1,470.00	
				ปากทางถนนพระราม 6 ซ.43	จุด B	184.50	4,033.50
38	94-5673	อัดขยะ	2	จุดจอด เก็บ ถ.ประดิพัทธ์ ผ่าน ถ. กำแพงเพชร ผ่าน ถ. สุทธิสารวินิจัย	จุด B	10,193.00	10,193.00
				รวมระยะทางของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 3 ทั้งหมด			87,562.85
				ระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่ 3 เฉลี่ยต่อคัน			7,960.26

ตาราง 2 แสดงค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	อายุ การใช้ งาน(ปี)	ราคารถเก็บ ขนขยะมูล ฝอย(บาท)	ค่าเสื่อม ราคาประจำ ปี(บาท)
1	94-3361	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
2	94-3325	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
3	5ป-7616	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
4	94-5154	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
5	94-5155	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
6	94-5134	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
7	94-5073	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
8	95-4212	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
9	94-5051	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	6	1,377,400.00	49,192.86
10	8ท-9553	รถยกภาชนะ 4 ตัน	10 ปี	6	1,165,000.00	41,607.14
11	94-5651	รถอัดขยะ 5 ตัน	10 ปี	6	1,275,000.00	45,535.71
12	94-5678	รถอัดขยะ 5 ตัน	10 ปี	6	1,275,000.00	45,535.71
13	94-5670	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,148,500.00	41,017.86
14	95-0135	รถยกภาชนะ 4 ตัน	9 ปี	6	1,068,000.00	38,142.86
15	94-5674	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,068,045.00	38,144.46
16	94-5679	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,148,500.00	41,017.86
17	95-0605	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,148,500.00	41,017.86
18	94-5659	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,068,045.00	38,144.46
19	94-5658	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,068,045.00	38,144.46
20	2พ-8948	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	691,600.00	24,700.00
21	94-5652	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,068,045.00	38,144.46
22	94-5667	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	6	1,068,045.00	38,144.46
23	94-5671	รถอัดขยะ 2 ตัน	8 ปี	6	691,600.00	24,700.00
24	95-3220	รถยกภาชนะ 4 ตัน	8 ปี	6	1,145,000.00	40,892.86
25	94-8687	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
26	94-5650	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29

ตาราง 2 (ต่อ) แสดงค่าเสื่อมราคารถเก็บขนขยะมูลฝอย

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	อายุ การใช้ งาน(ปี)	ราคารถเก็บ ขนขยะมูล ฝอย(บาท)	ค่าเสื่อม ราคาประจำ ปี(บาท)
27	94-0615	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
28	94-8682	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
29	94-5680	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
30	94-5648	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
31	94-5676	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
32	94-8702	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
33	94-5664	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
34	94-5649	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	6	1,141,400.00	40,764.29
35	95-0586	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	6	1,229,000.00	43,892.86
36	9ฅ-1485	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	7 ปี	6	1,432,000.00	51,142.86
37	94-5655	รถอัดขยะ 12 ตัน	7 ปี	6	2,300,000.00	82,142.86
38	94-5677	รถอัดขยะ 2 ตัน	7 ปี	6	708,139.00	25,290.68
39	94-5672	รถอัดขยะ 2 ตัน	7 ปี	6	708,139.00	25,290.68
40	94-5654	รถอัดขยะ 12 ตัน	7 ปี	6	2,300,000.00	82,142.86
41	94-5673	รถอัดขยะ 2 ตัน	6 ปี	6	708,139.00	25,290.68
42	94-5665	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	6	1,229,000.00	43,892.86
43	93-9835	รถอัดขยะ 5 ตัน	3 ปี	4	1,399,000.00	149,892.86
44	94-0507	รถอัดขยะ 5 ตัน	3 ปี	4	1,399,000.00	149,892.86
45	93-8104	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	4 ปี	5	611,666.66	43,690.48
46	93-8105	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	4 ปี	5	611,666.66	43,690.48
47	94-3599	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	4 ปี	4	796,460.17	85,335.02
48	95-8399	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	7 ปี	6	475,000.00	16,964.29
49	95-3234	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	7 ปี	6	475,000.00	16,964.29
50	34-3600	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	7 ปี	4	796,460.17	85,335.02
51	34-3601	รถยกภาชนะ1.5 ตัน	4 ปี	4	796,460.17	85,335.02
52	96-6322	รถอัดขยะ 1 ตัน	16 ปี	6	394,000.00	14,071.43

ตาราง 2 (ต่อ) แสดงค่าเสื่อมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอย

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	อายุ การใช้ งาน(ปี)	ราคาารถเก็บ ขนขยะมูล ฝอย(บาท)	ค่าเสื่อม ราคาประจำ ปี(บาท)
53	8บ-6919	รถอัดขยะ 1 ตัน	16 ปี	6	394,000.00	14,071.43
54	9บ-3357	รถอัดขยะ1 ตัน	15 ปี	6	394,000.00	14,071.43
55	9บ-8693	รถอัดขยะ 1 ตัน	15 ปี	6	394,000.00	14,071.43
56	5ป-1645	รถอัดขยะ1 ตัน	14 ปี	6	394,000.00	14,071.43
57	5ป-1646	รถอัดขยะ1 ตัน	14 ปี	6	394,000.00	14,071.43
58	5ป-1647	รถอัดขยะ 1 ตัน	14 ปี	6	394,000.00	14,071.43
59	5ป-1648	รถอัดขยะ 1 ตัน	14 ปี	6	394,000.00	14,071.43
รวมราคาารถเก็บขนขยะมูลฝอยและค่าเสื่อมราคาประจำปี					61,034,655.83	2,594,026.79

ตาราง 3 แสดงค่าใช้จ่ายเงินเดือนและค่าจ้าง เขตพญาไท

(หน่วย :บาท)

ปี 2548 ประจำเดือน	พนักงานขับ รถประจำ	พนักงานขับ รถชั่วคราว	พนักงานเก็บ ขนประจำ	พนักงานเก็บ ขนชั่วคราว	รวม
ต.ค.	406,690.00	38,800.00	937,020.00	224,190.00	1,606,700.00
พ.ย.	406,690.00	38,800.00	937,020.00	219,960.00	1,602,470.00
ธ.ค.	372,930.00	43,650.00	934,370.00	203,040.00	1,553,990.00
ม.ค.	419,160.00	33,950.00	991,880.00	177,660.00	1,622,650.00
ก.พ.	419,160.00	33,950.00	991,880.00	236,880.00	1,681,870.00
มี.ค.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
เม.ย.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
พ.ค.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
มิ.ย.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
ก.ค.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
ส.ค.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
ก.ย.	419,160.00	38,800.00	991,880.00	228,420.00	1,678,260.00
รวม	4,958,750.00	460,750.00	11,735,330.00	2,660,670.00	19,815,500.00

ตาราง 4 แสดงค่าซ่อมแซมรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548
(แยกตามประเภทรถ)

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุ การใช้ (ปี)	ค่าซ่อม ประจำปี (บาท)	รวมระยะ ทางที่ใช้ (ก.ม.)	ค่าซ่อมแซม /ระยะทาง (บาทก.ม.)
1	94-5655	2502	รถอัดขยะ 12 ตัน	7 ปี	9,600.00	24,980.00	0.38
2	94-5654	2480	รถอัดขยะ 12 ตัน	7 ปี	-	28,946.00	0.00
					9,600.00	53,926.00	0.18
1	94-3361	1461	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	-	23,623.00	0.00
2	94-3325	1545	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	49,969.00	27,541.00	1.81
3	51-7616	1546	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	-	-	-
4	94-5154	1591	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	-	23,932.00	0.00
5	94-5155	1592	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	-	25,670.00	0.00
6	94-5134	1593	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	89,400.00	26,292.00	3.40
7	94-5073	1594	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	42,400.00	27,458.00	1.54
8	95-4212	1704	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	-	26,732.00	0.00
9	94-5051	1708	รถอัดขยะ 5 ตัน	12 ปี	98,730.00	27,407.00	3.60
10	94-5651	1750	รถอัดขยะ 5 ตัน	10 ปี	26,600.00	25,574.00	1.04
11	94-5678	1766	รถอัดขยะ 5 ตัน	10 ปี	-	27,449.00	0.00
12	94-5670	1863	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	45,500.00	24,344.00	1.87
13	94-5674	1933	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	-	25,426.00	0.00
14	94-5679	1894	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	62,300.00	26,658.00	2.34
15	95-0605	1895	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	-	26,128.00	0.00
16	94-5659	1952	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	-	-	-
17	94-5658	1974	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	88,800.00	14,737.00	6.03
18	94-5652	2006	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	97,800.00	26,051.00	3.75
19	94-5667	2048	รถอัดขยะ 5 ตัน	9 ปี	2,300.00	8,690.00	0.26
20	94-8687	2157	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	27,642.00	0.00
21	94-5650	2158	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	20,885.00	0.00
22	94-0615	2159	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	26,306.00	0.00
23	94-8682	2160	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	25,658.00	0.00
24	94-5680	2250	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	32,795.00	0.00
25	94-5648	2267	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	28,100.00	18,193.00	1.54
26	94-5676	2270	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	32,413.00	0.00

ตาราง 4 (ต่อ) แสดงค่าซ่อมแซมรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548
(แยกตามประเภทรถ)

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุ การใช้ (ปี)	ค่าซ่อม ประจำปี (บาท)	รวมระยะ ทางที่ใช้ (ก.ม.)	ค่าซ่อมแซม /ระยะทาง (บาทก.ม.)
27	94-8702	2387	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	44,394.30	29,120.00	1.52
28	94-5664	2392	รถอัดขยะ 5 ตัน	8 ปี	-	29,038.00	0.00
29	94-5649	2405	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	-	25,999.00	0.00
30	95-0586	2722	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	-	-	-
31	94-5665	2764	รถอัดขยะ 5 ตัน	7 ปี	14,081.00	25,124.00	0.56
32	93-9835	2988	รถอัดขยะ 5 ตัน	3 ปี	61,500.00	25,678.00	2.40
33	94-0507	3024	รถอัดขยะ 5 ตัน	3 ปี	-	26,516.00	0.00
					751,874.30	759,079.00	0.99
1	8ท-9553	บ.144	รถยกภาชนะ 4 ตัน	10 ปี	9,500.00	19,213.00	0.49
2	95-0135	บ.170	รถยกภาชนะ 4 ตัน	9 ปี	24,540.00	25,505.00	0.96
3	95-3220	บ.239	รถยกภาชนะ 4 ตัน	8 ปี	-	31,530.00	0.00
					34,040.00	76,248.00	0.45
1	2พ-8948	2068	รถอัดขยะ 2 ตัน	9 ปี	25,990.00	17,196.00	1.51
2	94-5671	2105	รถอัดขยะ 2 ตัน	8 ปี	-	9,395.00	0.00
3	94-5677	2537	รถอัดขยะ 2 ตัน	7 ปี	-	10,798.00	0.00
4	94-5672	2509	รถอัดขยะ 2 ตัน	7 ปี	46,266.80	1,890.00	24.48
5	94-5673	2624	รถอัดขยะ 2 ตัน	6 ปี	-	17,461.00	0.00
					72,256.80	56,740.00	1.27
1	9ฅ-1485	-	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	7 ปี	-	-	-
2	93-8104	บ.373	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	4 ปี	32,000.00	-	-
3	93-8105	บ.374	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	4 ปี	32,000.00	5,370.00	5.96
4	94-3599	0808003	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	4 ปี	-	18,456.00	0.00
5	95-8399	0802003	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	7 ปี	9,500.00	17,119.00	0.55
6	95-3234	0802002	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	7 ปี	18,000.00	5,340.00	3.37
7	34-3600	0808004	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	7 ปี	-	21,962.00	0.00
8	34-3601	0808005	รถยกภาชนะ 1.5 ตัน	4 ปี	-	15,158.00	0.00
					91,500.00	83,405.00	1.10

ตาราง 4 (ต่อ) แสดงค่าซ่อมแซมรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำปีงบประมาณ 2548
(แยกตามประเภทรถ)

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุ การใช้ (ปี)	ค่าซ่อม ประจำปี (บาท)	รวมระยะ ทางที่ใช้ (ก.ม.)	ค่าซ่อมแซม /ระยะทาง (บาทก.ม.)
1	96-6322	0801001	รถอู่ขยะ 1 คัน	16 ปี	-	2,639.00	0.00
2	8บ-6919	0801002	รถอู่ขยะ 1 คัน	16 ปี	18,400.00	7,767.00	2.37
3	9บ-3357	0801003	รถอู่ขยะ 1 คัน	15 ปี	-	-	-
4	9บ-8693	0801004	รถอู่ขยะ 1 คัน	15 ปี	-	-	-
5	5ป-1648	0801005	รถอู่ขยะ 1 คัน	14 ปี	49,969.00	13,054.00	3.83
6	5ป-1654	0801006	รถอู่ขยะ 1 คัน	14 ปี	-	14,873.00	0.00
7	5ป-1742	0801007	รถอู่ขยะ 1 คัน	14 ปี	11,860.00	13,182.00	0.90
8	5ป-1840	0801008	รถอู่ขยะ 1 คัน	14 ปี	16,400.00	9,546.00	1.72
					96,629.00	61,061.00	1.58

ตาราง 5 แสดงน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	รวม น้ำมันที่ ใช้(ลิตร)	รวมน้ำมัน ที่ใช้(บาท)	รวมระยะ ทางที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน/ ระยะทาง (บาท/กม.)
1	94-5655	2502	รถอู่ขยะ 12 คัน	14,440.00	206,925.20	24,980.00	8.28
2	94-5654	2480	รถอู่ขยะ 12 คัน	17,732.00	254,099.56	28,946.00	8.78
					461,024.76	53,926.00	8.55
1	94-3361	1461	รถอู่ขยะ 5 คัน	9,810.00	140,577.30	23,623.00	5.95
2	94-3325	1545	รถอู่ขยะ 5 คัน	11,820.00	169,380.60	27,541.00	6.15
3	51-7616	1546	รถอู่ขยะ 5 คัน	-	-	-	-
4	94-5154	1591	รถอู่ขยะ 5 คัน	9,695.00	138,929.35	23,932.00	5.81
5	94-5155	1592	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,355.00	148,387.15	25,670.00	5.78
6	94-5134	1593	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,640.00	152,471.20	26,292.00	5.80
7	94-5073	1594	รถอู่ขยะ 5 คัน	11,056.00	158,432.48	27,458.00	5.77
8	95-4212	1704	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,610.00	152,041.30	26,732.00	5.69
9	94-5051	1708	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,885.00	155,982.05	27,407.00	5.69
10	94-5651	1750	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,369.00	148,587.77	25,574.00	5.81
11	94-5678	1766	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,938.00	156,741.54	27,449.00	5.71
12	94-5670	1863	รถอู่ขยะ 5 คัน	9,879.00	141,566.07	24,344.00	5.82
13	94-5674	1933	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,145.00	145,377.85	25,426.00	5.72
14	94-5679	1894	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,599.00	151,883.67	26,658.00	5.70
15	95-0605	1895	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,386.00	148,831.38	26,128.00	5.70
16	94-5659	1952	รถอู่ขยะ 5 คัน	-	-	-	-
17	94-5658	1974	รถอู่ขยะ 5 คัน	6,305.00	90,350.65	14,737.00	6.13
18	94-5652	2006	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,270.00	147,169.10	26,051.00	5.65
19	94-5667	2048	รถอู่ขยะ 5 คัน	3,623.00	51,917.59	8,690.00	5.97
20	94-8687	2157	รถอู่ขยะ 5 คัน	11,064.00	158,547.12	27,642.00	5.74
21	94-5650	2158	รถอู่ขยะ 5 คัน	8,500.00	121,805.00	20,885.00	5.83
22	94-0615	2159	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,420.00	149,318.60	26,306.00	5.68
23	94-8682	2160	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,295.00	147,527.35	25,658.00	5.75
24	94-5680	2250	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,375.00	148,673.75	32,795.00	4.53
25	94-5648	2267	รถอู่ขยะ 5 คัน	7,582.00	108,650.06	18,193.00	5.97
26	94-5676	2270	รถอู่ขยะ 5 คัน	12,870.00	184,427.10	32,413.00	5.69
27	94-8702	2387	รถอู่ขยะ 5 คัน	11,806.00	169,179.98	29,120.00	5.81
28	94-5664	2392	รถอู่ขยะ 5 คัน	11,555.00	165,583.15	29,038.00	5.70
29	94-5649	2405	รถอู่ขยะ 5 คัน	10,465.00	149,963.45	25,999.00	5.77

ตาราง 5 (ต่อ) แสดงน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

ลำดับ ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	รวม น้ำมันที่ ใช้(ลิตร)	รวมน้ำมัน ที่ใช้(บาท)	รวมระยะ ทางที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน/ ระยะทาง (บาท/กม.)
30	95-0586	2722	รถอัดขยะ 5 ตัน	-	-	-	
31	94-5665	2764	รถอัดขยะ 5 ตัน	10,000.00	143,300.00	25,124.00	5.70
32	93-9835	2988	รถอัดขยะ 5 ตัน	10,225.00	146,524.25	25,678.00	5.71
33	94-0507	3024	รถอัดขยะ 5 ตัน	10,855.00	155,552.15	26,516.00	5.87
					4,347,679.01	759,079.0	5.73
1	8ท-9553	บ.144	รถยก 4 ตัน	6,825.00	97,802.25	19,213.00	5.09
2	95-0135	บ.170	รถยก 4 ตัน	9,065.00	129,901.45	25,505.00	5.09
3	95-3220	บ.239	รถยก 4 ตัน	11,315.00	162,143.95	31,530.00	5.14
					389,847.65	76,248.00	5.11
1	2พ-8948	2068	รถอัดขยะ 2 ตัน	3,622.00	51,903.26	17,196.00	3.02
2	94-5671	2105	รถอัดขยะ 2 ตัน	2,405.00	34,463.65	9,395.00	3.67
3	94-5677	2537	รถอัดขยะ 2 ตัน	2,348.00	33,646.84	10,798.00	3.12
4	94-5672	2509	รถอัดขยะ 2 ตัน	540.00	7,738.20	1,890.00	4.09
5	94-5673	2624	รถอัดขยะ 2 ตัน	4,331.00	62,063.23	17,461.00	3.55
					189,815.18	56,740.00	3.35
1	9ฅ-1485	-	รถยก 1.5 ตัน	-	-	-	
2	93-8104	บ.373	รถยก 1.5 ตัน	-	-	-	
3	93-8105	บ.374	รถยก 1.5 ตัน	1,167.00	16,723.11	5,370.00	3.1142
4	94-3599	0808003	รถยก 1.5 ตัน	4,180.00	59,899.40	18,456.00	3.2455
5	95-8399	0802003	รถยก1.5 ตัน	3,754.00	53,794.82	17,119.00	3.1424
6	95-3234	0802002	รถยก 1.5 ตัน	1,285.00	18,414.05	5,340.00	3.4483
7	34-3600	0808004	รถยก 1.5 ตัน	4,473.00	64,098.09	21,962.00	2.9186
8	34-3601	0808005	รถยก 1.5 ตัน	3,243.00	46,472.19	15,158.00	3.0659
					259,401.66	83,405.00	3.1101
1	96-6322	0801001	รถอัดขยะ 1 ตัน	568.00	8,139.44	2,639.00	3.08
2	8บ-6919	0801002	รถอัดขยะ 1 ตัน	1,682.00	24,103.06	7,767.00	3.10
3	9บ-3357	0801003	รถอัดขยะ 1 ตัน	-	-	-	
4	9บ-8693	0801004	รถอัดขยะ 1 ตัน	-	-	-	
5	5ป-1648	0801005	รถอัดขยะ 1 ตัน	3,250.00	46,572.50	13,054.00	3.57
6	5ป-1654	0801006	รถอัดขยะ 1 ตัน	3,029.00	43,405.57	14,873.00	2.92
7	5ป-1742	0801007	รถอัดขยะ 1 ตัน	3,119.00	44,695.27	13,182.00	3.39
8	5ป-1840	0801008	รถอัดขยะ 1 ตัน	1,365.00	19,560.45	9,546.00	2.05
					186,476.29	61,061.00	3.05

ตาราง 6 แสดงน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น								รวมค่า น้ำมัน หล่อลื่น (บาท)	รวม ระยะทาง ที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน หล่อลื่น ที่ใช้/ ระยะทางที่ใช้ (บาท/กม.)
				เครื่อง (ลิตร)	*42.08 (บาท)	ไฮโดรลิก (ลิตร)	*43.45 (บาท)	เบรก (ลิตร)	*117.7 (บาท)	จารบี (ลิตร)	*64.84 (บาท)			
37	94-5655	2502	รถอัด 12 ตัน	36.00	1,514.88	12.00	521.40	2.25	264.83	8.00	518.72	2,819.83	24,980.00	0.11
40	94-5654	2480	รถอัด 12 ตัน	32.00	1,346.56	7.50	325.88	1.25	147.13	5.00	324.20	2,143.76	28,946.00	0.07
												4,963.59	53,926.00	0.09
1	94-3361	1461	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	12.00	521.40	2.00	235.40	7.00	453.88	3,062.20	23,623.00	0.13
2	94-3325	1545	รถอัด 5 ตัน	40.00	1,683.20	7.50	325.88	1.50	176.55	5.00	324.20	2,509.83	27,541.00	0.09
3	5ป-7616	1546	รถอัด 5 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	94-5154	1591	รถอัด 5 ตัน	28.00	1,178.24	9.00	391.05	1.60	188.32	6.00	389.04	2,146.65	23,932.00	0.09
5	94-5155	1592	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	13.50	586.58	2.50	294.25	10.00	648.40	3,380.75	25,670.00	0.13
6	94-5134	1593	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	6.00	260.70	1.50	176.55	7.00	453.88	2,406.01	26,292.00	0.09
7	94-5073	1594	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	15.00	651.75	2.50	294.25	11.00	713.24	3,510.76	27,458.00	0.13
8	95-4212	1704	รถอัด 5 ตัน	40.00	1,683.20	15.00	651.75	2.50	294.25	10.00	648.40	3,277.60	26,732.00	0.12
9	94-5051	1708	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	16.50	716.93	2.50	294.25	11.00	713.24	3,575.94	27,407.00	0.13
11	94-5651	1750	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	9.00	391.05	2.00	235.40	6.00	389.04	2,530.37	25,574.00	0.10

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น								รวมค่า น้ำมัน หล่อลื่น (บาท)	รวม ระยะทาง ที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน หล่อลื่น ที่ใช้/ ระยะทางที่ใช้ (บาท/กม.)
				เครื่อง (ลิตร)	*42.08 (บาท)	ไฮโดรลิก (ลิตร)	*43.45 (บาท)	เบรก (ลิตร)	*117.7 (บาท)	จารบี (ลิตร)	*64.84 (บาท)			
12	94-5678	1766	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	12.00	521.40	2.00	235.40	8.00	518.72	3,127.04	27,449.00	0.11
13	94-5670	1863	รถอัด 5 ตัน	40.00	1,683.20	12.00	521.40	2.25	264.83	8.00	518.72	2,988.15	24,344.00	0.12
15	94-5674	1933	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	13.00	564.85	2.25	264.83	9.00	583.56	2,928.12	25,426.00	0.12
16	94-5679	1894	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	12.00	521.40	2.25	264.83	8.00	518.72	2,819.83	26,658.00	0.11
17	95-0605	1895	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	13.50	586.58	2.50	294.25	9.00	583.56	3,315.91	26,128.00	0.13
18	94-5659	1952	รถอัด 5 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	94-5658	1974	รถอัด 5 ตัน	28.00	1,178.24	9.00	391.05	1.50	176.55	6.00	389.04	2,134.88	14,737.00	0.14
21	94-5652	2006	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	13.50	586.58	2.25	264.83	9.00	583.56	2,949.84	26,051.00	0.11
22	94-5667	2048	รถอัด 5 ตัน	12.00	504.96	4.50	195.53	0.75	88.28	2.00	129.68	918.44	8,690.00	0.11
25	94-8687	2157	รถอัด 5 ตัน	44.00	1,851.52	6.00	260.70	1.25	147.13	4.00	259.36	2,518.71	27,642.00	0.09
26	94-5650	2158	รถอัด 5 ตัน	28.00	1,178.24	9.00	391.05	3.75	441.38	6.00	389.04	2,399.71	20,885.00	0.11
27	94-0615	2159	รถอัด 5 ตัน	42.50	1,788.40	13.50	586.58	2.75	323.68	9.00	583.56	3,282.21	26,306.00	0.12
28	94-8682	2160	รถอัด 5 ตัน	32.00	1,346.56	9.00	391.05	1.25	147.13	6.00	389.04	2,273.78	25,658.00	0.09

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น								รวมค่า น้ำมัน หล่อลื่น (บาท)	รวม ระยะทาง ที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน หล่อลื่น ที่ใช้/ ระยะทางที่ใช้ (บาท/กม.)
				เครื่อง (ลิตร)	*42.08 (บาท)	ไฮโดรลิก (ลิตร)	*43.45 (บาท)	เบรก (ลิตร)	*117.7 (บาท)	จารบี (ลิตร)	*64.84 (บาท)			
29	94-5680	2250	รถอัด 5 ตัน	40.00	1,683.20	12.00	521.40	2.50	294.25	7.00	453.88	2,952.73	32,795.00	0.09
30	94-5648	2267	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	7.50	325.88	1.75	205.98	6.00	389.04	2,435.77	18,193.00	0.13
31	94-5676	2270	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	12.00	521.40	1.75	205.98	7.00	453.88	2,696.14	32,413.00	0.08
32	94-8702	2387	รถอัด 5 ตัน	28.00	1,178.24	7.50	325.88	1.25	147.13	5.00	324.20	1,975.44	29,120.00	0.07
33	94-5664	2392	รถอัด 5 ตัน	48.00	2,019.84	9.00	391.05	1.50	176.55	6.00	389.04	2,976.48	29,038.00	0.10
34	94-5649	2405	รถอัด 5 ตัน	48.00	2,019.84	16.50	716.93	3.00	353.10	12.00	778.08	3,867.95	25,999.00	0.15
35	95-0586	2722	รถอัด 5 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	94-5665	2764	รถอัด 5 ตัน	36.00	1,514.88	9.00	391.05	2.00	235.40	5.00	324.20	2,465.53	25,124.00	0.10
43	93-9835	2988	รถอัด 5 ตัน	40.00	1,683.20	12.00	521.40	2.50	294.25	8.00	518.72	3,017.57	25,678.00	0.12
44	94-0507	3024	รถอัด 5 ตัน	48.00	2,019.84	15.00	651.75	2.75	323.68	11.00	713.24	3,708.51	26,516.00	0.14
												84,152.79	759,079.00	0.11
10	8ท-9553	บ.144	รถยก 4ตัน	40.00	1,683.20	12.00	521.40	2.25	264.83	8.00	518.72	2,988.15	19,213.00	0.16
14	95-0135	บ.170	รถยก 4ตัน	40.00	1,683.20	4.50	195.53	2.50	294.25	2.00	129.68	2,302.66	25,505.00	0.09

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น								รวมค่า น้ำมัน หล่อลื่น (บาท)	รวม ระยะทาง ที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน หล่อลื่น ที่ใช้/ ระยะทางที่ใช้ (บาท/กม.)
				เครื่อง (ลิตร)	*42.08 (บาท)	ไฮโดรลิก (ลิตร)	*43.45 (บาท)	เบรก (ลิตร)	*117.7 (บาท)	จารบี (ลิตร)	*64.84 (บาท)			
24	95-3220	บ.239	รถยก4ตัน	44.00	1,851.52	12.00	521.40	2.50	294.25	9.00	583.56	3,250.73	31,530.00	0.10
												8,541.53	76,248.00	0.11
20	2พ-8948	2068	รถอัด 2 ตัน	22.50	946.80	12.00	521.40	2.25	264.83	7.00	453.88	2,186.91	17,196.00	0.13
23	94-5671	2105	รถอัด 2 ตัน	15.00	631.20	4.50	195.53	0.50	58.85	2.00	129.68	1,015.26	9,395.00	0.11
38	94-5677	2537	รถอัด 2 ตัน	10.00	420.80	6.00	260.70	1.00	117.70	4.00	259.36	1,058.56	10,798.00	0.10
39	94-5672	2509	รถอัด 2 ตัน	5.00	210.40	3.00	130.35	0.75	88.28	2.00	129.68	558.71	1,890.00	0.30
41	94-5673	2624	รถอัด 2 ตัน	15.00	631.20	3.00	130.35	0.75	88.28	2.00	129.68	979.51	17,461.00	0.06
												5,798.93	56,740.00	0.10
36	9ฅ-1485	-	รถยก1.5ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	93-8104	บ.373	รถยก1.5ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	93-8105	บ.374	รถยก1.5ตัน	5.00	210.40	1.50	65.18	0.25	29.43	1.00	64.84	369.84	5,370.00	0.07
49	94-3599	0808003	รถยก1.5ตัน	27.50	1,157.20	15.00	651.75	2.75	323.68	10.00	648.40	2,781.03	18,456.00	0.15
50	95-8399	0802003	รถยก1.5ตัน	25.00	1,052.00	12.00	521.40	2.25	264.83	8.00	518.72	2,356.95	17,119.00	0.14

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย (แบ่งตามประเภทรถ)

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	น้ำมันหล่อลื่น								รวมค่า น้ำมัน หล่อลื่น (บาท)	รวม ระยะทาง ที่ใช้ (กม.)	น้ำมัน หล่อลื่น ที่ใช้/ ระยะทางที่ใช้ (บาท/กม.)
				เครื่อง (ลิตร)	*42.08 (บาท)	ไฮโดรลิก (ลิตร)	*43.45 (บาท)	เบรก (ลิตร)	*117.7 (บาท)	จารบี (ลิตร)	*64.84 (บาท)			
51	95-3234	0802002	รถยก1.5ตัน	2.50	105.20	-	-	0.25	29.43	1.00	64.84	199.47	5,340.00	0.04
57	34-3600	0808004	รถยก1.5ตัน	27.50	1,157.20	15.00	651.75	2.75	323.68	10.00	648.40	2,781.03	21,962.00	0.13
58	34-3601	0808005	รถยก1.5ตัน	25.00	1,052.00	13.50	586.58	2.50	294.25	9.00	583.56	2,516.39	15,158.00	0.17
												11,004.69	83,405.00	0.13
67	96-6322	0801001	รถอัด 1 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,639.00	-
68	8บ-6919	0801002	รถอัด 1 ตัน	2.50	105.20	-	-	-	-	0.25	16.21	121.41	7,767.00	0.02
69	9บ-3357	0801003	รถอัด 1 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	9บ-8693	0801004	รถอัด 1 ตัน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	5ป-1648	0801005	รถอัด 1 ตัน	7.50	315.60	4.50	195.53	0.75	88.28	3.00	194.52	793.92	13,054.00	0.06
72	5ป-1654	0801006	รถอัด 1 ตัน	20.00	841.60	9.00	391.05	1.75	205.98	6.00	389.04	1,827.67	14,873.00	0.12
73	5ป-1742	0801007	รถอัด 1 ตัน	17.50	736.40	9.00	391.05	1.50	176.55	6.00	389.04	1,693.04	13,182.00	0.13
74	5ป-1840	0801008	รถอัด 1 ตัน	7.50	315.60	4.50	195.53	0.75	88.28	3.00	194.52	793.92	9,546.00	0.08
												5,229.96	61,061.00	0.09

**ตาราง 7 รายงานปริมาณการเก็บขยะมูลฝอย สำนักงานเขตพญาไท แบ่ง
ตามพื้นที่เก็บขน แยกตามชนิดรถ**

ตาราง 7.1 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยพื้นที่ที่ 1 (แยกตามชนิดรถ)

ตาราง 7.2 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยพื้นที่ที่ 2 (แยกตามชนิดรถ)

ตาราง 7.3 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยพื้นที่ที่ 3 (แยกตามชนิดรถ)

ตาราง 7.1 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 1 (แยกตามประเภทรถ)

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	เที่ยวต่อปี (เที่ยว)	น้ำหนักต่อปี (ตัน)	เที่ยวเฉลี่ย ต่อวัน (เที่ยว)	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อวัน (ตัน)	น้ำหนัก/ เที่ยว เฉลี่ย (ตัน/1 เที่ยว)
37	94-5655	2502	รถอู่ขยะ 12 คัน	7 ปี	335	2,199.93	0.92	6.03	6.57
					335	2,199.93	0.92	6.03	6.57
1	94-3361	1461	รถอู่ขยะ 5 คัน	12 ปี	311	1,003.05	0.85	2.75	3.23
6	94-5134	1593	รถอู่ขยะ 5 คัน	12 ปี	396	1,535.26	1.08	4.21	3.88
11	94-5651	1750	รถอู่ขยะ 5 คัน	10 ปี	338	1,687.43	0.93	4.62	4.99
21	94-5652	2006	รถอู่ขยะ 5 คัน	9 ปี	334	1,291.65	0.92	3.54	3.87
26	94-5650	2158	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	306	1,171.58	0.84	3.21	3.83
27	94-0615	2159	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	354	1,299.49	0.97	3.56	3.67
28	94-8682	2160	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	331	1,330.08	0.91	3.64	4.02
30	94-5648	2267	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	282	1,138.68	0.77	3.12	4.04
31	94-5676	2270	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	440	1,672.57	1.21	4.58	3.80
33	94-5664	2392	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	390	1,608.87	1.07	4.41	4.13
42	94-5665	2764	รถอู่ขยะ 5 คัน	7 ปี	318	1,212.06	0.87	3.32	3.81
43	93-9835	2988	รถอู่ขยะ 5 คัน	3 ปี	345	1,554.81	0.95	4.26	4.51
					4,145	16,505.53	11.36	45.22	3.98

ตาราง 7.1 (ต่อ) พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 1 (แยกตามประเภท)

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	เที่ยวต่อปี (เที่ยว)	น้ำหนักต่อปี (ตัน)	เที่ยวเฉลี่ย ต่อวัน (เที่ยว)	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อวัน (ตัน)	น้ำหนัก/ เที่ยว เฉลี่ย (ตัน/1 เที่ยว)
24	95-3220	บ.239	รถยกภาชนะ 4 ตัน	8 ปี	419	665.01	1.15	1.82	1.59
					419	665.01	1.15	1.82	1.59
20	2พ-8948	2068	รถอัดขยะ 2 ตัน	9 ปี	171	274.84	0.47	0.75	1.61
					171	274.84	0.47	0.75	1.61
รวม					5,070	19,644.30	13.89	53.82	3.87

ตาราง 7.2 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 2 (แยกตามประเภทรถ)

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	เที่ยวต่อปี (เที่ยว)	น้ำหนักต่อปี (ตัน)	เที่ยวเฉลี่ย ต่อวัน (เที่ยว)	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อวัน (ตัน)	น้ำหนัก/ เที่ยว เฉลี่ย (ตัน/1 เที่ยว)
2	94-3325	1545	รถอู่ขยะ 5 ตัน	12 ปี	385	1,748.78	4.54	1.05	4.79
4	94-5154	1591	รถอู่ขยะ 5 ตัน	12 ปี	333	1,201.87	3.61	0.91	3.29
7	94-5073	1594	รถอู่ขยะ 5 ตัน	12 ปี	343	1,570.07	4.58	0.94	4.30
9	94-5051	1708	รถอู่ขยะ 5 ตัน	12 ปี	329	1,449.66	4.41	0.90	3.97
13	94-5670	1863	รถอู่ขยะ 5 ตัน	9 ปี	315	1,281.38	4.07	0.86	3.51
15	94-5674	1933	รถอู่ขยะ 5 ตัน	9 ปี	371	1,319.79	3.56	1.02	3.62
16	94-5679	1894	รถอู่ขยะ 5 ตัน	9 ปี	348	1,617.16	4.65	0.95	4.43
17	95-0605	1895	รถอู่ขยะ 5 ตัน	9 ปี	331	1,508.11	4.56	0.91	4.13
44	94-0507	3024	รถอู่ขยะ 5 ตัน	3 ปี	364	1,580.95	4.34	1.00	4.33
					3,119	13,277.77	4.26	8.55	36.38
10	8ท-9553	บ.144	รถยก 4 ตัน	10 ปี	295	262.56	0.89	0.81	0.72
14	95-0135	บ.170	รถยก 4 ตัน	9 ปี	427	627.06	1.47	1.17	1.72
					722	889.62	1.23	1.98	2.44
38	94-5677	2537	รถอู่ขยะ 2 ตัน	7 ปี	36	50.44	1.40	0.10	0.14
					36	50.44	1.40	0.10	0.14
รวม					3,877.00	14,217.83	3.67	10.62	38.95

ตาราง 7.3 พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย พื้นที่ 3 (แยกตามประเภทรถ)

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุรถ (ปี)	เที่ยวต่อปี (เที่ยว)	น้ำหนักต่อปี (ตัน)	เที่ยวเฉลี่ย ต่อวัน (เที่ยว)	น้ำหนัก เฉลี่ย ต่อวัน (ตัน)	น้ำหนัก/ เที่ยวเฉลี่ย (ตัน/1 เที่ยว)
40	94-5654	2480	รถอู่ขยะ 12 คัน	7 ปี	365	2,688.37	1.00	7.37	7.37
					365	2,688.37	1.00	7.37	7.37
5	94-5155	1592	รถอู่ขยะ 5 คัน	12 ปี	349	1,653.68	0.96	4.53	4.74
8	95-4212	1704	รถอู่ขยะ 5 คัน	12 ปี	365	1,336.81	1.00	3.66	3.66
12	94-5678	1766	รถอู่ขยะ 5 คัน	10 ปี	375	1,725.27	1.03	4.73	4.60
19	94-5658	1974	รถอู่ขยะ 5 คัน	9 ปี	206	790.87	0.56	2.17	3.84
22	94-5667	2048	รถอู่ขยะ 5 คัน	9 ปี	104	450.27	0.28	1.23	4.33
25	94-8687	2157	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	369	1,479.57	1.01	4.05	4.01
29	94-5680	2250	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	347	1,390.08	0.95	3.81	4.01
32	94-8702	2387	รถอู่ขยะ 5 คัน	8 ปี	403	1,849.94	1.10	5.07	4.59
34	94-5649	2405	รถอู่ขยะ 5 คัน	7 ปี	366	1,276.92	1.00	3.50	3.49
					2,884	11,953.41	7.90	32.75	4.14
41	94-5673	2624	รถอู่ขยะ 2 คัน	6 ปี	151	353.66	0.41	0.97	2.34
					151	353.66	0.41	0.97	2.34
รวม					3,400.00	14,995.44	9.32	41.08	4.41

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์จำนวนระยะทางต่อเที่ยว แบ่งตามพื้นที่เก็บขน

ตาราง 8.1 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ที่ 1

ตาราง 8.2 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ที่ 2

ตาราง 8.3 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ที่ 3

ตาราง 8.1 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ที่ 1

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	ระยะทางที่ใช้ ต่อปี (กม.)	จำนวนเที่ยวที่ใช้ ต่อปี (เที่ยว)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยว (กม.)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยวเฉลี่ย (กม.)
1	94-3361	1461	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	23,623.00	311	75.96	
6	94-5134	1593	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,292.00	396	66.39	
11	94-5651	1750	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	25,574.00	338	75.66	
21	94-5652	2006	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,051.00	334	78.00	
24	95-3220	บ.239	รถยกภาชนะ 4 ตัน	31,530.00	419	75.25	
26	94-5650	2158	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	20,885.00	306	68.25	
27	94-0615	2159	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,306.00	354	74.31	
28	94-8682	2160	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	25,658.00	331	77.52	
30	94-5648	2267	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	18,193.00	282	64.51	
31	94-5676	2270	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	32,413.00	440	73.67	
33	94-5664	2392	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	29,038.00	390	74.46	
37	94-5655	2502	รถอู่ดขยะ 12 ตัน	24,980.00	335	74.57	
42	94-5665	2764	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	25,124.00	318	79.01	
43	93-9835	2988	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	25,678.00	345	74.43	
						1,031.98	73.71

หมายเหตุ

ในการวิเคราะห์ไม่ได้นำรถอู่ด 2 ตัน มาใช้ในการคำนวณ เนื่องจากรถขนาดดังกล่าวมีการวิ่งทั้งที่ระบุพื้นที่ และไม่ระบุพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถหาระยะทางระบุพื้นที่ได้

ตาราง 8.2 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ 2

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	ระยะทางที่ใช้ ต่อปี (กม.)	จำนวนเที่ยวที่ใช้ ต่อปี (เที่ยว)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยว (กม.)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยวเฉลี่ย (กม.)
2	94-3325	1545	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	27,541.00	385	71.54	
4	94-5154	1591	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	23,932.00	333	71.87	
7	94-5073	1594	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	27,458.00	343	80.05	
9	94-5051	1708	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	27,407.00	329	83.30	
10	8ท-9553	บ.144	รถยกภาชนะ 4 ตัน	19,213.00	295	65.13	
14	95-0135	บ.170	รถยกภาชนะ 4 ตัน	25,505.00	427	59.73	
16	94-5679	1894	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,658.00	348	76.60	
17	95-0605	1895	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,128.00	331	78.94	
44	94-0507	3024	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	26,516.00	364	72.85	
13	94-5670	1863	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	24,344.00	315	77.28	
15	94-5674	1933	รถอู่ดขยะ 5 ตัน	25,426.00	371	68.53	
						805.82	73.26

หมายเหตุ

ในการวิเคราะห์ไม่ได้นำรถอู่ด 2 ตัน มาใช้ในการคำนวณ เนื่องจากรถขนาดดังกล่าวมีการวิ่งทั้งที่ระบุพื้นที่ และไม่ระบุพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถหาระยะทางระบุพื้นที่ได้

ตาราง 8.3 การวิเคราะห์หาจำนวนระยะทางต่อเที่ยว พื้นที่ 3

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	ระยะทางที่ใช้ ต่อปี (กม.)	จำนวนเที่ยวที่ใช้ ต่อปี (เที่ยว)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยว (กม.)	ระยะทางที่ใช้ ต่อเที่ยวเฉลี่ย (กม.)
5	94-5155	1592	รถอู่ขยะ 5 คัน	25,670.00	349	73.55	
8	95-4212	1704	รถอู่ขยะ 5 คัน	26,732.00	365	73.24	
12	94-5678	1766	รถอู่ขยะ 5 คัน	27,449.00	375	73.20	
19	94-5658	1974	รถอู่ขยะ 5 คัน	14,737.00	206	71.54	
22	94-5667	2048	รถอู่ขยะ 5 คัน	8,690.00	104	83.56	
25	94-8687	2157	รถอู่ขยะ 5 คัน	27,642.00	369	74.91	
29	94-5680	2250	รถอู่ขยะ 5 คัน	32,795.00	347	94.51	
32	94-8702	2387	รถอู่ขยะ 5 คัน	29,120.00	403	72.26	
34	94-5649	2405	รถอู่ขยะ 5 คัน	25,999.00	366	71.04	
40	94-5654	2480	รถอู่ขยะ 12 คัน	28,946.00	365	79.30	
						767.10	76.71

หมายเหตุ

ในการวิเคราะห์ไม่ได้นำรถอู่ 2 คัน มาใช้ในการคำนวณ เนื่องจากรถขนาดดังกล่าวมีการวิ่งทั้งที่ระบุพื้นที่ และไม่ระบุพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถหาระยะทางระบุพื้นที่ได้

ภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์ต้นทุนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ
เขตพญาไท, กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอย

เขตพญาไท มีขอบเขตตามพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ได้แก่ โซนที่ 1 โซนที่ 2 และ โซนที่ 3 โดยวัดระยะทางของเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ระยะทาง ได้แก่

ระยะทางที่ 1 เริ่มวัดจากจุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก จำนวนระยะทางจะได้ค่าจากการวัดระยะทางเก็บขนตามเส้นทางการวิ่งของแต่ละโซน

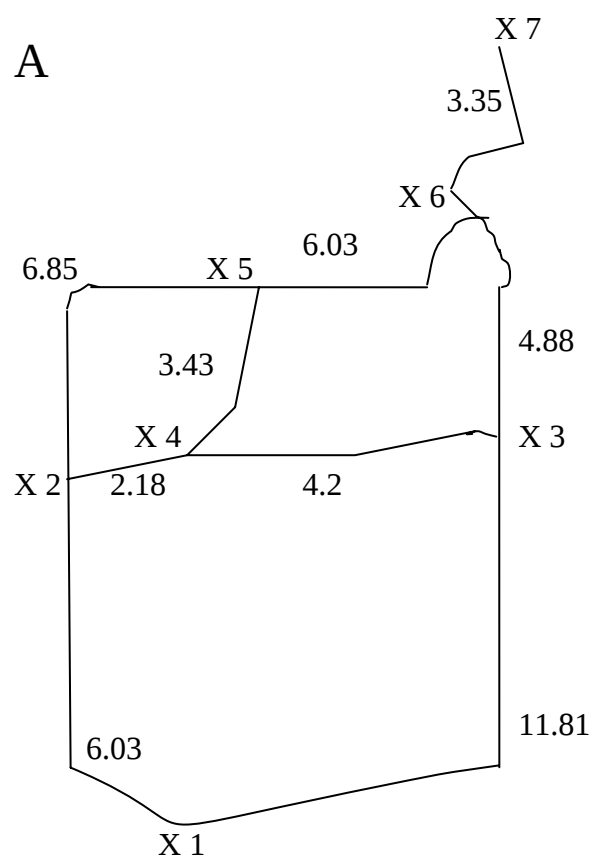
ระยะทางที่ 2 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นจุดแรก ไปสิ้นสุดที่จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย จำนวนระยะทางจะได้ค่าจากการวัดระยะทางเก็บขนตามเส้นทางการวิ่งของแต่ละโซน

ระยะทางที่ 3 เริ่มวัดจากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดสุดท้าย ไปสิ้นสุดที่สถานีขนถ่ายทำแรงแรงจากการคำนวณ

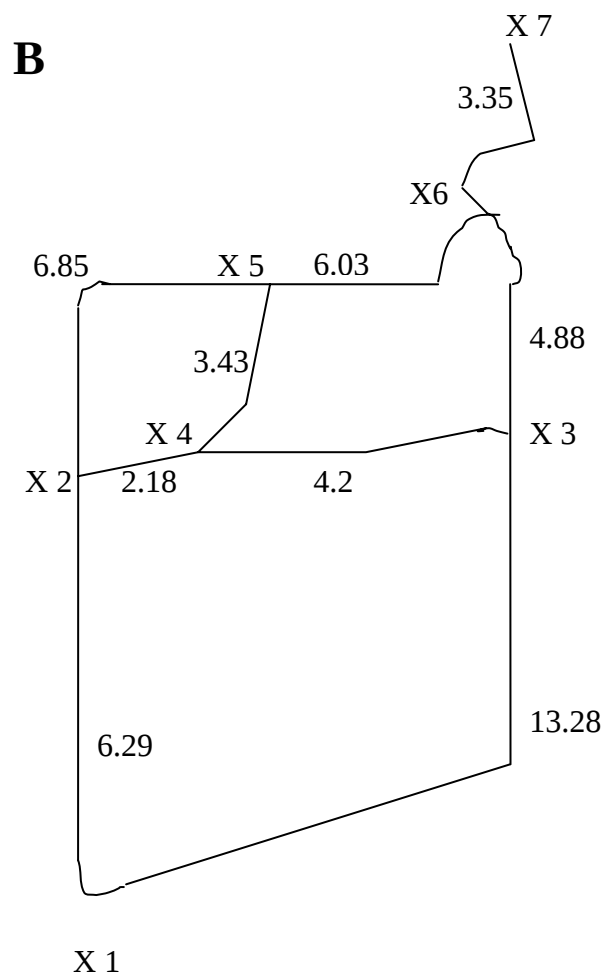
ระยะทางที่ 4 เริ่มวัดจากสถานีขนถ่าย ไปสิ้นสุดที่จุดจอดรถเก็บขนขยะมูลฝอย จากการคำนวณ

การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด ในระยะทางที่ 3 และ 4 จากเทคนิค Shortest Path Algorithm โดยกำหนดให้

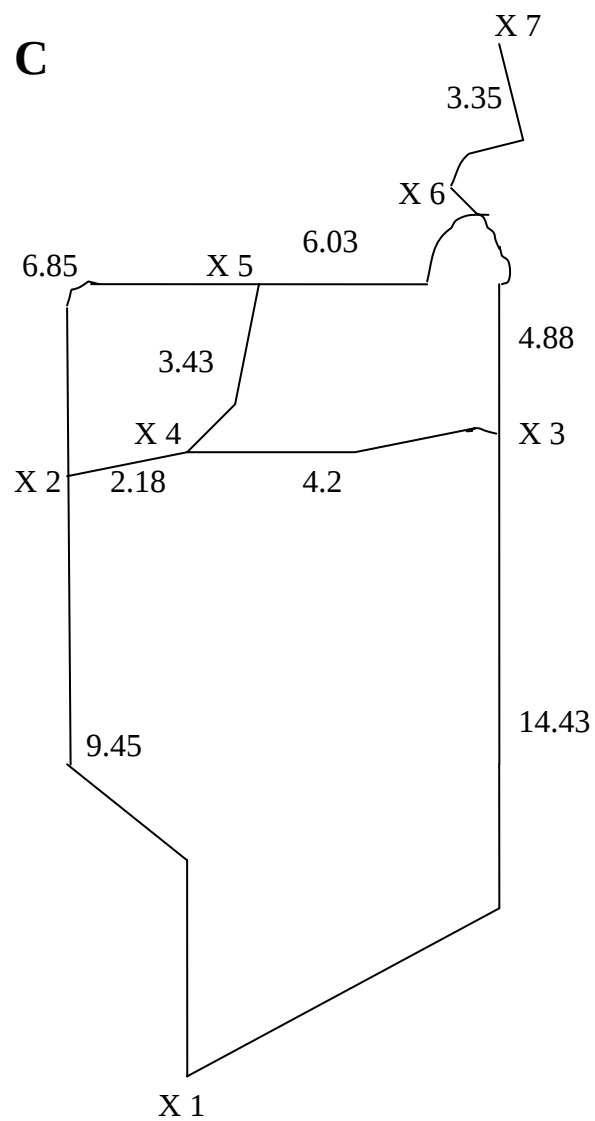
- จุด A แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีทำแรงแรง
- จุด B แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีทำแรงแรง
- จุด C แทนเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเก็บขนจุดสุดท้ายไปยังสถานีทำแรงแรง



ภาพ A แสดงผลเส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด A ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่ โดยที่ X 1 คือ จุด A



ภาพ B แสดงผลเส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด B ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่ โดยที่ X 1 คือ จุด B



ภาพ C แสดงผลเส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด C ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่ โดยที่ X 1 คือจุด C

แสดงการวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุดเก็บขนสุดท้าย ไปยังจุดขนถ่ายสถานีท่าแร่

- ตาราง 1 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด A ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่
- ตาราง 2 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด B ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่
- ตาราง 3 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด C ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่
- ตาราง 4 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว
- ตาราง 5 งานวิเคราะห์การเก็บขนที่มีประสิทธิภาพกรณีขยเพิ่ม 10%
- ตาราง 6 งานวิเคราะห์การเก็บขนที่มีประสิทธิภาพกรณีขยลด 10%
- ตาราง 7 งานวิเคราะห์รูปแบบการเก็บขนเดิม จำนวนเที่ยวเต็มประสิทธิภาพ (S2)
- ตาราง 8 งานวิเคราะห์การเก็บขนรูปแบบเดิม ระยะทางสั้นที่สุด (S4)
- ตาราง 9 งานวิเคราะห์ระยะทางเดิมรูปแบบ เก็บขนขยเต็มประสิทธิภาพ (S3)
- ตาราง 10 งานวิเคราะห์ต้นทุนการเก็บขนที่มีประสิทธิภาพ (S5)

ตาราง 1 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด A ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่

Objective Function	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	minimize =	19.5
Solution VaLue	1	0	1	0	0	0	1	1	1		
K.m. Per Unit	6.03	11.81	2.18	6.85	4.20	4.88	3.43	4.51	3.35		

Constraints	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	rhs	sign	count
Number 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	=	1
Number 2	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	=	0
Number 3	0	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	=	0
Number 4	0	0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	=	0
Number 5	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	=	0
Number 6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	=	-1

Microsoft Excel 11.0 Answer Report
Worksheet: [เส้นทางสั้นที่สุดจากจุด A]Sheet1
Report Created: 2/2/2550 16:08:58

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$M\$2	min	0	19.5

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$B\$3	x12	0	1
\$C\$3	x13	0	0
\$D\$3	x24	0	1
\$E\$3	x25	0	0
\$F\$3	x34	0	0
\$G\$3	x36	0	0
\$H\$3	x45	0	1
\$I\$3	x56	0	1
\$J\$3	x67	0	1

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$K\$7		1	\$K\$7=\$M\$7	Not Binding	0
\$K\$8		0	\$K\$8=\$M\$8	Not Binding	0
\$K\$9		0	\$K\$9=\$M\$9	Not Binding	0
\$K\$10		0	\$K\$10=\$M\$10	Not Binding	0
\$K\$11		0	\$K\$11=\$M\$11	Not Binding	0
\$K\$12		-1	\$K\$12=\$M\$12	Not Binding	0

ตาราง 2 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด B ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่

Objective Function	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	minimize =	19.76
Solution VaLue	1	0	1	0	0	0	1	1	1		
K.m. Per Unit	6.29	13.28	2.18	6.85	4.20	4.88	3.43	4.51	3.35		

Constraints	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	rhs	sign	count
Number 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	=	1
Number 2	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	=	0
Number 3	0	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	=	0
Number 4	0	0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	=	0
Number 5	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	=	0
Number 6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	=	-1

Microsoft Excel 11.0 Answer Report
Worksheet: [เส้นทางสั้นที่สุดจากจุด B]Sheet1
Report Created: 2/2/2550 16:11:06

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$M\$4	min	0	19.76

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$B\$5	x12	0	1
\$C\$5	x13	0	0
\$D\$5	x24	0	1
\$E\$5	x25	0	0
\$F\$5	x34	0	0
\$G\$5	x36	0	0
\$H\$5	x45	0	1
\$I\$5	x56	0	1
\$J\$5	x67	0	1

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$K\$9		1	\$K\$9=\$L\$9	Not Binding	0
\$K\$10		0	\$K\$10=\$L\$10	Not Binding	0
\$K\$11		0	\$K\$11=\$L\$11	Not Binding	0
\$K\$12		0	\$K\$12=\$L\$12	Not Binding	0
\$K\$13		0	\$K\$13=\$L\$13	Not Binding	0
\$K\$14		-1	\$K\$14=\$L\$14	Not Binding	0

ตาราง 3 การวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุด C ไปยังจุดขนถ่าย สถานีท่าแร่

Objective Function	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	minimize =		22.66
Solution VaLue	0	1	0	0	0	1	0	0	1			
K.m. Per Unit	9.45	14.43	2.18	6.85	4.20	4.88	3.43	6.03	3.35			
Constraints	x12	x13	x24	x25	x34	x36	x45	x56	x67	rhs	sign	count
Number 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	=	1
Number 2	-1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	=	-
Number 3	0	-1	0	0	-1	1	0	0	0	0	=	-
Number 4	0	0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	=	-
Number 5	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	=	-
Number 6	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	=	- 1.00

Microsoft Excel 11.0 Answer Report
Worksheet: [เส้นทางสั้นที่สุดจากจุด C]Sheet1
Report Created: 2/2/2550 16:12:52

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$M\$4	min	0	22.66

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$B\$5	x12	0	0
\$C\$5	x13	0	1
\$D\$5	x24	0	0
\$E\$5	x25	0	0
\$F\$5	x34	0	0
\$G\$5	x36	0	1
\$H\$5	x45	0	0
\$I\$5	x56	0	0
\$J\$5	x67	0	1

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$K\$9		1	\$K\$9=\$L\$9	Not Binding	0
\$K\$10		0	\$K\$10=\$L\$10	Not Binding	0
\$K\$11		0	\$K\$11=\$L\$11	Not Binding	0
\$K\$12		0	\$K\$12=\$L\$12	Not Binding	0
\$K\$13		0	\$K\$13=\$L\$13	Not Binding	0
\$K\$14		-1	\$K\$14=\$L\$14	Not Binding	0

**ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยวของรถเก็บขน
ขยะมูลฝอยแต่ละ ขนาด**

ตาราง 4.1 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถขนาด 12 ตัน

ตาราง 4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถขนาด 5 ตัน

ตาราง 4.3 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถขนาด 4 ตัน

ตาราง 4.4 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถขนาด 2 ตัน

ตาราง 4.1 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถอัดขยะ 12 ตัน

คันที่	เลขทะเบียน	เลขข้าง	ประเภทรถ	ค่าน้ำมันที่ใช้(บาท/ก.ม.)	น้ำหนักบรรทุกเฉลี่ยต่อเที่ยว (ตัน/1 เที่ยว)	XY	Y2	X2	y=Y-Y	X=x-x	xy	y2	x2
				Y	X								
37	94-5655	2502	รถอัด 12 ตัน	8.2842	6.5670	54.4018	68.6275	43.1249	- 0.2472	- 0.3992	0.0987	0.0611	0.1594
40	94-5654	2480	รถอัด 12 ตัน	8.7786	7.3654	64.6576	77.0631	54.2491	0.2472	0.3992	0.0987	0.0611	0.1594
รวมรถ จำนวน 2 คัน				17.0627	13.9324	119.0594	145.6906	97.3740	-	- 0.0000	0.1974	0.1222	0.3188
โดยที่				y =	a + bx								
				b =	0.6192								
				a =	4.2180								
				x =	น้ำหนักบรรทุกเต็มประสิทธิภาพ คือ 12 ตัน								
				y =	4.2180 + 0.61919(12)								
				y =	11.65								

ตาราง 4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถอัดขยะ 5 ตัน

คันที่	เลขทะเบียนรถ	เลขข้าง	ประเภทรถ	ค่าน้ำมันที่	น้ำหนักบรรทุก	XY	Y2	X2	y=Y-Y	X=x-x	xy	y2	x2			
				ใช้(บาท/ก.ม.)	เฉลี่ยต่อเที่ยว(ตัน/1 เที่ยว)											
				Y	X											
1	94-3361	1461	รถอัด 5 ตัน	5.95	3.2252	19.1942	35.4174	10.4022	0.1981	-	0.8859	-	0.1755	0.0393	0.7848	
2	94-3325	1545	รถอัด 5 ตัน	6.15	4.5423	27.9370	37.8279	20.6324	0.3973		0.4311		0.1713	0.1579	0.1859	
4	94-5154	1591	รถอัด 5 ตัน	5.81	3.6092	20.9518	33.6990	13.0265	0.0520	-	0.5019	-	0.0261	0.0027	0.2519	
5	94-5155	1592	รถอัด 5 ตัน	5.78	4.7383	27.3910	33.4167	22.4518	0.0276		0.6272		0.0173	0.0008	0.3934	
6	94-5134	1593	รถอัด 5 ตัน	5.80	3.8769	22.4836	33.6325	15.0305	0.0462	-	0.2342	-	0.0108	0.0021	0.0549	
7	94-5073	1594	รถอัด 5 ตัน	5.77	4.5775	26.4151	33.3009	20.9532	0.0176		0.4663		0.0082	0.0003	0.2174	
8	95-4212	1704	รถอัด 5 ตัน	5.69	3.6625	20.8307	32.3485	13.4139	-	0.0655	-	0.4487	0.0294	0.0043	0.2013	
9	94-5051	1708	รถอัด 5 ตัน	5.69	4.4063	25.0799	32.3975	19.4151	-	0.0612		0.2951	-	0.0181	0.0037	0.0871
11	94-5651	1750	รถอัด 5 ตัน	5.81	4.9924	29.0099	33.7656	24.9240	0.0577		0.8812		0.0508	0.0033	0.7766	
12	94-5678	1766	รถอัด 5 ตัน	5.71	4.6007	26.2724	32.6099	21.1666	-	0.0426		0.4896	-	0.0209	0.0018	0.2397
13	94-5670	1863	รถอัด 5 ตัน	5.82	4.0679	23.6551	33.8156	16.5476	0.0620	-	0.0433	-	0.0027	0.0038	0.0019	
15	94-5674	1933	รถอัด 5 ตัน	5.72	3.5574	20.3400	32.6918	12.6550	-	0.0354	-	0.5538	0.0196	0.0013	0.3067	
16	94-5679	1894	รถอัด 5 ตัน	5.70	4.6470	26.4768	32.4627	21.5947	-	0.0555		0.5359	-	0.0297	0.0031	0.2871
17	95-0605	1895	รถอัด 5 ตัน	5.70	4.5562	25.9530	32.4464	20.7592	-	0.0569		0.4451	-	0.0253	0.0032	0.1981
19	94-5658	1974	รถอัด 5 ตัน	6.13	3.8392	23.5356	37.5815	14.7393	0.3773	-	0.2720	-	0.1026	0.1423	0.0740	
21	94-5652	2006	รถอัด 5 ตัน	5.66	3.8672	21.8787	32.0071	14.9554	-	0.0956	-	0.2439	0.0233	0.0091	0.0595	
22	94-5667	2048	รถอัด 5 ตัน	5.97	4.3295	25.8653	35.6908	18.7447	0.2211		0.2184		0.0483	0.0489	0.0477	
25	94-8687	2157	รถอัด 5 ตัน	5.74	4.0097	23.0007	32.9051	16.0775	-	0.0168	-	0.1015	0.0017	0.0003	0.0103	

ตาราง 4.2 (ต่อ) การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถอัดขยะ 5 ตัน

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลข ข้าง	ประเภทรถ	ค่าน้ำมันที่ ใช้(บาท/ ก.ม.) Y	น้ำหนักบรรทุก เฉลี่ยต่อเที่ยว (ตัน/1 เที่ยว) X	XY	Y2	X2	y=Y-Y	X=x-x	xy	y2	x2
26	94-5650	2158	รถอัด 5 ตัน	5.83	3.8287	22.3301	34.0158	14.6589	0.0792	- 0.2825	- 0.0224	0.0063	0.0798
27	94-0615	2159	รถอัด 5 ตัน	5.68	3.6709	20.8363	32.2183	13.4753	- 0.0770	- 0.4403	0.0339	0.0059	0.1938
28	94-8682	2160	รถอัด 5 ตัน	5.75	4.0184	23.1024	33.0533	16.1473	- 0.0039	- 0.0928	0.0004	0.0000	0.0086
29	94-5680	2250	รถอัด 5 ตัน	4.53	4.0060	18.1632	20.5573	16.0480	- 1.2191	- 0.1052	0.1282	1.4862	0.0111
30	94-5648	2267	รถอัด 5 ตัน	5.97	4.0379	24.1172	35.6737	16.3044	0.2196	- 0.0733	- 0.0161	0.0482	0.0054
31	94-5676	2270	รถอัด 5 ตัน	5.69	3.8013	21.6311	32.3811	14.4498	- 0.0627	- 0.3099	0.0194	0.0039	0.0960
32	94-8702	2387	รถอัด 5 ตัน	5.81	4.5904	26.6675	33.7489	21.0720	0.0563	0.4793	0.0270	0.0032	0.2297
33	94-5664	2392	รถอัด 5 ตัน	5.70	4.1253	23.5221	32.5117	17.0182	- 0.0512	0.0142	- 0.0007	0.0026	0.0002
34	94-5649	2405	รถอัด 5 ตัน	5.77	3.4889	20.1231	33.2678	12.1721	0.0147	- 0.6223	- 0.0092	0.0002	0.3873
42	94-5665	2764	รถอัด 5 ตัน	5.70	3.8115	21.7383	32.5281	14.5276	- 0.0498	- 0.2996	0.0149	0.0025	0.0898
43	93-9835	2988	รถอัด 5 ตัน	5.71	4.5067	25.7161	32.5608	20.3103	- 0.0469	0.3955	- 0.0186	0.0022	0.1565
44	94-0507	3024	รถอัด 5 ตัน	5.87	4.3433	25.4807	34.4182	18.8640	0.1136	0.2321	0.0264	0.0129	0.0539
รวมรถ จำนวน 30 คัน				172.5934	123.3346	709.699	994.951	512.537	0.0000	- 0.0000	0.1415	2.0024	5.4902

โดยที่

$$y = a + bx$$

$$b = 0.0258$$

$$a = 5.6472$$

$$x = \text{น้ำหนักบรรทุกเต็มประสิทธิภาพ คือ 5 ตัน}$$

$$y = 5.6472 + 0.0258 (5)$$

$$y = 5.78$$

ตาราง 4.3 (ต่อ) การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถยกภาชนะ 4 ตัน

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลข ข้าง	ประเภทรถ	ค่าน้ำมันที่ ใช้(บาท/ ก.ม.) Y	น้ำหนักบรรทุก เฉลี่ยต่อเที่ยว (ตัน/1 เที่ยว) X	XY	Y ²	X ²	y=Y-Y	X=x-x	xy	y ²	x ²
10	8ท-9553	บ.144	รถยก 4 ตัน	5.0900	0.8900	4.5303	25.9083	0.7922	- 0.0186	- 0.4252	0.0079	0.0003	0.1808
14	95-0135	บ.170	รถยก 4 ตัน	5.0929	1.4685	7.4790	25.9374	2.1566	- 0.0158	0.1533	- 0.0024	0.0002	0.0235
24	95-3220	บ.239	รถยก 4 ตัน	5.1430	1.5871	8.1627	26.4508	2.5190	0.0344	0.2719	0.0094	0.0012	0.0739
รวมรถ จำนวน 3 คัน				15.3259	3.9457	20.1720	78.2965	5.4677	-	-	0.0149	0.0018	0.2782
โดยที่				y =	a + bx								
				b =	0.0534								
				a =	5.0384								
				x =	น้ำหนักบรรทุกเต็มประสิทธิภาพ คือ 4 ตัน								
				y =	5.0384 + 0.0534(4)								
				y =	5.2520								

ตาราง 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่มีประสิทธิภาพต่อเที่ยว ของรถอัดขยะ 2 ตัน

คัน ที่	เลข ทะเบียน รถ	เลข ข้าง	ประเภทรถ	ค่าน้ำมันที่ ใช้(บาท/ ก.ม.) Y	น้ำหนักบรรทุก เฉลี่ยต่อเที่ยว (ตัน/1 เที่ยว) X	XY	Y2	X2	y=Y-Y	X=x-x	xy	y2	x2
20	2พ-8948	2068	รถอัด 2 ตัน	3.0179	1.6073	4.8505	9.1077	2.5833	- 0.2111	- 0.1762	0.0372	0.0446	0.0311
38	94-5677	2537	รถอัด 2 ตัน	3.1153	1.4011	4.3649	9.7054	1.9631	- 0.1137	- 0.3824	0.0435	0.0129	0.1462
41	94-5673	2624	รถอัด 2 ตัน	3.5538	2.3421	8.3235	12.6298	5.4855	0.3248	0.5586	0.1814	0.1055	0.3121
รวมรถ จำนวน 3 คัน				9.6871	5.3505	17.5390	31.4428	10.0319	- 0.0000	-	0.2621	0.1630	0.4893
				y =	a + bx								
				b =	0.5357								
				a =	2.2736								
โดยที่				x =	น้ำหนักบรรทุกเต็มประสิทธิภาพ คือ 2 ตัน								
				y =	2.2736+0.5357 (2)								
				y =	3.35								

ตาราง 5 การวิเคราะห์การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพกรณีขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Solution VaLue	2	7	0	1	0	0	1	3	4	0	0
Costs Per Unit	603.51	348.40	294.08	239.03	219.69	239.08	630.93	364.23	307.44	249.88	229.67

Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Number 1	12	5	4	2	1.5	1	0	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	12	5	4	2	1.5
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 5 (ต่อ) การวิเคราะห์การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพกรณีขยะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =	9,909.98
Solution VaLue	0	1	6	1	0	0	0		
Costs Per Unit	249.94	616.51	355.90	300.41	244.17	224.42	244.23		

Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	61	>=	59.20
Number 2	1	0	0	0	0	0	0	43	>=	42.85
Number 3	0	12	5	4	2	1.5	1	46	>=	45.19
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	48	<=	48.00
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	80	<=	330.00
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	20	<=	36.00
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	2	<=	12.00
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12.00
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8.00

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์การเก็บขนที่มีประสิทธิภาพกรณีขยายเพิ่มร้อยละ 10

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$3	minimize	0	9909.98

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	2
\$D\$4	Solution VaLue x12	0	7
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	1
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	1
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	3
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	4
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	0	1
\$P\$4	Solution VaLue x32	0	6
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	1
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$9	Number 1 rhs	61	\$U\$9>=\$W\$9	Not Binding	1.8
\$U\$10	Number 2 rhs	43	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.15
\$U\$17	Number 9 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	8
\$U\$12	Number 4 rhs	48	\$U\$12<=\$W\$12	Binding	0
\$U\$13	Number 5 rhs	80	\$U\$13<=\$W\$13	Not Binding	250
\$U\$11	Number 3 rhs	46	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	0.81
\$U\$15	Number 7 rhs	2	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	10
\$U\$16	Number 8 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$14	Number 6 rhs	20	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	16
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	\$T\$4=integer	Binding	0
\$Q\$4	Solution VaLue x33	1	\$Q\$4=integer	Binding	0
\$P\$4	Solution VaLue x32	6	\$P\$4=integer	Binding	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	1	\$O\$4=integer	Binding	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	\$N\$4=integer	Binding	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	\$M\$4=integer	Binding	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	\$L\$4=integer	Binding	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	\$R\$4=integer	Binding	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	\$S\$4=integer	Binding	0
\$C\$4	Solution VaLue x11	2	\$C\$4=integer	Binding	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	7	\$D\$4=integer	Binding	0
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	\$E\$4=integer	Binding	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	1	\$F\$4=integer	Binding	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	\$G\$4=integer	Binding	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	\$H\$4=integer	Binding	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	1	\$I\$4=integer	Binding	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	3	\$J\$4=integer	Binding	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	4	\$K\$4=integer	Binding	0

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพกรณีขยะลดร้อยละ 10

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x25
Solution VaLue	0	9	1	0	0	0	3	0	0	0
Costs Per Unit	603.51	348.40	294.08	239.03	219.69	239.08	630.93	364.23	307.44	229.67
Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x25
Number 1	12	5	4	2	1.5	1	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	12	5	4	1.5
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์การเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพกรณีขยะลดร้อยละ 10

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =		
Solution VaLue	0	1	5	0	0	0	0	7,735.58		
Costs Per Unit	249.94	616.51	355.90	300.41	244.17	224.42	244.23			
Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	49	>=	48.44
Number 2	1	0	0	0	0	0	0	36	>=	35.06
Number 3	0	12	5	4	2	1.5	1	0	>=	36.97
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	36	<=	48.00
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	45	<=	330.00
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	4	<=	36.00
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	0	<=	12.00
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12.00
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8.00

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์การเก็บขนที่มีประสิทธิภาพกรณีขยะลดลงร้อยละ 10

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$3	minimize	0	7735.58

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	0	9
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	1
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	3
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	0	1
\$P\$4	Solution VaLue x32	0	5
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$9	Number 1 rhs	49	\$U\$9>=\$W\$9	Not Binding	0.56
\$U\$10	Number 2 rhs	36	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.94
\$U\$17	Number 9 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	8
\$U\$12	Number 4 rhs	48	\$U\$12<=\$W\$12	Binding	0
\$U\$13	Number 5 rhs	70	\$U\$13<=\$W\$13	Not Binding	260
\$U\$11	Number 3 rhs	37	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	0.03
\$U\$15	Number 7 rhs	0	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	12
\$U\$16	Number 8 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$14	Number 6 rhs	4	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	32
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	\$T\$4=integer	Binding	0
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	\$Q\$4=integer	Binding	0
\$P\$4	Solution VaLue x32	5	\$P\$4=integer	Binding	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	1	\$O\$4=integer	Binding	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	\$N\$4=integer	Binding	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	\$M\$4=integer	Binding	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	\$L\$4=integer	Binding	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	\$R\$4=integer	Binding	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	\$S\$4=integer	Binding	0
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	\$C\$4=integer	Binding	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	9	\$D\$4=integer	Binding	0
\$E\$4	Solution VaLue x13	1	\$E\$4=integer	Binding	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	\$F\$4=integer	Binding	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	\$G\$4=integer	Binding	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	\$H\$4=integer	Binding	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	3	\$I\$4=integer	Binding	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	\$J\$4=integer	Binding	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	\$K\$4=integer	Binding	0

ตาราง 7 การวิเคราะห์กรณีรูปแบบการเก็บขนเดิม จำนวนเที่ยวเต็มประสิทธิภาพ (S2)

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Solution VaLue	0	14	0	0	0	0	0	9	0	1	0
Costs Per Unit	650.09	503.38	418.05	348.00	319.84	348.06	646.07	500.26	415.46	345.85	317.89

Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Number 1	6.57	3.98	1.59	1.61	0	0	0	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	0	4.26	1.23	1.4	0
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 7 (ต่อ) การวิเคราะห์กรณีรูปแบบการเก็บขนเดิม จำนวนเที่ยวเต็มประสิทธิภาพ (S2)

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =	16,173.20
Solution VaLue	0	4	3	0	0	0	0		
Costs Per Unit	345.94	676.53	523.85	435.05	362.15	332.86	362.23		

Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	55.72	>=	53.82
Number 2	0	0	0	0	0	0	0	39.74	>=	38.95
Number 3	0	7.37	4.14	0	2.34	0	0	41.9	>=	41.08
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	48	<=	48.00
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	130	<=	330.00
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	0	<=	36.00
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	2	<=	12.00
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12.00
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8.00

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์รูปแบบการเก็บขนเดิมจำนวนเที่ยวเต็มประสิทธิภาพ(S2)

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$3	minimize	0	16173.2

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	0	14
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	9
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	1
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	0	4
\$P\$4	Solution VaLue x32	0	3
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$9	Number 1 rhs	55.72	\$U\$9>=\$W\$9	Not Binding	1.9
\$U\$10	Number 2 rhs	39.74	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.79
\$U\$17	Number 9 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	8
\$U\$12	Number 4 rhs	48	\$U\$12<=\$W\$12	Binding	0
\$U\$13	Number 5 rhs	130	\$U\$13<=\$W\$13	Not Binding	200
\$U\$11	Number 3 rhs	41.9	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	0.82
\$U\$15	Number 7 rhs	2	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	10
\$U\$16	Number 8 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$14	Number 6 rhs	0	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	36
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	\$T\$4=integer	Binding	0
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	\$Q\$4=integer	Binding	0
\$P\$4	Solution VaLue x32	3	\$P\$4=integer	Binding	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	4	\$O\$4=integer	Binding	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	\$N\$4=integer	Binding	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	\$M\$4=integer	Binding	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	1	\$L\$4=integer	Binding	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	\$R\$4=integer	Binding	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	\$S\$4=integer	Binding	0
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	\$C\$4=integer	Binding	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	14	\$D\$4=integer	Binding	0
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	\$E\$4=integer	Binding	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	\$F\$4=integer	Binding	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	\$G\$4=integer	Binding	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	\$H\$4=integer	Binding	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	\$I\$4=integer	Binding	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	9	\$J\$4=integer	Binding	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	\$K\$4=integer	Binding	0

ตาราง 8 การวิเคราะห์กรณีระยะทางในการเก็บขนรูปแบบเดิม แต่เก็บขนขยะเต็มประสิทธิภาพ (S3)

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Solution VaLue	2	6	0	0	0	0	0	7	1	0	0
Costs Per Unit	878.63	507.23	428.14	347.99	319.84	348.06	873.26	504.13	425.53	345.86	317.89

Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Number 1	12	5	4	2	1.5	1	0	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	12	5	4	2	1.5
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 8 (ต่อ) การวิเคราะห์กรณีระยะทางในการเก็บขนรูปแบบเดิม แต่เก็บขนขยะเต็มประสิทธิภาพ (S3)

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =	12,530.69
Solution VaLue	0	2	2	2	0	0	0		
Costs Per Unit	345.94	914.39	527.87	445.57	362.15	332.86	362.23		

Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	54	>=	53.82
Number 2	1	0	0	0	0	0	0	39	>=	38.95
Number 3	0	12	5	4	2	1.5	1	42	>=	41.08
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	48	<=	48
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	75	<=	330
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	12	<=	36
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	0	<=	12
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์ระยะทางเดิมเก็บขนเต็มประสิทธิภาพ (S3)

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$4	minimize	0	12530.6936

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$5	Solution VaLue x11	0	2
\$D\$5	Solution VaLue x12	0	6
\$E\$5	Solution VaLue x13	0	0
\$F\$5	Solution VaLue x14	0	0
\$G\$5	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$5	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$5	Solution VaLue x21	0	0
\$J\$5	Solution VaLue x22	0	7
\$K\$5	Solution VaLue x23	0	1
\$L\$5	Solution VaLue x24	0	0
\$M\$5	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$5	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$5	Solution VaLue x31	0	2
\$P\$5	Solution VaLue x32	0	2
\$Q\$5	Solution VaLue x33	0	2
\$R\$5	Solution VaLue x34	0	0
\$S\$5	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$5	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$10	Number 1 rhs	54	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.18
\$U\$11	Number 2 rhs	39	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	0.05
\$U\$18	Number 9 rhs	0	\$U\$18<=\$W\$18	Not Binding	8
\$U\$13	Number 4 rhs	48	\$U\$13<=\$W\$13	Binding	0
\$U\$14	Number 5 rhs	75	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	255
\$U\$12	Number 3 rhs	42	\$U\$12>=\$W\$12	Not Binding	0.92
\$U\$16	Number 7 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$17	Number 8 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	12
\$U\$15	Number 6 rhs	12	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	24
\$T\$5	Solution VaLue x36	0	\$T\$5=integer	Binding	0
\$Q\$5	Solution VaLue x33	2	\$Q\$5=integer	Binding	0
\$P\$5	Solution VaLue x32	2	\$P\$5=integer	Binding	0
\$O\$5	Solution VaLue x31	2	\$O\$5=integer	Binding	0
\$N\$5	Solution VaLue x26	0	\$N\$5=integer	Binding	0
\$M\$5	Solution VaLue x25	0	\$M\$5=integer	Binding	0
\$L\$5	Solution VaLue x24	0	\$L\$5=integer	Binding	0
\$R\$5	Solution VaLue x34	0	\$R\$5=integer	Binding	0
\$S\$5	Solution VaLue x35	0	\$S\$5=integer	Binding	0
\$C\$5	Solution VaLue x11	2	\$C\$5=integer	Binding	0
\$D\$5	Solution VaLue x12	6	\$D\$5=integer	Binding	0
\$E\$5	Solution VaLue x13	0	\$E\$5=integer	Binding	0
\$F\$5	Solution VaLue x14	0	\$F\$5=integer	Binding	0
\$G\$5	Solution VaLue x15	0	\$G\$5=integer	Binding	0
\$H\$5	Solution VaLue x16	0	\$H\$5=integer	Binding	0
\$I\$5	Solution VaLue x21	0	\$I\$5=integer	Binding	0
\$J\$5	Solution VaLue x22	7	\$J\$5=integer	Binding	0
\$K\$5	Solution VaLue x23	1	\$K\$5=integer	Binding	0

ตาราง 9 การวิเคราะห์กรณีการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ระยะทางที่สั้นที่สุด (S4)

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Solution VaLue	1	12	0	0	0	0	0	9	0	1	0
Costs Per Unit	446.52	345.75	287.14	239.03	219.69	239.08	466.80	361.46	300.18	249.88	229.67
Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Number 1	6.57	3.98	1.59	1.61	0	0	0	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	0	4.26	1.23	1.4	0
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 9 (ต่อ) การวิเคราะห์กรณีการเก็บขนขยะมูลฝอยรูปแบบเดิม ระยะทางที่สั้นที่สุด (S4)

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =	11,648.63
Solution VaLue	0	1	8	0	1	0	0		
Costs Per Unit	249.94	456.13	353.19	293.32	244.17	224.42	244.23		

Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	54.33	>=	53.82
Number 2	0	0	0	0	0	0	0	39.74	>=	38.95
Number 3	0	7.37	4.14	0	2.34	0	0	42.83	>=	41.08
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	24	<=	24.00
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	145	<=	170.00
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	0	<=	12.00
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	4	<=	8.00
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12.00
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8.00

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์ การเก็บขนรูปแบบเดิม ระยะทางสั้นที่สุด (S4)

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$3	minimize	0	11648.63

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	1
\$D\$4	Solution VaLue x12	0	12
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	9
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	1
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	0	1
\$P\$4	Solution VaLue x32	0	8
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	1
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$9	Number 1 rhs	54.33	\$U\$9>=\$W\$9	Not Binding	0.51
\$U\$10	Number 2 rhs	39.74	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.79
\$U\$17	Number 9 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	8
\$U\$12	Number 4 rhs	24	\$U\$12<=\$W\$12	Binding	0
\$U\$13	Number 5 rhs	145	\$U\$13<=\$W\$13	Not Binding	25
\$U\$11	Number 3 rhs	42.83	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	1.75
\$U\$15	Number 7 rhs	4	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	4
\$U\$16	Number 8 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$14	Number 6 rhs	0	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	12
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	\$T\$4=integer	Binding	0
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	\$Q\$4=integer	Binding	0
\$P\$4	Solution VaLue x32	8	\$P\$4=integer	Binding	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	1	\$O\$4=integer	Binding	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	\$N\$4=integer	Binding	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	\$M\$4=integer	Binding	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	1	\$L\$4=integer	Binding	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	1	\$R\$4=integer	Binding	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	\$S\$4=integer	Binding	0
\$C\$4	Solution VaLue x11	1	\$C\$4=integer	Binding	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	12	\$D\$4=integer	Binding	0
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	\$E\$4=integer	Binding	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	\$F\$4=integer	Binding	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	\$G\$4=integer	Binding	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	\$H\$4=integer	Binding	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	\$I\$4=integer	Binding	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	9	\$J\$4=integer	Binding	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	\$K\$4=integer	Binding	0

ตาราง 10 การวิเคราะห์กรณีต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ (S5)

Objective Function	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Solution VaLue	2	6	0	0	0	0	0	7	1	0	0
Costs Per Unit	603.51	348.40	294.08	239.03	219.69	239.08	630.93	364.23	307.44	249.88	229.67

Constraints	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x21	x22	x23	x24	x25
Number 1	12	5	4	2	1.5	1	0	0	0	0	0
Number 2	0	0	0	0	0	0	12	5	4	2	1.5
Number 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Number 4	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Number 5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Number 6	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0
Number 7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Number 8	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	1.5
Number 9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 10 (ต่อ) การวิเคราะห์กรณีต้นทุนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ (S5)

Objective Function	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	minimize =	8,772.14
Solution VaLue	0	2	3	1	0	0	0		
Costs Per Unit	249.94	616.51	355.90	300.41	244.17	224.42	244.23		

Constraints	x26	x31	x32	x33	x34	x35	x36	rhs	sign	count
Number 1	0	0	0	0	0	0	0	54	>=	53.82
Number 2	1	0	0	0	0	0	0	39	>=	38.95
Number 3	0	12	5	4	2	1.5	1	43	>=	41.08
Number 4	0	12	0	0	0	0	0	48	<=	48
Number 5	0	0	5	0	0	0	0	80	<=	330
Number 6	0	0	0	4	0	0	0	8	<=	36
Number 7	0	0	0	0	2	0	0	0	<=	12
Number 8	0	0	0	0	0	1.5	0	0	<=	12
Number 9	1	0	0	0	0	0	1	0	<=	8

Microsoft Excel 11.0 Answer Report

งานวิเคราะห์ ต้นทุนการเก็บขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ (S5)

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$W\$3	minimize	0	8772.14

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
\$C\$4	Solution VaLue x11	0	2
\$D\$4	Solution VaLue x12	0	6
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	0	7
\$K\$4	Solution VaLue x23	0	1
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	0	2
\$P\$4	Solution VaLue x32	0	3
\$Q\$4	Solution VaLue x33	0	1
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	0
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	0

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$U\$9	Number 1 rhs	54	\$U\$9>=\$W\$9	Not Binding	0.18
\$U\$10	Number 2 rhs	39	\$U\$10>=\$W\$10	Not Binding	0.05
\$U\$17	Number 9 rhs	0	\$U\$17<=\$W\$17	Not Binding	8
\$U\$12	Number 4 rhs	48	\$U\$12<=\$W\$12	Binding	0
\$U\$13	Number 5 rhs	80	\$U\$13<=\$W\$13	Not Binding	250
\$U\$11	Number 3 rhs	43	\$U\$11>=\$W\$11	Not Binding	1.92
\$U\$15	Number 7 rhs	0	\$U\$15<=\$W\$15	Not Binding	12
\$U\$16	Number 8 rhs	0	\$U\$16<=\$W\$16	Not Binding	12
\$U\$14	Number 6 rhs	8	\$U\$14<=\$W\$14	Not Binding	28
\$T\$4	Solution VaLue x36	0	\$T\$4=integer	Binding	0
\$Q\$4	Solution VaLue x33	1	\$Q\$4=integer	Binding	0
\$P\$4	Solution VaLue x32	3	\$P\$4=integer	Binding	0
\$O\$4	Solution VaLue x31	2	\$O\$4=integer	Binding	0
\$N\$4	Solution VaLue x26	0	\$N\$4=integer	Binding	0
\$M\$4	Solution VaLue x25	0	\$M\$4=integer	Binding	0
\$L\$4	Solution VaLue x24	0	\$L\$4=integer	Binding	0
\$R\$4	Solution VaLue x34	0	\$R\$4=integer	Binding	0
\$S\$4	Solution VaLue x35	0	\$S\$4=integer	Binding	0
\$C\$4	Solution VaLue x11	2	\$C\$4=integer	Binding	0
\$D\$4	Solution VaLue x12	6	\$D\$4=integer	Binding	0
\$E\$4	Solution VaLue x13	0	\$E\$4=integer	Binding	0
\$F\$4	Solution VaLue x14	0	\$F\$4=integer	Binding	0
\$G\$4	Solution VaLue x15	0	\$G\$4=integer	Binding	0
\$H\$4	Solution VaLue x16	0	\$H\$4=integer	Binding	0
\$I\$4	Solution VaLue x21	0	\$I\$4=integer	Binding	0
\$J\$4	Solution VaLue x22	7	\$J\$4=integer	Binding	0
\$K\$4	Solution VaLue x23	1	\$K\$4=integer	Binding	0

ภาคผนวก ง.

แบบบันทึกและแบบรายงาน สำนักงานเขตพญาไท

แบบบันทึกและแบบรายงานทางสำนักงานเขตพญาไท

สนร.08-1 : แบบรายงานรายละเอียดข้อมูลด้านการบริหารจัดการเก็บขนมูลฝอย

สนร. 03 : แบบรายงานการปฏิบัติงานของรถเก็บขนมูลฝอย

บันทึกการใช้น้ำมันรถของสำนักงานเขตพญาไท

สนร.08-1 : แบบรายงานรายละเอียดข้อมูลด้านการบริหารจัดการเก็บขนมูลฝอย

สำนักงานเขต.....

ประจำเดือน.....

ผู้รายงาน.....

ตำแหน่ง.....

วันที่รายงาน.....

ค. ข้อมูลบุคลากร	เงินเดือน	ค่าล่วงเวลา	ค่าเล่าเรียนบุตร	ค่ารักษาพยาบาล	ค่าช่วยเหลือบุตร	รวม	ง. ข้อมูลรถเก็บขนฯ (ชนิดรถ)	ความจุ	จำนวน (คัน)	ปฏิบัติงานได้ตามปกติ หรือส่งซ่อม
1. ผอ.เขต										
2. ผช.ผอ. เขตสั่งราชการฝ่ายรักษาฯ										
3. ข้าราชการฝ่ายรักษาฯ.....คน										
4.พนักงานขับรถยนต์ ประจำ.....คน ชั่วคราว.....คน										
5.พนักงานเก็บขนประจำ.....คน ชั่วคราว.....คน										
6.ผู้คุมงานประจำ.....คน ชั่วคราว.....คน										
7. พนักงานกวาด ประจำ.....คน ชั่วคราว.....คน										
8. ผู้คุมงานกวาด ประจำ.....คน ชั่วคราว.....คน										
							รวม			

น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับรถเก็บขนมูลฝอย

ปริมาณ/ราคา	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันโซล่า	น้ำมันเครื่อง	น้ำมันเกียร์	น้ำมันเบรก	น้ำมันจารบี	น้ำมันเชื้อเพลิง	น้ำมันไฮโดลิก	อื่นๆระบุ.....
จำนวนลิตร									
จำนวนเงิน									

สนร. 03 : แบบรายงานการปฏิบัติงานของรถเก็บขนมูลฝอย

สำนักงานเขต.....

ประจำเดือน.....

ผู้รายงาน.....

ตำแหน่ง.....

วันที่รายงาน.....

ลำดับที่	หมายเลขทะเบียน	เลขข้าง	ประเภทรถ	อายุรถ(ปี)	วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		วันที่		รวมจำนวนวันที่ปฏิบัติงาน 1-10
					เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	เที่ยว	นำหลัก(ตัน)	
รวม																											

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายวุทธิชัย ลิ้มอรุณภัย
วันเดือนปีเกิด	22 พฤศจิกายน 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 601 อาคารรอยัลปาร์คคอนโด ซอยพหลโยธิน 8 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	
2535	การศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลจังหวัดพะเยา จังหวัดพะเยา
2538	การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
2540	การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
2545	บริหารธุรกิจบัณฑิต (สาขาวิชาการจัดการ) มหาวิทยาลัยนเรศวร
2549	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์การจัดการ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ