# การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ภัสร์ศศิร์ พลายละหาร

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์
กรกฎาคม 2562
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

**วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก"**
**ของ นางสาวภัสร์ศศิร์ พลายละหาร**
**ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร**
**ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์**

**คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์**

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ดร.นิติ เอี่ยมชื่น)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อนุมัติ

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

# ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้เป็นเข็มทิศแห่งแสงสว่างและแรงบันดาลใจสำหรับผู้วิจัย พร้อมทั้งการให้แนวคิด ความรู้ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ในผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา รวมทั้งขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้และประสบการณ์ที่มีค่าแก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาที่อาจารย์ได้มอบให้ตลอดมา จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่และพี่น้องทุกคน ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและเป็นกำลังให้ผู้วิจัยเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา

ภัสร์ศศิร์ พลายละหาร

**ชื่อเรื่อง** การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

**ผู้วิจัย** ภัสร์ศศิร์ พลายละหาร

**ประธานที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย

**ประเภทสารนิพนธ์** วิทยานิพนธ์ วท.ม. สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

**คำสำคัญ** การวิเคราะห์หาแนวทางจัดการเส้นทางเดินรถ, ระบบสารสนเทภูมิศาสตร์, เส้นทางการเก็บขนขยะ

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์เป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง ทำให้เกิดการขยายตัวทางด้านคมนาคม ซึ่งส่งผลให้ธุรกิจและการบริการ จึงก่อให้เกิดขยะในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน รวมถึงไม่มีการวางแผนการจัดการที่ดีพอสำหรับการวางแผนเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน งานวิจัยนี้นี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันและหาเส้นทางเส้นทางที่มีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะในปัจจุบันและเสนอแนะเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่ายในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ การศึกษานี้ใช้ข้อมูลโครงข่ายถนน จุดที่ตั้งถังขยะ จำนวนถังขยะ ประเภทถังขยะ ระยะเวลา ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะและเส้นทางเก็บขนขยะปัจจุบันในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่าเส้นทางการเก็บขนขยะในปัจจุบัน ซึ่งมีระยะทางที่ใช้ในเก็บขนรวม 814 กิโลเมตร มีจำนวนเส้นทางเดินรถทั้งหมด 20 เส้นทาง ใช้เวลาเก็บขน 103 ชั่วโมง มีการซ้อนทับเส้นทางการเก็บขนขยะบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร และไม่มีการจัดโซนของรถแต่ละคัน ในการศึกษานี้ ได้ประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์หาแนวทางการจัดเส้นทางเดินรถเพื่อหาเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะ ด้านระยะทางและเวลา ผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่ง จากการวิเคราะห์โดยกำหนดให้ถังขยะทุกใบมีขยะทั้งหมดมี 2 ปริมาณ คือ ปริมาณเต็มถัง และปริมาณที่ได้จากหาค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสุ่ม พบว่า ทั้ง 2 รูปแบบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบจากการเก็บขนขยะที่ใช้ในปัจจุบัน ระยะทางที่ใช้ในการลดลงทั้ง 2 รูปแบบสามารถลดระยะทางได้ร้อยละ 26% และ 54% ระยะเวลาในการเก็บขนขยะ

ลดลง 27% และ38% ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง 38% และ 58% ผลที่ได้จากการศึกษาจึงสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดเก็บขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

| | |
|---|---|
| Title | APPLICATION OF GIS FOR ANALYZE CURRENT WASTE COLLECTION ROUTES AND FIND POTENTIALITY ROUTES OF THAPHO SUB-DISTRICT, MUEANG PHITSANULOK DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE |
| Author | Phatsasi Phailahan |
| Advisor | Assistant Professor Kampanart Piyathamrongchai, Ph.D. |
| Academic Paper | Thesis M.S. in Geographic Information Science, Naresuan University, 2018 |
| Keywords | Vehicle Routing Problem, Geographic Information System, Waste Collection Route |


## ABSTRACT

At present, Thapho sub-district has rapidly grown because of the increase of urbanization, especially, around the university that causes expansion of business and service sector in this area. The growth of these sectors produces excessive garbage that becomes more crucial problem in the area. It found that the route planning of waste collection and logistic is not efficient. This research aims to evaluate the current waste collection routes and to propose the efficient waste collection routes. The data used in this study was road network, the points of garbage bin location, numbers of garbage bin, types of garbage bin, and current waste collection routes and schedule. This study found that there are 20 routes of current waste collection routes that cover 814 kilometers with some overlap routes. Total traveling time of the waste collection vehicles is about 103 hours. This study applied a GIS network analysis function called Vehicle Routing Problem (VRP) to construct waste collection routes with three different scenarios: quantity of garbage bin scenarios. The results showed that all two scenarios can reduce distance approximately 26 % and 45% respectively and the time of waste collection can be reduced by 27% and 38% and save fuel 38% and 58%, respectively. Thus, the results of this study can be used to plan optimize the efficient waste collection route planning for Thapho sub-district.

# สารบัญ


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | **บทนำ** | 1 |
| | ความเป็นมาของปัญหา | 1 |
| | จุดมุ่งหมายของการศึกษา | 3 |
| | ขอบเขตของงานวิจัย | 3 |
| | นิยามศัพท์เฉพาะ | 3 |
| | ประโยชน์ที่ได้รับ | 4 |
| | ข้อตกลงเบื้องต้น | 4 |
| 2 | **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | 6 |
| | ลักษณะทั่วไปของตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก | 7 |
| | แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 12 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 26 |
| 3 | **วิธีดำเนินการวิจัย** | 33 |
| | วิธีการดำเนินการวิจัย | 34 |
| | ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา | 34 |
| | ข้อมูลที่ใช้การศึกษา | 34 |
| | วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล | 35 |
| 4 | **ผลการวิจัย** | 38 |
| | การศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ | 38 |
| | ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ | 47 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| | วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย | 57 |
| | ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย | 82 |
| 5 | **บทสรุป** | 86 |
| | สรุปผลการวิจัย | 86 |
| | อภิปรายผลการวิจัย | 90 |
| | ข้อเสนอแนะ | 91 |
| **บรรณานุกรม** | | 94 |
| **ภาคผนวก** | | 98 |
| **ประวัติผู้วิจัย** | | 147 |

# สารบัญตาราง

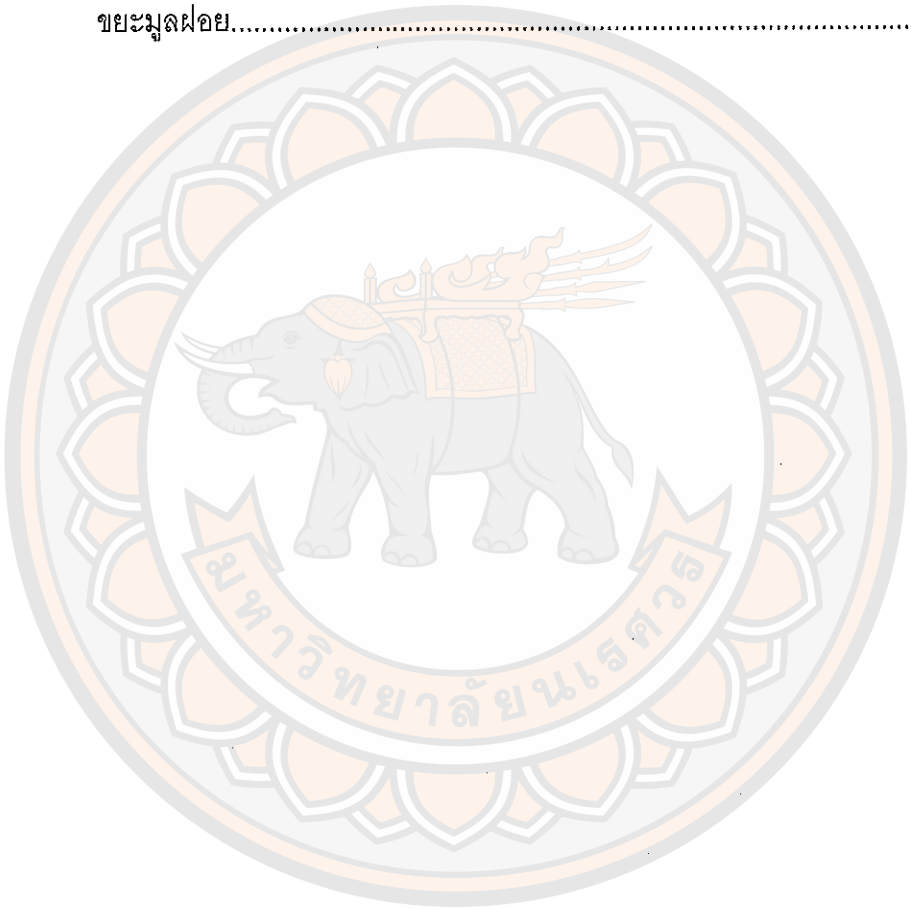
ตาราง หน้า


1 การประกอบอาชีพของประชาชนชุมชนท่าโพธิ์ ..... 11
2 การทำงานของกราฟ Dijsktra ..... 22
3 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra ..... 23
4 การทำงานของกราฟ Dijsktra ..... 25
5 ข้อมูลจำนวนทั้งขยะแยกประเภทถังขยะและขนาดถัง ..... 39
6 ข้อมูลการแยกประเภทถังขยะของหมู่บ้านทั้งหมดพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 41
7 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะ แบ่งตามตารางการปฏิบัติงานของรถ ..... 43
8 ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 46
9 เส้นทางและระยะเวลาในเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 20 เส้นทาง ..... 47
10 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะแบบเต็มถังจากการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ ..... 61
11 การวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบเต็มถังขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 62
12 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จากการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ ..... 74
12 การวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 75
14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ ..... 83
15 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ ..... 83

# สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

16 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย..... 85



# สารบัญภาพ

ภาพ หน้า


1 พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ..... 8
2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ..... 10
3 การทำงานของกราฟ Dijsktra ..... 20
4 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra ..... 21
5 การทำงานของกราฟ Dijsktra ..... 24
6 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra ..... 24
7 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 33
8 แผนที่ตำแหน่งที่ตั้งถังขยะทั้งหมดในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 40
9 แผนที่ข้อมูลการรวมประเภทถังขยะของหมู่บ้านทั้งหมดพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ..... 42
10 เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบัน ..... 45
11 กราฟแสดงค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – 2560 ..... 46
12 ระยะเวลาเส้นทางเก็บขนขยะในหนึ่งสัปดาห์ ..... 50
13 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์ ..... 51
14 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร ..... 52
15 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ ..... 53
16 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี ..... 54
17 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์ ..... 55
18 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์ ..... 56
19 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอาทิตย์ ..... 57
20 เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 1 เต็มถังจากการวิเคราะห์โครงข่าย ..... 60
21 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์ ..... 64
22 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร ..... 65
23 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ ..... 66
24 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี ..... 67

# สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า


25 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์ ..... 68
26 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์ ..... 69
27 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอาทิตย์ ..... 70
28 เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 2 ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จากการวิเคราะห์โครงข่าย ..... 73
29 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์ ..... 77
30 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร ..... 78
31 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ ..... 79
32 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี ..... 80
33 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์ ..... 81
34 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์ ..... 82

# บทที่ 1

# บทนำ

**ความเป็นมาของปัญหา**

ปัจจุบันประเทศไทยมีปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปี พ.ศ.2559 ซึ่งมีปริมาณขยะประมาณ 27.06 ล้านตันต่อปี เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 0.78 (กรมควบคุมมลพิษ, 2559) ส่งผลกระทบอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากสถิติในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยประสบกับปัญหาเกิดวิกฤตขยะล้นเมืองและไม่มีการจัดการขยะมูลฝอยจากสถิติปี 2559 จากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นที่มีให้บริการ 4,711 แห่งมีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ให้บริการ 21.05 ล้านตันต่อปี ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกเก็บขนนำไปกำจัด 15.76 ล้านตันต่อปี ปริมาณขยะถูกนำไปใช้ประโยชน์ 5.01 ล้านตันต่อปี มีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้าง 9.96 ล้านตันต่อปี คิดเป็นอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน

จากการสำรวจในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 จำนวน 4 จังหวัด (น่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และพิจิตร) มีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 381 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอย 858,278.39 ตันต่อปี มีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการให้บริการเก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวน 167 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นในองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ให้บริการ 474,691.31 ตันต่อปี มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดอย่างถูกวิธี 124,243.45 ตันต่อปี มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกกำจัดอย่างถูกวิธี 143,664.37 ตันต่อปี และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ไม่มีการให้บริการเก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวน 214 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอยประมาณ 383,587.26 ตันต่อปี เป็นขยะมูลฝอยที่เก็บขนไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง 356,821.08 ตันต่อปี ส่วนหนึ่งถูกนำไปใช้ประโยชน์ประมาณ 26,766.18 ตันต่อปี ทั้งนี้ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ได้รวมแล้วประมาณ 580.70 ตันต่อวัน และจากการสำรวจมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างสะสม 162,091.88 ตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

จังหวัดพิษณุโลก มีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 106 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอย 89,893.56 ตันต่อวัน หรือ 326,149.57 ตันต่อปี มีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ให้บริการเก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวน 37 แห่ง ซึ่งมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น 460.01 ตันต่อวัน จำนวนนี้ถูกเก็บขนไปกำจัดประมาณ 297.94 ตันต่อวัน และนำไปใช้ประโยชน์ 162.07 ตันต่อวัน ส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ไม่มี

การให้บริการ เก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวนทั้งสิ้น 69 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอยรวมประมาณ 427.81 ตันต่อวัน จำนวนนี้ เป็นขยะมูลฝอยที่เก็บขนไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง 402.27 ตันต่อวัน มีการนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ 187.61 ตัน ต่อวัน ทั้งนี้ในเขตพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ 187.61 ตันต่อวัน และจากการสำรวจมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างสะสม 6,817 ตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

ปัจจุบันพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง และมีการใช้ประโยชน์จากที่ดินหลากหลาย ชุมชนในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์นั้น แบ่งออกเป็น 2 เขตใหญ่ๆ ได้แก่ เขตพื้นที่ชุมชนเก่า และเขตพื้นที่ชุมชนใหม่ โดยชุมชนใหม่ คือที่ตั้งมหาวิทยาลัยนเรศวร มีอาคารพาณิชย์หอพัก ทำให้เกิดการขยายตัวทางด้านคมนาคม ซึ่งส่งผลให้ธุรกิจและการบริการ รวมถึงอสังหาริมทรัพย์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเติบโตของภาคธุรกิจรอบๆ มหาวิทยาลัย ทำให้พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์มีจำนวนประชากรแฝงประมาณ 30,000 คน (องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์, 2560) ประกอบด้วย นิสิต บุคลากร อาจารย์ และประชาชนในจังหวัดใกล้เคียงที่ย้ายเข้ามาเพื่อประกอบอาชีพค้าขายอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงก่อให้เกิดขยะในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน ซึ่งองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์มีหน้าที่รับผิดชอบภาระในการขนถ่ายและกำจัดขยะปริมาณมหาศาลดังกล่าว ปริมาณขยะที่มากกว่าปกตินี้ก่อให้เกิดปัญหาความไม่เพียงพอของการบริการจัดเก็บขยะในพื้นที่ นอกจากนี้การขนถ่ายและกำจัดขยะในปัจจุบันยังไม่สอดคล้องกับปริมาณขยะที่มีปริมาณสูงมากและภาชนะที่ใช้ในการเก็บขยะมีจำนวนน้อย ทำให้เกิดปัญหาขยะล้นถัง โดยขยะส่วนเกินก็จะวางกองไว้นอกถังขยะ รวมถึงไม่มีการวางแผนการจัดการที่ดีพอสำหรับการวางแผนเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน ส่งผลให้การเก็บขนขยะไปทิ้งไม่มีประสิทธิภาพ เพราะชุมชนขยายตัวทำให้พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ต้องเพิ่มความรับผิดชอบในการเก็บขนขยะและภาระเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะที่สูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นมีเส้นทางการเดินรถที่ซ้อนทับกัน ทำให้เกิดความล่าช้าก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บขนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเมื่อพิจารณาจากสถิติปี พ.ศ. 2554 ถึงปี 2558 พบว่าค่าใช้จ่ายด้านการเก็บขนขยะเพิ่มขึ้นถึง 58.11 %

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาโดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ในการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ในการวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถสั้นที่สุด (Shortest Routes) และวิเคราะห์ปัญหาการจัดการขนส่ง ( Vehicle Routing Problems) เพื่อใช้ในการจัดเส้นทางเก็บ

ขนขยะที่สะดวกรวดเร็ว ทำให้ระยะทางลดลง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเก็บขนขยะ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริการด้านขยะมูลฝอยในชุมชนในพื้นที่ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกอันจะก่อให้เกิดประโยชน์ด้านสุขอนามัยของประชาชนในพื้นที่และช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

**จุดมุ่งหมายของการศึกษา**

1. เพื่อศึกษาระบบการเดินรถเก็บขยะในปัจจุบันของตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อวิเคราะห์และกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่ครอบคลุมพื้นที่และทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการขนขยะมูลฝอยในเขตตำบลท่าโพธิ์

**ขอบเขตของงานวิจัย**

พื้นที่ศึกษา ได้แก่ พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่รับผิดชอบโดยประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร มีครัวเรือน 8,826 ครัวเรือน และมีประชากรทั้งสิ้น 22,733 คน (ข้อมูลจาก อบต.ท่าโพธิ์ ที่อยู่ในพื้นที่จากการสำรวจของ อบต.) งานวิจัยนี้ศึกษาเส้นทางเก็บขนขยะและตำแหน่งจุดตั้งขยะให้ครอบคลุมระยะเวลาที่ใช้ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

ขยะมูลฝอย คือ สิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภคซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid Waste) มีผลเสียต่อสุขภาพทางกายและจิตใจเนื่องจากความสกปรกเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคทำให้เกิดมลพิษและทัศนอุจาด

การวิเคราะห์โครงข่าย คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของชุดข้อมูลโครงข่ายสามารถใช้คำนวณเส้นทางได้โดยละเอียดและหาเส้นทางที่ดีที่สุด รวมถึงการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการที่ขึ้นกับระยะทางและเวลาการเดินทางในการเก็บขนขยะ

การขนส่งขยะมูลฝอย คือ การนำขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งชุมชนต่างๆ เพื่อนำไปยังสถานที่กำจัด ซึ่งอาจเป็นการขนส่งโดยตรง จากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย ไปยังสถานที่กำจัด หรืออาจขนขยะมูลฝอยไปพักที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งเรียกว่า สถานีขนถ่ายขยะ ก่อนจะนำไปยังแหล่งกำจัดก็ได้

เส้นทางขนส่งขยะปัจจุบัน คือ เส้นทางเก็บขนขยะที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ให้บริการเก็บขนขยะในปัจจุบัน

เส้นทางขนส่งขยะที่มีประสิทธิภาพ คือ เส้นทางการเก็บขนขยะที่มีค่าใช้จ่ายในระบบการจัดการขยะที่น้อยที่สุด ระยะทางที่สั้นที่สุด และใช้เวลาน้อยที่สุด ซึ่งอยู่บนฐานของความครอบคลุมพื้นที่การเก็บขนขยะทั้งหมด

**ประโยชน์ที่ได้รับ**

1. สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ แรงงาน น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบการจัดการขยะในเขตตำบลท่าโพธิ์

2. สามารถนำไปใช้ในการวางแผนเส้นทางเพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสมและหาระยะการเดินทางที่สั้นที่สุดที่เพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการขนขยะมูลฝอยในเขตตำบลท่าโพธิ์

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือองค์กรที่สนใจสามารถนำงานวิจัยนี้ไปใช้ในการวางแผนการจัดการระบบขนถ่ายขยะในพื้นที่อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ข้อตกลงเบื้องต้น**

1. ในการแบ่งเขตชุมชนในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 เขตพื้นที่ชุมชนเดิม หมายถึง พื้นที่ชุมชนเดิมที่ตั้งอยู่ก่อน เป็นบ้านเดี่ยวและประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น หมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 10 และ11

1.2 เขตพื้นที่ชุมชนใหม่ หมายถึง พื้นที่ชุมชนใหม่ที่มีการขยายตัวของเมืองออกจากพื้นที่ชุมชนเดิมมีการก่อตั้งอาคารพาณิชย์และมหาวิทยาลัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น หมู่ที่ 7 8 และ9

2. ในการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 กำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเต็ม หมายถึง ถังขยะในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมดมีขยะจำนวนเต็มทุกถัง

2.2 กำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยขยะจากการสุ่มเก็บข้อมูลถังขยะ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลถังขยะ จากในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมด

3. ในหากำหนดค่าถังขยะจะไม่นับขยะที่ล้นออกจากถังและเป็นถุงดำที่นำมาวางกองบริเวณข้างถังขยะ

# บทที่ 2

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

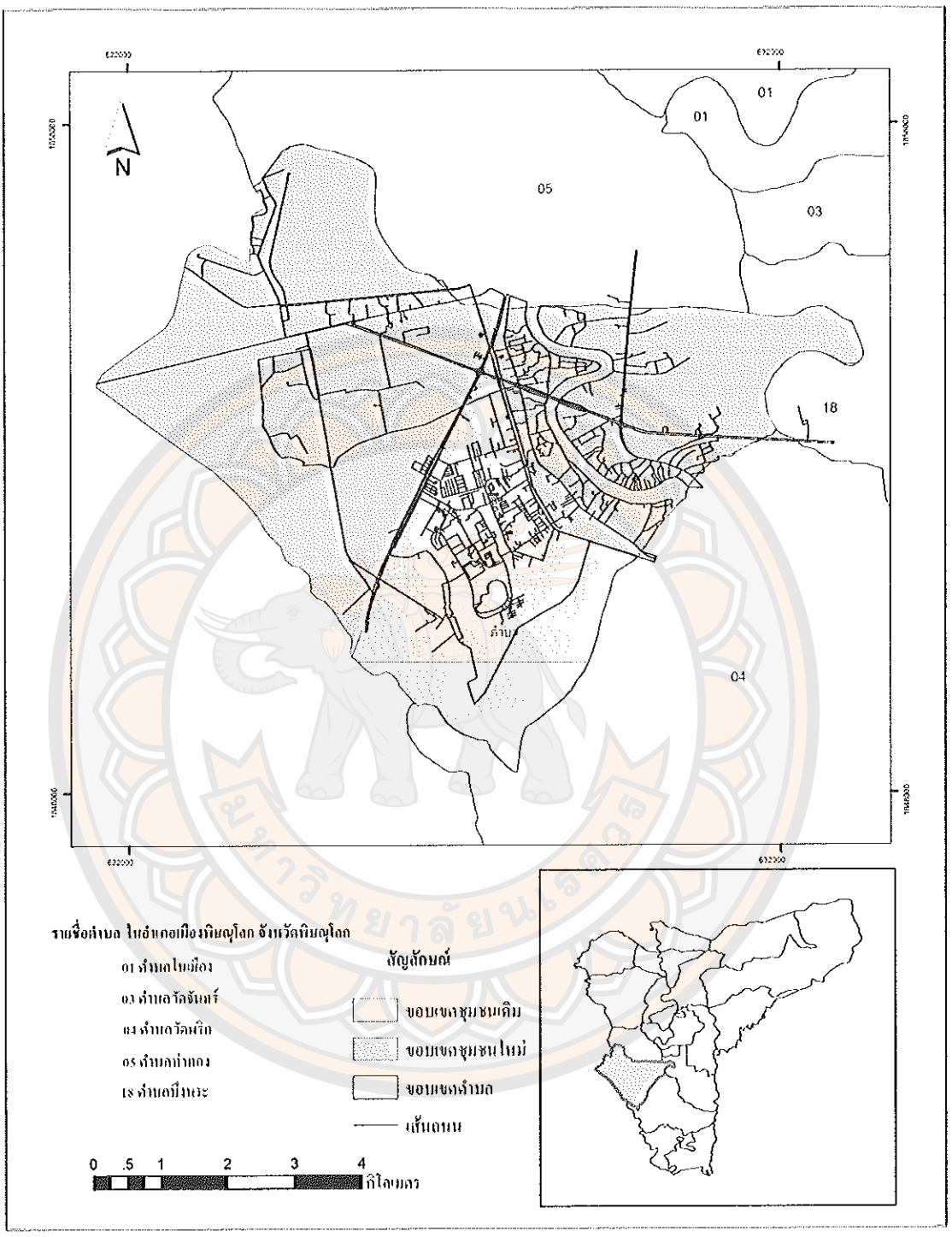
ในการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะในพื้นที่โดยรอบตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ข้อมูลระบบการจัดเก็บขยะและเส้นทางเก็บขนขยะในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย ทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ จึงได้จัดประเด็นการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวที่ข้องตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
    1.1 ข้อมูลประชากรและจำนวนหลังคาเรือนของตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
    1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน
    1.3 ลักษณะการประกอบอาชีพ
    1.4 การคมนาคม
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
    2.1 ประเภทของขยะมูลฝอย
    2.2 องค์ประกอบของขยะ
    2.3 ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพหรือมูลฝอยชุมชน
    2.4 การเก็บขนขยะ
    2.5 ทฤษฎีการขนส่ง
    2.6 การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    3.1 ด้านระบบการจัดการขยะ
    3.2 ด้านการมีส่วนร่วมของประชากรในการจัดการขยะมูลฝอย
    3.3 ด้านการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย

**ลักษณะทั่วไปของตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**

ตำบลท่าโพธิ์ เป็นองค์กรส่วนท้องถิ่น เป็นตำบลหนึ่งในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ตำบลท่าโพธิ์ มีพื้นที่โดยประมาณ 31,300 ไร่ หรือประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเมืองพิษณุโลกห่างจากตัวเมืองประมาณ 12 กิโลเมตร นอกจากนี้ตำบลท่าโพธิ์ปัจจุบันยังเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นศูนย์กลางการศึกษาในภูมิภาคภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบนของประเทศไทย ที่ตั้งอยู่ในตำบลท่าโพธิ์ ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจเกิดการขยายตัวของเมืองเพิ่มมากขึ้นจากชุมชนกลายเป็นพื้นที่เมืองใหม่ โดยรอบตำบลท่าโพธิ์มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| ทิศเหนือ | ติดต่อกับ | ตำบลท่าทอง | อำเภอเมืองพิษณุโลก |
| ทิศใต้ | ติดต่อกับ | ตำบลวัดพริก | อำเภอเมืองพิษณุโลก |
| ทิศตะวันออก | ติดต่อกับ | ตำบลบึงพระ | อำเภอเมืองพิษณุโลก |
| ทิศตะวันตก | ติดต่อกับ | ตำบลบางระกำ | อำเภอบางระกำ (ดังภาพ 1) |




**ภาพ 1 พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**

**ข้อมูลประชากรและจำนวนหลังคาเรือนของตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**

จำนวนประชากร

ประชากรทั้งสิ้น 25,223 คน แยกเป็นชาย 9,994 คน หญิง 15,229 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 498 คน/ตารางกิโลเมตร

| | | |
|---|---|---|
| หมู่ที่ 1 บ้านวังส้มซ่า | 788 | คน |
| หมู่ที่ 2 บ้านวังส้มซ่า | 1,141 | คน |
| หมู่ที่ 3 บ้านวังวน | 1,457 | คน |
| หมู่ที่ 4 บ้านคลองคู | 592 | คน |
| หมู่ที่ 5 บ้านยาง | 1,092 | คน |
| หมู่ที่ 6 บ้านยางเอน | 1,247 | คน |
| หมู่ที่ 7 บ้านท่าโพธิ์ | 2,701 | คน |
| หมู่ที่ 8 บ้านแขก | 1,764 | คน |
| หมู่ที่ 9 บ้านคลองหนองเหล็ก | 3,387 | คน |
| หมู่ที่ 10 บ้านหัวกระทิง | 603 | คน |
| หมู่ที่ 11 บ้านในไร่ | 451 | คน |

- จำนวนหลังคาเรือน

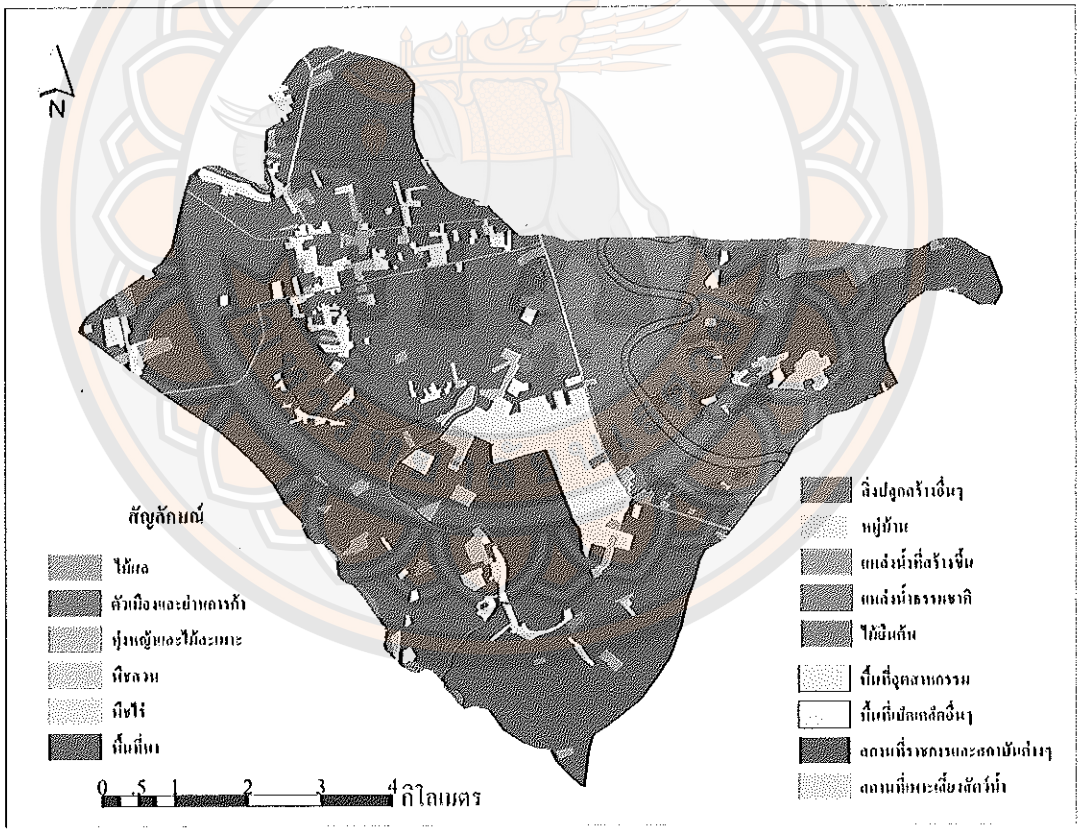
จำนวนหลังคาเรือนในพื้นที่ท่าโพธิ์ทั้งหมด 8,815 ครัวเรือน แบ่งเป็นทั้งหมด 11 หมู่บ้าน

| | | |
|---|---|---|
| หมู่ที่ 1 บ้านวังส้มซ่า | 284 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 2 บ้านวังส้มซ่า | 424 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 3 บ้านวังวน | 606 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 4 บ้านคลองคู | 201 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 5 บ้านยาง | 481 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 6 บ้านยางเอน | 517 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 7 บ้านท่าโพธิ์ | 4,194 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 8 บ้านแขก | 1,456 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 9 บ้านคลองหนองเหล็ก | 282 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 10 บ้านหัวกระทิง | 213 | หลังคาเรือน |
| หมู่ที่ 11 บ้านในไร่ | 157 | หลังคาเรือน |

**ที่มา**: ข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ปี 2560

**การใช้ประโยชน์ที่ดิน**

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลส่วนใหญ่พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม คือ พื้นที่นา พืชสวนและพืชไร่และไม้ยืนต้นอยู่รอบนอกพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในหมู่ที่ 4 10 11 ตัวเมืองและย่านการค้าอยู่บริเวณสองข้างทางถนนเส้นตำบลท่าโพธิ์ติดกับตำบลท่าทองอยู่ในหมู่ที่ 1 2 3 5 6 และมีการกระจุกตัวของบ้านเรือนอยู่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำน่านอยู่ในหมู่ที่ 1 2 และ 3 บริเวณตามเส้นถนนสายรองและหมู่บ้าน หมู่บ้านสถานที่ราชการและมหาวิทยาลัยนเรศวรอยู่ในหมู่ที่ 7 8 และ 9 เป็นพื้นที่ที่ มีอาคารพาณิชย์หอพัก ทำให้เกิดการขยายตัวของเมืองทางด้านคมนาคมขนส่ง ซึ่งส่งผลให้มีการบริการหรืออสังหาริมทรัพย์ทำให้เกิดย่านการค้าใหม่บริเวณรอบตัวของมหาวิทยาลัยนเรศวร




**ภาพ 2 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน**

**ที่มา**: ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556

**ลักษณะการประกอบอาชีพ**

การประกอบอาชีพ ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร แต่ปัจจุบันสภาพความเป็นจริงเกษตรกรได้ขายเอกสิทธิ์ที่ดินให้แก่นายทุนเพื่อสร้างอาคารพาณิชย์และหอพัก และทำธุรกิจด้านบ้านจัดสรร ซึ่งเป็นโอกาสดีที่ประชาชนมีงานทำและมีรายได้เพิ่มขึ้นในท้องถิ่น จำนวนประชากรจำแนกตามประเภทอาชีพ ปี พ.ศ. 2558 ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

**ตาราง 1 การประกอบอาชีพของประชาชนชุมชนท่าโพธิ์**

| ประเภทอาชีพ | เพศ | | | | รวมคน | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ชาย(คน) | % | หญิง (คน) | % | | |
| เกษตรกรรม-ทำนา | 568 | 15.66 | 482 | 12.12 | 1050 | 13.80 |
| เกษตรกรรม-ทำไร่ | 4 | 0.11 | 6 | 0.15 | 10 | 0.13 |
| เกษตรกรรม-ทำสวน | 25 | 0.69 | 38 | 0.96 | 63 | 0.83 |
| เกษตรกรรม-ประมง | 1 | 0.03 | - | - | 1 | 0.01 |
| เกษตรกรรม-ปศุสัตว์ | - | - | 1 | 0.03 | 1 | 0.01 |
| รับราชการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ | 256 | 7.06 | 234 | 5.88 | 490 | 6.44 |
| พนักงานรัฐวิสาหกิจ | 11 | 0.3 | 8 | 0.20 | 19 | 0.25 |
| พนักงานของบริษัท | 31 | 0.85 | 52 | 1.31 | 83 | 1.09 |
| รับจ้างทั่วไป | 1,250 | 34.45 | 1,287 | 32.35 | 2537 | 33.36 |
| ค้าขาย | 180 | 4.96 | 357 | 8.94 | 537 | 7.06 |
| ธุรกิจส่วนตัว | 154 | 4.24 | 121 | 3.04 | 275 | 3.62 |
| อาชีพอื่น | 26 | 0.72 | 74 | 1.86 | 100 | 1.32 |
| กำลังศึกษา | 831 | 22.91 | 806 | 20.26 | 1637 | 21.52 |
| ไม่มีอาชีพ | 291 | 8.02 | 512 | 12.87 | 803 | 10.56 |
| รวม | 3,628 | 100 | 3,978 | 100 | 7,606 | 100.00 |

**ที่มา**: ข้อมูลจาก จปฐ. ปี 2557

**การคมนาคม**

ถนนสายหลักที่ตัดผ่านตำบลท่าโพธิ์ จำนวน 5 สาย

1. ทางหลวงหมายเลข 117 (สายพิษณุโลก – นครสวรรค์) จากตัวเมืองพิษณุโลกตัดผ่านตำบลท่าโพธิ์ทางด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน ผ่านหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 4 ช่องจราจร สามารถติดต่อกับจังหวัดพิจิตร นครสวรรค์และจังหวัดอื่นๆ ได้สะดวก

2. ทางหลวงหมายเลข 1065 (ถนนพิษณุโลก- บางระกำ) จากตัวเมืองพิษณุโลกตัดผ่านเข้าตำบลท่าโพธิ์ทางทิศเหนือ บริเวณพื้นที่หมู่ 4 บ้านคลองคูไปสู่ที่ตั้งอำเภอบางระกำ สามารถติดต่อไปจนถึงจังหวัดกำแพงเพชรและจังหวัดสุโขทัยได้ ถนนบางช่วงเป็นหลุมเป็นบ่อและรถวิ่งเร็ว

3. เส้นทางสายพิษณุโลก – กำแพงดิน เส้นนี้เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักของพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านมาตั้งแต่อดีต เส้นทางตัดผ่านบริเวณพื้นที่หมู่ 5 บ้านยาง หมู่ 6 บ้านยางเอน หมู่ 7 บ้านท่าโพธิ์ และหมู่ 8 บ้านแขก ไปเชื่อมกับทางหลวงหมายเลข 1065 (พิษณุโลก-บางระกำ) ถนนเป็นหลุมเป็นบ่อแคบ

4. ทางหลวงหมายเลข 1063 (สายพิษณุโลก-บางกระทุ่ม) จากตัวเมืองพิษณุโลก ตัดผ่านตำบลท่าโพธิ์ ด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน ในเขตพื้นที่หมู่ 1 และหมู่ 2 บ้านวังส้มซ่า และหมู่ 3 บ้านวังวน ไปสู่ที่ตั้งอำเภอบางกระทุ่ม ถนนแคบเป็นหลุมเป็นบ่อทำให้เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

5. ทางหลวงหมายเลข 12 (สายเลี่ยงเมือง-ไปอุตรดิตถ์) จากอำเภอบางระกำตัดผ่านเขตตำบลท่าโพธิ์ด้านฝั่งตะวันตก หมู่ที่ 2 3 5 6 และ 7 สามารถใช้เส้นทางติดต่ออำเภอวังทอง ไปจังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเหนือได้

**แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

ขยะ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้คนไม่ต้องการ และทิ้งไป ขยะมีมากมายหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว ขยะที่ย่อยสลายได้และที่ย่อยสลายไม่ได้ ของที่ใช้ประโยชน์ได้และที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ และขยะมีพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ขยะเป็นปัญหาสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม และปัจจุบัน ขยะ ยังมีแนวโน้มเพิ่มมากจนกลายเป็นวิกฤตที่กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากขยะมูลฝอยทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดความรำคาญเป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงที่ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ มากมาย พระราชบัญญัติการสาธารณสุข (2535)

**ประเภทของขยะมูลฝอย**

1. จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

1.1 ขยะทั่วไป (General Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย และสามารถย่อยสลายได้ ได้แก่ เศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า ถุงพลาสติก กิ่งไม้และใบไม้ ฯลฯ

1.2 ขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะที่ทำให้เกิดมลพิษและส่งผลเสียต่อคนและสิ่งแวดล้อม สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้ ติดไฟง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น หลอดไฟ ถังแก๊ส กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ ผ้าพันแผลหรือสำลีที่มีเชื้อโรคจากสถานพยาบาล

2. การจำแนกประเภทขยะ สวัสดิ์ โนนสูง(2543) ได้จำแนกประเภทขยะ 6 ประเภท ดังนี้

2.1 ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษผัก เศษเนื้อสัตว์ เศษผลไม้ และเศษอาหาร ที่เหลือจากร้านจำหน่ายอาหารสดภายในตลาดสด รวมทั้งซากพืช และสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น เนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับสัตว์ เช่น แมลงสาบ หนู หนอนและแมลงวัน

2.2 ขยะแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อย จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ง่าย เช่น เศษกระดาษ เศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้ง เศษผ้า ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษแก้ว เศษโลหะ เศษเหล็ก เศษอิฐและเศษกระเบื้อง

3. จำแนกตามแหล่งกำเนิด

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข (2535) ได้จำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะมูลฝอยตาม แหล่งกำเนิดของมูลฝอยแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ตามลักษณะการใช้ที่ดิน ดังนี้

3.1 มูลฝอยจากบ้านพักอาศัย (Residential Waste) เป็นมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่อาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรือหอพัก ได้แก่ เศษอาหารจากการทำอาหารหรือจากการเหลือจากการรับประทาน เศษกระดาษหนังสือ เศษผัก ขวดน้ำพลาสติก ถุงพลาสติก เศษใบไม้ กิ่งไม้ เศษหญ้าแห้ง ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือใช้ไม่ได้ เฟอร์นิเจอร์เก่าที่ชำรุด เศษอิฐ เศษโลหะ เศษแก้ว ฯ

3.2 มูลฝอยจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste) เป็นมูลฝอยที่มาจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือการบริการทางการค้าต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นกิจการค้าประเภทใด ได้แก่ ห้างสรรพสินค้า ตลาด ร้านขายอาหาร ร้านขายของชำ อาคารสำนักงาน ร้านขายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โรงหนัง โรงแรม หรือโกดังเก็บสินค้า ซึ่งมักจะมี

ภาชนะเก็บมูลฝอยเป็นของตนเองและอปท.เป็นผู้จัดทางไว้ให้ มูลฝอยที่เกิดขึ้นอาจมีเศษอาหาร ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก เศษแก้ว เศษวัสดุสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ หรืออาจมีของเสียอันตราย

3.3 มูลฝอยจากการเกษตร (Agriculture Wastes) แหล่งมูลฝอยที่สำคัญมักมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร มูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วย ถุงพลาสติก เศษหญ้า กิ่งไม้ มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืช ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ในอดีตของเสียจากการเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่ (ยกเว้นภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช) มักถูกนำมาไถกลบลงบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นกลับมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการนำเอาปุ๋ยเคมีมาใช้แทน ทำให้ปริมาณของมูลฝอยจากการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

3.4 มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Wastes) มูลฝอยจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่าง ๆ เขื่อน สวนสาธารณะ อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ สระว่ายน้ำ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑสถาน วัดวาอาราม ฯลฯ กิจกรรมในการพักผ่อนมักต้องมีการรับประทานอาหาร การรับประทานเครื่องดื่มของว่างต่าง ๆ ทำให้เกิดมูลฝอย ผู้ที่ไปพักผ่อนหย่อนใจนั้น ส่วนใหญ่มูลฝอยที่เกิดจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็น เศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย เช่น กล่องกระดาษหรือพลาสติก ถุงกระดาษหรือพลาสติก กระป๋องโลหะต่าง ๆ ขวดแก้วหรือพลาสติก ฯลฯ

3.5 มูลฝอยจากโรงพยาบาล (Hospital Waste) อาจทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ จึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่น่าจะพิจารณาจัดการแยกออกต่างหากจากมูลฝอยที่มาจากแหล่งอื่น ๆ มูลฝอยจากโรงพยาบาลองค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งประเภทของมูลฝอยที่เกิดขึ้นเป็น 8 ประเภทคือ

3.5.1 ขยะมูลฝอยทั่วไป (General Waste) เช่น พลาสติก เศษอาหาร เศษกระดาษ ฯลฯ

3.5.2 มูลฝอยพยาธิสภาพ (Pathological Waste) เช่น เลือด น้ำเหลือง เนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง

3.5.3 มูลฝอยติดเชื้อ (Infectious Waste) เช่น สิ่งปฏิกูลที่มีเชื้อโรคเนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนอวัยวะที่มีเชื้อโรค สำลีหรือผ้าที่เช็ดแผล ฯลฯ

3.5.4 มูลฝอยกัมมันตภาพรังสี (Radiological Waste) เช่น ฟิล์มเอ็กซเรย์ สารกัมมันตภาพรังสีที่ใช้ในการรักษาหรือวินิจฉัยโรค ฯลฯ

3.5.5 มูลฝอยสารเคมี (Chemical Waste) เช่น สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาโรคสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัยโรค สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

3.5.6 มูลฝอยมีคม (Sharp Waste) เช่น กรรไกร เข็มฉีดยา มีดโกน ฯลฯ

3.5.7 มูลฝอยประเภทยา (Medicine Waste) เช่นยาที่เสื่อมคุณภาพ ยาที่เหลือจากการใช้การรักษา ยาที่ใช้การศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

3.5.8 มูลฝอยประเภทกระป๋องอัดความดัน (Pressurized Container) เช่น กระป๋องยาที่ใช้ในการรักษากระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการทำลายเชื้อโรค กระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าแมลง ฯลฯ

3.6 มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastes)

มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ได้แก่ พวกพลาสติก เศษอาหาร มูลฝอยแห้งต่างๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง ฯลฯ ขี้เถ้า ของเสียอันตราย เป็นต้น

**องค์ประกอบของขยะ**

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข (2535) ในประเทศไทยตัวอย่างมูลฝอยที่สุ่มออกมา จะนำมาแยกองค์ประกอบเป็นประเภทต่างๆ 10 ประเภท ได้แก่

1. ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้ (Combustible Wastes)

1.1 ผัก ผลไม้และเศษอาหาร หมายถึง เศษผัก เศษผลไม้ เศษอาหารที่เหลือจากการเตรียม การปรุง และการบริโภค (ยกเว้น เปลือกหอย กระดูก ก้างปลา) เช่น ข้าวสุก เปลือกผลไม้ เนื้อสัตว์ เศษผัก ฯลฯ

1.2 กระดาษ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ ตัวอย่างเช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือสารคดี การ์ด ใบปลิว ถุงกระดาษ กล่องกระดาษ กระดาษอัด แมกกาซีน ฯลฯ

1.3 พลาสติก หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก หรือภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็กที่ทำด้วย พลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

1.4. ผ้า หมายถึง สิ่งทอต่างๆที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าไหม ฝ้าย ลินิน ผ้าไนลอน ตัวอย่างเช่น เสื้อผ้า ด้าย กระเป๋า ผ้าพันคอ ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ถุงมือ ฯลฯ

1.5 ไม้ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ โต๊ะ เตียง ตู้ ไม้ไผ่ เศษไม้ รวมทั้ง

1.6 ยางและหนัง หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว ตัวอย่างเช่น กระเป๋าหนัง เสื้อผ้า เครื่องหนัง รองเท้า ลูกบอลหนัง เข็มขัด ฯลฯ

2. ของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ (Non - Combustible Wastes)

2.1 แก้ว หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว ตัวอย่างเช่น แก้วน้ำ กระจก ขวดแก้ว หลอดไฟ เครื่องแก้ว ถ้วยชาม ฯลฯ

2.2 โลหะ หมายถึง วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากโลหะ ตัวอย่างเช่น สายไฟ กระป๋องโลหะ สายไฟ ภาชนะต่างๆ ตะปู ฯลฯ

2.3 หิน กระเบื้อง กระดูกสัตว์และเปลือกหอย หมายถึง เศษหิน เศษกระดูกสัตว์ เปลือกหอย ตัวอย่างเช่น เปลือกกุ้ง ปู กระดูกสัตว์ ก้างปลา เปลือกหอย ฯลฯ

2.4 อื่นๆ หมายถึง วัสดุอื่นใดที่ไม่สามารถจัดกลุ่มเข้ากลุ่มต่างๆ ข้างต้น รวมถึง เถ้า ฝุ่น ทราย ดิน หิน

**ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพหรือมูลฝอยชุมชน**

พัฒนา มูลฤกษ์(2541) ได้อธิบายถึง ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพหรือมูลฝอยชุมชนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์
2. ฤดูกาล
3. รายได้
4. โครงสร้างของครอบครัว
5. อุปนิสัยในการซื้อสินค้า
6. พฤติกรรมในการบริโภคอาหาร
7. รูปแบบของการดำรงชีวิต
8. ทัศนคติในการดำรงชีวิต
9. กฎหมายข้อบังคับ

**ระบบการเก็บขนขยะมูลฝอย**

การเก็บขนขยะ แบ่งตามชนิดของขยะคือการเก็บขนขยะผสม และการเก็บขนขยะที่แยกณ แหล่งกำเนิด Joseph A. Salvato (2003) ได้จำแบ่งระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 2 ระบบดังนี้

1. ระบบ Haul Container คือ การวางถังรองรับมูลฝอยตามจุดใหญ่ๆ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีอัตราการเกิดขยะสูง เนื่องจากความพร้อมใช้งานของขนาดและรูปร่างของภาชนะบรรจุที่แตกต่างกัน เช่น ตามตลาดจะมีถังคอนเทนเนอร์วางไว้ให้นำมูลฝอยมาทิ้งรวมกัน จากนั้นจะมีรถบรรทุกคอนเทนเนอร์มายกไปเททิ้งที่สถานที่กำจัดมูลฝอย แล้วนำถังเปล่ามาเปลี่ยนไว้เพื่อรับมูลฝอยต่อไป ดังนั้น เส้นทางในการเก็บขนจึงไม่ซับซ้อนมาก ส่วนใหญ่จะวิ่งไปเป็นจุด ๆ ไม่ได้มีการเข้าตามซอยต่าง ๆ จึงเป็นการลดพาหนะบรรทุกมูลฝอยลง ระบบถังคอนเทนเนอร์ดีสำหรับจุดที่เกิดมูลฝอยใหญ่ ๆ และมีปริมาณมูลฝอยมาก ระบบนี้มีประโยชน์ในสถานการณ์ที่ขนาดของภาชนะที่มีปริมาตรใกล้เคียงกัน เช่น ในบรรดารถบรรทุกไม่กี่ประเภทที่ใช้กันทั่วไปภายใต้ระบบนี้ในการเก็บขยะ รถบรรทุก ตู้คอนเทนเนอร์ และรถพ่วงถังขยะ

2. ระบบ Stationary Container คือ มีถังรองรับมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือนในขนาดแตกต่างกัน เช่น ถังขนาด 200 150 120 60 50 20 ลิตร ลักษณะการเก็บแบบนี้คือ วิธีการรวบรวมนี้รถขยะจะออกจากสถานีด้วยรถเปล่าและที่สถานีแรกเมื่อถึงจุดตั้งถังขยะจุดแรก เมื่อรถเก็บขนมูลฝอยมาถึงจะยกถังไปเทใส่รถบรรทุกมูลฝอยแล้วนำถังเปล่ากลับมาวางที่เดิม ขยะในถังขยะทุกใบจะถูกรวบรวมและนำไปยังจุดกำจัด มีการดำเนินต่อไปสำหรับหลาย ๆ แหล่งที่มีอยู่ในแผนการเก็บรวบรวม (Olukanni et al., 2015) วิธีนี้เหมาะสำหรับบริเวณที่ถนนกว้าง การจราจรไม่คับคั่ง แต่ถ้าเป็นซอยเล็ก ๆ หรือรถขนาดเล็กเข้าไปเก็บขน

พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์มีการเก็บขนขยะแบบผสม คือ นำแบบ ระบบ Haul Container และระบบ Stationary Container ที่มีการวางถังขยะตามจุดรองรับขยะตามจุดสำคัญ เช่นบริเวณหอพักหรือบริเวณตามแยกใหญ่ๆและมีแบบถังรองรับมูลฝอยจากบ้านเรือนและมีถังรองรับมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือนในขนาดแตกต่างกัน เช่น ถังขนาด 200 150 120 60 50 20 ลิตรที่วางไว้ตามหน้าบ้านและตามวิธีการรวบรวมนี้รถขยะจะออกจากสถานีด้วยรถเปล่าและที่สถานีแรกเมื่อถึงจุดตั้งถังขยะจุดแรก เมื่อรถเก็บขนมูลฝอยมาถึงจะยกถังไปเทใส่รถบรรทุกมูลฝอยแล้วนำถังเปล่ากลับมาวางที่เดิม ขยะในถังขยะทุกใบจะถูกรวบรวมและนำไปยังจุดกำจัด

**ทฤษฎีการขนส่ง**

ความหมายของการขนส่งโดยทั่วไป หมายถึง การเคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งมีชีวิตหรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งโดยอาศัยอุปกรณ์ในการขนส่ง

ความหมายของการขนส่งตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 หมายถึง การขนส่งคนสัตว์หรือสิ่งของโดยทางบกด้วยรถ

ความหมายของการขนส่งทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง การเคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งมีชีวิต หรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ในการขนส่ง ตามความต้องการและเกิดอรรถประโยชน์

**บทบาทของการขนส่ง**

บทบาทของการขนส่งที่สำคัญต่อการดำเนินธุรกิจนั้น มีดังนี้ การขนส่งก่อให้เกิดอรรถประโยชน์เกี่ยวกับสถานที่และเวลา การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งที่มีชีวิตหรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ซึ่งการเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือสินค้าจากที่หนึ่งที่มีสินค้าจำนวนมากเกินความต้องการของผู้บริโภค ไปอีกที่หนึ่งที่ความต้องการของผู้บริโภคมีมากกว่าสินค้า จะทำให้ราคาของสินค้าเพิ่มขึ้นและการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการประหยัดเวลาในการขนส่ง และการเดินทาง การขนส่งเป็นตัวเชื่อมโยงการ-ผลิตและการบริโภค การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาผลิตสินค้า เช่น โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ นำไม้จากจังหวัดตราดมาทำการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่จังหวัดระยอง เมื่อผลิตเสร็จแล้วการขนส่งเป็นตัวกลางกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่บริโภค เช่น นำเฟอร์นิเจอร์จากจังหวัดระยองมาจำหน่ายให้ผู้บริโภคที่กรุงเทพมหานคร (สถาบันที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินธุรกิจ, 2553)

**ลักษณะของการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ**

การขนส่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น และเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิตในโลกยุคปัจจุบันลักษณะของการขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

1. ความปลอดภัย การขนส่งเป็นการเคลื่อนที่ของคน ส่งมีชีวิต สิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ดังนั้นการขนส่งจึงต้องดำเนินการด้วยความปลอดภัย เพื่อป้องกันการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินที่ทำการขนส่ง

2. ความรวดเร็วตรงต่อเวลา การดำเนินธุรกิจทุกประเภทมีการแข่งขันกันในทุกด้านรวมทั้งด้านเวลาด้วย การขนส่งที่มีประสิทธิภาพจึงต้องมีความรวดเร็วเพื่อให้ทันคู่แข่งขันและสินค้าบางอย่างมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เช่น ผลไม้ ดอกไม้ สิ่งมีชีวิต ถ้าขนส่งช้าจะทำให้สินค้าเกิดการเน่าเสียหรือเสียชีวิตได้ ทำให้เกิดความเสียหายแก่ธุรกิจ

3. ประหยัดค่าใช้จ่าย ในการประกอบธุรกิจสิ่งหนึ่งที่ผู้ประกอบการต้องการคือผลตอบแทนในรูปของผลประโยชน์หรือกำไร ซึ่งจะได้จากราคาขายหักด้วยต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย ตลาดในปัจจุบันเป็นตลาดของผู้บริโภค เนื่องจากมีผู้ผลิตเป็นจำนวนมากทั้งนี้ราคาขายของสินค้าประเภทเดียวกันจะมีราคาขายที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้น ธุรกิจใดสามารถประหยัดต้นทุน หรือค่าใช้จ่าย

ได้มากกว่าคู่แข่งขันจะทำให้ได้กำไรมากกว่าคู่แข่งขัน การขนส่งเป็นต้นทุนประเภทหนึ่งของการประกอบธุรกิจ ดังนั้นผู้ประกอบธุรกิจจะต้องเลือกแบบการขนส่งที่เหมาะสมและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ

4. ความสะดวกสบาย การขนส่งมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ผู้ใช้บริการการขนส่ง นอกจากจะต้องการความปลอดภัย ความรวดเร็ว แล้วยังต้องการความสะดวกสบายอีกด้วย เช่น สมัยโบราณการขนส่งคมนาคมทางบก ใช้เกวียนโดยสัตว์เทียมลากแต่ปัจจุบัน การขนส่งทางบกมีรถยนต์ รถบรรทุก รถไฟ ซึ่งก่อให้เกิดความ สะดวกสบายยิ่งขึ้น

**การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย**

ในการวิเคราะห์โครงข่ายมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการค้นหาเส้นทางการเดินทางที่มีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดในขณะนั้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือหลายๆ จุด ตามความต้องการ เพื่อให้ผ่านไปยังสถานที่หรือจุดสุดท้ายที่ต้องการและใช้ค้นหาสิ่งอำนวยความสะดวกหรือยานพาหนะที่อยู่ใกล้กับจุดหรือพื้นที่ที่ต้องการมากที่สุด

ชุดคำสั่งการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analyst Extension) ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางภูมิศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์เส้นทางการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ หรือการค้นหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่อยู่ใกล้ที่สุด ผู้ใช้สามารถสร้างหรือกำหนดเงื่อนไขสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลได้เสมือนจริงมากขึ้น เช่น การจำกัดความเร็ว ห้ามเลี้ยว เดินรถทางเดียว เดินรถสองทาง หรือเงื่อนไขทางการจราจรสภาพผิวถนน

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มาใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนในการจัดเส้นทางในการจัดเก็บขยะโดยนำชุดเครื่องมือวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมการทำงาน (Extension) เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด กำหนดให้รถเก็บขนขยะเริ่มเก็บขยะมูลฝอยที่จุดเริ่มต้นเป็นจุดแรกไปตามเส้นทางการวิเคราะห์ ในการบรรทุกรถแต่ละรอบ ซึ่งการคำนวณไปจนถึงจุดที่พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยเกินความสามารถของรถที่จะสามารถบรรทุกได้ ซึ่งจุดนั้นจะเป็นจุดสุดท้าย

โดยการสร้าง Network Dataset เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการจำลองโครงข่ายถนนตามข้อมูลและเงื่อนไขการขนส่งขยะ ซึ่งสร้างมาจากข้อมูลจุดและเส้น การเลี้ยว การห้ามเลี้ยว จุดกลับรถ อุโมงค์ บริเวณห้ามผ่าน ประเภท ถนนและการเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ

องค์ประกอบของ Network dataset

1. เส้น (Edge) ใช้สำหรับเชื่อมต่อองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ทางแยก
2. จุดเชื่อมต่อ (Junction) ใช้สำหรับเชื่อมต่อเส้น และกำหนด ทิศทางของเส้น
3. การเลี้ยว (Turn) เป็นตัวกำหนดทิศทางของเส้นในแต่ละองค์ประกอบจะต้องใส่ข้อมูลคุณลักษณะเพื่อนำไปใช้กำหนด เงื่อนไขตามต้องการ

หลักการทางคณิตศาสตร์ของ Dijsktra (E.W. Dijkstra,1959) เป็นหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เรียบง่ายรวมกับข้อมูลพื้นฐาน(Database) โดยทฤษฎีใช้ เวอร์เทกซ์ (Vertex)และเส้น (Edge) แทนถนนที่เชื่อมต่อกัน กำหนดระยะทางระหว่างจุดเป็นตัวเลขแบ่งตามน้ำหนัก โดยเรียกกราฟดังกล่าวว่ากราฟถ่วงน้ำหนัก (Weighted Graph) คือ กราฟที่มีการกำหนดค่าน้ำหนักให้กับเส้นแต่ละเส้น สามารถเรียกกราฟประเภทนี้อีกอย่างว่ากราฟเครือข่าย

วิธีของ Dijsktra ใช้หาระยะทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้น โดยใช้ค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมทุกเส้นต้องไม่เป็นลบ

ทฤษฎีกราฟ

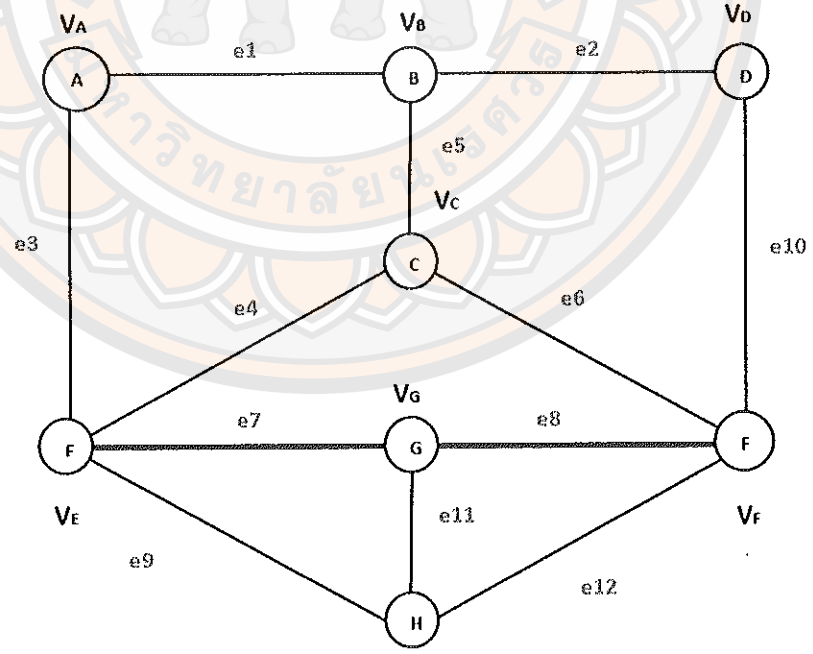
$$G = (V, E)$$

V(G) = {A B C D E F G H}

E(G) = { e1 , e2 , e3 , e4 , e5 , e6 , e7 , e8 , e9 , e10 , e11, e12 }

เมื่อ V(G) = เซตของโหนด (Node)

และ E(G )= เซตของเส้น (Edge)




**ภาพ 3 การทำงานของกราฟ Dijsktra**

**ที่มา**: ดัดแปลงจาก Choosumrong et al., 2011

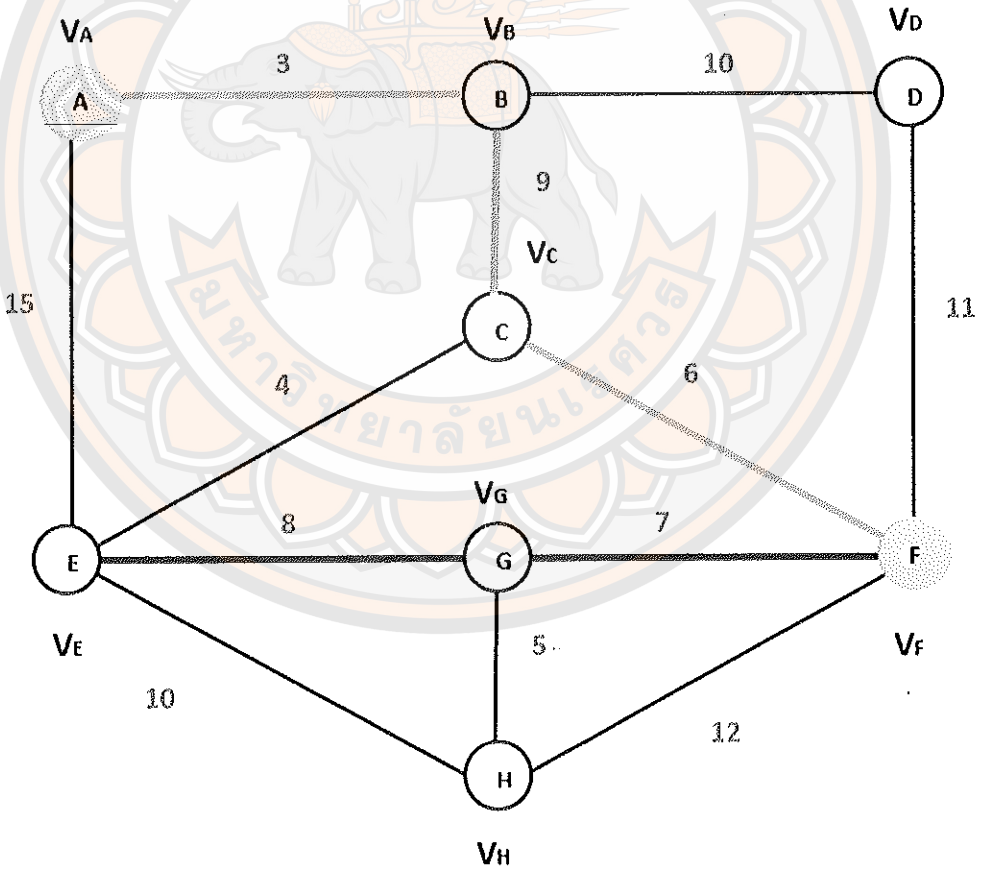
เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยใช้วิธีของ Dijsktra จะนำเสนอตัวอย่างการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากสถานการณ์ในภาพ 2 จากจุดเริ่มต้น (a) ต้องการเดินทางไปยังตำแหน่ง e สามารถหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้คำอธิบายต่อไปนี้

$$G = (V, E)$$

V(G) = {A B C D E F G H}

E(G) = { e1 , e2 , e3 , e4 , e5 , e6 , e7 , e8 , e9 , e10 , e11,e12 }

ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการเดินทางจากจุด A ไปยังจุด F เราควรคิดระยะทางของเส้นนี้เท่ากับ 18 ซึ่งจะผ่านจุด B และจุด C ไปยังจุด F




ภาพ 4 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra

ตาราง 2 การทำงานของกราฟ Dijsktra

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | $3_A$ | ∞ | ∞ | $15_A$ | ∞ | ∞ | ∞ |
| B | 0 | $3_A$ | $12_B$ | $13_B$ | $15_A$ | ∞ | ∞ | ∞ |
| C | 0 | 0 | $12_A$ | $13_B$ | $15_A$ | $18_C$ | ∞ | ∞ |
| D | 0 | 0 | 0 | $13_B$ | $15_A$ | $18_C$ | ∞ | ∞ |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | $15_A$ | $18_C$ | $23_E$ | $25_E$ |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $18_C$ | $23_E$ | $25_E$ |

วิธีค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดตามอัลกอริทึมของ Dijsktra ตามภาพ 3 และตาราง 1

1. กำหนดจุดเริ่มต้นเป็นโหนด A ซึ่งกำหนดค่าระยะทางเท่ากับ 0

2. โหนด A มีการเชื่อมต่อไปยังโหนด B และ E ได้ ดังนั้นสามารถกำหนดระยะทางจากโหนด A ไป B เป็น 3 หน่วยและจากโหนด A ไปยังโหนด E มีค่าระยะทางเป็น 15 หน่วย และเมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ พบว่าโหนด A ไปยัง B มีค่าน้อยที่สุด ดังนั้นการคำนวณระยะทางจะเริ่มจากโหนด B เป็นลำดับถัดไป

3. โหนด B สามารถเชื่อมต่อไปยังโหนด C และ D ได้ ดังนั้นสามารถกำหนดค่าระยะทางจากโหนด B ไปยัง C มีค่าระยะทางเท่ากับ 12 หน่วย (3+9) และจากโหนด B ไป D มีค่าระยะทางเป็น 12 หน่วย (3+10) ส่วนจากโหนด B ไปยัง E ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง จึงกำหนดเป็นค่าระยะทางเดิม (A ไป E) คือ 15 หน่วย และเมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ พบว่าโหนด B ไปยัง C มีค่าน้อยที่สุด ดังนั้นการคำนวณระยะทางจะเริ่มจากโหนด C เป็นลำดับถัดไป

4. โหนด C มีการเชื่อมต่อไปยังโหนด E และ F โดยจากโหนด C ไป ยัง E มีค่าระยะทางเป็น 16 หน่วย (3+9+4) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าระยะทางที่คำนวณจาก A ไปยัง E แล้วมีค่ามากกว่า (ระยะทางไกลกว่า) ดังนั้นจึงคงค่าที่น้อยที่สุด ได้แก่ 15 หน่วยเอาไว้ ส่วน จาก C ไป F มีค่าระยะทางเท่ากับ 18 หน่วย (3+9+6) เมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ พบว่าโหนด D มีค่าระยะทางน้อยที่สุด ดังนั้นการคำนวณระยะทางจะเริ่มจากโหนด D เป็นลำดับถัดไป

5. โหนด D มีการเชื่อมต่อโดยตรงไปยังโหนด F โดยมีค่าระยะทางเท่ากับ 24 หน่วย (3+10+11) ซึ่งมากกว่าระยะทางจาก A-B-C-F ที่ได้คำนวณไว้แล้ว จึงกำหนดให้การเดินทางไปโหนด F คงค่าระยะทางที่สั้นที่สุดเอาไว้ (18 หน่วย) เมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ พบว่าโหนด E มีค่าระยะทางน้อยที่สุด ดังนั้นการคำนวณระยะทางจะเริ่มจากโหนด E เป็นลำดับถัดไป

6. โหนด E สามารถเชื่อมโยงโดยตรงไปยังโหนด G และ H โดยระยะจากโหนด E ไป G มีค่าเท่ากับ 23 หน่วย (15+8) และจากโหนด E ไป H มีค่าระยะทางเท่ากับ 25 หน่วย (15+10) เมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ พบว่าโหนด F มีค่าระยะทางน้อยที่สุด ดังนั้นการคำนวณระยะทางจะเริ่มจากโหนด F เป็นลำดับถัดไป

7. โหนด F สามารถเชื่อมโยงโดยตรงไปยังโหนด G และ H โดยระยะจากโหนด F ไป G มีค่าเท่ากับ 25 หน่วย (3+9+6+7) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าระยะทางที่คำนวณจาก E ไปยัง G แล้วมีค่ามากกว่า (ระยะทางไกลกว่า) ดังนั้นจึงคงค่าที่น้อยที่สุด ได้แก่ 23 หน่วยเอาไว้ และจากโหนด F ไป H มีค่าระยะทางเท่ากับ 30 หน่วย (3+9+6+12) เมื่อพิจารณาค่าระยะทางที่ได้ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าระยะทางที่คำนวณจาก E ไปยัง G แล้วมีค่ามากกว่า ดังนั้นจึงคงค่าที่น้อยที่สุด ได้แก่ 25 หน่วยเอาไว้

เมื่อคำนวณตามตาราง 1 แล้ว พบว่าสามารถค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนด A ไปยังจุดใดก็ได้ เช่น A ไปยัง D ระยะทางที่สั้นที่สุดเท่ากับ 13 หน่วย (A-B-D) และจาก A ไปยัง F สามารถกำหนดเส้นทางเป็น A-B-C-F เป็นระยะทางสั้นที่สุดเท่ากับ 18 หน่วย ดังภาพ 3

**ตาราง 3 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra**

| | | |
|---|---|---|
| A | 0 | 0 |
| B | 3 | A |
| C | 12 | B |
| D | 13 | B |
| E | 15 | A |
| F | 18 | C |
| G | 23 | E |
| H | 25 | E |

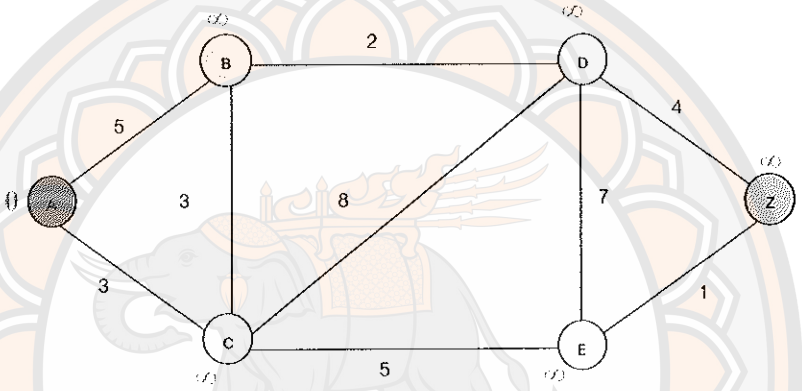
วิธีของ Dijsktra ใช้หาระยะทางที่สั้นที่สุด(Dijsktra's Shortest path algorithm)

**ทฤษฎีกราฟ** $V(x) = \min \{V(x), W(x)+d(y)\}$

d(y) = dist(v,y); min {ระยะทางจาก node จากจุดเริ่มต้น ถึงnode y}

W(x) = weight(I,j); ระยะทางจาก i ถึง j ; จุด(I,j)

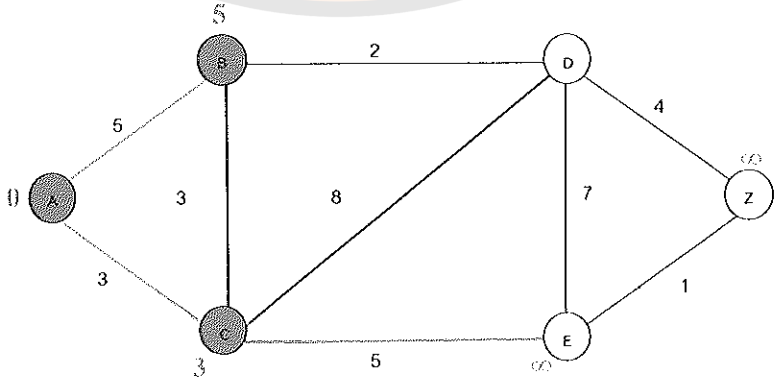
1. $V(_A)$ และ $d(_A) = 0$ I if $x \neq A$ ; $V(x) = \infty$




**ภาพ 5 การทำงานของกราฟ Dijsktra**

**ที่มา**: Choosumrong et al., 2011

$V(x) = \min \{ V(x), W(x)+d(y) \}$




**ภาพ 6 ผลลัพธ์ของกราฟ Dijsktra**

$$V(_D) = \min \{\infty, 8+3\} = 11$$

$$V(_{AB}) = \min \{\infty, 5+10\} = 5$$

$$V(_{CB}) = \min \{\infty, 3+3\} = 6$$

$$V(_E) = \min \{\infty, 5+3\} = 8$$

**ตาราง 4 การทำงานของกราฟ Dijsktra**

| Loop | Chose | Adjacency Node | Arc considered | Weight (I, j) | Weight (I, j)+d(y) | $V(_x)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | A,B | D | C,D | 8 | 8+3 | 11 |
| | | B | A,B | 5 | 5+0 | 5 |
| | | | C,B | 3 | 3+3 | |
| | | E | C,E | 5 | 5+3 | 8 |

**Vehicle Routing Problem (VRP)**

Vehicle Routing Problem คือการวิเคราะห์โครงข่ายโดยพิจารณาวางแผนการสัญจรอย่างมีประสิทธิภาพ ตามเงื่อนไขที่กำหนด เป้าหมายหลักคือการให้บริการที่ดีลดต้นทุนการดำเนินงานโดยรวมสำหรับยานพาหนะ ดังนั้นในขณะที่ตัวจัดการเส้นทางส่วนขยายนักวิเคราะห์เครือข่าย ArcGIS ค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดสำหรับยานพาหนะ

Vehicle Routing Problem สามารถค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดสำหรับยานพาหนะจำนวนมากเพื่อให้บริการคำสั่งมากมาย นอกจากนี้ VRP สามารถแก้ปัญหาเฉพาะเจาะจงมากขึ้นเนื่องจากมีตัวเลือกมากมายเช่นการจับคู่ความจุของยานพาหนะที่มีปริมาณการสั่งซื้อหรือขนส่งการแบ่งให้กับผู้ขับขี่และการจับคู่คำสั่งเพื่อให้บริการในเส้นทางเดียวกัน

Vehicle Routing Problem มีประโยชน์อย่างมากกับการขนส่งโลจิสติกส์ การเดินทางขนส่งที่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อยที่สุด คือ การวางแผนการเดินทางที่ดีที่สุด เป็นการเลือกเส้นทางให้เหมาะสมกับพาหนะโดยตรงตามเงื่อนไขและข้อกำหนดที่เหมาะสม

การวิเคราะห์หาเส้นทางสำหรับการขนส่งด้วย VRP จะต้องกำหนดข้อมูล 4 ส่วน คือ

1. Orders เป็นตำแหน่งสินค้าหรือตำแหน่งที่ตั้งถังขยะ
2. Depots เป็นตำแหน่งการเดินทางจากจุดเริ่มต้นกลับมาจุดสุดสิ้น (Location)

3. Route กำหนดและคุณสมบัติระหว่างการเดินทาง (Depots, Order, Time, Distance)

4. Vehicles กำหนดค่าน้ำหนัก ค่าใช้จ่าย เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

**การวิเคราะห์โครงข่าย(Network Analysis) โดยใช้เทคนิคการจัดการ (VRP: Vehicle Route Problem) โดยมีขั้นตอนดังนี้**

1. การเตรียมข้อมูลในการจัดการเส้นทางการเตรียมชั้นข้อมูลเส้นถนน จุดเริ่มต้น (Depots), จุดสิ้นสุด (Depots) ตำแหน่งบ่อขยะและเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนในปัจจุบัน

2. การเพิ่มตำแหน่งและเงื่อนไขของการวิเคราะห์ตำแหน่งจุด Orders ซึ่งจะได้รับสินค้าตามที่สั่งซึ่งส่งจากสถานีหลัก โดยชั้นข้อมูล Order นี้ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและเงื่อนไขที่สำคัญ ได้แก่ จำนวนในการขนส่งของแต่ละ Order (Delivery Quantities) เวลาที่ใช้ในการบริการแต่ละจุด (Service Time) และช่วงเวลาในการเก็บและหยุดทำงาน (Time Window Start 1, Time Window End 1), Depots เป็นตำแหน่งการเดินทางจากจุดเริ่มต้นกลับมาจุดสิ้นสุด โดยชั้นข้อมูล Depots นี้ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและเงื่อนไขที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดช่วงเวลา

3. การกำหนดค่าเส้นทาง (Routes) การกำหนดค่าของเส้นโครงข่าย กำหนดค่า Oneway, Twoway บริเวณห้ามกลับรถและทางรอดอุโมงค์ใต้ดินเวลาที่ใช้จอดในแต่ละจุด(Start Deport Sevice Time) ความจุของรถ (Capacites) ปริมาณที่สามารถเก็บได้(Max Order Count) เวลาที่ใช้สำหรับจุดเริ่มต้นทำงาน (Earliest Start Time) เวลาที่ใช้สำหรับจุดสิ้นสุด (Latest Start Time)

4. การประมวลผลเพื่อหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพโปรแกรมจะวิเคราะห์ผลจากการกำหนดเงื่อนไข ซึ่งจะได้เส้นทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด จะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดและประหยัดเวลารวมถึงค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ลดลง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ด้านระบบการจัดการขยะ

ผการัตน์ ตามชู (2553) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมจัดการปัญหาขยะมูลฝอยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกรณีศึกษา: โรงเรียนกะทู้วิทยา อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกอบรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมฝึกอบรมโดยพัฒนาให้กลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ ความตระหนัก และเจตคติเกี่ยวกับการจัดการขยะ มูลฝอยเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สำหรับ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมการฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษา พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี คิดเป็นร้อยละ 50.95

สุทธิชา ทับดารา (2554) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการขยะชุมชนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร มีการออกแบบ และสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถขยะ โดยใช้แบบจำลองที่ใช้มาจากการประยุกต์ทฤษฎี Vehicle Routing Problem (VRP) โดยใช้วิธี Cluster-First-Second โดยแบ่งกรุงเทพมหานครเป็น 50 เขต แต่ละเขตมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเก็บขยะที่เกิดขึ้นภายในเขต การจัดการขยะมูลฝอยใช้โปรแกรม Delphi 7 ในการพัฒนาโปรแกรม และใช้ SQL Server Express 2005 เป็นโปรแกรมในการจัดทำฐานข้อมูลโดย มีการวางแผนเก็บจุดเก็บขยะแต่ละคัน จากนั้นมีการจัดเส้นทางของรถขยะแต่ละคันเริ่มต้นตั้งแต่จุดจอดรถและวิ่งผ่านจุดเก็บขยะทุกจุด จากนั้นจะวิ่งไปยังสถานีขนถ่ายจุดสุดท้าย

ธนกฤต บวกขุนทด (2553) ศึกษารูปแบบการจัดการการจัดเก็บขยะชุมชน กรณีศึกษา : องค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ในปัจจุบันนี้การทิ้งขยะในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนายังมีปัญหาในเรื่องของรูปแบบการจัดการขยะที่ยังไม่ถูกวิธี เป็นบ่อเกิดของพาหะนำโรคต่าง ๆ ที่จะเข้าสู่ร่างกายของคนในชุมชนทำให้คนในชุมชนเกิดเจ็บไข้ ไม่สบาย ทั้งเป็นโรคทางเดินทางอาหาร โรคทางเดินหายใจ ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา และเพื่อศึกษาสภาพของปัญหาการจัดการ การจัดเก็บขยะมูลฝอยของชุมชน ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า สาเหตุของการทิ้งขยะไม่ถูกวิธีนั้นมาจากประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนายังขาดความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของการจัดการการเก็บขยะมูลฝอย และการคัดแยกการทิ้งขยะให้ถูกวิธี และขาดการประชาสัมพันธ์และการให้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน จากการสอบถามของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องของพฤติกรรมการทิ้งขยะในชุมชนนั้น กลุ่มตัวอย่างได้เสนอแนะให้ทางองค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนา ได้ประสานงานให้ทางสาธารณสุขหรือสถานีอนามัยในเขตตำบลโนนเมืองพัฒนามาให้ความรู้กับประชาชนในชุมชน และแนะนำรูปแบบการจัดการการเก็บขยะมูลฝอยรวมถึงการคัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก หรือนำมาขายให้กับพ่อค้าคนกลางเพื่อหารายได้มาเสริมให้กับครัวเรือนได้อีกทางหนึ่ง และการทิ้งขยะของคนในชุมชนจะได้ถูกสุขลักษณะทำให้ไม่เกิดโรคระบาดได้อีกด้วย

**ด้านการมีส่วนร่วมของประชากรในการจัดการขยะมูลฝอย**

กลิ่นชาติ และคณะ (2560) ได้ศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอยองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านใหม่ ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอย และเปรียบเทียบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการการจัดการ ขยะมูลฝอยองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านใหม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากประชาชนที่อาศัยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านใหม่ อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จำนวน 257 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการการจัดการขยะมูลฝอย ใช้สถิติ T-test และวิเคราะห์การผันแปรทางเดียว (One – way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศ หญิง ร้อยละ 53.7 เพศชาย ร้อยละ 46.7 อายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 33.1 สถานภาพการสมรส ส่วนใหญ่สมรส ร้อย ละ 57.2 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 43.6 อาชีพส่วนใหญ่รับจ้าง ร้อยละ 31.1 รายได้ของครอบครัว ต่อเดือน 20,001 – 30,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 44.7 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1-3 คน ร้อยละ 61.9 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า การมีส่วนร่วมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การมีส่วนร่วมของชุมชนในกระบวนการตัดสินใจ การมีส่วนร่วมของชุมชนในการดำเนินงาน การมีส่วนร่วมของชุมชน ในการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง และการมีส่วนร่วมของชุมชนในการได้รับผลประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของประชาชน พบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส รายได้ ของครอบครัวและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่แตกต่างกัน มีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกัน

วีรกาล อุปนันท์ (2556) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาแนวทางการกำจัดขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนยอ อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา มีการวิเคราะห์จากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม SPSS ในการหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ของประชากรกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปได้เป็น 6 ข้อ ดังนี้ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 62.9 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.3 2) ด้านความรู้ความเข้าใจ สรุปได้ว่า ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 82.2 มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง 3) พฤติกรรมของประชาชนในการกำจัดขยะมูลฝอยในชุมชน ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนยอ พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมส่วนค่าเฉลี่ยพฤติกรรมโดยรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.88, S.D. = 0.92) 4) ด้านการมีส่วนร่วม ประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนยอ สรุปว่า มีส่วนร่วมในการกำจัด

ขยะมูลฝอยในครัวเรือนทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 45.5 5.จากการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่พบว่าประชาชนได้ดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยเอง โดยการเผาขยะมูลฝอยในที่โล่ง 6.สำหรับแนวทางในการกำจัดขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วม ขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนยอ ควรมุ่งเน้นการลดปริมาณขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

**ด้านการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย**

Ghosea (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในรูปแบบการขนส่งหรือการจัดการขยะมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลเมืองอาซาน เป็นเมืองอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมพื้นที่127.24 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเมืองบาร์ธามัน ของรัฐเบงกอลตะวันตกของประเทศอินเดีย เทศบาลเมืองอาซาน มี 50 เขต มีจำนวน 95,293 ครัวเรือนโดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้พักอาศัย 5 คน ในแต่ละบ้านจำนวนขยะมูลฝอยในชีวิตประจำวันซึ่งรวมถึง 60 ตันได้มีการกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรมทางภูมิศาสตร์ ถูกนำเสนอเพื่อกำหนดเส้นทางการเก็บรวบรวมขยะที่ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการการขนส่งจากจุดเริ่มต้นการเกิดขยะไปยังจะทิ้งขยะ โดยใช้ข้อมูลความหนาแน่นของประชากร ปริมาณขยะ โครงข่ายถนนและประเภทถังขยะ ประเภทถนนและยานพาหนะที่ใช้ในการเก็บขนขยะ ข้อมูลขยะเทศบาลเมืองอาซาน มีปริมาณขยะที่สามารถจัดเก็บและการกำจัด 120 ตัน / วัน ปัจจุบันมีอยู่ 1,350 ถังในสถานที่ใช้สำหรับการจัดเก็บขยะใช้ในเทศบาลเมืองอาซาน มีค่าใช้จ่ายประมาณ 25 ล้านรูปี/ปี

Malalahmad (2013) ได้ศึกษาเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในเมืองอีโปห์ ประเทศมาเลเซีย การจัดเก็บขยะกลายเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมาก ในประเทศกำลังพัฒนาในแง่ของต้นทุนด้านค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงานและยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ในการศึกษาเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยนี้มีการศึกษาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลขยะมูลฝอยโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS ArcView) มีการเลือกเส้นทาง 5 เส้นทางที่ได้มีการเลือกในพื้นที่ต่างๆ ของเมืองอีโปห์ สำหรับการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นๆ และเส้นทางในปัจจุบันเพิ่มเพื่อประสิทธิภาพในการลดระยะทางในการเก็บขนขยะและระยะเวลาที่ใช้ในรวบรวมขยะ ผลการศึกษาสามารถลดค่าระยะทาง 22 % ในเส้นทางการเก็บ ระยะเวลาเก็บรวบรวมลดลงจาก 6,934 เป็น 4,602 วินาที ผลที่ได้จากการศึกษานำร่องฉบับนี้เป็นการกระตุ้นให้มีการขยายขอบเขตครอบคลุมทั้งเมืองเพื่อให้มีการปรับปรุงเส้นทางการเก็บขยะมูลฝอย

Ansari (2015) ได้ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บขยะมูลฝอย กรณีศึกษา เทศบาลเมืองทาบริซ โดยใช้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางในการจัดเก็บขยะมูลฝอย มีเงื่อนไขเกี่ยวข้องกับระยะเวลาและค่าใช้จ่าย

ในการจัดการขยะมูลฝอย โดยการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยโปรแกรม ArcGIS เพื่อใช้การประเมินเส้นทางการเก็บขนขยะที่เหมาะสมและระยะทางทั้งหมดในการรวบรวมขยะมูลฝอย หลังจากการใช้การวิเคราะห์โครงข่าย วัตถุประสงค์ของการเพิ่มประสิทธิภาพที่นี่คือระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะทางเดินทางแม้ว่าเราควรกำหนดค่าใช้จ่ายสองแบบในเครือข่ายซึ่งจะเป็นดังนี้ ต้นทุนเชิงพื้นที่ ลักษณะนี้จะพิจารณาความยาวเส้นถนนโดยเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับแต่เส้นทาง หมายความว่าค่าใช้จ่ายเชิงพื้นที่ของเส้นทางที่ต้องการเพิ่มขึ้นตามความยาวของถนนขณะที่เราเดินผ่านถนนสายนั้น ต้นทุนเวลา ลักษณะนี้ระบุเวลาสำหรับแต่ละถนนที่จะผ่าน เวลานี้ทำได้โดยความยาวของถนนและความเร็วที่อนุญาตเพื่อหาระยะทางที่สั้นที่สุดได้ระยะทาง 368 กิโลเมตร/วัน สามารถลดระยะทางได้ ร้อยละ 25.76 % เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางเดิม 496 กิโลเมตร ในปัจจุบันมีการใช้รถขยะทั้งหมด 24 คัน ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย หลังจากการใช้การวิเคราะห์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บขยะมูลฝอย รถขยะที่ใช้ทั้งหมด 21 คัน ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ 12.5 % และสามารถลดจำนวนรถขยะได้จำนวน 3 คัน ผลสรุปจากงานวิจัยพบว่ามีการจัดตั้งภาชนะเก็บขยะโดยใช้เทคนิคทางภูมิศาสตร์

จีระพันธ์ โกมุทพันธ์ (2556) ศึกษาข้อมูลเส้นทางการใช้รถเก็บขยะเพื่อวางแผนการจัดเก็บขยะและขนส่งขยะ: กรณีศึกษา องค์การบริหารส่วนตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา การศึกษาเส้นทางการขนส่งขยะ เพื่อต้องการทราบเส้นทางที่เหมาะสมในการจัดเก็บขยะ และขนส่งขยะไปในสถานที่ฝังกลบในปัจจุบัน โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Solver และทำแบบจำลองเส้นทางจัดเก็บขยะแบบ Network ตามจุดเก็บขยะที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาสรุป เส้นทางวันจันทร์ พบว่า น้ำหนักขยะที่เก็บได้มีปริมาณเท่าเดิม คือ 3,700 กิโลกรัม และเส้นทางที่ได้ผ่านจุดเก็บขยะจานวน 18 จุด รวมเป็นระยะทางเท่ากับ 19,043 เมตร ซึ่งมีระยะทางเท่าเดิม เส้นทางวันพุธ พบว่า น้ำหนักขยะที่เก็บได้มีปริมาณเท่าเดิม คือ 3,700 กิโลกรัม และเส้นทางที่ได้ผ่านจุดเก็บขยะจำนวน 14 จุด รวมเป็นระยะทางเท่ากับ 15,803 เมตร ทำให้มีระยะทางลดลงจากระยะทางเดิม 830 เมตร ลักษณะของเส้นทางใหม่มีการเปลี่ยนแปลงในการขนส่งขยะในบางช่วงโหนด เส้นทางวันศุกร์ พบว่า น้ำหนักขยะที่เก็บได้มีปริมาณเท่าเดิม คือ 3,700 กิโลกรัม และเส้นทางที่ได้ผ่านจุดเก็บขยะจากจำนวน 13 จุด เพิ่มเป็น 23 จุด รวมเป็นระยะทางเท่ากับ 15,283 เมตร ทำให้มีลดลงจากระยะทางเดิม 210 เมตร ลักษณะของเส้นทางใหม่มีการเปลี่ยนแปลงในการขนส่งขยะในบางช่วงโหนด เส้นทางวันอังคาร วันพฤหัสบดี, วันเสาร์ พบว่า จำนวน 13 จุด รวมเป็นระยะทาง

เท่ากับ 14,664 เมตร ซึ่งมีระยะทางเท่าเดิม แสดงให้เห็นว่าการวางแผนการขนส่งของเส้นทางวันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ เหมาะสมแล้ว

Zsigraiova (2013) ได้ศึกษาเรื่องค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อลดมลพิษโดยการกำหนดการจัดเก็บข้อมูลใหม่และการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บรวบรวมขยะโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาของบาเรโร ประเทศโปรตุเกส งานวิจัยนี้เสนอแนวทางใหม่ในการลดต้นทุนการดำเนินงานและการปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บขยะและการขนส่งมีความต้องการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางและต้องการประหยัดเวลาในการจัดเก็บขยะโดยการใช้ข้อมูลเดิมของอัตราการเก็บขนขยะในแต่ละวัน ของจุดจะใช้เก็บรวบรวมนอกจากนี้ยังช่วยให้การวางแผนล่วงหน้าของการกำหนดเวลาเก็บซึ่งช่วยให้สามารถจัดการระบบได้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และใช้หลักเกณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพสองอย่างคือเวลาที่ใช้ทั้งหมดและระยะทางที่เดินทางเก็บขนขยะ นอกจากนี้จะใช้ค่าเฉลี่ย ต่อการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและการปล่อยมลพิษเช่นความเร็วของรถในถนนที่แตกต่างกันและน้ำหนักบรรทุกจะถูกนำมาพิจารณา นอกจากนี้เพื่อแยกประเภท ของการใช้พลังงานเชื้อเพลิงและการปล่อยมลพิษจากสารพิษ สรุปงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (การบำรุงรักษาแรงงานและยานพาหนะและการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) และการปล่อยมลพิษโดยไม่คำนึงถึงเกณฑ์การเพิ่มประสิทธิภาพ ตามผลกระทบดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับเวลาที่ให้การปรับปรุงที่สำคัญในระบบที่มีอยู่: การลดศักยภาพของ 62 % สำหรับเวลาที่ใช้ทั้งหมด 43% สำหรับการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงและ 40% สำหรับสารมลพิษที่ปล่อยออกมา ส่งผลให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึง 57% คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 11,000 ยูโรต่อปี

Khanh (2017) ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยการบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์แบบสมการและแบบตัวแทน ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเพราะมีจำนวนของประชากรที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเกิดขยะมากขึ้นในพื้นที่ส่วนใหญ่ของเมือง นอกเขตเมืองจะไม่มีแผนที่เส้นทางที่ใช้สำหรับการขนส่ง การเก็บรวบรวมและขนส่งของขยะในปัจจุบัน ล้วนเกิดขึ้นจากการขาดสิ่งอำนวยความสะดวกและทรัพยากรไม่เพียงพอ เอกสารงานวิจัยชิ้นนี้เสนอรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพการรวบรวมขยะมูลฝอยชุมชนประการแรก มีการพัฒนาแผนการเพิ่มประสิทธิภาพได้รับการพัฒนาในบริบทแบบคงที่จากนั้นจะรวมเข้ากับบริบทแบบไดนามิกโดยใช้โมเดลและการจำลองแบบหลายตัว กรณีศึกษาเกี่ยวกับเมืองหว่าซางประเทศเวียดนามเพื่อแสดง จะนำเสนอให้แสดง

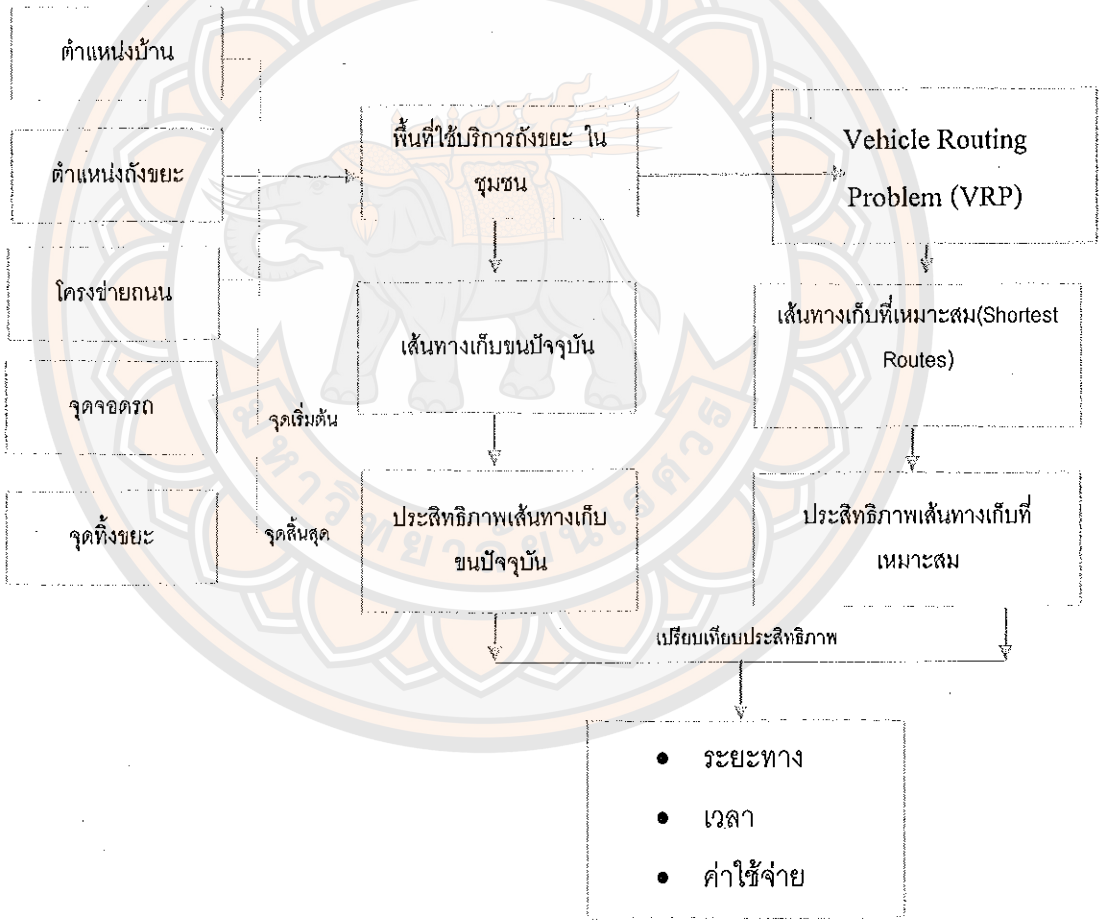
ประสิทธิภาพของรูปแบบที่นำเสนอจากการเพิ่มประสิทธิภาพพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะลดลง 11.3 %

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่รวบรวมไว้ข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์และต่อยอดเป็นการศึกษาในครั้งนี้ โดยแนวคิดหลักของการศึกษาวิจัยคือ แนวคิดด้านการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analyst) โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าว เพื่อศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และนำแนวคิดดังกล่าวเพื่อนำมาใช้ศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

แนวทางการศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จะมุ่งเน้นไปที่การสร้างโครงข่าย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางเก็บขนขยะที่มีประสิทธิภาพ




**ภาพ 7 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล**

จากภาพ 7 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การใช้ข้อมูลตำแหน่งบ้าน ตำแหน่งถังขยะ โครงข่ายถนน ชุดเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์โครงข่าย (Network

Analysis) โดยใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์โครงข่าย เช่น การวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Routes) และวิเคราะห์ปัญหาการจัดการขนส่ง ( Vehicle Routing Problems) เพื่อใช้ในการจัดเส้นทางเก็บขนขยะที่สะดวกรวดเร็ว ทำให้ระยะทางลดลง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเก็บขนขยะ ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะที่สั้นที่สุด เส้นทางการเก็บขนขยะที่มีค่าใช้จ่ายในระบบการจัดการขยะที่น้อยที่สุด ระยะทางที่สั้นที่สุด และใช้เวลาน้อยที่สุด โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

**วิธีการดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลกจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้การศึกษา
   - 1.1 อุปกรณ์ ( Hardware)
   - 1.2 โปรแกรม (Software) ประกอบด้วย
     โปรแกรมสำเร็จรูประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์( ArcMap)
   - 1.3 เครื่องกำหนดพิกัดจากดาวเทียม (GPS)
2. ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
3. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

**ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา**

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมส่วนใหญ่เป็นข้อมูลในระดับปฐมภูมิ จากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ และกรมการปกครอง

**ข้อมูลที่ใช้การศึกษา**

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากหน่วยงานขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ และการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม พบว่าระบบการเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ประกอบไปด้วย

1. ระบบการจัดเก็บขยะ
2. ตำแหน่งที่ตั้งจุดถังขยะ จำนวนถังขยะและประเภทถังขยะทั้งหมด
3. การจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะปัจจุบัน
4. เส้นทางเก็บขนขยะปัจจุบัน
5. ระยะทางและระยะเวลาเก็บขนขยะปัจจุบัน
6. ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

**วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล**

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน ลักษณะการประกอบอาชีพ ระบบค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะ ขอบเขตพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

2. ศึกษาระบบการจัดการขยะ ปริมาณขยะมูลฝอย การจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะและเวลาที่ใช้ในการเก็บปัจจุบัน โดยได้มีศึกษาข้อมูลทั้งระบบเริ่มจากการออกแบบโดยใครและกำหนดเส้นทางด้วยการกำหนดตามความสามารถหรือความเข้าใจพื้นที่ตามความคุ้นเคย ในการเก็บข้อมูล ใช้เครื่องมือ GPS และกระดาษสำหรับเขียนรายละเอียดต่างๆ ด้วยการเดินทางไปกับรถเก็บและมีผู้ที่รับผิดชอบของรถแต่ละคันเป็นผู้นำทางและให้ข้อมูลเพื่อความถูกต้องของการเก็บตำแหน่งต่างๆ เช่น ตำแหน่งจุดจอดรถ ตำแหน่งที่ตั้งจุดถังขยะ เส้นทางเก็บขนขยะในปัจจุบัน รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะ เพื่อหาระยะทางและระยะเวลาในการเก็บขนขยะว่าแต่ละเส้นทางมีระยะทางรวม ระยะเวลารวม มีการซ้อนทับกันในการจัดเก็บขยะและมีจุดใดบ้างในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมด

3. สำหรับการเก็บรวบรวมและนำเข้าข้อมูลตำแหน่งจุดตั้งถังขยะ บันทึกเก็บตำแหน่งพิกัดของตำแหน่งจุดตั้งถังขยะ และรายละเอียดของถังขยะ เช่น ปริมาตร สี จำนวนถังขยะที่ตั้งแต่ละจุด จุดจอดรถและจุดทิ้งขยะ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะของแต่ละเส้นทางของพื้นที่ทั้งหมดในเขตรับผิดชอบพื้นที่ทั้งหมดในตำบลท่าโพธิ์

4. จากการเก็บข้อมูลจุดถังขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่องค์การบริหารส่วนตำบลรับผิดชอบได้มีการสุ่มจุดถังขยะที่มีจำนวนทั้งหมด 1,406 จุดของหมู่บ้านทั้งหมด 11 หมู่บ้านรอบพื้นที่ศึกษา ได้มีการกำหนดการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะออกเป็น 2 ประเภท คือ กำหนดให้ถังขยะทุกใบใช้ปริมาณขยะแบบเต็มถังและแบบกำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณเฉลี่ยจากการสุ่มเก็บข้อมูลจุดถังขยะทั้งหมด 200 จุดด้วยวิธีการ Random Sampling จากพื้นที่ชุมชนเก่า จำนวน 100

จุดและชุมชนใหม่ที่อยู่บริเวณรอบๆมหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 100 จุดเพื่อหาค่าปริมาณขยะเฉลี่ย พบว่า ปริมาณขยะเฉลี่ย ชุมชนเดิม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65 ลิตร/ทุกถังและชุมชนใหม่มีปริมาณขยะเฉลี่ยเท่ากับ 125 ลิตร/ทุกใบในพื้นที่ศึกษา

5. วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบัน โดยใช้การวิเคราะห์โครงข่าย เพื่อกำหนดเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ ให้มีการบริการที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ Vehicle Routing Problems เพื่อหาระยะทางทางที่สั้นที่สุดและมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 การเตรียมข้อมูลในการจัดการเส้นทางการเตรียมชั้นข้อมูลเส้นถนนของพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ และข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด(Depots) ตำแหน่งบ่อขยะและเส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

5.2 การเพิ่มตำแหน่งและเงื่อนไขของการวิเคราะห์ตำแหน่งจุด Orders ซึ่งจะได้รับสินค้าตามที่สั่งซึ่งส่งจากสถานีหลัก โดยชั้นข้อมูล Order นี้ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและเงื่อนไขที่สำคัญ ได้แก่ จำนวนในการขนส่งของแต่ละ Order (Delivery Quantities) เวลาที่ใช้ในการบริการแต่ละจุดที่จอดให้บริการในการเก็บขยะ (Service Time) และช่วงเวลาในการเก็บและหยุดทำงาน 08.00-12.00 น. (TimeWindowStart1, TimeWindowEnd1), Depots เป็นตำแหน่งการเดินทางจากจุดเริ่มต้นกลับมาจุดสิ้นสุด โดยชั้นข้อมูล Depots นี้ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและเงื่อนไขที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดช่วงเวลาในการเก็บขนขยะ

5.3 การกำหนดค่าเส้นทาง (Routes) การกำหนดค่าของเส้นโครงข่าย กำหนดค่า Oneway, Twoway บริเวณห้ามกลับรถและทางรอดอุโมงค์ใต้ดิน เวลาที่ใช้จอดในแต่ละจุด ความจุของรถของเก็บขนขยะจำนวน 6,000 กิโลกรัม (Capacites) ปริมาณที่สามารถเก็บได้ต่อ1รอบการเก็บขนขยะที่สามารถเก็บได้มากที่สุด (MaxOrderCount) เวลาที่ใช้สำหรับจุดเริ่มต้นทำงาน (EarliestStartTime) เวลาที่ใช้สำหรับจุดสิ้นสุด (LatestStartTime)จากการเก็บขนขยะในปัจจุบัน

5.4 การประมวลผลเพื่อหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพโปรแกรมจะวิเคราะห์ผลจากการกำหนดเงื่อนไขต่างๆที่เราได้กำหนดไว้ ซึ่งจะได้เส้นทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุดที่มีระยะทางที่สั้นที่สุดและใช้ระยะเวลาน้อยและครอบคลุมพื้นที่เก็บขนขยะมากที่สุดและสามารถช่วยประหยัดค่าและประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

6. วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่โดยวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อกำหนดเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ ในการวิเคราะห์ได้มีการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) กำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเต็ม หมายถึง ถังขยะในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมดมีขยะจำนวนเต็มทุกถังและ 2) กำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยขยะจาก

การสุ่มเก็บข้อมูลถังขยะ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลถังขยะในหากำหนดค่าถังขยะจะไม่นับขยะที่ล้นออกจากถังและเป็นถุงดำที่นำมาวางกองบริเวณข้างถังขยะ

7. วิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย ได้แก่

7.1 ด้านต้นทุนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเก็บขนขยะในปัจจุบันเปรียบเทียบกับการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะ เป็น 2 ประเภท ใช้ปริมาณขยะเต็มและใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยขยะจากการสุ่มเก็บข้อมูลถังขยะ

7.2 คำนวณระยะทางในการวิเคราะห์โครงข่ายที่ได้มีการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะ เป็น 2 ประเภท เปรียบเทียบกับระยะทางจากการเก็บขนขยะในปัจจุบัน

7.3 คำนวณระยะเวลาในการวิเคราะห์โครงข่ายได้มีการจำลองสถานการณ์แบ่งปริมาณขยะ เป็น 2 ประเภท เปรียบเทียบกับระยะเวลาจากการเก็บขนขยะในปัจจุบัน

# บทที่ 4

# ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้สามารถแยกออกได้เป็น 4 ส่วนดังนี้

1. การศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์
2. ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์
3. วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย
4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอยข้อมูลปัจจุบัน

**การศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

**รายละเอียดเกี่ยวกับรถเก็บขนขยะมูลฝอย**

ในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ รถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์มีทั้งหมด 5 คัน โดยมีจำนวนรถจัดเก็บขยะ 4 คัน ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยจะสามารถแยกประเภทรถได้ 2 แบบคือ

1. แบบอัดไฮโดรลิก จำนวน 4 คัน ขนาดบรรจุ 6 ตัน
2. แบบเทท้ายธรรมดา จำนวน 1 คัน ขนาดบรรจุ 1 ตัน (เลิกใช้แล้ว)

รถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละคันจะมีพนักงานประจำ จำนวน 4 คน (รวมพนักงานขับรถ) พนักงานประจำรถนั้นทำงานอาทิตย์ละ 6 วัน หยุด 1 วัน/สัปดาห์

สถานที่ทิ้งขยะ : บ่อหมู่ 11 อยู่ห่างตำบล ประมาณ 5 กิโลเมตร

น้ำมันเชื้อเพลิง : เติมอาทิตย์ละ 1 ครั้ง /คัน ประมาณ 92 ลิตร(น้ำมันดีเซล)

ความเร็วที่ใช้ในการเก็บขนขยะ : 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เวลาดำเนินการของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในแต่ละเขตบริการเก็บขนขยะมูลฝอย

เวลาดำเนินการของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประมาณ 04.00 – 12.00 น.จำนวนพนักงาน 16 คน (รายได้ต่อ 1 คน ประมาณ 10,000 บาท/เดือน) รถ 1 คันมีพนักงานประจำรถ 4 คน

**ตำแหน่งจุดตั้งถัง จำนวนถังและประเภทถังขยะทั้งหมด**

พื้นที่ตำบลท่าโพธิ์แบ่งออกเป็นทั้งหมด 11 หมู่บ้าน จุดถังขยะส่วนใหญ่อยู่บริเวณริมถนนสองข้างทางและมีตามอาคารหอพักแบ่งเป็นจุดๆ จุดถังขยะและจำนวนถังขยะทั้งหมด ในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ โดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 ประเภท จำนวนจุดถังขยะทั้งหมด 1,406 จุด มีจำนวนถังทั้งหมด 2,644 ถัง มีขนาด 80-240 ลิตร และแสดงตำแหน่งที่ตั้งถังขยะทั้งหมดในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ มีการกระจุกตัวของถังขยะบริเวณหมู่ที่ 7 บริเวณสองข้างถนนสายพิษณุโลกกำแพงดินและบริเวณหมู่บ้านน้ำเพชร 1 รองลงมาคือหมู่ที่ 8 บริเวณร้านเพลินและสายประตู 4 ทั้งหมด(ภาพ 8) และจำแนกประเภทถังขยะได้ทั้งหมด 8 ประเภทดังต่อไปนี้

**ตาราง 5 ข้อมูลจำนวนทั้งขยะแยกประเภทถังขยะและขนาดถัง**

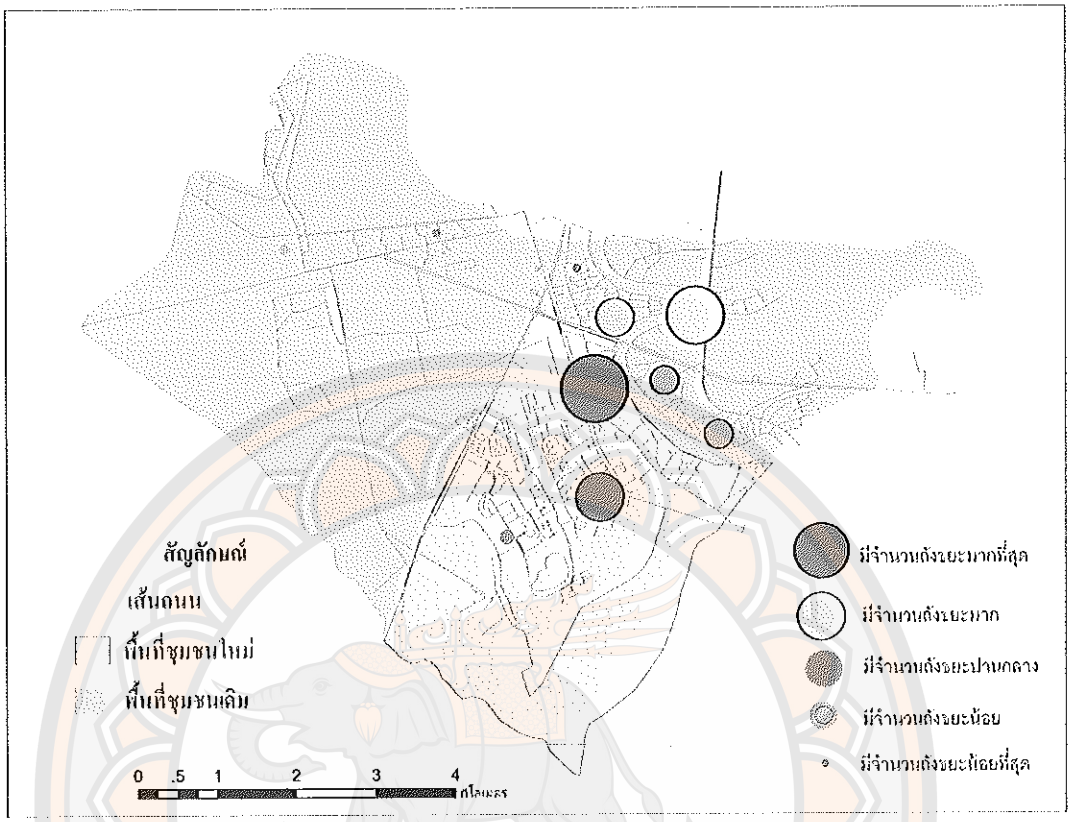
| ลำดับที่ | ประเภทถังขยะ | ขนาด/ลิตร | จำนวน/ถัง |
|---|---|---|---|
| 1. | สีเหลืองขนาดใหญ่ | 240 | 24 |
| 2. | สีเหลือง | 120 | 466 |
| 3. | สีน้ำเงิน | 200 | 25 |
| 4. | สีเขียว | 120 | 60 |
| 5. | สีดำ | 100 | 173 |
| 6. | ถังยาง | 100 | 1,889 |
| 7. | สีแดง | 120 | 3 |
| 8. | ตะกร้า | 100 | 7 |
| **รวม** | | | 2,644 |

**ภาพ 8 แผนที่ตำแหน่งที่ตั้งถังขยะทั้งหมดในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

ตาราง 6 ข้อมูลการแยกประเภทถังขยะของหมู่บ้านทั้งหมดพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

| หมู่ | สีเหลือง (ขนาดใหญ่) | สีเหลือง | สีฟ้า | สีเขียว | สีดำ | ถังยาง | สีแดง | ตะกร้า | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 177 | 0 | 0 | 180 |
| 2 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 125 | 0 | 0 | 137 |
| 3 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 313 | 2 | 1 | 326 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 59 | 0 | 0 | 60 |
| 5 | 0 | 41 | 0 | 0 | 3 | 74 | 0 | 0 | 118 |
| 6 | 1 | 50 | 0 | 3 | 7 | 159 | 0 | 0 | 220 |
| 7 | 22 | 270 | 22 | 40 | 84 | 602 | 1 | 6 | 1,047 |
| 8 | 1 | 72 | 3 | 9 | 66 | 163 | 0 | 0 | 314 |
| 9 | 0 | 8 | 0 | 4 | 6 | 111 | 0 | 0 | 126 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 70 | 0 | 0 | 71 |
| 11 | 0 | 5 | 0 | 0 | 4 | 36 | 0 | 0 | 45 |
| รวม | 24 | 466 | 25 | 60 | 173 | 1,889 | 3 | 7 | 2,644 |

จากตาราง 6 แสดงจำนวนถังขยะทั้งหมดในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ มีจำนวนถังขยะทั้งหมด 2,644 ถัง หมู่บ้านที่มีถังขยะมากที่สุดคือ หมู่ที่ 7 รองลงมาคือหมู่ที่ 8 และหมู่บ้านที่มีถังขยะน้อยที่สุด คือ หมู่ที่ 11 เพราะมีจำนวนประชากรและครัวเรือนน้อยส่วนประเภทถังขยะที่มากที่สุด คือ ถังยาง ถังสีเหลือง สีดำ สีเทา สีเขียว สีเหลืองขนาดใหญ่ ตะกร้าและถังสีแดง (ภาพ 9)




**ภาพ 9 แผนที่ข้อมูลการรวมประเภทถังขยะของหมู่บ้านทั้งหมดพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ได้มีการจัดเส้นทางเดินรถโดยการแบ่งจากความรู้ของผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่ในการออกแบบเส้นทางเดินรถของรถทั้งหมด 4 คันโดยแบ่งออกเป็นทั้งหมด 20 เส้นทาง (ภาคผนวก ข)

**การจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

คันที่ 1 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทาง 1 2 3 4 5 และ 6

คันที่ 2 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 4 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทาง 7 8 9 และ 10

คันที่ 3 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทาง 11 12 13 14 15 และ 16

คันที่ 4 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 4 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทาง 17 18 19 และ 20

ตาราง 7 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะ แบ่งตามตารางการปฏิบัติงานของรถ

| | 1.81-0607 พล | 2. 82-5426 พล | 3. 82-3634 พล | 4. 81-7207 พล |
|---|---|---|---|---|
| วันจันทร์ | เส้นทาง 1 | เส้นทาง 7 | เส้นทาง 11 | เส้นทาง 17 |
| วันอังคาร | เส้นทาง 2 | เส้นทาง 8 | เส้นทาง 12 | เส้นทาง 18 |
| วันพุธ | เส้นทาง 3 | เส้นทาง 9 | เส้นทาง 13 | เส้นทาง 19 |
| วันพฤหัสบดี | เส้นทาง 4 | เส้นทาง 7 | เส้นทาง 14 | เส้นทาง 17 |
| วันศุกร์ | เส้นทาง 5 | เส้นทาง 8 | เส้นทาง 15 | เส้นทาง 18 |
| วันเสาร์ | เส้นทาง 6 | เส้นทาง 10 | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ |
| วันอาทิตย์ | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ | เส้นทาง 16 | เส้นทาง 20 |

จากตาราง 7 พบว่า มีระยะทางที่ซ้ำกันของรถคันที่ 2 เส้นทางที่ 7 เก็บวันจันทร์และวันพฤหัสบดีที่ซ้ำกันเส้นทางที่ 8 เก็บวันอังคารและวันศุกร์ที่ซ้ำกัน และคันที่ 4 เส้นทางที่ 17 เก็บวันจันทร์และวันพฤหัสบดีที่ซ้ำกัน เส้นทางที่ 18 เก็บวันอังคารและวันศุกร์ที่ซ้ำกัน รถเก็บขนขยะทุกคนจะทำทำงานทั้งหมด 6 วัน/สัปดาห์

เส้นทางที่ 1 เคียงมอ-ซ่าแซบ2-ริมคลองชลประทาน-แกรนด์แทรนด์-ฮอลแลนด์-แกรนด์โฮม- บ้านสวน-ตลาดเมืองทอง-หมู่9-ร้านใบตอง-วิริยะประกันภัย ศูนย์เชฟ-รร.หนองอ้อ-ก๋วยเตี๋ยวเรือ -ศูนย์ฮอนด้า

เส้นทางที่ 2 ปั้มESSO-ศูนย์มิตซูบิชิ-ปั้มPTT-ร้านนอกชาน-หมู่บ้านรุ่งอรุณ-หมู่บ้านกฤษสิริ - หมู่บ้านปุณฑริกา-หมู่บ้าน K Hall-ปั้นเชลล์-ร้าน ช.วัสดุ ก่อสร้าง-หมู่ 5-6-บริษัท นิธิบูรณ์

เส้นทางที่ 3 เคียงมอ-ซ่าแซบ2-ริมคลองชลประทาน-บ้านสวน-ตลาดเมืองทอง-ร้านใบตอง-วิริยะประกันภัย-ศูนย์เชฟ-รร.หนองอ้อ-ก๋วยเตี๋ยวเรือ-ศูนย์ฮอนด้า-หมู่10ริมทาง-หมู่4

เส้นทางที่ 4 เคียงมอ-ซ่าแซบ2-แกรนด์แทรนด์-ฮอลแลนด์-บ้านสวน-หมู่9-หมู่11

เส้นทางที่ 5 ปั้มESSO-ศูนย์มิตซูบิชิ-ปั้มPTT-ร้านนอกชาน-ร้านใบตอง-วิริยะประกันภัย -ศูนย์เชฟ-รร.หนองอ้อ-ก๋วยเตี๋ยวเรือ-ศูนย์ฮอนด้า-หมู่บ้านรุ่งอรุณ-หมู่บ้านกฤษสิริ-หมู่บ้านปุณฑริกา-หมู่บ้าน K Hall-ปั้มเชลล์-ร้าน ช.วัสดุก่อสร้าง-หมู่5-6-บริษัทนิธิบูรณ์

เส้นทางที่ 6 ตลาดเมืองทอง-บ้านสวน-ซ่าแซบ2-เคียงมอ-ริมคลองชลประทาน

เส้นทางที่ 7 หน้า มน-แยกวัดสะกัด-รร.ทอแสง-ริมทาง ม.1-3-ดูโบต้า-ร้านอาหารมุมสวน-ริมทางแยกสะกัด-ปั้มแก๊ส ปตท

เส้นทางที่ 8 หน้า มน.-ริมแม่น้ำม.1-3-โรงงานน้ำแข็งชนะศึก-ซอยวัดสะกัด-ปั้มแก๊สรถยนต์-ปั้มปตท-โรงไม้ผู้ใหญ่จั๊ว-วิทยาลัยเทคนิค-บริษัท TKK

เส้นทางที่ 9 หน้า มน.-ซอยหมู่1-3-บ้านหม้อ-ซอยอนามัย-ซอยแสน

เส้นทางที่ 10 หน้า มน.โซนเคฮอลล์-หมู่10

เส้นทางที่ 11 ตลาดหมู่ 8-ประตู 4-Asโฮม-ซอยเพชรทองคำ-ซอยเฟื่องฟ้า-แฮปปี้โฮม น้ำเพชร 5-แสงพรหมแลนด์ 2

เส้นทางที่ 12 หมู่ 8-ประตู 4-5-หมู่บ้านแกรนด์โฮม-น้ำเพชร 2-ซอยจันทร์สุริยา-สินวนา หอพัก D&D-ร้านขายของ 20 บาท-ร้านเพลิน-หมู่บ้านหมู่ 8

เส้นทางที่ 13 ตลาดหมู่ 8-ประตู 4-5-Asโฮม-ซอยเพชรทองคำ-ซอยเฟื่องฟ้า-แฮปปี้โฮม น้ำเพช5-แสงพรหมแลนด์2-สายหน้าบ้านทั้งหมด

เส้นทางที่ 14 ตลาดหมู่ 8-ประตู 4-5-หมู่บ้านแกรนด์โฮม-น้ำเพชร 2-สินวนา-หอพัก D&D ร้านขายของ 20 บาท-หอพักสีสังข์ หอพักทวีสุข-หอพักพรศรี-หมู่บ้านหมู่ 8 -ร้านเพลิน

เส้นทางที่ 15 ตลาดหมู่ 8-ประตู 4-Asโฮม-ซอยเพชรทองคำ-ซอยเฟื่องฟ้า-แฮปปี้โฮม-ซอยจันทร์สุริยา-น้ำเพชร5-แสงพรหมแลนด์2

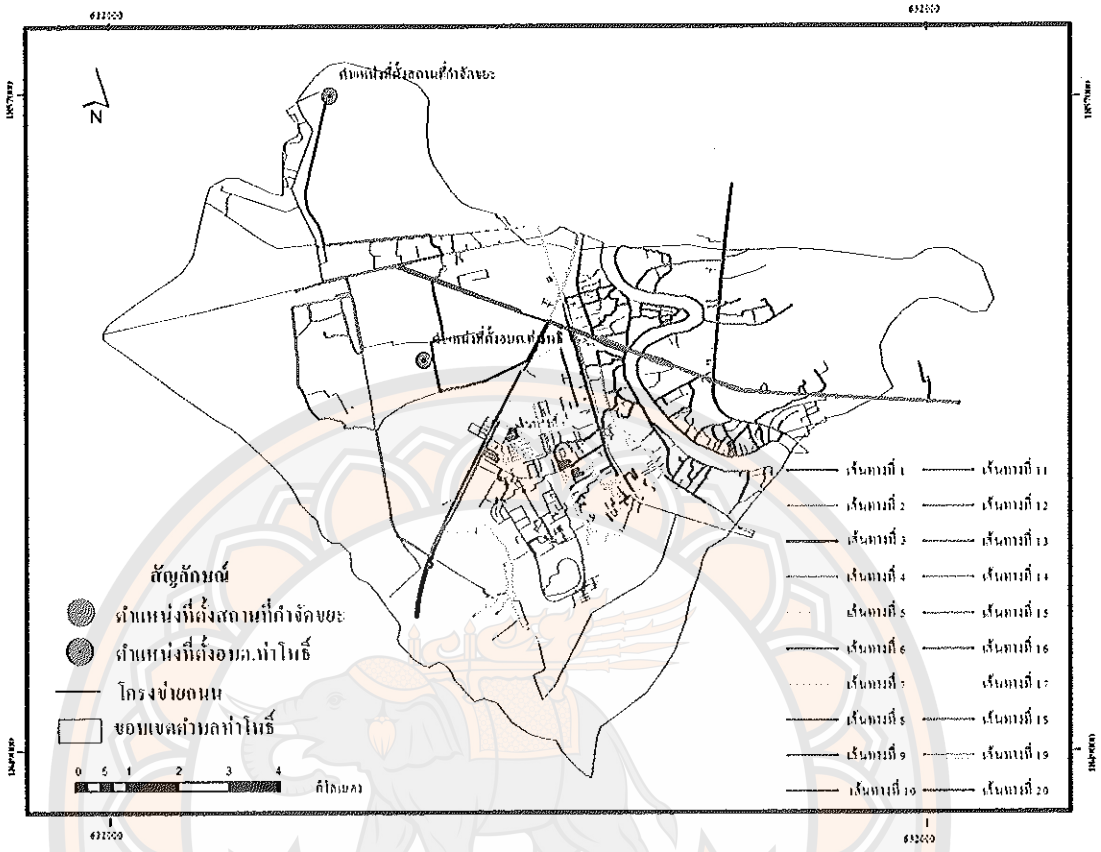
เส้นทางที่ 16 ตลาดหมู่ 8-ประตู 4-5-น้ำเพชร 2-สินวนา-หอพัก D&D-ร้านขายของ 20 บาท-แสงพรหมแลนด์2-ร้านเพลิน-น้ำเพชร5

เส้นทางที่ 17 ตลาดหมู่ 7-KK แมนชั่น-หอพักภาริดา-หอพักบ้านสวน-แสงพรหมแลนด์ ทีสแควส์-หอพักนิสิตา-M.C.แลนด์-ดาวรุ่งโต๊ะจีน

เส้นทางที่ 18 ตลาดหมู่ 7-NU พลาซ่า-น้ำเพชรคอนโด-ทีสแคว์-PPการ์เด้น-เชียร์หมูกระทะ-สายตรงหมู่ 7

เส้นทางที่ 19 ตลาดหมู่ 7-หอพักรักษมณฑ์-หอพักกัลยา-หอพักตุลาการ-หอพักชวนชม-Myroom-ทีสแควส์-เชียร์หมูกระทะ-ซอยในหมู่7

เส้นทางที่ 20 ตลาดหมู่ 7-หอพักรักษมณฑ์-หอพักกัลยา-หอพักตุลาการ-หอพักชวนชม-Myroom-ทีสแควส์




**ภาพ 10 เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบัน**

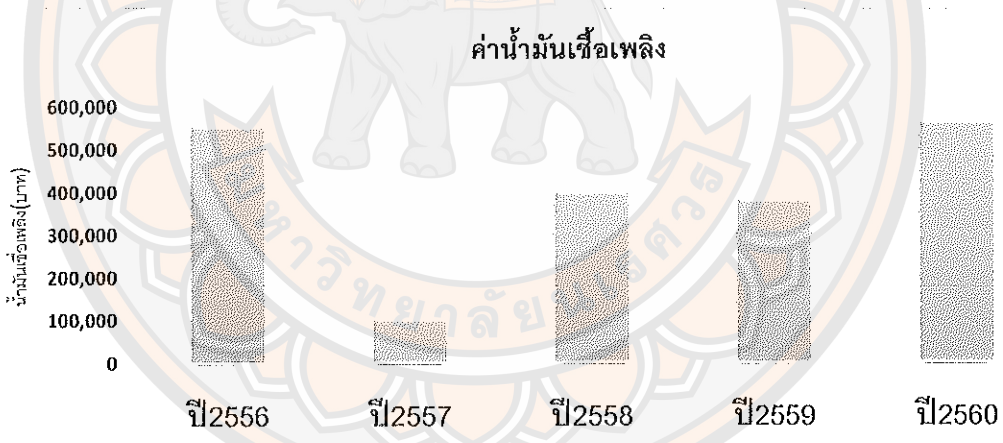
**ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะ**

จากสถิติปี 2556 - 2560 เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่มีการบริหารจัดการขยะมีทั้งหมด 8 ประเภท ดังนี้

ค่าจ้างชั่วคราว
ค่าถังขยะ
ค่าจ้างรายวัน
ค่าซ่อมรถขยะ
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
ค่าบริการบ่อขยะ
ค่าเครื่องแต่งกาย
ค่าวัสดุยานพาหนะ

**ตาราง 8 ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

| ค่าใช้จ่าย/ปี | ปี 2556 | ปี 2557 | ปี 2558 | ปี 2559 | ปี 2560 |
|---|---|---|---|---|---|
| ค่าจ้างชั่วคราว | 1,791,000 | 3,220,200 | 3,178,000 | 3,706,600 | 2,595,223 |
| ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง | 551,930 | 100,000 | 396,650 | 379,620 | 560,570 |
| ค่าถังขยะ | 56,860 | 0 | 82,250 | 63,000 | 142,700 |
| ค่าบริการบ่อขยะ | 1,138,022 | 1,560,000 | 1,560,000 | 1,560,000 | 1,500,000 |
| ค่าจ้างรายวัน | 116,945 | 165,029 | 175,450 | 319,800 | 501,700 |
| ค่าเครื่องแต่งกาย | 48,350 | 59,000 | 73,500 | 59,812 | 59,432 |
| ค่าซ่อมแซม | 249,700 | 386,468 | 415,900 | 218,830 | 179,690 |
| ค่าวัสดุยานพาหนะ | 166,640 | 100,000 | 90,200 | 52,600 | 119,860 |
| รวม | 4,119,447 | 5,590,697 | 5,971,950 | 6,360,262 | 5,659,175 |




**ภาพ 11 กราฟแสดงค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – 2560**

จากกราฟแสดงค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – 2560 จากสถิติการเก็บรวบรวมข้อมูลจะพบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นสูงตามกราฟข้างต้นและในปี 2557 มีข้อมูลเท่ากับ 0 เพราะไม่มีการจัดซื้อถังขยะในช่วงปี 2557

**ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

การเก็บขนขยะจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์โดยทำการเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 20 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ จนเต็มคันรถซึ่งนำมาถ่ายในสถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ ในเขตของหมู่ที่ 11 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขนขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ เพื่อวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะในปัจจุบันซึ่งนำมาแสดงผลได้ดังนี้ (ภาพ 13-19)

**ตาราง 9 เส้นทางและระยะเวลาในเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 20 เส้นทาง**

| รถคันที่ | วัน | เส้นทางที่ | ระยะทาง/กิโลเมตร | ระยะเวลา/ชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| | จันทร์ | 1 | 38.41 | 6 |
| | อังคาร | 2 | 41.21 | 6 |
| | พุธ | 3 | 30.61 | 5 |
| 1 | พฤหัสบดี | 4 | 38.54 | 6 |
| | ศุกร์ | 5 | 29.85 | 6 |
| | เสาร์ | 6 | 23.61 | 3 |
| | อาทิตย์ | | หยุดให้บริการ | |
| | จันทร์ | 7 | 38.33 | 4 |
| | อังคาร | 8 | 45.51 | 4 |
| | พุธ | 9 | 50.27 | 5 |
| 2 | พฤหัสบดี | 7 | 38.33 | 4 |
| | ศุกร์ | 8 | 45.51 | 4 |
| | เสาร์ | 10 | 33.81 | 1 |
| | อาทิตย์ | | หยุดให้บริการ | |
| | จันทร์ | 11 | 28.91 | 4 |
| | อังคาร | 12 | 32.77 | 4 |
| | พุธ | 13 | 30.42 | 5 |
| 3 | พฤหัสบดี | 14 | 38.52 | 4 |
| | ศุกร์ | 15 | 29.53 | 1 |
| | เสาร์ | | หยุดให้บริการ | |
| | อาทิตย์ | 16 | 29.59 | 1 |

ตาราง 9 (ต่อ)

| รถคันที่ | วัน | เส้นทางที่ | ระยะทาง/กิโลเมตร | ระยะเวลา/ชั่วโมง |
|---|---|---|---|---|
| | จันทร์ | 17 | 28.84 | 4 |
| | อังคาร | 18 | 27.26 | 5 |
| | พุธ | 19 | 30.88 | 5 |
| 4 | พฤหัสบดี | 17 | 28.84 | 4 |
| | ศุกร์ | 18 | 27.26 | 5 |
| | เสาร์ | | หยุดให้บริการ | |
| | อาทิตย์ | 20 | 26.56 | 3 |

จากตาราง 9 พบว่ามีการเก็บขนขยะวันละ 1 เที่ยว/คัน โดย 1 สัปดาห์มีการทำงานทั้งหมด 6 วัน/สัปดาห์และมีเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้งหมด สัปดาห์ละทั้งหมด 24 เที่ยว/สัปดาห์ มีเส้นทางที่ซ้ำกันของเส้นทางที่ 7, 8 ,17,18 ของรถคันที่ 2 และคันที่ 4 พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยมีระยะทางรวมทั้งหมด 814 กิโลเมตร/สัปดาห์ ระยะทางเก็บขนขยะมากที่สุดคือ 50.27 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ยของระยะทางเก็บขนขยะคือ 33.91 กิโลเมตร/เที่ยว และมีระยะเวลารวมเท่ากับ 103 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระยะเวลาเก็บขนขยะมากที่สุดคือ 6 ชั่วโมง/เที่ยว ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาเก็บขนขยะคือ 4 ชั่วโมง/เที่ยวและตาราง 8 เส้นทางและระยะเวลาในเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์

ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันจันทร์ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมากที่สุด 38.41 กิโลเมตรและระยะทางที่เก็บขนขยะน้อยที่สุด 28.84 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย 33.62 กิโลเมตร มีระยะทางรวม 134.49 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 19 ชั่วโมง/สัปดาห์ (ภาพ 13)

ข้อมูลระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอังคารมีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางมากที่สุดคือ 146.75 กิโลเมตร จากภาพ 20 ประกอบไปด้วยเส้นทางที่ 2 มีระยะทาง 45 กิโลเมตร เส้นทางที่ 8 มีระยะทาง 45.51 กิโลเมตร เส้นทางที่ 12 มีระยะทาง 32.77กิโลเมตรและเส้นทางที่ 18 มีระยะทาง 27.26 กิโลเมตร (ภาพ 14)

ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมากที่สุด 50.27 กิโลเมตรและระยะทางที่เก็บขนขยะน้อยที่สุด 30.42 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย 35.54

กิโลเมตร มีระยะทางรวม 142.18 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 19 ชั่วโมง/สัปดาห์ (ภาพ 15)

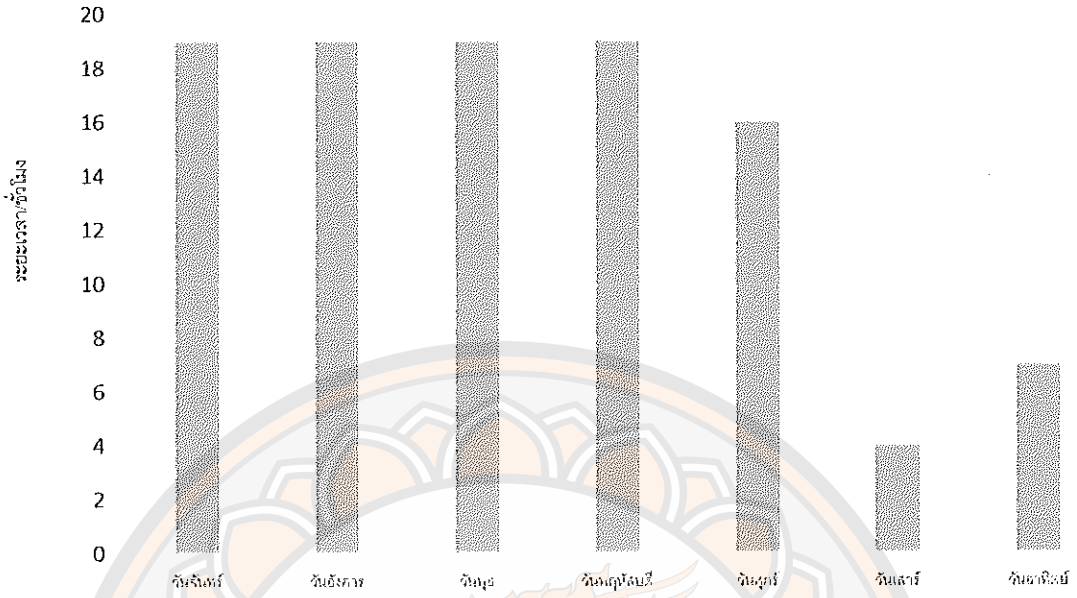
ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพฤหัสบดี พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมากที่สุด 38.54 กิโลเมตรและระยะทางที่เก็บขนขยะน้อยที่สุด 28.84 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย 33.62 กิโลเมตร มีระยะทางรวม 144.23 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 19 ชั่วโมง/สัปดาห์ (ภาพ 16)

ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันศุกร์ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมากที่สุด 45.51 กิโลเมตรและระยะทางที่เก็บขนขยะน้อยที่สุด 27.26 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย 33.03 กิโลเมตร มีระยะทางรวม 132.15 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 16 ชั่วโมง/สัปดาห์ (ภาพ 17)

ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันเสาร์ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมากที่สุด 38.81 กิโลเมตรและระยะทางที่เก็บขนขยะน้อยที่สุด 23.61 กิโลเมตร ค่าเฉลี่ย 31.21 กิโลเมตร มีระยะทางรวม 62.42 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (ภาพ 18)

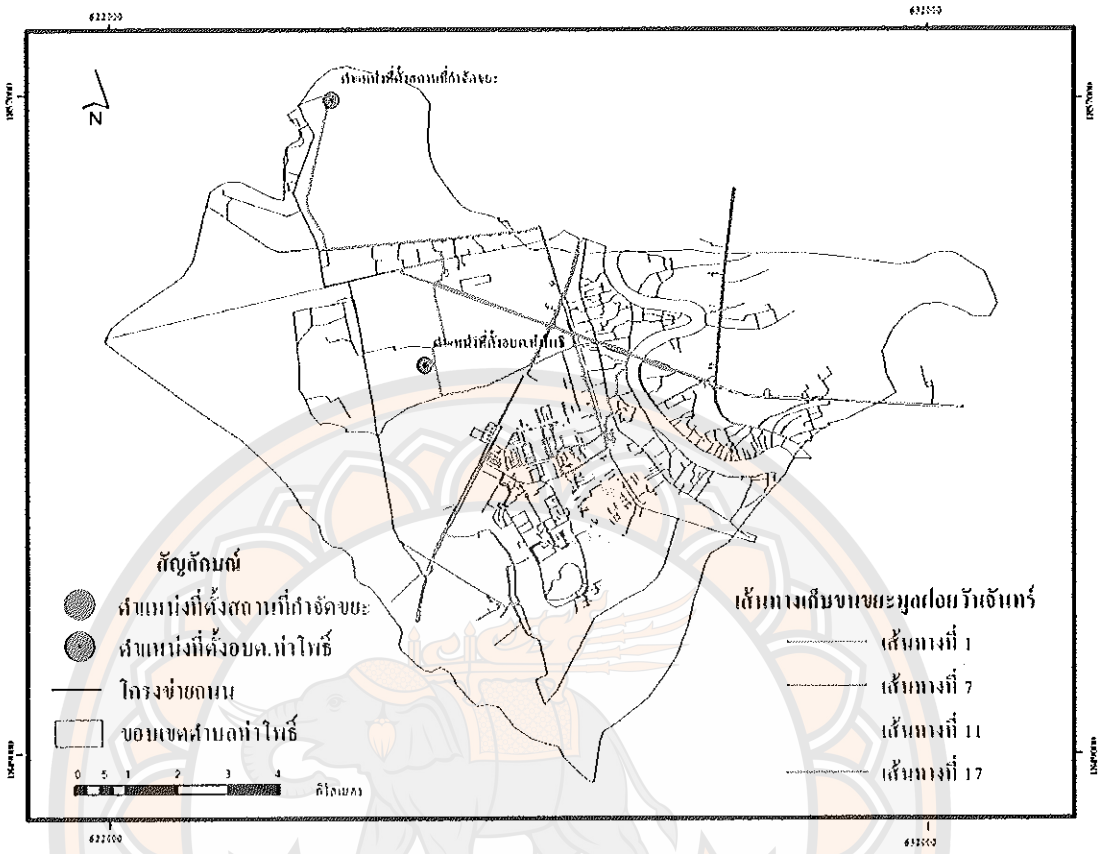
ข้อมูลระยะทางทางที่ใช้ในวันอาทิตย์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 56.15 กิโลเมตร สาเหตุที่มีระยะทางน้อยที่สุดเพราะอยู่ในพื้นที่บริเวณเส้นคลองชลประทานบริเวณหอพักมีขยะจำนวนมากซึ่งจำเป็นต้องการเก็บขนขยะซ้ำในวันอาทิตย์และค่าเฉลี่ยระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในหนึ่งสัปดาห์ คือ 33.89 กิโลเมตร/วัน/คัน (ภาพ 19)

การเก็บขนขยะจากเส้นทางทั้งหมด 20 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ เส้นทางเก็บขนขยะในปัจจุบันแยกเป็นการเก็บขนขยะในแต่วัน/สัปดาห์ซึ่งนำมาแสดงผลได้ดังนี้

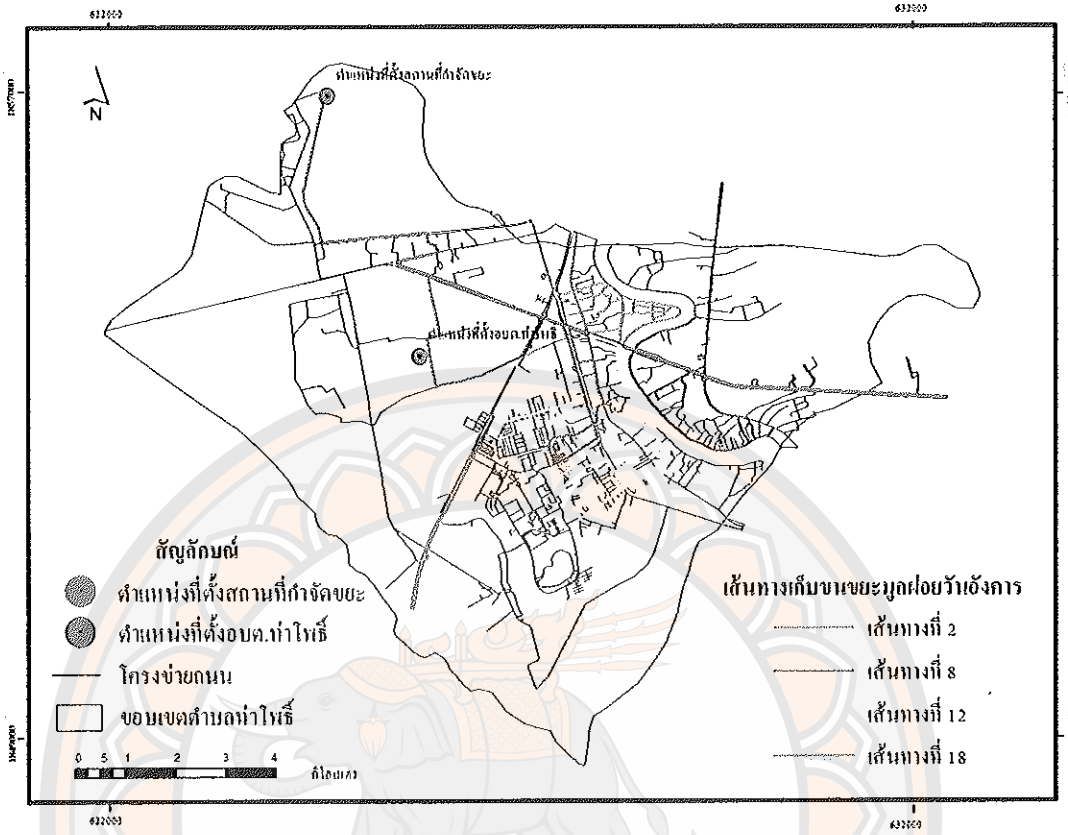



**ภาพ 12 ระยะเวลาเส้นทางเก็บขนขยะในหนึ่งสัปดาห์**

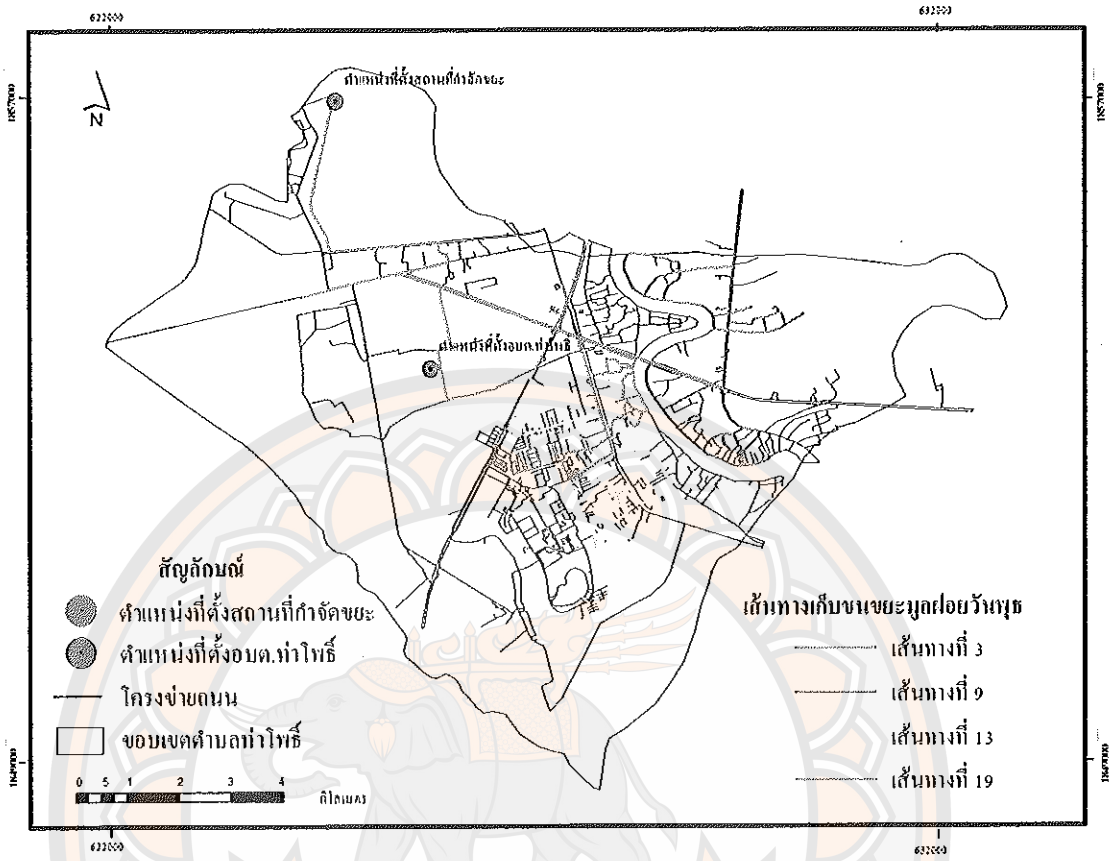
จากภาพ 12 พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอังคารมีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 19 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอาทิตย์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 56.15 กิโลเมตร



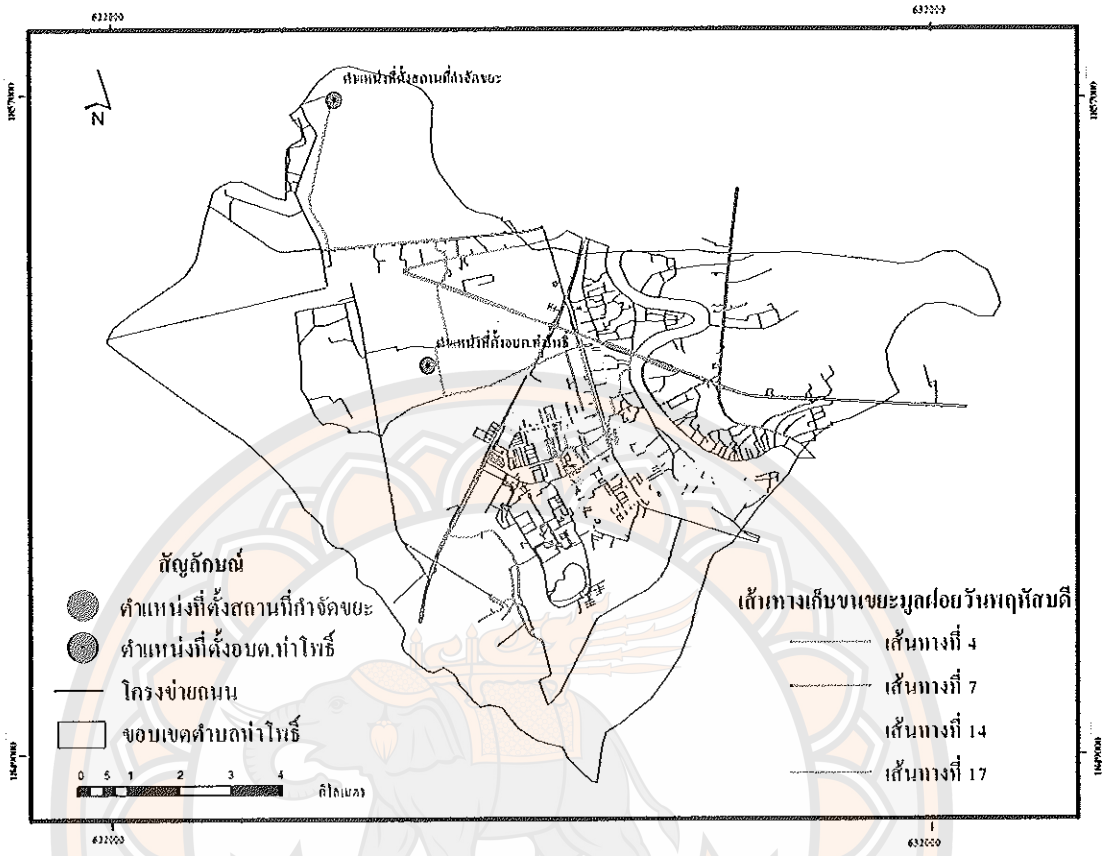

**ภาพ 13 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์**



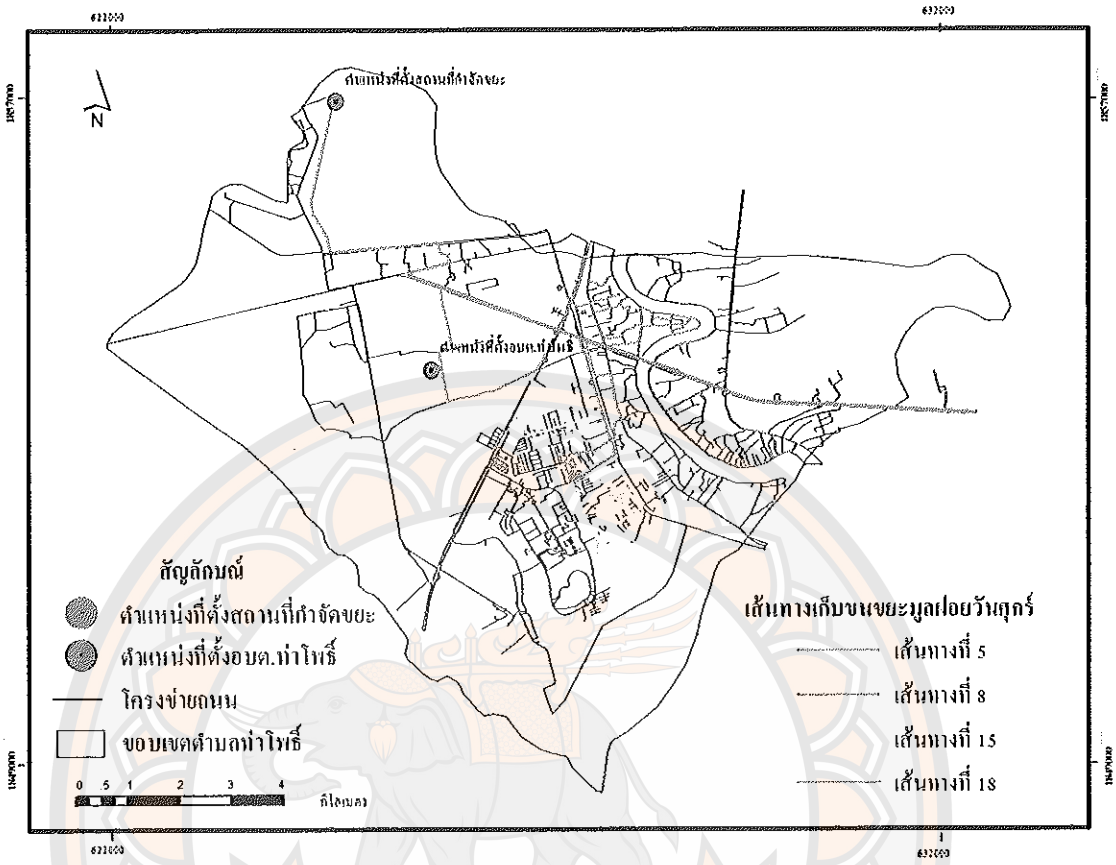

**ภาพ 14 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร**



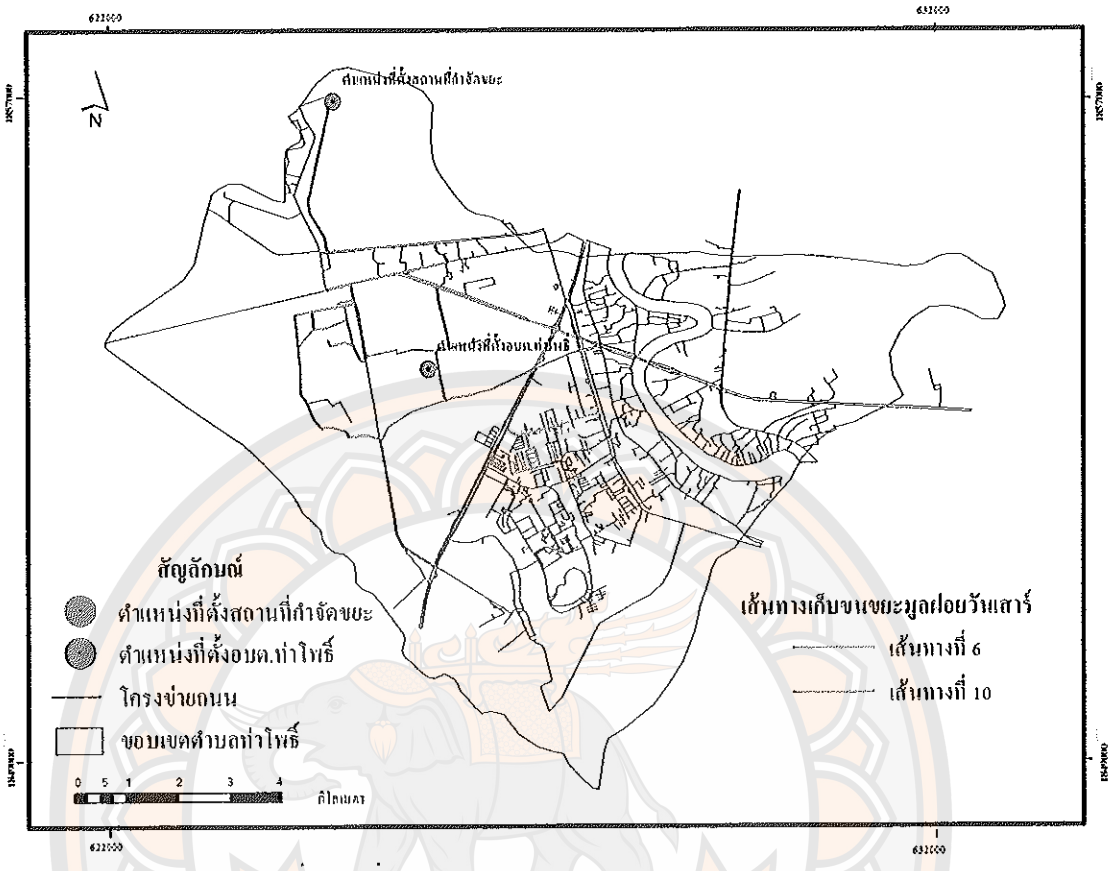

ภาพ 15 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ



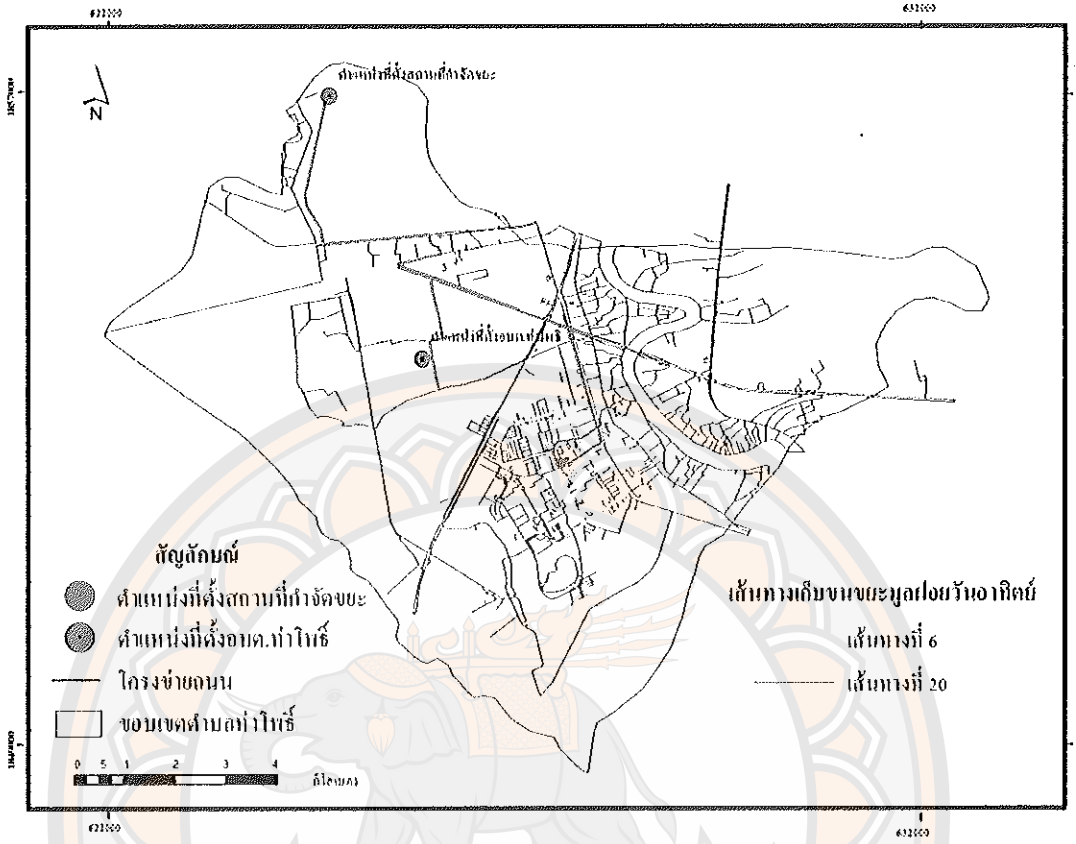

ภาพ 16 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี




ภาพ 17 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์




ภาพ 18 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์




**ภาพ 19 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอาทิตย์**

**วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย**

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ในปัจจุบันพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง จึงก่อให้เกิดขยะในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวันในพื้นที่ชุมชนใหม่ มีปริมาณขยะที่มากกว่าปกติและไม่มีการวางแผนการจัดการที่ดี ส่งผลทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นมีเส้นทางการเดินรถที่ซ้อนทับกันในพื้นที่ จึงได้มีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิเคราะห์ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem) เพื่อนำวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ จากการกำหนดรูปแบบการเก็บแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบเต็มถัง และแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย สามารถอธิบายพื้นที่ได้ดังนี้

**สถานการณ์ที่ 1 กำหนดให้ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเต็ม**

สถานการณ์ที่ 1 ถังขยะทุกใบ ใช้ปริมาณขยะเต็มคือ กำหนดให้ถังขยะทุกใบมีจำนวนขยะเต็มถังเนื่องจากการขยายตัวของเมืองเพิ่มมากขึ้น ทำให้จำนวนการทิ้งขยะเพิ่มสูงขึ้น การจัด

เส้นทางเดินรถ Vehicle Routing Problem ในการเก็บขนขยะในสถานการณ์ที่ 1 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์โครงข่าย ทั้งหมด 40 เส้นทางดังนี้

เส้นทางที่ 1 หมู่ 10 ริมถนน, หมู่ 4

เส้นทางที่ 2 พัฒนาสอนขับรถ, บุญช่วยโต๊ะจีน, ครัวจ่าต้นคาราโอเก๊ะ, หมู่.10 ในซอยหลังวัดแจ่ม

เส้นทางที่ 3 ริมถนนทางเข้าหมู่10, ซอย 1 หมู่10, ซอยหมู่บ้านรุ่งอรุณ, ร้านนอกชาน

เส้นทางที่ 4 ครัวใบตอง, ปุณยาการ์เด้น, ร้านช้องนาง, หมู่6, ร้านซ.วัสดุ

เส้นทางที่ 5 สุทธิพงษ์คาร์แคร์, ตรอหนองอ้อ, หมู่บ้านปาล์เพลส, ซอย 6, หมู่ 5

เส้นทางที่ 6 หมู่ 6 ติดกับวัดยางเอน, ซอย 1, 2 หน้าวัดยางเอน

เส้นทางที่ 7 ปั้มShell, ปั้ม LPG, โรงงานลูกชิ้นรามำ, สถานีบริการแก๊ส หมู่ 7, ซอยประทับใจ, พูลทรัพย์การค้า

เส้นทางที่ 8 ซอย 8 (ถนนพิษณุโลก -กำแพงดิน), ดาวรุ่งโต๊ะจีน,หมู่ 6 ในซอย 2, ที่ทำการกองทุนหมู่บ้านวัดยางเอน

เส้นทางที่ 9 ซอยหน้าบ้านหมู่ 7, ซอย 23, ซอย 24

เส้นทางที่ 10 บ้านวังวารี, ซอย 8, โรงเรียนวัดยางเอน,ริมน้ำหมู่ 5, ซอย 1 ซอยเมตตา

เส้นทางที่ 11 ซอยประทับใจ, เดอะริเวอร์ รีสอร์ท, ริมน้ำหมู่ 3

เส้นทางที่ 12 ริมคลองชล, เคียงมอ, แกรนด์แทรนด์, ฮอลแลนดู, แกรนโฮม, บ้านสวน

เส้นทางที่ 13 ริมถนนหมู่ 3, แยกสกัดน้ำมัน, ซอยวัดสะกัดน้ำมัน ซอย 1, Garden Conner Resort Hotel

เส้นทางที่ 14 ริมน้ำหมู่ 7, 8, ศูนย์เซฟเลต, วิริยะประกันภัย

เส้นทางที่ 15 ริมถนนหมู่ 3, ริมน้ำหมู่ 3

เส้นทางที่ 16 ซอย 3, ซอย 8,ซอย9

เส้นทางที่ 17 ซอย 18 ซอย 32, ซอย16, PP การ์เด้นท์, ป้อมตำรวจท่าโพธิ์, มอนอโฟน, ร้านมะละกอ

เส้นทางที่ 18 หมู่บ้านพิษณุริเวอร์ ปาร์โฮม, นั่งเล่น, Lกฮ, ประชาชื่น, เหมาทะเล, Coffee Nack

เส้นทางที่ 19 K-Hall propaty, บู้ลิ้มโภชนา,K-Hall Building,ซอยสถาพร 1,2,3

เส้นทางที่ 20 ซอยวัดสกัดน้ำมัน,ริมน้ำหมู่1,ซอยริมน้ำ

เส้นทางที่ 21 ฮอลแลนด์แมนชั่น,แกรนด์โฮมแลนด์,อพาร์ทเม้นเคียงดาว,SSINDY

เส้นทางที่ 22 ซอย35,ซอย 31,ซอย 34,ริมน้ำหมู่ 8,โรงเรียนวัดคุ้งวารี

เส้นทางที่ 23 บ้านเดี่ยว K-Hall, ซอยสำนักงานแสงพรหมแลนด์, หอพักเจ&พี, Me Katt'café

เส้นทางที่ 24 หอพักศิริกานต์, หอพักพรวลัย, KK แมนชั่น, ซอย KFC, ซอยหอพักนภัสสรา, คอนโดน้ำเพชร

เส้นทางที่ 25 ตลาดเมืองทอง, Project Lisse Shop, BB Game

เส้นทางที่ 26 เรียบถนนประตู 6, ทีวายแลน์ซอย 2, เรียบประตู 5 ถึง, Coffee cup

เส้นทางที่ 27 แสงพรหมแลนด์ 2, ซอยเซเว่นประตูกลาง, ริมประตู 5, Mornorcoffee

เส้นทางที่ 28 ถนนในหมู่บ้าน 1 2 และ 3

เส้นทางที่ 29 หอน้ำเพชร 5 ,หมู่บ้านแฮปปี้โฮม, หอพักดุษฎีเพลส, ซอยบ้านเพชรไพลิน

เส้นทางที่ 30 ริมถนนแยกสกัดน้ำมัน หมู่ 1 และ 2, ซอยส้มซ่าสปา, ซอยก๋วยเตี๋ยวไทยบ้านวัง

เส้นทางที่ 31 Friendphone, หอพักรัตน์ติการต์, Phitsanulok Exotice Pets, สถานีบริการน้ำมัน

เส้นทางที่ 32 ประตู 4 (กลาง), หมู่บ้านแสงพรหมแลนด์โครงการ 2, Spark Drink

เส้นทางที่ 33 โครงการบ้านจัดสรร PP House, ครัวหมูต้น, D สบาย, เจริญสุขเฮาท์, ซอยหอพักสีสังข์, ศิริพิพัฒน์คอร์ท

เส้นทางที่ 34 หน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร,ถนนสายในหมู่ 9

เส้นทางที่ 35 โรงแรมทอแสงการ์เด้น, ปั้มแอลพีจี, ทรายอำนวย, ซอยอเนกประสงค์, ซอย.รพ.สต.ท่าโพธิ์

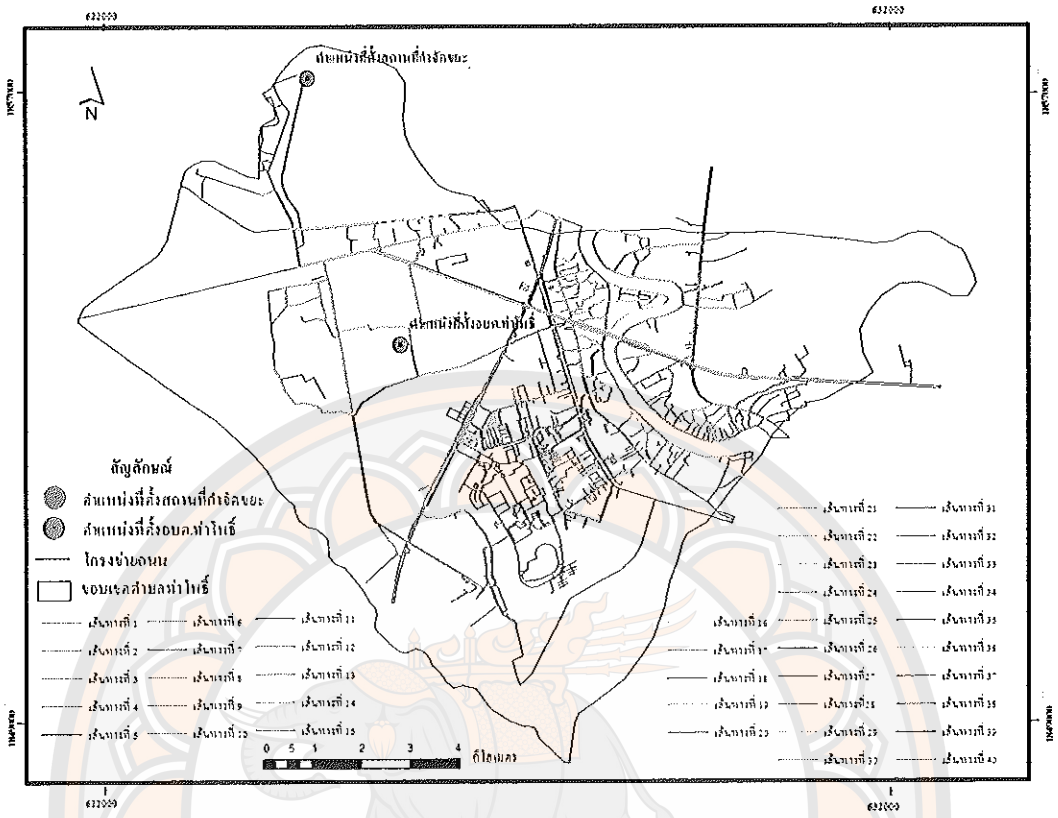
เส้นทางที่ 36 ซอย 32, หอพักตะวันฉายอพาร์ทเม้นท์, มิดไนท์นมสด, หอพักพีเฮาท์, หอพักบุปผา, เอส ทีคอร์ทภัทรศิริออร์ท

เส้นทางที่ 37 นิธิบูรณ์, ม.9 ริมคลองหนองเหล็ก, หอพักเลิศพักดี, หอพักนริศรา, พอพักพัชวรรณ, หอพักกนกรัตน์, ซอยหอพักเฟื่องฟ้า

เส้นทางที่ 38 หอพักเอ็นยูโฮม, ประตู 4, หน้าบ้านถนนซอย 7- 9,ซอย 22

เส้นทางที่ 39 วิทยาลัยเทคนิคสองแคว, ห้างหุ้นส่วนพิษณุโลกทีเค, Souer.Co.Ltd, ซอยบ้างคุ้งวัง

เส้นทางที่ 40 โรงงานไม้แปรรูปเอนกรูดเซล, ปตท.ท่าโพธิ์, ร้านมาดีไก่ย่าง, ร้านคาร์แคร์รถยก, ร้านอาหารปลายนา, ซอยแสนสุข




**ภาพ 20 เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 1 เต็มถังจากการวิเคราะห์โครงข่าย**

จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 40 เส้นทางดังนี้ (ดูภาคผนวก ค)

คันที่ 1 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 8 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 1 7 13 19 25 31 และ 37

คันที่ 2 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 8 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 2 8 14 20 26 32 และ 38

คันที่ 3 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 8 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 3 9 15 21 27 33 และ 39

คันที่ 4 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 8 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 4 10 16 22 28 34 และ 40

คันที่ 5 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 5 11 17 23 29 และ 35

คันที่ 6 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 6 12 18 24 30 และ 36

จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 40 เส้นทาง จำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะทั้งหมด 6 คัน เลือกโดยแบ่งเส้นทางตามวันที่ปฏิบัติงานในหนึ่งสัปดาห์

**ตาราง 10 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะแบบเต็มถังจากการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่**

| | คันที่ 1 | คันที่ 2 | คันที่ 3 | คันที่ 4 | คันที่ 5 | คันที่ 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| วันจันทร์ | เส้นทาง 1 | เส้นทาง 2 | เส้นทาง 3 | เส้นทาง 4 | เส้นทาง 5 | เส้นทาง 6 |
| วันอังคาร | เส้นทาง 7 | เส้นทาง 8 | เส้นทาง 9 | เส้นทาง 10 | เส้นทาง 11 | เส้นทาง 12 |
| วันพุธ | เส้นทาง 13 | เส้นทาง 14 | เส้นทาง 15 | เส้นทาง 16 | เส้นทาง 17 | เส้นทาง 18 |
| วันพฤหัสบดี | เส้นทาง 9 | เส้นทาง 20 | เส้นทาง 21 | เส้นทาง 22 | เส้นทาง 23 | เส้นทาง 24 |
| วันศุกร์ | เส้นทาง 25 | เส้นทาง 26 | เส้นทาง 27 | เส้นทาง 28 | เส้นทาง 29 | เส้นทาง 30 |
| วันเสาร์ | เส้นทาง 31 | เส้นทาง 32 | เส้นทาง 33 | เส้นทาง 34 | เส้นทาง 35 | เส้นทาง 36 |
| วันอาทิตย์ | เส้นทาง 37 | เส้นทาง 38 | เส้นทาง 39 | เส้นทาง 40 | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ |

จากตาราง 10 พบว่าสถานการณ์ที่ 1 จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 40 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ โดยสามารถแยกได้ รถเป็น 6 คันสำหรับวันจันทร์ถึงวันเสาร์ส่วนวันอาทิตย์ สามารถแยกรถได้เป็น 4 คันในแต่ละวัน (ดูภาพ 21 ถึง 27)

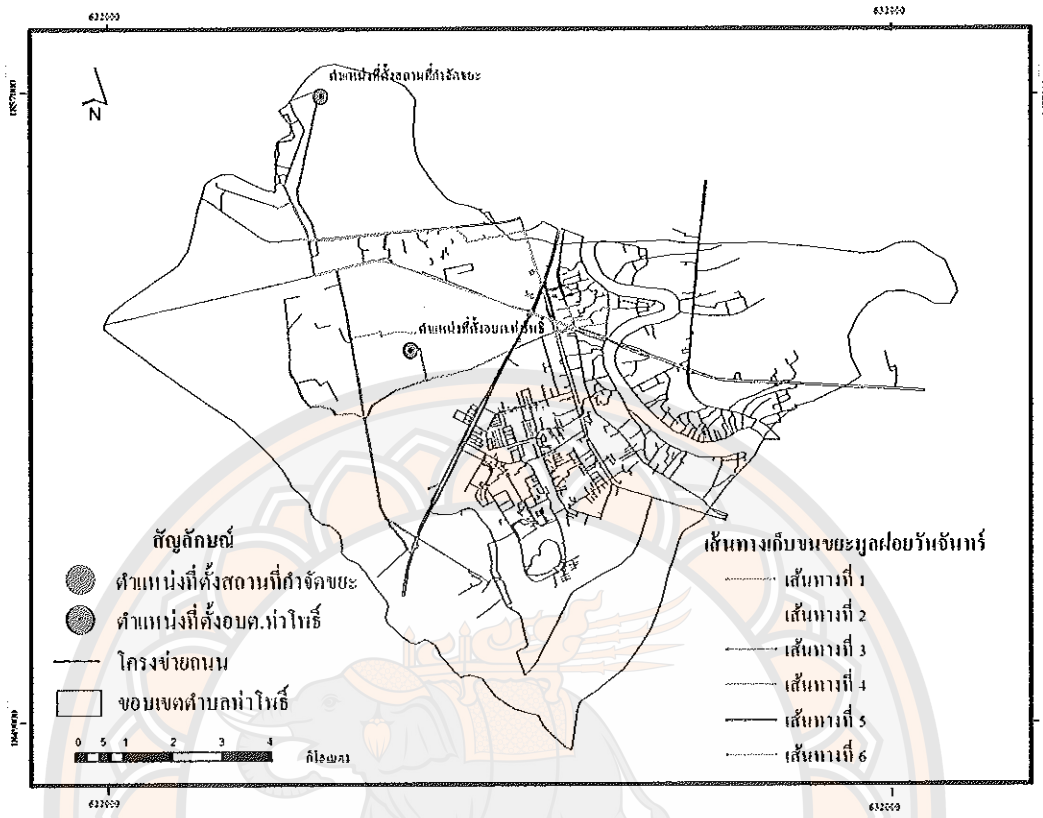
ตาราง 11 การวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบเต็มถังขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

| วัน | เส้นทางที่ | เวลา/ชั่วโมง | ระยะทาง/กิโลเมตร |
|---|---|---|---|
| จันทร์ | 1 | 2.06 | 8 |
| | 2 | 2.12 | 14 |
| | 3 | 2.83 | 22 |
| | 4 | 1.8 | 12 |
| | 5 | 1.75 | 11 |
| | 6 | 1.75 | 12 |
| อังคาร | 7 | 1.78 | 13 |
| | 8 | 1.86 | 14 |
| | 9 | 1.94 | 13 |
| | 10 | 1.81 | 12 |
| | 11 | 2.34 | 14 |
| | 12 | 1.27 | 12 |
| พุธ | 13 | 2.24 | 14 |
| | 14 | 2.08 | 14 |
| | 15 | 2.4 | 16 |
| | 16 | 2.18 | 16 |
| | 17 | 1.43 | 13 |
| | 18 | 1.63 | 14 |
| พฤหัสบดี | 19 | 2.04 | 14 |
| | 20 | 1.99 | 15 |
| | 21 | 1.11 | 13 |
| | 22 | 1.51 | 14 |
| | 23 | 1.82 | 15 |
| | 24 | 1.52 | 15 |

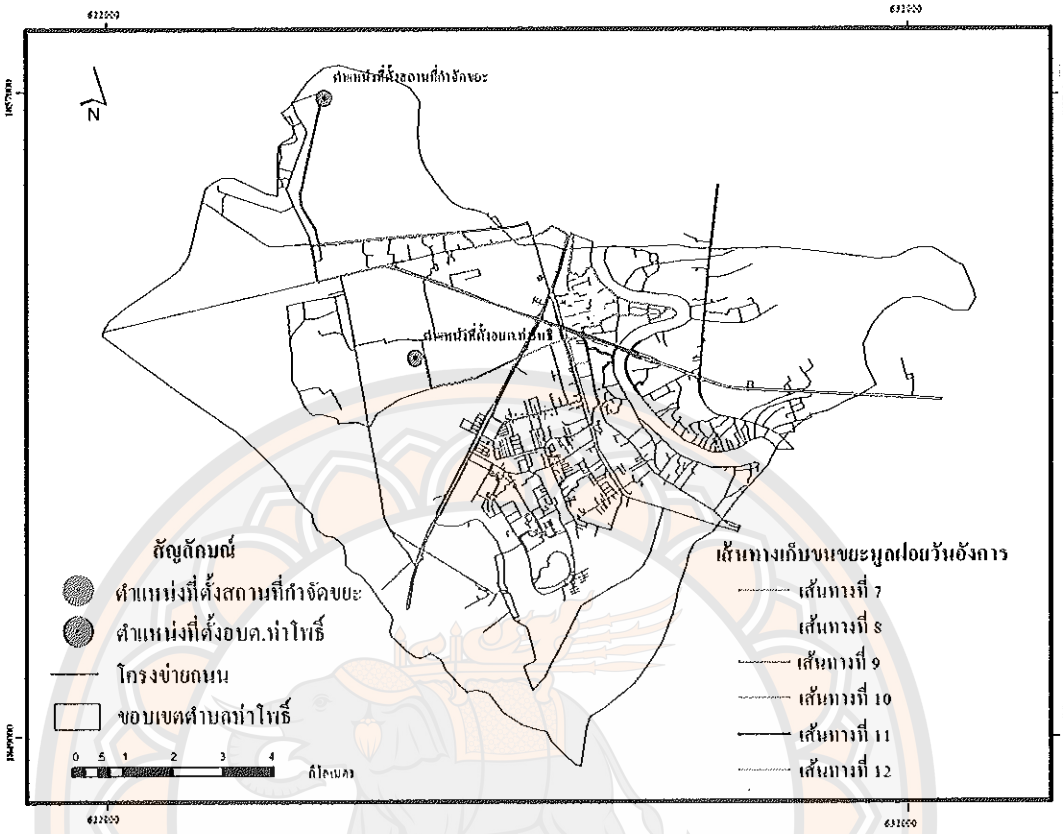
ตาราง 11 (ต่อ)

| วัน | เส้นทางที่ | เวลา/ชั่วโมง | ระยะทาง/กิโลเมตร |
|---|---|---|---|
| ศุกร์ | 25 | 1.02 | 14 |
| | 26 | 1.21 | 14 |
| | 27 | 1.29 | 14 |
| | 28 | 1.28 | 17 |
| | 29 | 2.04 | 15 |
| | 30 | 1.5 | 15 |
| เสาร์ | 31 | 2.32 | 17 |
| | 32 | 1.67 | 15 |
| | 33 | 1.9 | 15 |
| | 34 | 2.15 | 17 |
| | 35 | 2.21 | 17 |
| | 36 | 2.11 | 18 |
| อาทิตย์ | 37 | 1.81 | 16 |
| | 38 | 2.53 | 24 |
| | 39 | 2.34 | 20 |
| | 40 | 2.8 | 23 |

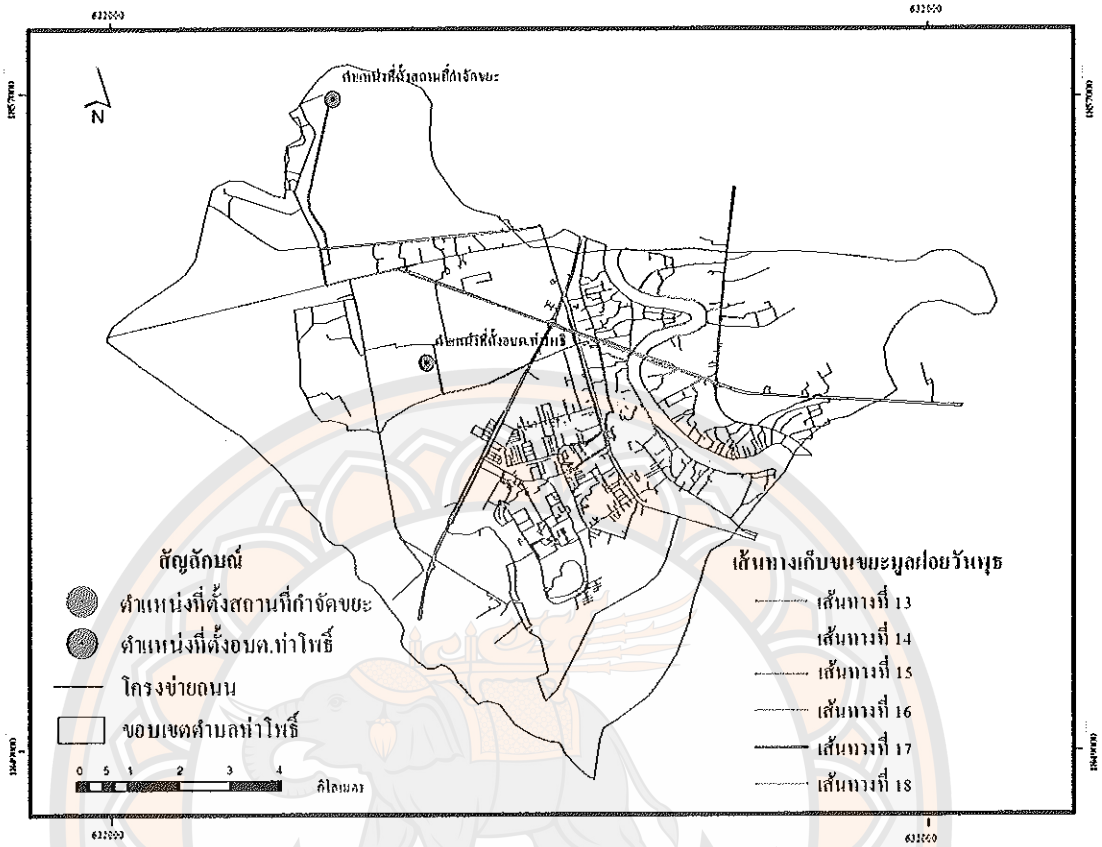
จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์โดยจะสามารถแยกเป็น 6 เส้นทางในแต่ละวัน การจัดเส้นทางเก็บขนขยะ มีจำนวนเส้นทางเก็บขนขยะทั้งหมด จำนวน 40 เส้นทาง ระยะทางรวมทั้งหมด 600 กิโลเมตร/สัปดาห์ ระยะทางเฉลี่ย 15 กิโลเมตรต่อสัปดาห์จะพบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 102 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันเสาร์มีการเก็บขนใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 72 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ มีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 1 จำนวน 75 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระยะเวลาเฉลี่ย 1.89 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนของเส้นทางทั้งหมด จะพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ 12.44 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอาทิตย์มีการเก็บขนใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ 8.47 ชั่วโมง



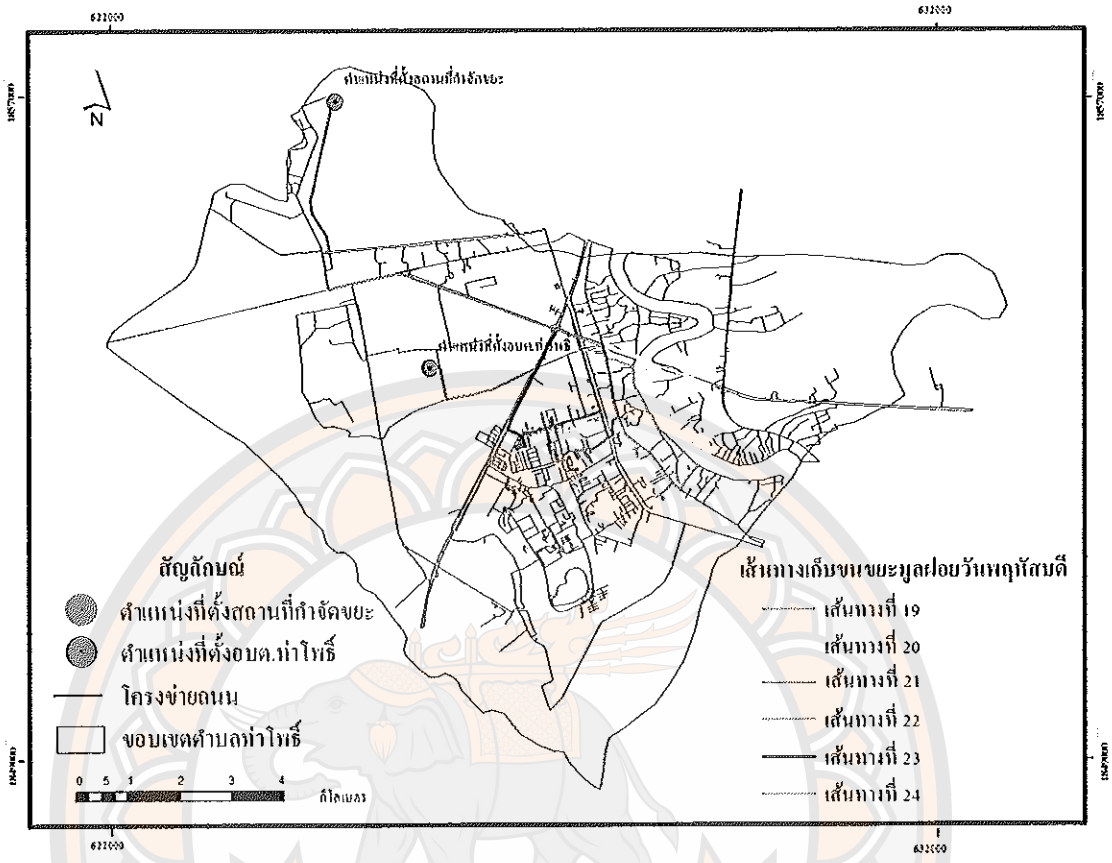

ภาพ 21 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์



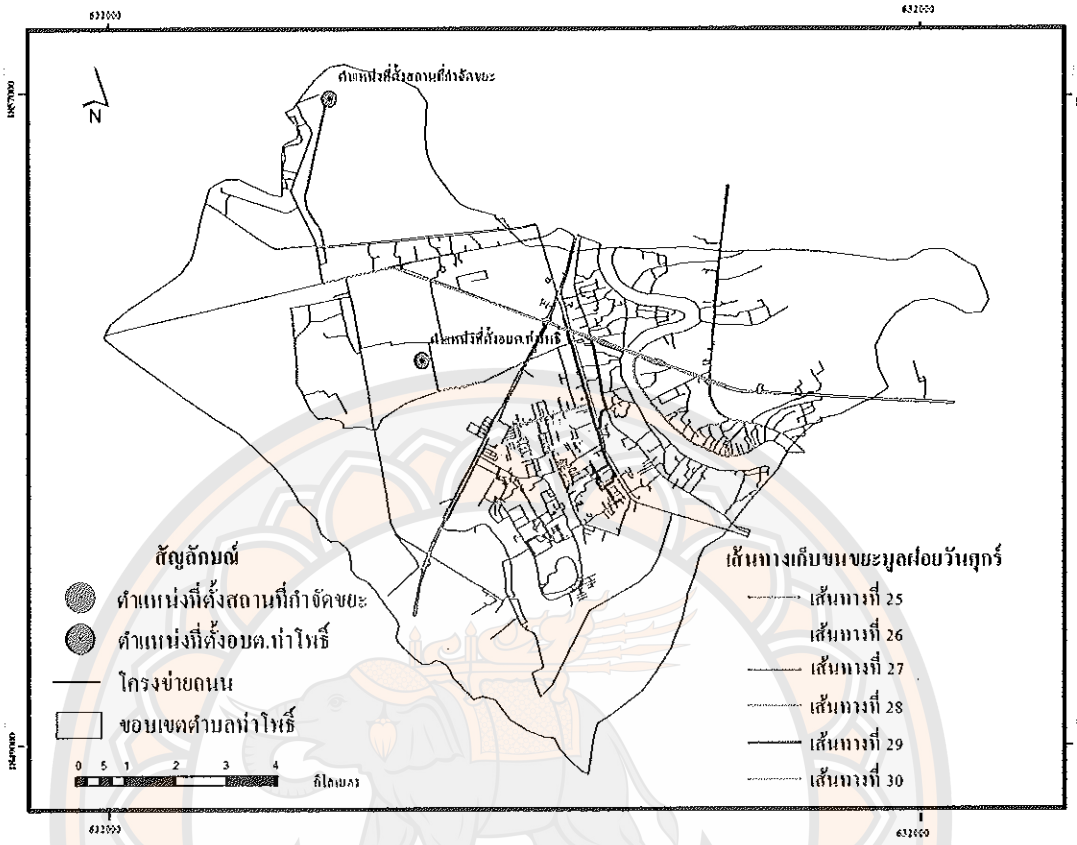

ภาพ 22 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร



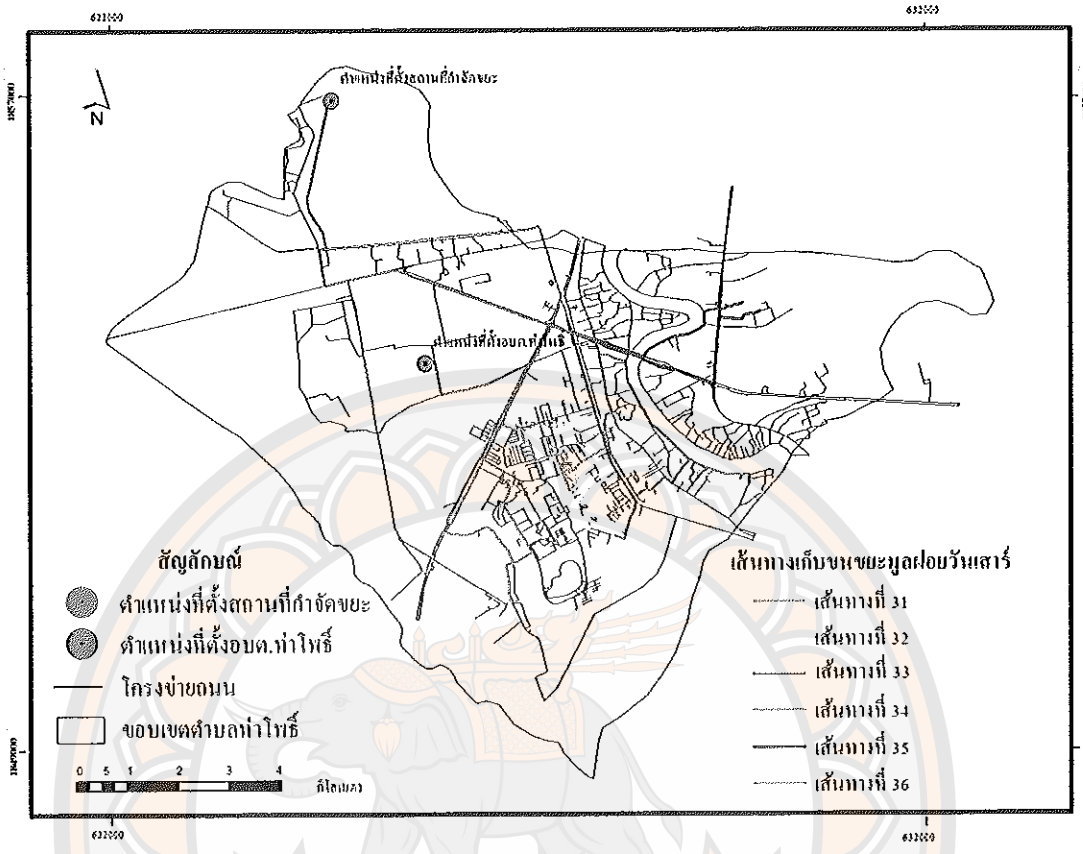

ภาพ 23 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ



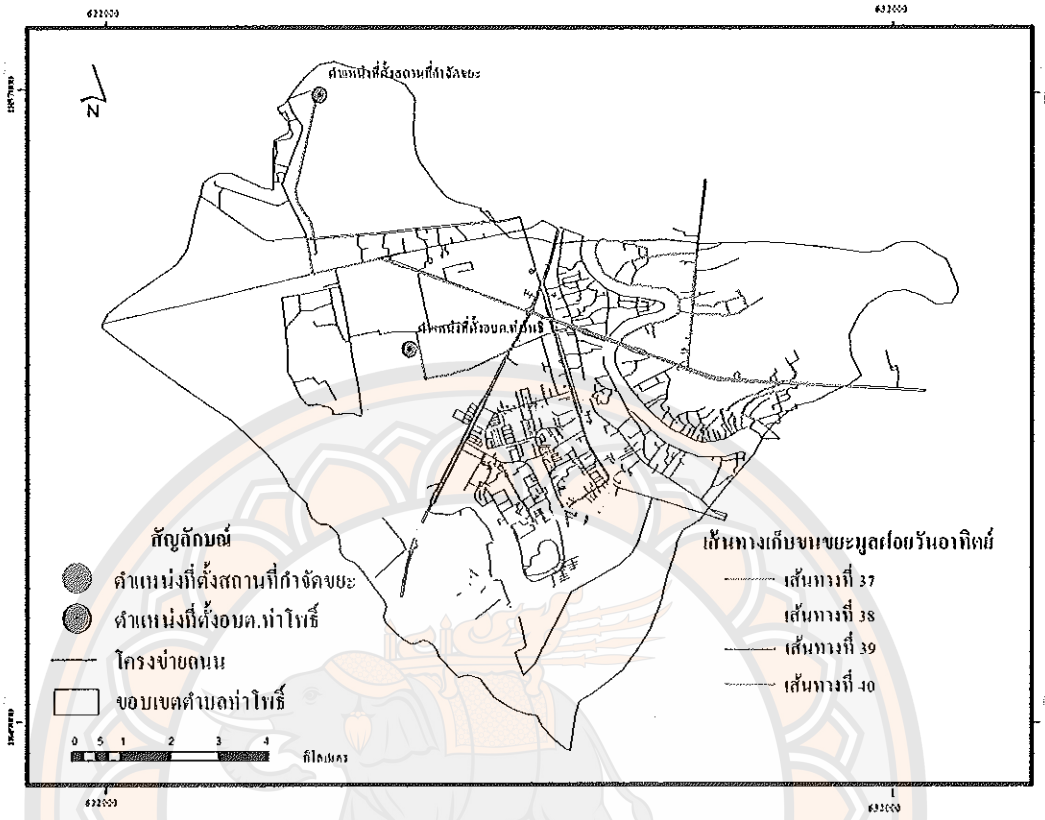

ภาพ 24 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี




ภาพ 25 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์




ภาพ 26 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์




ภาพ 27 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอาทิตย์

**สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย**

สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย คือ การใช้ปริมาณขยะ เฉลี่ยจากการสุ่มเก็บข้อมูลถังขยะจากชุมชนเดิมและชุมชนใหม่โดยกำหนดเก็บจุดถังขยะ จำนวน 200 จุด จากรวบรวมข้อมูลถังขยะ จากในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมด ค่ามากที่สุดเท่าไหร่ น้อยที่สุด จากค่าเฉลี่ย 200 จุด พบว่าจากจุดทั้งหมดในพื้นที่แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย คือ ชุมชนเดิมกำหนดให้ถังขยะทุกใบมีปริมาณขยะ 65 ลิตร ชุมชนใหม่กำหนดให้ถังขยะทุกใบมีปริมาณขยะ 125 ลิตร การจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะในสถานการณ์ที่ 2 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางเดินรถที่ได้จากการวิเคราะห์ VRP ทั้งหมด 22 เส้นทางดังนี้ (ดูภาคผนวก ง)

เส้นทางที่ 1 พัฒนาขับรถ, ถนนซอยหมู่ 11, ครัวจ่าต๊ะคาราโอเก๊ะ, มงคลแอร์รถยนต์, ซอยหน้า, วัดแจ่มสุวรรณ, ศูนย์สาธารณสุขมูลฐานบ้านคลองคู

เส้นทางที่ 2 ปัณยาการ์เด้น, ซอยขนมจีนบ้านปลายิ้ม, ตรอ.หนองอ้อ, สุทธิพงคาร์แคร์, หมู่6, หมู่บ้านปาล์มเพลส 4, ซอยหลังร้านแขกเขียงหมู

เส้นทางที่ 3 ร้านครัวใบตอง, สถานีบริการแก๊สรถยนต์, บริษัทเหล็กดี, ก๋วยเตี๋ยวเรือเจณน้อย, เดอร์เบสท์กาแฟสด, ซอย 9 (พิษณุโลกกำแพงดิน), ซอย 12 (พิษณุโลกกำแพงดิน), หมู่บ้านรุ่งอรุณปาร์ค, หมู่ 10 ซอยหลังวัดแจ่ม

เส้นทางที่ 4 หมู่ที่ 5, ซอย 1 (พิษณุโลกกำแพงดิน), ซอย 3, ซอย 4, ซอย 5, ซอย 10, ริมน้ำหมู่ 5, 6, หมู่บ้านคุ้งวารี

เส้นทางที่ 5 ซอย 10, ซอย 15, ริมถนนระหว่างซอย15-17, ศูนย์เซฟเลต, วิริยะประกันภัย

เส้นทางที่ 6 ริมน้ำหมู่ 3, ริมน้ำหมู่ 2, ซอยวัดสกัดน้ำมัน

เส้นทางที่ 7 ซอย 13, ซอย 17, ตลาดนัดบ้านแขก, สถานีน้ำมันเชลล์

เส้นทางที่ 8 ริมน้ำหมู่ 3, ริมน้ำหมู่ 2, ซอยวัดสกัดน้ำมัน

เส้นทางที่ 9 ริมคลองชลประทาน (อุโมงค์-จนถึงซอยเคียงมอ), เคียงมอหมูกระทะ, K-Hall Propery โซนหน้า

เส้นทางที่ 10 ซอย16, ริมน้ำหมู่ 7, 8, ซอยหลังประปาหมู่ 8, แกรนสิริ8

เส้นทางที่ 11 ซอยหน้าบ้าน 17-18, ซอย 18, หมูกระทะเซียร์, พีพีการ์เด้น, หมู่บ้านพิษณุโลก ริเวอร์ปาร์คโฮม, ซอยป้อมตำรวจท่าโพธิ์, ชูก้าดิ้ง, หอพักรักษมณฑ์, หอพักพรสุพรรณเพลส, ร้านต้นมะละกอ

เส้นทางที่ 12 บ้านเมืองทอง, ซอยสถาพร, ซอยสถาพร 3, ร้านปู๊ลิ้ม

เส้นทางที่ 13 KFC, ประตู 5, หมู่ย่าง NU, Lada, ไปรษณีประตู 5, สำนักงานแสงพรหมแมนชั่น, Me katt cafe, ฮอลแลนด์แมนชั่น, แกรนด์โฮมแลนด์

เส้นทางที่ 14 แยกสกัดน้ำมัน, ริมถนนหมู่ 1, 2, ซอยก๋วยเตี๋ยวบ้านวัง, ซอยส้มซ่าปลา, ริมน้ำหมู่ 1

เส้นทางที่ 15 ถนนประตู 5- 4, ซอยหมู่บ้านแกรนด์โฮมเคียงมอ, Coffee Nack, ข้าวมันไก่ประตู 5

เส้นทางที่ 16 โรงงานไม้แปรรูปเอนกวู๊ดเซล, ซอยคุ้งวัง 1, ในซอยหมู่ 1, ปตท, วิทยาลัยบึงพระ

เส้นทางที่ 17 โจ๊กเทพ, หอพักดุษฎีเพลส, ซอยหอพักสีสังข์, ต๋องคอม99, ร้านฟินแลนด์พล่าซ่า, หอพัก Dสบาย, เจริญสุขเฮ้าท์, ซอยหมู่บ้านเพชรไพลิน, หมู่บ้านแฮปปี้โฮม, หอพักธนสรี, หอพักทองประเสริฐ

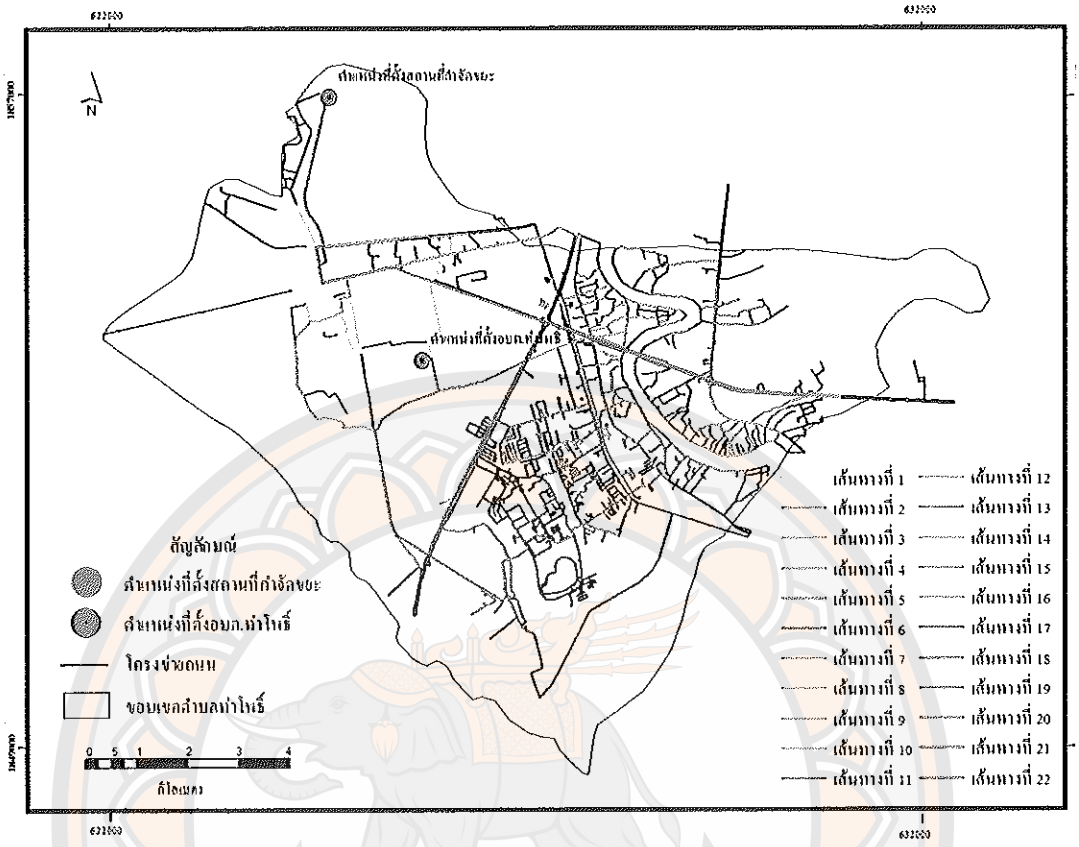
เส้นทางที่ 18 ริมน้ำหมู่ 3, สมยศรีสอร์ท, ขนมจีนหล่มสัก, ทรายอำนวย, ส้มตำริมสระ

เส้นทางที่ 19 หน้ามหาวิทยาลัยนเศวร, หมู่ที่ 9 ซอย 2, ครัวนอกชาน, นิธิบูรณ์

เส้นทางที่ 20 ซอยหอเฟื่องฟ้า, หอพักนริศา, หมู่บ้านวรรณา, ภัทรศิริคอร์ท, หมู่บ้านแสงพรหมแลนด์โครงการ 2

เส้นทางที่ 21 ซอยคลองหนองเหล็กซอย 1, มิดไนท์นมสด, หอพักพีเฮ้าท์, โครงการหมู่บ้านจัดสรร PP HOUSE, ซอย 32,ซอย31

เส้นทางที่ 22 ร้านอาหารปลายนา, ซอย รพ.สต.ท่าโพธิ์, ซอยแสนสุข, โรงแรมทอแสงการ์เด้น, ปั้มแอลพีจีพิษณุโลก, ซอยอู่น้ำเงิน




**ภาพ 28 เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 2 ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จากการวิเคราะห์โครงข่าย**

จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 22 เส้นทางดังนี้ (ดูภาพ 29 ถึง 34)

คันที่ 1 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 1 5 9 13 17 และ 21

คันที่ 2 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 6 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 2 6 10 14 18 และ 22

คันที่ 3 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 5 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 3 7 11 15 และ 19

คันที่ 4 มีการจัดเส้นทางเดินรถ ทั้งหมด 5 เส้นทาง ประกอบด้วย เส้นทางที่ 4 8 12 16 และ 20

จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 22 เส้นทาง จำนวนรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะทั้งหมด 4 คัน เลือกโดยแบ่งเส้นทางตามวันที่ปฏิบัติงานในหนึ่งสัปดาห์

**ตาราง 12 ข้อมูลการจัดเส้นทางเดินรถในการเก็บขนขยะแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จากการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่**

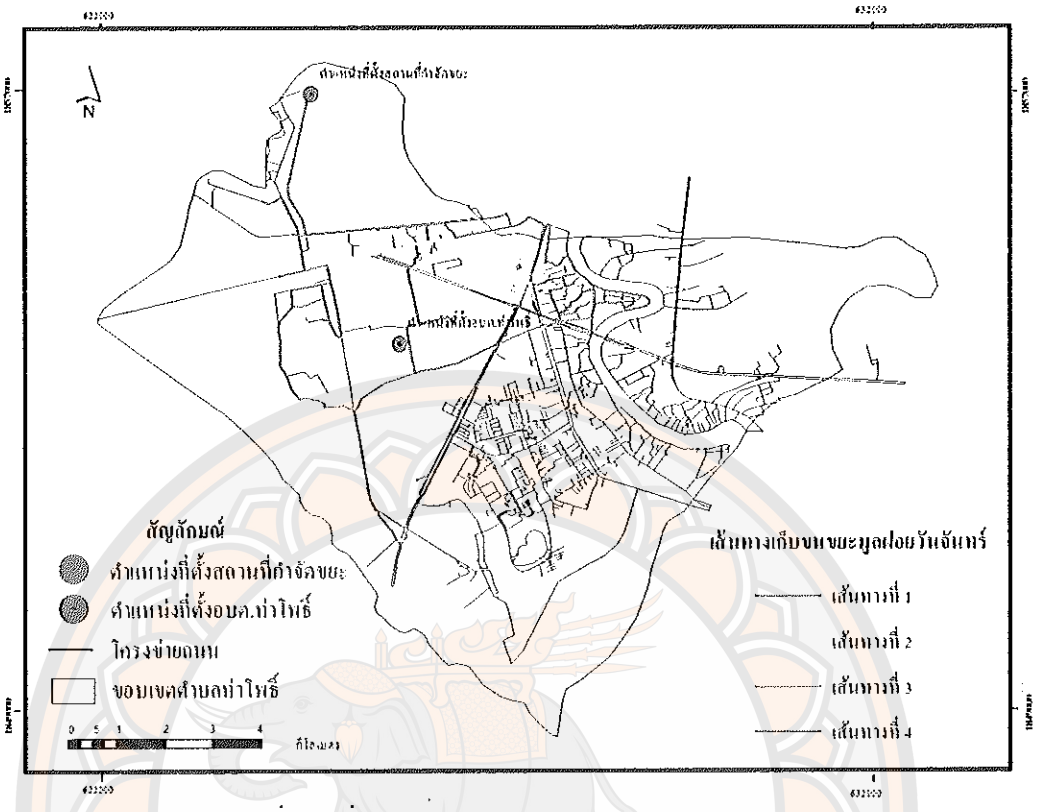
| | คันที่ 1 | คันที่ 2 | คันที่ 3 | คันที่ 4 |
|---|---|---|---|---|
| วันจันทร์ | เส้นทาง 1 | เส้นทาง 2 | เส้นทาง 3 | เส้นทาง 4 |
| วันอังคาร | เส้นทาง 5 | เส้นทาง 6 | เส้นทาง 7 | เส้นทาง 8 |
| วันพุธ | เส้นทาง 9 | เส้นทาง 10 | เส้นทาง 11 | เส้นทาง 12 |
| วันพฤหัสบดี | เส้นทาง 13 | เส้นทาง 14 | เส้นทาง 15 | เส้นทาง 16 |
| วันศุกร์ | เส้นทาง 17 | เส้นทาง 18 | เส้นทาง 19 | เส้นทาง 20 |
| วันเสาร์ | เส้นทาง 21 | เส้นทาง 22 | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ |
| วันอาทิตย์ | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ | หยุดให้บริการ |

จากตาราง 12 พบว่าสถานการณ์ที่ 2 จากวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย การเก็บขนจะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จะทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 22 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ โดยสามารถแยกได้เป็นรถ 4 คันในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันเสาร์ สามารถแยกรถได้เป็น 2 คันในแต่ละวันและวันอาทิตย์หยุดให้บริการ

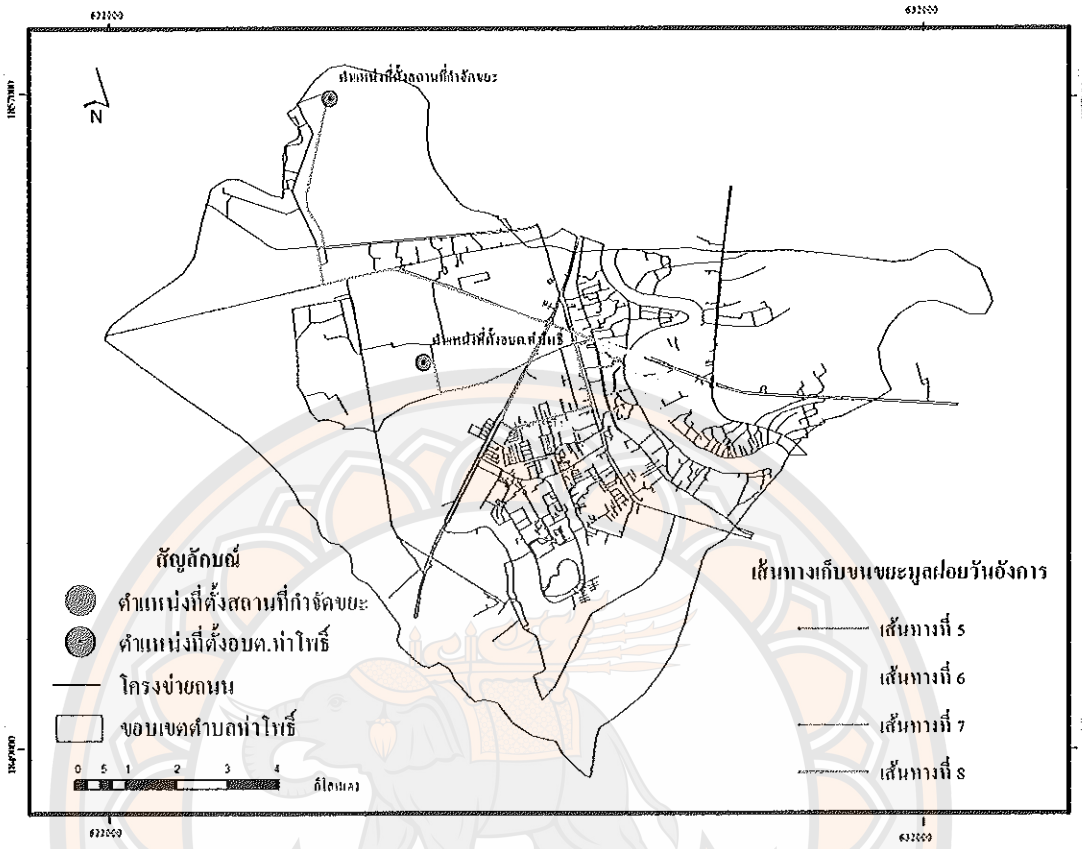
ตาราง 13 การวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

| วัน | รถคันที่ | เวลา/ชั่วโมง | ระยะทาง/กิโลเมตร |
|---|---|---|---|
| จันทร์ | 1 | 2.41 | 14 |
| | 2 | 3.72 | 14 |
| | 3 | 3.57 | 21 |
| | 4 | 3.79 | 15 |
| อังคาร | 5 | 2.19 | 11 |
| | 6 | 3.87 | 18 |
| | 7 | 2.31 | 13 |
| | 8 | 2.30 | 13 |
| พุธ | 9 | 2.34 | 15 |
| | 10 | 2.30 | 14 |
| | 11 | 2.39 | 16 |
| | 12 | 2.36 | 15 |
| พฤหัสบดี | 13 | 2.40 | 15 |
| | 14 | 3.93 | 17 |
| | 15 | 2.43 | 17 |
| | 16 | 3.92 | 22 |
| ศุกร์ | 17 | 2.37 | 15 |
| | 18 | 3.98 | 20 |
| | 19 | 2.49 | 18 |
| | 20 | 2.49 | 18 |
| เสาร์ | 21 | 2.75 | 23 |
| | 22 | 3.75 | 28 |
| | | หยุดให้บริการ | |
| | | หยุดให้บริการ | |
| อาทิตย์ | | หยุดให้บริการ | |

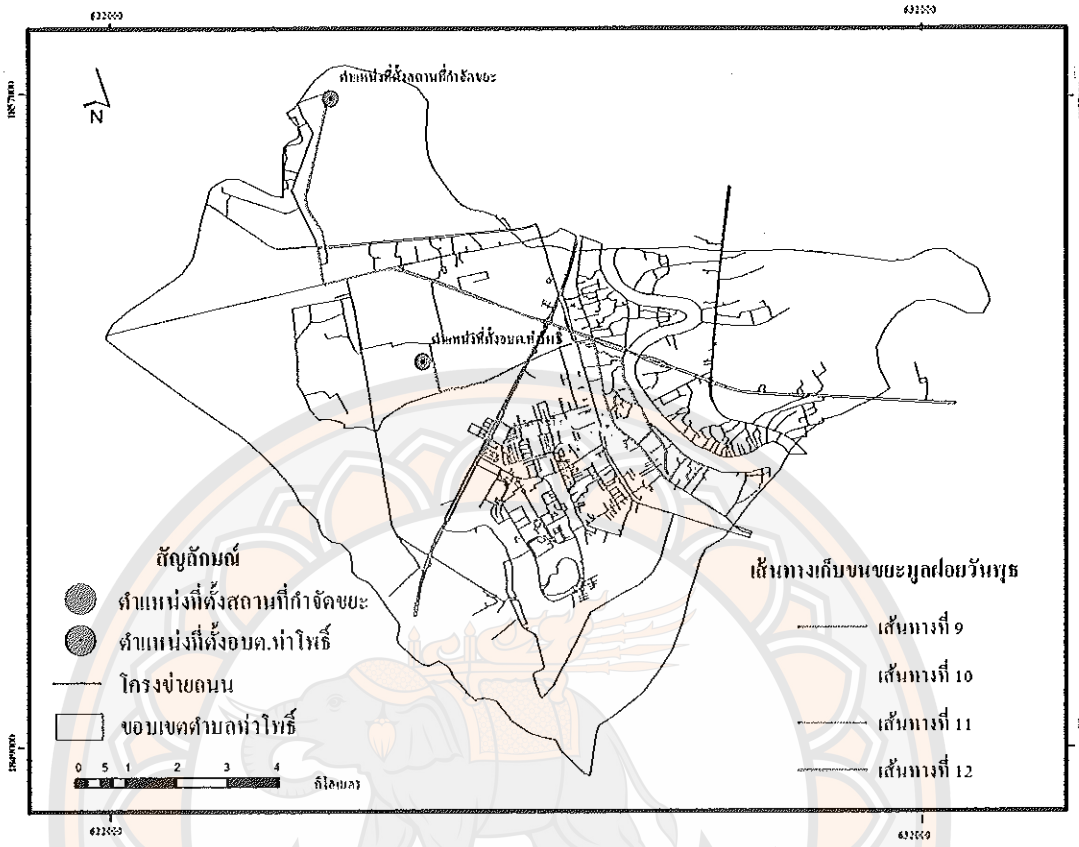
จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์โดยจะสามารถแยกเป็น 4 เส้นทางในแต่ละวัน การจัดเส้นทางเก็บขนขยะแต่จะมี 4 เส้นทาง มีจำนวนเส้นทางเก็บขนขยะทั้งหมด จำนวน 22 เส้นทาง ระยะทางเฉลี่ย 17 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ จะพบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันจันทร์มีการเก็บขนใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 71 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันศุกร์มีการเก็บขนใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 45 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ และระยะทางรวมทั้งหมด 372 กิโลเมตร/สัปดาห์ ระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 2 จำนวน 64 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระยะเวลาเฉลี่ย 2.91 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนของเส้นทางทั้งหมด พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ 10.89 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันศุกร์มีการเก็บขนใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ 7.04 ชั่วโมง



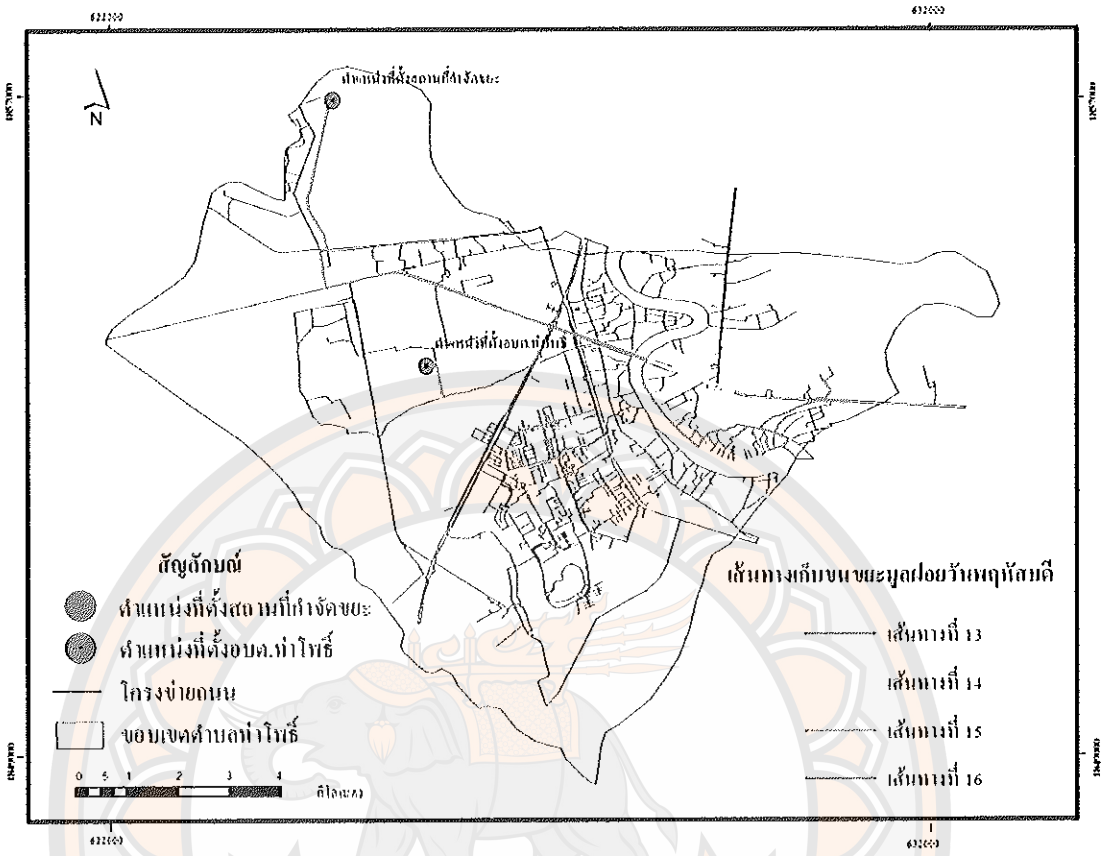

ภาพ 29 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันจันทร์



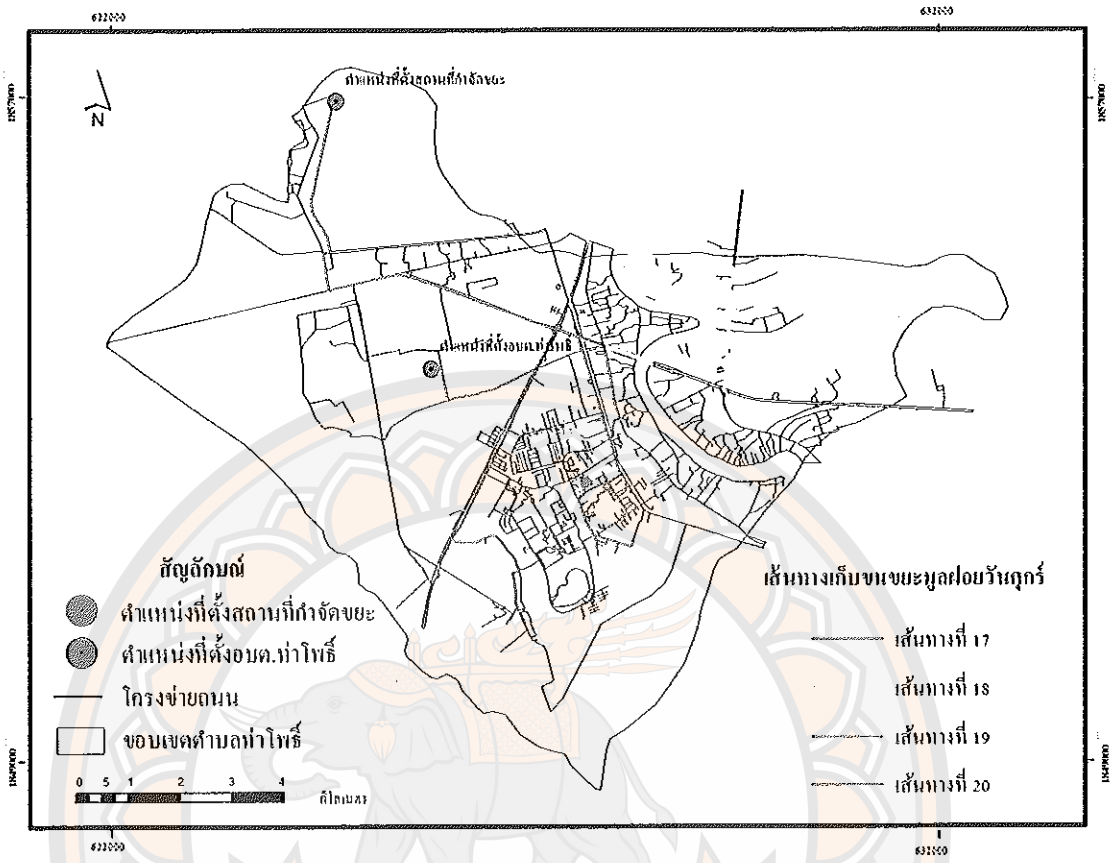

ภาพ 30 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันอังคาร



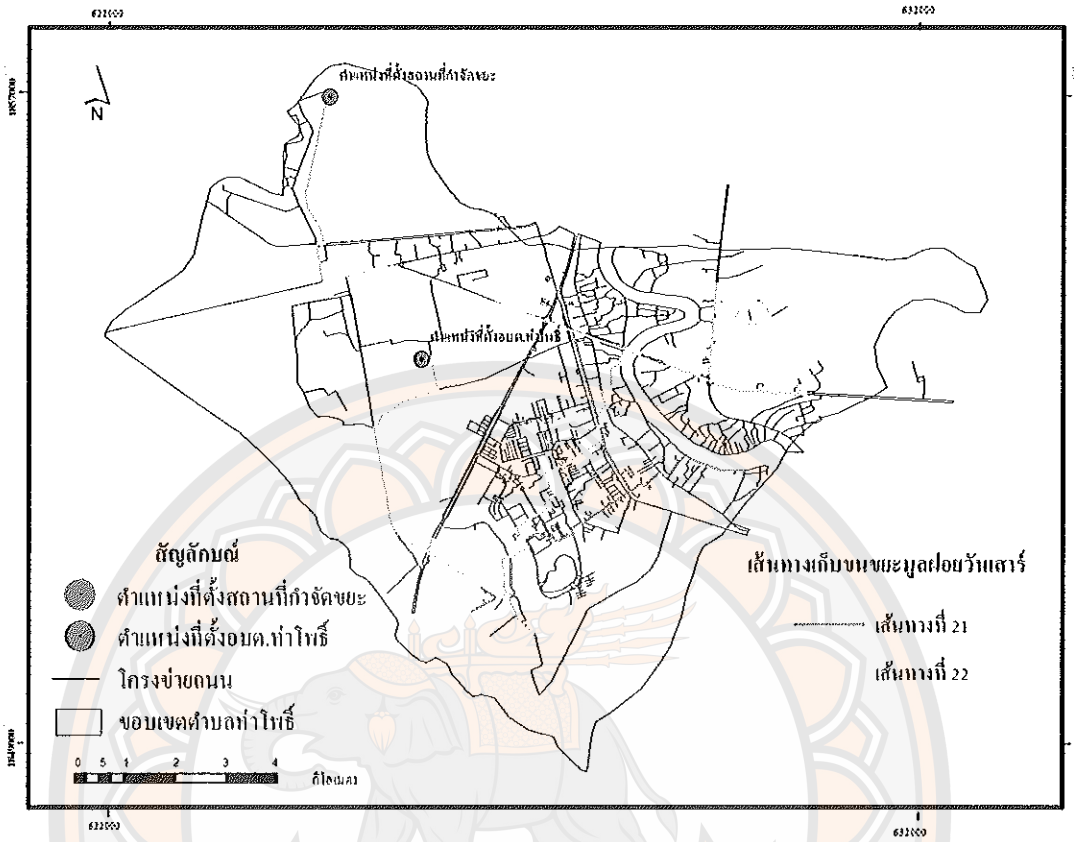

ภาพ 31 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพุธ




ภาพ 32 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันพฤหัสบดี




ภาพ 33 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันศุกร์




ภาพ 34 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยวันเสาร์

**ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย**

จากการศึกษาระบบเดินรถเก็บขนขยะในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ที่ใช้ในปัจจุบัน นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางการเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้จากการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์และกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่ครอบคลุมพื้นที่ เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริการการเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้

| วัน | ระยะทาง(กิโลเมตร) | | |
|---|---|---|---|
| | สถานการณ์ปัจจุบัน | สถานการณ์ที่ 1 | สถานการณ์ที่ 2 |
| จันทร์ | 134.49 | 79 | 64 |
| อังคาร | 146.75 | 78 | 55 |
| พุธ | 142.18 | 87 | 60 |
| พฤหัสบดี | 144.23 | 86 | 71 |
| ศุกร์ | 132.15 | 89 | 71 |
| เสาร์ | 57.42 | 99 | 51 |
| อาทิตย์ | 56.15 | 82 | 0 |
| รวม | 814.00 | 600 | 372 |

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้

| วัน | ระยะเวลา(ชั่วโมง) | | |
|---|---|---|---|
| | สถานการณ์ปัจจุบัน | สถานการณ์ที่ 1 | สถานการณ์ที่ 2 |
| จันทร์ | 18.00 | 12.31 | 13.49 |
| อังคาร | 19.00 | 11 | 10.67 |
| พุธ | 20.00 | 11.96 | 9.33 |
| พฤหัสบดี | 18.00 | 9.99 | 12.68 |
| ศุกร์ | 16.00 | 8.34 | 11.33 |
| เสาร์ | 4.00 | 12.36 | 6.5 |
| อาทิตย์ | 4.00 | 9.04 | 0 |
| รวม | 99.00 | 75 | 64 |

ตาราง 15 แสดงข้อมูลระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในปัจจุบัน โดยทำการเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 20 เส้นทาง มีเส้นทางที่เก็บซ้ำกัน 4 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ จนเต็มคันรถและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ ในเขตของหมู่ที่ 11 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยสามารถแยกใช้รถ 4 คัน ในแต่ละวัน ระยะทางทั้งหมด 814 กิโลเมตร

ระยะเวลาเก็บขนขยะ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด จุดเริ่มต้น องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ทำการเก็บขนขยะจากจุดเก็บทั้งหมดในพื้นที่ที่มีการจัดเส้นทางเดินรถ จนเต็มคันรถและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ จุดสิ้นสุดหรือจุดจอดรถ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ เวลารวมทั้งหมด 103 ชั่วโมง/สัปดาห์

จากการวิเคราะห์โครงข่ายการกำหนดรูปแบบการเก็บขนขยะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบเต็มถัง และแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายพื้นที่ได้ดังนี้

ตาราง 14 และ 15 แสดงข้อมูลข้อมูลระยะทางและระยะเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเต็มถัง

แสดงข้อมูลระยะทางและระยะเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์แบบเต็มถัง สถานการณ์ที่ 1 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขนขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยจะสามารถแบ่งเป็นรถ 6 คัน ในแต่ละวัน เส้นทางที่ได้จากการคำนวณ 40 เส้นทาง ระยะทางทั้งหมด 600 กิโลเมตรและระยะเวลาเก็บขนขยะ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด คือจุดเริ่มต้น องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ทำการเก็บขนขยะจากจุดเก็บทั้งหมดในพื้นที่ที่มีการจัดเส้นทางเดินรถ จนเต็มคันรถและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ จุดสิ้นสุดหรือจุดจอดรถ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ เวลารวมทั้งหมด 75 ชั่วโมง/สัปดาห์

แสดงข้อมูลระยะทางและระยะเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์แบบ ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย สถานการณ์ที่ 2 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขนขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยจะสามารถแบ่งเป็นรถ 4 คันในแต่ละวัน เส้นทางที่ได้จากการคำนวณ 22 เส้นทาง ระยะทางทั้งหมด 372 กิโลเมตร และระยะเวลาเก็บขนขยะ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด คือ จุดเริ่มต้น องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ทำการเก็บขนขยะจากจุดเก็บทั้งหมดในพื้นที่ที่มีการจัดเส้นทางเดินรถ จนเต็มคันรถและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ จุดสิ้นสุดหรือจุดจอดรถ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ เวลารวมทั้งหมด 64 ชั่วโมง/สัปดาห์

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย

| สถานการณ์ | เส้นทาง เวลา และระยะทาง ในปัจจุบัน | เส้นทางที่ได้จากการคำนวณ | | เปอร์เซ็นการเปลี่ยนแปลง | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | แบบเต็มถัง | แบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย | แบบเต็มถัง | แบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย |
| จำนวนเส้นทาง | 24 | 40 | 22 | +66% | +10% |
| เวลา/ชั่วโมง | 103 | 75 | 64 | -27% | -38% |
| ระยะทาง/กิโลเมตร | 814 | 600 | 372 | -26% | -54% |

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย ระยะทางสถานการณ์ที่ 1 ในกรณีที่ถังขยะเต็มถัง จำนวนเส้นทางเพิ่มขึ้นจาก 20 เส้นทางเป็น 40 เส้นทาง แต่ครอบคลุมเพียง 600 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามเวลาในการดำเนินงานลดลงประมาณ 27% สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จำนวนเส้นทางที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกับเส้นทางปัจจุบัน เขตมีจำนวนเส้นทาง 22 แต่ลดเวลาการทำงานลงเกือบ 50 ในกรณีที่ถังขยะเต็มไปหมดจำนวนเส้นทางเพิ่มขึ้นจาก 20 ถึง 40 เส้นทาง แต่ครอบคลุมเพียง 600 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามเวลาในการดำเนินงานลดลงประมาณ 27% สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยแล้วจำนวนเส้นทางที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกับเส้นทางปัจจุบัน เขตมีจำนวนเส้นทาง 22 แต่ลดเวลาการทำงานลงเกือบ 50 %

เส้นทางการรวบรวมขยะซึ่งคำนวณจากการวิเคราะห์เครือข่าย การศึกษานี้ใช้ฟังก์ชั่นการวิเคราะห์เครือโครงข่าย GIS ที่เรียกว่า Vehicle Routing Problem (VRP) เพื่อสร้างเส้นทางการจัดเก็บขนขยะโดยใช้สถานการณ์สมมติที่แตกต่างกัน 2 สถานการณ์คือปริมาณถังขยะ ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 สถานการณ์สามารถลดระยะทาง 214 กิโลเมตรหรือประมาณ 26 %และลดระยะทาง 442 กิโลเมตร หรือ 54% ตามลำดับ เวลาในการเก็บขยะลดลง 28 ชั่วโมงหรือ 27% และระยะเวลาลดลง 39 ชั่วโมงหรือ 38 % ทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง 38% และ 58% และประหยัดค่าจ้างรายวันสำหรับจ้างพนักงานเพราะใช้เวลาน้อยลงและทำงานได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดเก็บขนขยะมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

# บทที่ 5

# บทสรุป

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการเดินรถเก็บขยะในปัจจุบันและเพื่อวิเคราะห์กำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่ครอบคลุมพื้นที่เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการขนขยะมูลฝอยในเขตตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยในบทนี้จะนำเสนอบทสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

## สรุปผลการวิจัย

### การศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

จากการศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบันขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ รถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์มีทั้งหมด 5 คัน โดยมีจำนวนรถจัดเก็บขยะ 4 คัน ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยจะสามารถแยกประเภทรถได้ 2 แบบคือ แบบอัดไฮโดรลิก จำนวน 4 คัน ขนาดบรรจุ 6 ตัน รถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละคันจะมีพนักงานประจำนวน จำนวน 4-5 คน พนักงานประจำรถนั้นทำงานอาทิตย์ละ 6 วัน หยุด 1 วัน/สัปดาห์ สถานที่ทิ้งขยะอยู่ห่างจากตำบลท่าโพธิ์ ประมาณ 5 กิโลเมตร น้ำมันเชื้อเพลิง เติมอาทิตย์ละ 1 ครั้ง /คัน ประมาณ 92 ลิตร ความเร็วที่ใช้ในการเก็บขนขยะ 20 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง ซึ่งเวลาดำเนินการของรถเก็บขนขยะมูลฝอยในแต่ละเขตบริการเก็บขนขยะมูลฝอย เวลาดำเนินการของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประมาณ 04.00-12.00 น. จำนวนพนักงาน 16 คน (รายได้ต่อ 1 คน ประมาณ 10,000 บาท/เดือน) รถ 1 คัน มีพนักงานประจำรถ 4 คน

ตำแหน่งที่ตั้งจุดถังขยะในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์แบ่งออกเป็นทั้งหมด 11 หมู่บ้าน จุดถังขยะส่วนใหญ่อยู่บริเวณริมถนนสองข้างทางและมีตามอาคารหอพักแบ่งเป็นจุดๆ จุดถังขยะและจำนวนถังขยะทั้งหมด ในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ โดยแบ่งออกเป็น 9 ประเภท จำนวนจุดถังขยะทั้งหมด 1,406 จุด จำนวนถังทั้งหมด 2,644 ถัง มีขนาด 80-240 ลิตร จำแนกประเภทถังขยะได้ทั้งหมด 8 ประเภท มีการกระจุกตัวของถังขยะบริเวณหมู่ที่ 7 บริเวณสองข้างถนนสายพิษณุโลกกำแพงดินและบริเวณหมู่บ้านน้ำเพชร 1 รองลงมาคือหมู่ที่ 8 บริเวณร้านเพลินและสายประตู 4 ทั้งหมด และหมู่บ้านที่มี

ถังขยะน้อยที่สุดคือ หมู่ที่ 11 ถังขยะส่วนใหญ่จะเป็นประเภทถังยางที่ทำจากยางรถยนต์แต่ละจุดจะมีอย่างน้อย 1 ใบ หมู่บ้านที่มีถังขยะมากที่สุดคือ หมู่ที่ 7 รองลงมาคือหมู่ที่ 8 และหมู่บ้านที่มีถังขยะน้อยที่สุด คือ หมู่ที่ 11 เพราะมีจำนวนประชากรและครัวเรือนน้อยส่วนประเภทถังขยะที่มากที่สุดคือ ถังยาง ถังสีเหลือง สีดำ สีเทา สีเขียว สีเหลืองขนาดใหญ่ ตะกร้าและถังสีแดง

การจัดเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน มีเส้นทาง 24 เส้นทาง มีเส้นทางที่ซ้ำกันทั้งหมด 4 เส้นทาง คือ รถคันที่ 2 (เส้นทางที่ 7 และ 8) และรถคันที่ 4 (เส้นทางที่ 17 และ 18) มีการปฏิบัติงานทั้งหมด 6 วัน/สัปดาห์

ระยะทางเก็บขนขยะปัจจุบัน โดยเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ทำเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 24 เส้นทาง มีเส้นทางที่เก็บซ้ำกัน 4 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ จนเต็มคันและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ ในเขตของหมู่ที่ 11 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยจะสามารถแยกเป็นรถ 4 คัน ในแต่ละวัน ระยะทางทั้งหมด 814 กิโลเมตร

ระยะเวลาเก็บขนขยะ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด จุดเริ่มต้น องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ ทำการเก็บขนขยะจากจุดเก็บทั้งหมดในพื้นที่ที่มีการจัดเส้นทางเดินรถ จนเต็มคันและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ จุดสิ้นสุดหรือจุดจอดรถ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ เวลารวมทั้งหมด 103 ชั่วโมง/สัปดาห์ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะ จากสถิติปี 2556 - 2560 เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์เกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะมีทั้งหมด 8 ประเภท ค่าจ้างชั่วคราว ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าถังขยะ ค่าบริการบ่อขยะ ค่าจ้างรายวัน ค่าเครื่องแต่งกาย ค่าซ่อมรถขยะ ค่าวัสดุยานพาหนะ ในระหว่างปี พ.ศ.2556 – 2560 ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จากสถิติการเก็บรวบรวมข้อมูลจะพบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นสูงขึ้น

**ผลการวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์**

การเก็บขนขยะเริ่มออกจากพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ทำการเก็บรวบรวมขยะจากเส้นทางทั้งหมด 24 เส้นทางจากจุดเก็บต่างๆ จนเต็มคันและนำมาถ่ายให้สถานีขนขยะพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ ในเขตของหมู่ที่ 11 ได้ปฏิบัติหน้าที่ในเขตพื้นที่ให้บริการเก็บขยะทั้งหมดในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ โดยสามารถแยกเป็น 4 เส้นทางในแต่ละวัน พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอังคารมีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 146.75 กิโลเมตร ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอาทิตย์มีการเก็บขนใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 56.15 กิโลเมตร สาเหตุที่มีระยะทางน้อยที่สุดเพราะอยู่ในพื้นที่บริเวณเส้นคลองชลประทานบริเวณหอพักเนื่องจากเป็นวันหยุดจะมีขยะ

จำนวนมากมีความจำเป็นจะต้องการเก็บซ้ำในวันอาทิตย์และค่าเฉลี่ยระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในหนึ่งสัปดาห์ คือ 33.89 กิโลเมตร/วัน/คันและระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะของเส้นทางทั้งหมด 24 เส้นทาง พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันจันทร์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ 32 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอาทิตย์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ 17 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในหนึ่งสัปดาห์ คือ 4 ชั่วโมง/วัน/คันและระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะของเส้นทางทั้งหมด 24 เส้นทาง เห็นได้ว่าการจัดเส้นทางไม่มีประสิทธิภาพและไม่มีความสมดุลกันของรถทั้งหมด 4 คัน เพราะมีการซ้อนทับเส้นทางกันมากที่สุดในพื้นที่บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร โซนหมู่ที่ 2 หมู่ที่ 3 รถแต่ละคัน ทำให้เห็นปัญหาของการวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถที่ไม่มีการจัดการที่ดี และการวางระบบที่ไม่มีประสิทธิภาพที่มีการทำงานมากเกินความจำเป็นเพราะไม่มีการวางแผนที่ดีมีการซ้อนทับกันทำให้การบริการไม่มีประสิทธิภาพ

**วิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย** (VRP)

จากสถานการณ์ปัจจุบันพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง ทำให้เกิดการขยายตัวทางด้านคมนาคม มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงก่อให้เกิดขยะในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน ปริมาณขยะที่มากกว่าปกติไม่มีการวางแผนการจัดการที่ดีพอสำหรับการวางแผนเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน ส่งผลให้การเก็บขนขยะไปทิ้งไม่มีประสิทธิภาพ ต้องเพิ่มความรับผิดชอบในการเก็บขนขยะและภาระเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะที่สูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นเส้นทางการเดินรถที่ซ้อนทับกันทำให้เกิดความล่าช้าก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อนำวิเคราะห์เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวิเคราะห์โครงข่าย จากการกำหนดรูปแบบการเก็บแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบเต็มถัง และแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายพื้นที่ได้ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 แบบเต็มถัง โดยจะสามารถแยกเป็น 6 เส้นทางในแต่ละวันการจัดเส้นทางเก็บขนขยะ มีจำนวนเส้นทางเก็บขนขยะทั้งหมด จำนวน 40 เส้นทาง ระยะทางรวมทั้งหมด 600 กิโลเมตร/สัปดาห์ ระยะทางเฉลี่ย 15 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 102 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันเสาร์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 72 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ มีระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 1 จำนวน 75 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระยะเวลาเฉลี่ย 1.89 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะของเส้นทางทั้งหมด 40 เส้นทาง พบว่า

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ 12.44 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันอาทิตย์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ 8.47 ชั่วโมง

สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย โดยจะสามารถแยกเป็น 3 เส้นทาง ในแต่ละวันการจัดเส้นทางเก็บขนขยะแต่จะมี 4 เส้นทางในวันจันทร์เท่านั้น มีจำนวนเส้นทางเก็บขนขยะทั้งหมด จำนวน 22 เส้นทาง ระยะทางเฉลี่ย 17 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ พบว่าระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันจันทร์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะทางมากที่สุด คือ 71 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันศุกร์มีการเก็บขนใช้ระยะทางน้อยที่สุด คือ 45 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ และระยะทางรวมทั้งหมด 372 กิโลเมตร/สัปดาห์ ระยะเวลารวมที่ใช้ในการเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 2 จำนวน 64 ชั่วโมง/สัปดาห์ ระยะเวลาเฉลี่ย 2.91 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะของเส้นทางทั้งหมด 22 เส้นทาง พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันพุธมีการเก็บขนขยะใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ 10.89 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บขนขยะในวันศุกร์มีการเก็บขนขยะใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ 7.04 ชั่วโมง

**ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอยข้อมูลปัจจุบัน**

จากการกำหนดรูปแบบการเก็บแปงออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบเต็มถัง และแบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายพื้นที่ได้ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 แบบเต็มถัง คือ กำหนดให้ถังขยะถุงใบมีปริมาณขยะจำนวนเต็มถังเนื่องจากการขยายตัวของเมืองเพิ่มมากขึ้น ทำให้จำนวนการทิ้งขยะเพิ่มสูงขึ้น สถานการณ์ที่ 2 แบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย คือ การหาค่าปริมาณขยะจากการสุ่มเก็บจุดถังขยะจากชุมชนเดิมและชุมชนใหม่โดยกำหนดเก็บจุดถังขยะจำนวน 200 จุด จากจุดทั้งหมดในพื้นที่แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยปัจจุบันกับเส้นทางเก็บขนขยะใหม่ที่วิเคราะห์ได้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บขนขยะมูลฝอย ระยะทางสถานการณ์ที่ 1 ในกรณีที่ถังขยะเต็มถัง จำนวนเส้นทางเพิ่มขึ้นจาก 24 เส้นทางเป็น 40 เส้นทาง แต่ครอบคลุมเพียง 600 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามเวลาในการดำเนินงานลดลงประมาณ 39% สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ย จำนวนเส้นทางที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกับเส้นทางปัจจุบัน เขตมีจำนวนเส้นทาง 22 แต่ลดเวลาการทำงานลงเกือบ 50 ในกรณีที่ถังขยะเต็มไปหมด จำนวนเส้นทางเพิ่มขึ้นจาก 24 ถึง 40 เส้นทาง แต่ครอบคลุมเพียง 600 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามเวลาในการดำเนินงานลดลงประมาณ 39% สถานการณ์ที่ 2 ในกรณีที่ใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยแล้ว

จำนวนเส้นทางที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกับเส้นทางปัจจุบัน เขตมีจำนวนเส้นทาง 22 แต่ลดเวลาการทำงานลงเกือบ 50 %

เส้นทางการรวบรวมขยะซึ่งคำนวณจากการวิเคราะห์เครือข่าย การศึกษานี้ใช้ฟังก์ชั่นการวิเคราะห์เครือข่าย GIS ที่เรียกว่า Vehicle Routing Problem (VRP) เพื่อสร้างเส้นทางการจัดเก็บขยะโดยใช้สถานการณ์สมมติที่แตกต่างกัน 2 สถานการณ์คือปริมาณถังขยะ ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 สถานการณ์สามารถลดระยะทางได้ประมาณ 26% และ 54% ตามลำดับ และเวลาในการเก็บขยะจะลดลง 39 % และ 48% ช่วยทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง 38% และ 58% ตามลำดับ ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**อภิปรายผลการวิจัย**

**การศึกษาข้อมูลรูปแบบเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบัน**

จากสถานการณ์ปัจจุบันพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง ทำให้เกิดการขยายตัวทางด้านคมนาคม มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงก่อให้เกิดขยะในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน ปริมาณขยะที่มากกว่าปกติไม่มีการวางแผนการจัดการที่ดีพอสำหรับการวางแผนเส้นทางเดินรถในปัจจุบัน ส่งผลให้การเก็บขนขยะไปทิ้งไม่มีประสิทธิภาพ ต้องเพิ่มความรับผิดชอบในการเก็บขนขยะและภาระเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขยะที่สูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นเส้นทางการเดินรถที่ซ้อนทับกันทำให้เกิดความล่าช้าก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Malalahmad (2013) ได้ศึกษาเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในเมืองอีโปห์ ประเทศมาเลเซีย เพราะการจัดเก็บขยะกลายเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมาก ในประเทศกำลังพัฒนาในแง่ของต้นทุนด้านค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงานและยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ในการศึกษาเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยนี้มีการศึกษาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลขยะมูลฝอยโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และจากงานของ Khanh (2017) ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยการบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์แบบสมการและแบบตัวแทน ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเพราะมีจำนวนของประชากรที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเกิดขยะมากขึ้นในพื้นที่ส่วนใหญ่ของเมือง นอกเขตเมืองจะไม่มีแผนที่เส้นทางที่ใช้สำหรับการขนส่ง การเก็บรวบรวมและขนส่งของขยะในปัจจุบัน ล้วนเกิดขึ้นจากการขาดสิ่งอำนวยความสะดวกและทรัพยากรไม่เพียงพอ ทำให้มีการพัฒนาแผนการเพิ่ม

ประสิทธิภาพได้รับการ กรณีศึกษาเกี่ยวกับเมืองหว่าซางประเทศเวียดนามเพื่อแสดง จะนำเสนอให้แสดงประสิทธิภาพของรูปแบบที่นำเสนอจากการเพิ่มประสิทธิภาพ

**การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่าย**

ในการวิเคราะห์โครงข่ายวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โครงข่าย ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Geographic Information System: GIS ในการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์โครงข่าย Network Analysis ในการวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถสั้นที่สุด (Shortest Routes) ทางเก็บขนปัจจุบันระยะทางและระยะเวลา ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญและให้คำตอบในการกำหนดเส้นทางใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เครื่องมือดังกล่าวไปปรากฏในงานวิจัยด้านขยะและการจัดการขนส่ง Nicky (2013),Theima (2016) มีปรากฏอยู่ในงานของจีระพันธ์ โกมุทพันธ์ (2556) ที่ศึกษาข้อมูลเส้นทางการใช้รถเก็บขยะเพื่อวางแผนการจัดเก็บขยะและขนส่งขยะ กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลในเมือง อำเภอพิมาย โดยศึกษาเส้นทางการขนส่งขยะ เพื่อต้องการทราบเส้นทางที่เหมาะสมในการจัดเก็บขยะ และขนส่งขยะไปในสถานที่ฝังกลบในปัจจุบัน โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Solver และทำแบบจำลองเส้นทางจัดเก็บขยะแบบ Network โดยใช้ข้อมูลเส้นทางเก็บขนปัจจุบันระยะทางและระยะเวลา ตามจุดเก็บขยะที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา และ Ghosea (2015) ก็ได้ใช้เครื่องมือ GISและการวิเคราะห์โครงข่ายในการศึกษารูปแบบการขนส่งหรือการจัดการขยะมูลฝอย ในพื้นที่เทศบาลเมืองอาซาน รัฐเบงกอลตะวันตกของประเทศอินเดีย ในแต่ละบ้านจำนวนขยะมูลฝอยในชีวิตประจำวันซึ่งรวมถึง 60 ตันได้มีการกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรมทางภูมิศาสตร์ซึ่งให้ผลลัพธ์ในการจัดการเส้นทางเก็บขนขยะเป็นอย่างดี

**การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางในการจัดเก็บขยะมูลฝอย**

การกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่ครอบคลุมพื้นที่ เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการให้บริการขนขยะมูลฝอยในเขตตำบลท่าโพธิ์ เส้นทางการรวบรวมขยะซึ่งคำนวณจากการวิเคราะห์เครือข่าย การศึกษานี้ใช้ฟังก์ชั่นการวิเคราะห์โครงข่าย Vehicle Routing Problem (VRP) โดยใช้หลักเกณฑ์เพิ่มประสิทธิภาพสองอย่างคือเวลาที่ใช้ทั้งหมดและระยะทางที่เดินทางเก็บขนขยะ

ผลการศึกษาพบว่างานวิจัยนี้ มีการกำหนดสร้างเส้นทางการจัดเก็บขยะโดยใช้สถานการณ์สมมติที่แตกต่างกัน 2 สถานการณ์คือปริมาณถังขยะ ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 สถานการณ์

สามารถลดระยะทางได้ ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการจัดเก็บขยะมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับผลการศึกษาของ Zsigraiova (2013) ที่ได้ศึกษาเรื่องค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพื่อลดมลพิษโดยการกำหนดการจัดเก็บข้อมูลใหม่และการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บรวบรวมขยะโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาของบาเรโร ประเทศโปรตุเกส ซึ่งนำเสนอแนวทางใหม่ในการลดต้นทุนการดำเนินงานและการปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องในการจัดเก็บขยะและการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางและต้องการประหยัดเวลาในการจัดเก็บขยะ แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และการปล่อยมลพิษโดยไม่คำนึงถึงเกณฑ์การเพิ่มประสิทธิภาพ ตามผลกระทบดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับเวลาที่ให้การปรับปรุงที่สำคัญในระบบที่มีอยู่ ลดศักยภาพของระยะทาง 62% สำหรับเวลาที่ใช้ทั้งหมด 43% ส่งผลให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึง 57%

นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังมีความใกล้เคียงกับการศึกษาของ Ansari (2015) ได้ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บขยะมูลฝอย กรณีศึกษา เทศบาลเมืองทาบริซ ซึ่งใช้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางในการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยมีเงื่อนไขเกี่ยวข้องกับระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอย ด้วยโปรแกรม ArcMap เพื่อใช้การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดการรวบรวมขยะมูลฝอย ซึ่งผลลัพธ์จากการใช้การวิเคราะห์โครงข่าย ได้ระยะทางที่สั้นที่สุดได้ระยะทาง 368 กิโลเมตร/วัน สามารถลดระยะทางได้ร้อยละ 25.76 % เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางเดิม 496 กิโลเมตร จากในปัจจุบันมีการใช้รถขยะทั้งหมด 24 คัน หลังจากการใช้การวิเคราะห์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการเก็บขยะมูลฝอย ลดจำนวนการใช้รถทั้งหมด 3 คัน ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ 12.5 %

**ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะของงานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีดังต่อไปนี้

1. การศึกษาครั้งต่อไปสามารถใช้แนวทางในการศึกษาครั้งนี้โดยเพิ่มเติมปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวของกับการศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ เช่น การหาค่าปริมาณขยะในแต่ละจุดที่มีการเก็บขนขยะ กำหนดความเร็วของเส้นทางการเก็บขนขยะที่สามารถใช้ได้แต่ละเส้นทางนำมาวิเคราะห์ร่วม เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำและสามารถนำไปใช้ประโยชน์

2. การศึกษานี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในเชิงแนวคิดและระบบจำลองด้านระยะทางและการจัดระบบเส้นทาง นำผลการศึกษาไปทดลองและปฏิบัติการในพื้นที่ศึกษา เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถ นำไปวิเคราะห์การกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยจากการวิเคราะห์โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อนำผลการวิจัยไปสู่การปฏิบัติงานจริงและเพื่อปรับปรุงการวิเคราะห์โดยเพิ่มหรือลดปัจจัยเพื่อความถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. การศึกษาครั้งต่อไปอาจกำหนดสถานการณ์ใหม่โดย กำหนดตำแหน่งจุดตั้งถังขยะใหม่ เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพในการเข้าถึง เพราะจุดตั้งถังขยะปัจจุบันมีการวางตำแหน่งถังขยะตามการกำหนดของประชาชนไม่ได้มีการวางแผนการกำหนดตำแหน่งจุดตั้งถังขยะที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

4. ควรมีการบังคับใช้ถังขยะที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิด เพราะจากการเก็บข้อมูลพบว่าถังขยะไม่มีมาตรฐานไม่มีคุณภาพชำรุดเสียหายและเพื่อความสะดวกในการเก็บขนขยะของรถเก็บขนขยะ

5. ควรมีการจัดการระบบการจัดการขยะใหม่ เริ่มตั้งแต่การลดการใช้สิ่งของที่ก่อให้เกิดมลพิษและส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและควรรณรงค์การแยกประเภทขยะ เพื่อความสะดวกต่อการเก็บขนและเพื่อป้องกันอันตรายต่อพนักงานในการทำงาน

6. การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของเส้นทางเก็บขนขยะ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกสามารถนำไปใช้กับองค์การบริหารส่วนตำบล

# บรรณานุกรม

# บรรณานุกรม


กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). *รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2556*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.

กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). *รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2557*. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ.

จีระพันธ์ โกมุทพันธ์. (2556). *ศึกษาข้อมูลเส้นทางการใช้รถเก็บขยะเพื่อการวางแผนการจัดเก็บขยะและขนส่งขยะ: กรณีศึกษาองค์การบริการส่วนตำบลในเมือง อำเภอเมืองพิมาย จังหวัดนครราชสีมา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ณรงค์ พลีรักษ์. (2556). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดการการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดชลบุรี. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ., 36*(2), 25-32.

ดารานาถ แต่นสุย. (2553). *ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธนกฤต บวกขุนทด. (2553). *การศึกษารูปแบบการจัดการการจัดเก็บขยะชุมชนกรณีศึกษา : องค์การบริหารส่วนตำบลโนนเมืองพัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

วรรณธณี กองจันทร์ดี. (2555). *การจัดการขยะของผู้ค้าในตลาด ศึกษากรณีตลาดสดบางกะปีและตลาดนครไทย เขตบางกะปี กรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วีรกาล อุปนันท์. (2556). *การศึกษาแนวทางการกำจัดขยะมูลฝอยแบบมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลโนนยอ อำเภอซุมพวง จังหวัดนครราชสีมา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สุทธิชา ทับดารา และเสรี เศวตเศรนี.(2554). การจัดการขยะชุมชนในกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 24*(78), 34-46.

อำนาจ สันทอง. (2013). รูปแบบการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา: ตำบลหมื่นไวย อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ, 6*(3), 15-22.

A,Khajuria, T.Matsui and T.Machimura. (2011). GIS Application foe estimating the current status of municipal solid waste management system case study of chandigarh city. India: Our Nature.

A.VELUMANI. (2013). GIS based optimal collection routing model for municipal solid waste : case study in singanallur, India. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, *12*, 1-5.

Amirhossein Malakahmad,Putri Md Bakri, Munurah Radin Md Mokhtar, Noordiana Khalil.(2014). Solid waste collection routes optimization vis gis techniques in ipoh city, Malaysia. *Procedia Engineering*, *77*(2014) 20-27.

Ashtashil Vrushketu Bhambulkar, (2011). Municipal solid waste collection routes optimized with arc gis Network analyst. *International journal of advanced engineering sciences and technologies*, *11*, 202-207.

Choosumrong, S., & Raghavan, V. (2011). Real-time cost updates based on current traffic condition for optimal routing planning, 32nd Asian Conference on Remote Sensing 2011. *ACRS 2011*, *2*, 1183-1188.

Dijkstra, E.W. (1959), A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, *1*, 269-271.

Mahdi Ansari, Saeed Parrou, Mohammadalt Abdoli, & Abdolreza Karbasi. (2015). *Current World Enviroment*, *10*, 882-890.

Ho Lam Truong,Pham Bach Viet, & Nguyen NgocThanh. (2016). Bus route mapping by schematic for HoChiMinh city. In *International Conference on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences (GIS-IDEAS)* (pp. 117-122). N.P.: n.p.

Sanjeevi, V & Shahabudeen, P. (2016). Optimal routing for efficient municipal solid waste transportation by using ArcGIS application in Chennai, India. *Waste Management & Research*, *34*, 11-21.

Vu Phan-Hien, Linh Pham-Thuy, & Anh Nguyen-Tuan. (2016). Locating bus rapid transit stops using gis and ahp: a case study of vo van kiet – mai chi tho route In Ho Chi Minh City. In *International Conference on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences (GIS-IDEAS)* (pp. 421-425). Ho Chi Minh: n.p.

Zdena Zsigraiova, Viriato Semiao, & Filipa Bejjoco. (2013) Operation costs and pollutant emission reduction by definition of new Collection routes using GIS. *The case study of Barreiro,Portugal. WasteManagement*, *33*, 793-806.

# ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก ตารางแสดงข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งถังขยะทั้งหมดในพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 100.2226 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 2 | 1 | 100.2227 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 100.2225 | 16.753 | 0 | 0 | |
| 4 | 1 | 100.222 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 5 | 1 | 100.222 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 6 | 1 | 100.2218 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 7 | 1 | 100.2217 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 8 | 1 | 100.2214 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 9 | 1 | 100.2211 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 10 | 1 | 100.2211 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 11 | 1 | 100.2207 | 16.7556 | 0 | 0 | |
| 12 | 1 | 100.2206 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 13 | 1 | 100.2205 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 14 | 1 | 100.2188 | 16.756 | 0 | 0 | |
| 15 | 1 | 100.2186 | 17.756 | 0 | 0 | |
| 16 | 1 | 100.2186 | 16.756 | 0 | 0 | |
| 17 | 1 | 100.2183 | 16.7561 | 0 | 0 | |
| 18 | 1 | 100.2183 | 16.7561 | 0 | 0 | |
| 19 | 1 | 100.2179 | 16.7562 | 0 | 0 | |
| 20 | 1 | 100.2179 | 16.7562 | 0 | 0 | |
| 21 | 1 | 100.2192 | 16.756 | 0 | 0 | |
| 22 | 1 | 100.2234 | 16.7544 | 0 | 0 | |

26

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 1 | 100.2233 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 24 | 1 | 100.2232 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 25 | 1 | 100.2231 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 26 | 1 | 100.2229 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 27 | 1 | 100.2228 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 28 | 1 | 100.2227 | 16.7537 | 0 | 0 | |
| 29 | 1 | 100.2226 | 16.7537 | 0 | 0 | |
| 30 | 1 | 100.2226 | 16.7536 | 0 | 0 | |
| 31 | 1 | 100.2224 | 16.7536 | 0 | 0 | |
| 32 | 1 | 100.222 | 16.7536 | 0 | 0 | |
| 33 | 1 | 100.2218 | 16.7535 | 0 | 0 | |
| 34 | 1 | 100.2216 | 16.7534 | 0 | 0 | |
| 35 | 1 | 100.2214 | 16.7534 | 0 | 0 | |
| 36 | 1 | 100.2214 | 16.7534 | 0 | 0 | |
| 37 | 1 | 100.2213 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 38 | 1 | 100.2212 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 39 | 1 | 100.221 | 16.7532 | 0 | 0 | |
| 40 | 1 | 100.0009 | 16.7531 | 0 | 0 | |
| 41 | 1 | 100.0002 | 16.753 | 0 | 0 | |
| 42 | 1 | 100.2198 | 16.7537 | 0 | 0 | |
| 43 | 1 | 100.2198 | 16.7537 | 0 | 0 | |
| 44 | 1 | 100.2189 | 16.7538 | 0 | 0 | |

26

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | 1 | 100.2187 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 46 | 1 | 100.2195 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 47 | 1 | 100.2195 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 48 | 1 | 100.2195 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| 49 | 1 | 100.2191 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 50 | 1 | 100.219 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 51 | 1 | 100.2188 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 52 | 1 | 100.2186 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| 53 | 1 | 100.2182 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 54 | 1 | 100.218 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| 55 | 1 | 100.2177 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 56 | 1 | 100.2175 | 16.7538 | 0 | 0 | |
| 57 | 1 | 100.2174 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 58 | 1 | 100.2174 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 59 | 1 | 100.2175 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 60 | 1 | 100.2176 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 61 | 1 | 100.2177 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 62 | 1 | 100.2177 | 16.7519 | 0 | 0 | |
| 63 | 1 | 100.2201 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 64 | 1 | 100.2201 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| 65 | 1 | 100.22 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 66 | 1 | 100.2198 | 16.7526 | 0 | 0 | |

37

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 | 1 | 100.2198 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 68 | 1 | 100.2196 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| 69 | 1 | 100.2195 | 16.7523 | 0 | 0 | |
| 70 | 1 | 100.2195 | 16.7523 | 0 | 0 | |
| 71 | 1 | 100.2193 | 16.7522 | 0 | 1 | |
| 72 | 1 | 100.2193 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 73 | 1 | 100.2191 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 74 | 1 | 100.2189 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 75 | 1 | 100.2189 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 76 | 1 | 100.2188 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 77 | 1 | 100.2185 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 78 | 1 | 100.2185 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 79 | 1 | 100.2182 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 80 | 1 | 100.218 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 81 | 1 | 100.2179 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 82 | 1 | 100.2174 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 83 | 1 | 100.2174 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 84 | 1 | 100.2172 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| 85 | 1 | 100.2172 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 86 | 1 | 100.217 | 16.7531 | 0 | 0 | |
| 87 | 2 | 100.2163 | 16.7558 | 0 | 0 | |
| 88 | 2 | 100.2158 | 16.7556 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 89 | 2 | 100.2145 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 90 | 2 | 100.2138 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 91 | 2 | 100.2136 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 92 | 2 | 100.2136 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 93 | 2 | 100.2134 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 94 | 2 | 100.2131 | 16.7547 | 0 | 0 | |
| 95 | 2 | 100.2128 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 96 | 2 | 100.2128 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| 97 | 2 | 100.2127 | 16.7541 | 0 | 0 | |
| 98 | 2 | 100.2172 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 99 | 2 | 100.2167 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 100 | 2 | 100.2164 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 101 | 2 | 100.2163 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| 102 | 2 | 100.2157 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 103 | 2 | 100.2153 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| 104 | 2 | 100.2152 | 16.7525 | 0 | 1 | |
| 105 | 2 | 100.215 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 106 | 2 | 100.2148 | 16.7527 | 0 | 1 | |
| 107 | 2 | 100.2145 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| 108 | 2 | 100.2144 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| 109 | 2 | 100.2143 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 110 | 2 | 100.214 | 16.753 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 111 | 2 | 100.2138 | 16.7532 | 0 | 0 | |
| 112 | 2 | 100.2135 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 113 | 2 | 100.2129 | 16.7536 | 0 | 0 | |
| 114 | 2 | 100.2127 | 16.7538 | 0 | 0 | |
| 115 | 2 | 100.2124 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 116 | 2 | 100.2124 | 16.7539 | 0 | 1 | |
| 117 | 2 | 100.2122 | 16.7541 | 0 | 0 | |
| 118 | 2 | 100.212 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| 119 | 2 | 100.2117 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 120 | 2 | 100.2119 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 121 | 2 | 100.212 | 16.7553 | 0 | 1 | |
| 122 | 2 | 100.2122 | 16.7555 | 0 | 1 | |
| 123 | 2 | 100.2121 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 124 | 2 | 100.2125 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 125 | 2 | 100.2128 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 126 | 2 | 100.211 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 127 | 2 | 100.2108 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 128 | 2 | 100.2103 | 16.7558 | 0 | 0 | |
| 129 | 2 | 100.21 | 16.756 | 0 | 0 | |
| 130 | 2 | 100.2097 | 16.7563 | 0 | 0 | |
| 131 | 2 | 100.2096 | 16.7563 | 0 | 0 | |
| 132 | 2 | 100.2095 | 16.7566 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 133 | 2 | 100.21 | 16.7566 | 0 | 0 | |
| 134 | 2 | 100.211 | 16.7559 | 0 | 0 | |
| 135 | 2 | 100.2107 | 16.757 | 0 | 0 | |
| 136 | 2 | 100.2123 | 16.7582 | 0 | 0 | |
| 137 | 2 | 100.2123 | 16.7593 | 0 | 0 | |
| 138 | 2 | 100.2128 | 16.7609 | 0 | 0 | |
| 139 | 2 | 100.2126 | 16.7608 | 0 | 0 | |
| 140 | 2 | 100.2125 | 16.7607 | 0 | 0 | |
| 141 | 2 | 100.2123 | 16.7606 | 0 | 0 | |
| 142 | 2 | 100.2126 | 16.7605 | 0 | 0 | |
| 143 | 2 | 100.2114 | 16.7602 | 0 | 4 | |
| 144 | 2 | 100.21 | 16.7595 | 0 | 0 | |
| 145 | 2 | 100.2097 | 16.7593 | 0 | 0 | |
| 146 | 2 | 100.2094 | 16.7592 | 0 | 0 | |
| 147 | 2 | 100.209 | 16.759 | 0 | 0 | |
| 148 | 2 | 100.2087 | 16.7598 | 0 | 0 | |
| 149 | 2 | 100.2081 | 16.7586 | 0 | 0 | |
| 150 | 2 | 100.2075 | 16.759 | 0 | 0 | |
| 151 | 2 | 100.1074 | 16.7591 | 0 | 0 | |
| 152 | 2 | 100.2073 | 16.7592 | 0 | 0 | |
| 153 | 2 | 100.207 | 16.7597 | 0 | 0 | |
| 154 | 2 | 100.2065 | 16.7594 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 155 | 2 | 100.2072 | 16.76 | 0 | 0 | |
| 156 | 2 | 100.2075 | 16.7601 | 0 | 0 | |
| 157 | 2 | 100.2077 | 16.7601 | 0 | 0 | |
| 158 | 2 | 100.2078 | 16.76 | 0 | 0 | |
| 159 | 2 | 100.208 | 16.7603 | 0 | 0 | |
| 160 | 2 | 100.2084 | 16.7611 | 0 | 0 | |
| 161 | 2 | 100.2085 | 16.7617 | 0 | 0 | |
| 162 | 2 | 100.2087 | 16.7617 | 0 | 0 | |
| 163 | 2 | 100.2088 | 16.7614 | 0 | 0 | |
| 164 | 2 | 100.2088 | 16.7613 | 0 | 0 | |
| 165 | 2 | 100.2088 | 16.7613 | 0 | 0 | |
| 166 | 2 | 100.2087 | 16.7614 | 0 | 0 | |
| 167 | 2 | 100.2087 | 16.7617 | 0 | 0 | |
| 168 | 2 | 100.2093 | 16.7618 | 0 | 0 | |
| 169 | 2 | 100.2096 | 16.7619 | 0 | 0 | |
| 170 | 2 | 100.2088 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| 171 | 2 | 100.209 | 16.7626 | 0 | 0 | |
| 172 | 2 | 100.2082 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 173 | 2 | 100.2077 | 16.763 | 0 | 0 | |
| 174 | 2 | 100.2071 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 175 | 2 | 100.2061 | 16.763 | 0 | 0 | |
| 176 | 2 | 100.206 | 16.7631 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 177 | 2 | 100.206 | 16.7631 | 0 | 0 | |
| 178 | 2 | 100.2059 | 16.7624 | 0 | 0 | |
| 179 | 2 | 100.2059 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 180 | 2 | 100.2059 | 16.7619 | 0 | 0 | |
| 181 | 2 | 100.2059 | 16.7616 | 0 | 0 | |
| 182 | 2 | 100.2061 | 16.7612 | 0 | 0 | |
| 183 | 2 | 100.2062 | 16.7608 | 0 | 0 | |
| 184 | 2 | 100.2063 | 16.7607 | 0 | 0 | |
| 185 | 2 | 100.2064 | 16.7606 | 0 | 0 | |
| 186 | 2 | 100.2064 | 16.7606 | 0 | 0 | |
| 187 | 2 | 100.2065 | 16.7603 | 0 | 0 | |
| 188 | 2 | 100.2076 | 16.76 | 0 | 0 | |
| 189 | 2 | 100.2076 | 16.7643 | 0 | 0 | |
| 190 | 2 | 100.2066 | 16.7644 | 0 | 0 | |
| 191 | 2 | 100.2068 | 16.7647 | 0 | 0 | |
| 192 | 2 | 100.2071 | 16.7649 | 0 | 0 | |
| 193 | 2 | 100.2074 | 16.765 | 0 | 0 | |
| 194 | 2 | 100.2077 | 16.7652 | 0 | 0 | |
| 195 | 2 | 100.2077 | 16.7652 | 0 | 0 | |
| 196 | 2 | 100.2081 | 16.7654 | 0 | 0 | |
| 197 | 2 | 100.2091 | 16.7658 | 0 | 0 | |
| 198 | 2 | 100.2093 | 16.7659 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 199 | 2 | 100.2172 | 16.7601 | 0 | 0 | |
| 200 | 2 | 100.2178 | 16.7599 | 0 | 0 | |
| 201 | 2 | 100.2173 | 16.7602 | 0 | 0 | |
| 202 | 2 | 100.2335 | 16.7585 | 0 | 0 | |
| 203 | 2 | 100.2283 | 16.7588 | 0 | 0 | |
| 204 | 2 | 100.2279 | 16.7588 | 0 | 0 | |
| 205 | 2 | 100.2272 | 16.7588 | 0 | 0 | |
| 206 | 2 | 100.2261 | 16.7588 | 0 | 0 | |
| 207 | 2 | 100.2261 | 16.7587 | 0 | 0 | |
| 208 | 2 | 100.2258 | 16.7583 | 0 | 0 | |
| 209 | 2 | 100.2249 | 16.7581 | 0 | 0 | |
| 210 | 2 | 100.2243 | 16.7575 | 0 | 0 | |
| 211 | 2 | 100.2231 | 16.7574 | 0 | 0 | |
| 212 | 2 | 100.2228 | 16.7573 | 0 | 0 | |
| 213 | 2 | 100.2226 | 16.7573 | 0 | 0 | |
| 214 | 2 | 100.2225 | 16.7572 | 0 | 0 | |
| 215 | 2 | 100.2202 | 16.7576 | 0 | 0 | |
| 216 | 2 | 100.2209 | 16.7586 | 0 | 0 | |
| 217 | 2 | 100.2244 | 16.759 | 0 | 0 | |
| 218 | 2 | 100.2233 | 16.7591 | 0 | 0 | |
| 219 | 2 | 100.2228 | 16.7591 | 0 | 0 | |
| 220 | 2 | 100.2178 | 16.7596 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 221 | 2 | 100.2151 | 16.7603 | 0 | 0 | |
| 222 | 2 | 100.2141 | 16.761 | 0 | 0 | |
| 223 | 2 | 100.2142 | 16.7609 | 0 | 0 | |
| 224 | 2 | 100.2141 | 16.7609 | 0 | 0 | |
| 225 | 2 | 100.2135 | 16.7611 | 0 | 0 | |
| 226 | 2 | 100.2131 | 16.7613 | 0 | 0 | |
| 227 | 2 | 100.2127 | 16.7614 | 0 | 0 | |
| 228 | 2 | 100.2125 | 16.7615 | 0 | 0 | |
| 229 | 2 | 100.2125 | 16.7616 | 0 | 0 | |
| 230 | 2 | 100.2123 | 16.7617 | 0 | 0 | |
| 231 | 2 | 100.2118 | 16.7618 | 0 | 0 | |
| 232 | 2 | 100.2115 | 16.762 | 0 | 0 | |
| 233 | 2 | 100.211 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 234 | 2 | 100.2107 | 16.7622 | 0 | 0 | |
| 235 | 2 | 100.2106 | 16.7623 | 0 | 0 | |
| 236 | 2 | 100.2099 | 16.7624 | 0 | 0 | |
| 237 | 2 | 100.2095 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| 238 | 2 | 100.209 | 16.7626 | 0 | 0 | |
| 239 | 2 | 100.2082 | 16.7628 | 0 | 0 | |
| 240 | 2 | 100.2077 | 16.763 | 0 | 0 | |
| 241 | 2 | 100.2074 | 16.7632 | 0 | 0 | |
| 242 | 2 | 100.2074 | 16.7635 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 243 | 2 | 100.2083 | 16.7635 | 0 | 0 | |
| 244 | 2 | 100.2087 | 16.7634 | 0 | 0 | |
| 245 | 2 | 100.2095 | 16.7629 | 0 | 0 | |
| 246 | 2 | 100.2102 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 247 | 2 | 100.2104 | 16.7626 | 0 | 0 | |
| 248 | 2 | 100.2115 | 16.7622 | 0 | 0 | |
| 249 | 2 | 100.2118 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 250 | 2 | 100.212 | 16.762 | 0 | 0 | |
| 251 | 2 | 100.2131 | 16.7616 | 0 | 0 | |
| 252 | 2 | 100.2141 | 16.7615 | 0 | 0 | |
| 253 | 2 | 100.2149 | 16.7619 | 0 | 0 | |
| 254 | 2 | 100.2151 | 16.7631 | 0 | 0 | |
| 255 | 2 | 100.2156 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| 256 | 3 | 100.2104 | 16.7662 | 0 | 0 | |
| 257 | 3 | 100.2106 | 16.7663 | 0 | 0 | |
| 258 | 3 | 100.211 | 16.7664 | 0 | 0 | |
| 259 | 3 | 100.2113 | 16.7664 | 0 | 0 | |
| 260 | 3 | 100.2114 | 16.7668 | 0 | 0 | |
| 261 | 3 | 100.2125 | 16.7669 | 0 | 0 | |
| 262 | 3 | 100.2126 | 16.767 | 0 | 0 | |
| 263 | 3 | 100.2128 | 16.767 | 0 | 0 | |
| 264 | 3 | 100.2135 | 16.7675 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 265 | 3 | 100.2149 | 16.7692 | 0 | 0 | |
| 266 | 3 | 100.2151 | 16.7692 | 0 | 0 | |
| 267 | 3 | 100.2154 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| 268 | 3 | 100.2148 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| 269 | 3 | 100.2149 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| 270 | 3 | 100.2149 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| 271 | 3 | 100.2153 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| 272 | 3 | 100.2153 | 16.7704 | 0 | 0 | |
| 273 | 3 | 100.2154 | 16.7706 | 0 | 0 | |
| 274 | 3 | 100.2154 | 16.7706 | 0 | 0 | |
| 275 | 3 | 100.2133 | 16.7708 | 0 | 0 | |
| 276 | 3 | 100.2112 | 16.7704 | 0 | 0 | |
| 277 | 3 | 100.2101 | 16.7706 | 0 | 0 | |
| 278 | 3 | 100.2097 | 16.7706 | 0 | 0 | |
| 279 | 3 | 100.2095 | 16.7707 | 0 | 0 | |
| 280 | 3 | 100.2093 | 16.7707 | 0 | 0 | |
| 281 | 3 | 100.2098 | 16.7708 | 0 | 0 | |
| 282 | 3 | 100.2081 | 16.7709 | 0 | 0 | |
| 283 | 3 | 100.2074 | 16.771 | 0 | 0 | |
| 284 | 3 | 100.2072 | 16.771 | 0 | 0 | |
| 285 | 3 | 100.2061 | 16.7722 | 0 | 0 | |
| 286 | 3 | 100.2065 | 16.7722 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 287 | 3 | 100.2067 | 16.773 | 0 | 0 | |
| 288 | 3 | 100.2072 | 16.7736 | 0 | 1 | |
| 289 | 3 | 100.2066 | 16.7738 | 0 | 1 | |
| 290 | 3 | 100.2078 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 291 | 3 | 100.2079 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 292 | 3 | 100.208 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 293 | 3 | 100.2081 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 294 | 3 | 100.2082 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 295 | 3 | 100.2083 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 296 | 3 | 100.2084 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 297 | 3 | 100.2085 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 298 | 3 | 100.2088 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 299 | 3 | 100.2059 | 16.7714 | 0 | 0 | |
| 300 | 3 | 100.2101 | 16.7742 | 0 | 0 | |
| 301 | 3 | 100.2109 | 16.7743 | 0 | 0 | |
| 302 | 3 | 100.2112 | 16.7744 | 0 | 0 | |
| 303 | 3 | 100.2115 | 16.7744 | 0 | 0 | |
| 304 | 3 | 100.2121 | 16.7745 | 0 | 0 | |
| 305 | 3 | 100.2124 | 16.7745 | 0 | 0 | |
| 306 | 3 | 100.2131 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 307 | 3 | 100.2132 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 308 | 3 | 100.2139 | 16.7747 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yesav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 309 | 3 | 100.2141 | 16.7747 | 0 | 0 | |
| 310 | 3 | 100.2151 | 16.7629 | 0 | 0 | |
| 311 | 3 | 100.2151 | 16.7332 | 0 | 0 | |
| 312 | 3 | 100.2151 | 16.7634 | 0 | 0 | |
| 313 | 3 | 100.2154 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| 314 | 3 | 100.2155 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| 315 | 3 | 100.2155 | 16.7677 | 0 | 0 | |
| 316 | 3 | 100.2155 | 16.768 | 0 | 0 | |
| 317 | 3 | 100.2155 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| 318 | 3 | 100.2155 | 16.7684 | 0 | 0 | |
| 319 | 3 | 100.2156 | 16.7685 | 0 | 0 | |
| 320 | 3 | 100.2156 | 16.7689 | 0 | 0 | |
| 321 | 3 | 100.2157 | 16.7696 | 0 | 0 | |
| 322 | 3 | 100.2141 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 323 | 3 | 100.214 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 324 | 3 | 100.2133 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 325 | 3 | 100.2132 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 326 | 3 | 100.2048 | 16.7721 | 0 | 0 | |
| 327 | 3 | 100.2042 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 328 | 3 | 100.204 | 16.7731 | 0 | 1 | |
| 329 | 3 | 100.2038 | 16.7733 | 0 | 0 | |
| 330 | 3 | 100.2033 | 16.7744 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yesav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 331 | 3 | 100.2032 | 16.7749 | 0 | 1 | |
| 332 | 3 | 100.2033 | 16.775 | 0 | 0 | |
| 333 | 3 | 100.2033 | 16.7751 | 0 | 1 | |
| 334 | 3 | 100.2042 | 16.7763 | 0 | 0 | |
| 335 | 3 | 100.2063 | 16.7761 | 0 | 0 | |
| 336 | 3 | 100.216 | 16.7711 | 0 | 0 | |
| 337 | 3 | 100.216 | 16.7706 | 0 | 0 | |
| 338 | 3 | 100.2159 | 16.77 | 0 | 0 | |
| 339 | 3 | 100.2159 | 16.7696 | 0 | 0 | |
| 340 | 3 | 100.2159 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| 341 | 3 | 100.2162 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| 342 | 3 | 100.2164 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| 343 | 3 | 100.2168 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| 344 | 3 | 100.2168 | 16.7696 | 0 | 1 | |
| 345 | 3 | 100.2159 | 16.7691 | 0 | 0 | |
| 346 | 3 | 100.2158 | 16.769 | 0 | 0 | |
| 347 | 3 | 100.2159 | 16.7657 | 0 | 0 | |
| 348 | 3 | 100.2165 | 16.7684 | 0 | 0 | |
| 349 | 3 | 100.2165 | 16.7684 | 0 | 0 | |
| 350 | 3 | 100.2166 | 16.7684 | 0 | 0 | |
| 351 | 3 | 100.2169 | 16.7683 | 0 | 0 | |
| 352 | 3 | 100.2174 | 16.7683 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 353 | 3 | 100.2175 | 16.7683 | 0 | 0 | |
| 354 | 3 | 100.2175 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 355 | 3 | 100.2176 | 16.7682 | 0 | 1 | |
| 356 | 3 | 100.2177 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 357 | 3 | 100.2179 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 358 | 3 | 100.218 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 359 | 3 | 100.2182 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 360 | 3 | 100.2183 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 361 | 3 | 100.2206 | 16.769 | 0 | 0 | |
| 362 | 3 | 100.2207 | 16.7691 | 0 | 0 | |
| 363 | 3 | 100.2203 | 16.7677 | 0 | 0 | |
| 364 | 3 | 100.221 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| 365 | 3 | 100.2212 | 16.7674 | 0 | 0 | |
| 366 | 3 | 100.2217 | 16.7776 | 0 | 0 | |
| 367 | 3 | 100.2221 | 16.7679 | 0 | 0 | |
| 368 | 3 | 100.2223 | 16.7653 | 0 | 0 | |
| 369 | 3 | 100.2222 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| 370 | 3 | 100.2218 | 16.7684 | 0 | 0 | |
| 371 | 3 | 100.2215 | 16.7695 | 0 | 0 | |
| 372 | 3 | 100.2215 | 16.7695 | 0 | 0 | |
| 373 | 3 | 100.2213 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| 374 | 3 | 100.2181 | 16.768 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 375 | 3 | 100.2178 | 16.7672 | 0 | 0 | |
| 376 | 3 | 100.2152 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| 377 | 3 | 100.2152 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 378 | 3 | 100.2152 | 16.7618 | 0 | 0 | |
| 379 | 3 | 100.2151 | 16.7614 | 0 | 0 | |
| 380 | 3 | 100.2163 | 16.7605 | 0 | 0 | |
| 381 | 4 | 100.169 | 16.7731 | 0 | 0 | |
| 382 | 4 | 100.168 | 16.7734 | 0 | 0 | |
| 383 | 4 | 100.1679 | 16.7738 | 0 | 0 | |
| 384 | 4 | 100.1678 | 16.7743 | 0 | 0 | |
| 385 | 4 | 100.1677 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 386 | 4 | 100.1677 | 16.7749 | 0 | 0 | |
| 387 | 4 | 100.1676 | 16.776 | 0 | 0 | |
| 388 | 4 | 100.167 | 16.7766 | 0 | 0 | |
| 389 | 4 | 100.1687 | 16.7766 | 0 | 0 | |
| 390 | 4 | 100.1674 | 16.7772 | 0 | 0 | |
| 391 | 4 | 100.1669 | 16.778 | 0 | 0 | |
| 392 | 4 | 100.1648 | 16.781 | 0 | 0 | |
| 393 | 4 | 100.1647 | 16.7811 | 0 | 0 | |
| 394 | 4 | 100.1624 | 16.7809 | 0 | 0 | |
| 395 | 4 | 100.161 | 16.7813 | 0 | 0 | |
| 396 | 4 | 100.1606 | 16.7814 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 397 | 4 | 100.1591 | 16.7819 | 0 | 0 | |
| 398 | 4 | 100.1549 | 16.7822 | 0 | 0 | |
| 399 | 4 | 100.1551 | 16.7817 | 0 | 0 | |
| 400 | 4 | 100.1556 | 16.7808 | 0 | 0 | |
| 401 | 4 | 100.166 | 16.7802 | 0 | 0 | |
| 402 | 4 | 100.1663 | 16.7796 | 0 | 0 | |
| 403 | 4 | 100.1664 | 16.7795 | 0 | 0 | |
| 404 | 4 | 100.1665 | 16.7793 | 0 | 0 | |
| 405 | 4 | 100.1675 | 16.7765 | 0 | 0 | |
| 406 | 4 | 100.1676 | 16.777 | 0 | 0 | |
| 407 | 4 | 100.1679 | 16.7745 | 0 | 0 | |
| 408 | 4 | 100.1679 | 16.7741 | 0 | 0 | |
| 409 | 4 | 100.1679 | 16.7739 | 0 | 0 | |
| 410 | 4 | 100.168 | 16.7736 | 0 | 0 | |
| 411 | 4 | 100.1681 | 16.7729 | 0 | 0 | |
| 412 | 4 | 100.1684 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 413 | 4 | 100.1687 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 414 | 4 | 100.1688 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 415 | 4 | 100.1692 | 16.7728 | 0 | 0 | |
| 416 | 4 | 100.1693 | 16.7728 | 0 | 0 | |
| 417 | 4 | 100.1695 | 16.7729 | 0 | 0 | |
| 418 | 4 | 100.1702 | 16.773 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 419 | 4 | 100.1716 | 16.7777 | 0 | 0 | |
| 420 | 4 | 100.172 | 16.7734 | 0 | 0 | |
| 421 | 4 | 100.1724 | 16.7735 | 0 | 0 | |
| 422 | 4 | 100.1728 | 16.7736 | 0 | 0 | |
| 423 | 5 | 100.1997 | 16.769 | 0 | 4 | |
| 424 | 5 | 100.1995 | 16.7695 | 0 | 0 | |
| 425 | 5 | 100.1994 | 16.7699 | 0 | 4 | |
| 426 | 5 | 100.1992 | 16.7703 | 0 | 0 | |
| 427 | 5 | 100.1991 | 16.7705 | 0 | 0 | |
| 428 | 5 | 100.199 | 16.7708 | 0 | 1 | |
| 429 | 5 | 100.1989 | 16.7711 | 0 | 2 | |
| 430 | 5 | 100.1989 | 16.7714 | 0 | 0 | |
| 431 | 5 | 100.1988 | 16.7717 | 0 | 1 | |
| 432 | 5 | 100.1987 | 16.772 | 0 | 1 | |
| 433 | 5 | 100.1987 | 16.7722 | 0 | 0 | |
| 434 | 5 | 100.1987 | 16.7725 | 0 | 2 | |
| 435 | 5 | 100.1987 | 16.7726 | 0 | 2 | |
| 436 | 5 | 100.199 | 16.7739 | 0 | 1 | |
| 437 | 5 | 100.199 | 16.7741 | 0 | 2 | |
| 438 | 5 | 100.1991 | 16.7744 | 0 | 1 | |
| 439 | 5 | 100.1991 | 16.7752 | 0 | 0 | |
| 440 | 5 | 100.1991 | 16.7745 | 0 | 2 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 441 | 5 | 100.199 | 16.7743 | 0 | 1 | |
| | 442 | 5 | 100.199 | 16.7741 | 0 | 2 | |
| | 443 | 5 | 100.199 | 16.7739 | 0 | 1 | |
| | 444 | 5 | 100.199 | 16.7737 | 0 | 1 | |
| | 445 | 5 | 100.1988 | 16.7731 | 0 | 1 | |
| | 446 | 5 | 100.1986 | 16.7729 | 0 | 0 | |
| | 447 | 5 | 100.1986 | 16.7728 | 0 | 0 | |
| | 448 | 5 | 100.1988 | 16.7726 | 0 | 1 | |
| | 449 | 5 | 100.1987 | 16.7724 | 0 | 0 | |
| | 450 | 5 | 100.1987 | 16.772 | 0 | 1 | |
| | 451 | 5 | 100.1988 | 16.7718 | 0 | 2 | |
| | 452 | 5 | 100.1988 | 16.7717 | 0 | 1 | |
| | 453 | 5 | 100.1989 | 16.7713 | 0 | 1 | |
| | 454 | 5 | 100.1989 | 16.7713 | 0 | 1 | |
| | 455 | 5 | 100.1991 | 16.7707 | 0 | 0 | |
| | 456 | 5 | 100.1991 | 16.7704 | 0 | 1 | |
| | 457 | 5 | 100.1992 | 16.7702 | 0 | 0 | |
| | 458 | 5 | 100.1993 | 16.7701 | 0 | 0 | |
| | 459 | 5 | 100.1994 | 16.77 | 0 | 0 | |
| | 460 | 5 | 100.1996 | 16.7692 | 0 | 1 | |
| | 461 | 5 | 100.1997 | 16.7688 | 0 | 1 | |
| | 462 | 5 | 100.1999 | 16.7684 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 463 | 5 | 100.2 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 464 | 5 | 100.2 | 16.768 | 0 | 0 | |
| | 465 | 5 | 100.2001 | 16.7678 | 0 | 0 | |
| | 466 | 5 | 100.2002 | 16.7675 | 0 | 0 | |
| | 467 | 5 | 100.202 | 16.7674 | 0 | 0 | |
| | 468 | 5 | 100.2004 | 16.7672 | 0 | 1 | |
| | 469 | 5 | 100.2004 | 16.7668 | 0 | 3 | |
| | 470 | 5 | 100.2005 | 16.7667 | 0 | 0 | |
| | 471 | 5 | 100.2005 | 16.7666 | 0 | 2 | |
| | 472 | 5 | 100.2012 | 16.7661 | 0 | 0 | |
| | 473 | 5 | 100.2032 | 16.7653 | 0 | 0 | |
| | 474 | 5 | 100.2038 | 16.765 | 0 | 0 | |
| | 475 | 5 | 100.2047 | 16.7649 | 0 | 0 | |
| | 476 | 5 | 100.2047 | 16.7653 | 0 | 0 | |
| | 477 | 5 | 100.2046 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| | 478 | 5 | 100.2047 | 16.7661 | 0 | 0 | |
| | 479 | 5 | 100.2046 | 16.7664 | 0 | 0 | |
| | 480 | 5 | 100.2045 | 16.7664 | 0 | 0 | |
| | 481 | 5 | 100.204 | 16.7663 | 0 | 0 | |
| | 482 | 5 | 100.204 | 16.7663 | 0 | 0 | |
| | 483 | 5 | 100.2039 | 16.7663 | 0 | 0 | |
| | 484 | 5 | 100.2035 | 16.7662 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 485 | 5 | 100.2032 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| | 486 | 5 | 100.2027 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 487 | 5 | 100.2019 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 488 | 5 | 100.2048 | 16.7671 | 0 | 0 | |
| | 489 | 5 | 100.2049 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| | 490 | 5 | 100.205 | 16.7679 | 0 | 0 | |
| | 491 | 5 | 100.2052 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 492 | 5 | 100.2055 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 493 | 5 | 100.2064 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| | 494 | 5 | 100.2066 | 16.7683 | 0 | 0 | |
| | 495 | 5 | 100.2072 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| | 496 | 5 | 100.2075 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| | 497 | 5 | 100.2079 | 16.7681 | 0 | 1 | |
| | 498 | 5 | 100.2105 | 16.7675 | 0 | 0 | |
| | 499 | 5 | 100.2107 | 16.7675 | 0 | 0 | |
| | 500 | 5 | 100.2109 | 16.7676 | 0 | 1 | |
| | 501 | 5 | 100.2116 | 16.7678 | 0 | 0 | |
| | 502 | 5 | 100.2051 | 16.7683 | 0 | 0 | |
| | 503 | 5 | 100.2051 | 16.7687 | 0 | 0 | |
| | 504 | 5 | 100.2052 | 16.7691 | 0 | 0 | |
| | 505 | 5 | 100.205 | 16.7697 | 0 | 0 | |
| | 506 | 5 | 100.2049 | 16.7702 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 507 | 5 | 100.2042 | 16.7709 | 0 | 0 | |
| | 508 | 5 | 100.2042 | 16.7967 | 0 | 0 | |
| | 509 | 5 | 100.2039 | 16.7936 | 0 | 0 | |
| | 510 | 5 | 100.2035 | 16.7696 | 0 | 0 | |
| | 511 | 5 | 100.2024 | 16.7696 | 0 | 0 | |
| | 512 | 5 | 100.2036 | 16.7 | 0 | 0 | |
| | 513 | 5 | 100.2031 | 16.7003 | 0 | 0 | |
| | 514 | 5 | 100.2029 | 16.7004 | 0 | 0 | |
| | 515 | 5 | 100.2027 | 16.7005 | 0 | 0 | |
| | 516 | 5 | 100.2019 | 16.7003 | 0 | 0 | |
| | 517 | 5 | 100.2015 | 16.7003 | 0 | 2 | |
| | 518 | 5 | 100.2011 | 16.7701 | 0 | 0 | |
| | 519 | 5 | 100.2008 | 16.77 | 0 | 0 | |
| | 520 | 5 | 100.2006 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| | 521 | 5 | 100.2004 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| | 522 | 5 | 100.2001 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| | 523 | 5 | 100.1998 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| | 524 | 5 | 100.1995 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| | 525 | 5 | 100.2016 | 16.7668 | 0 | 0 | |
| | 526 | 5 | 100.2019 | 16.7669 | 0 | 0 | |
| | 527 | 5 | 100.2021 | 16.7669 | 0 | 0 | |
| | 528 | 5 | 100.2026 | 16.7671 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 529 | 5 | 100.2028 | 16.7674 | 0 | 0 | |
| 530 | 5 | 100.2033 | 16.7677 | 0 | 0 | |
| 531 | 5 | 100.204 | 16.7679 | 0 | 0 | |
| 532 | 5 | 100.2041 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 533 | 5 | 100.2043 | 16.7682 | 0 | 0 | |
| 534 | 5 | 100.2045 | 16.7683 | 0 | 0 | |
| 535 | 6 | 100.1992 | 16.7523 | 0 | 0 | |
| 536 | 6 | 100.1992 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| 537 | 6 | 100.1991 | 16.7527 | 0 | 0 | |
| 538 | 6 | 100.1989 | 16.7533 | 0 | 0 | |
| 539 | 6 | 100.1988 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 540 | 6 | 100.1986 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 541 | 6 | 100.1984 | 16.765 | 0 | 0 | |
| 542 | 6 | 100.1983 | 16.7653 | 0 | 0 | |
| 543 | 6 | 100.1955 | 16.7643 | 0 | 0 | |
| 544 | 6 | 100.1914 | 16.7638 | 0 | 0 | |
| 545 | 6 | 100.1936 | 16.7636 | 0 | 0 | |
| 546 | 6 | 100.1934 | 16.7635 | 0 | 0 | |
| 547 | 6 | 100.1839 | 16.7602 | 0 | 0 | |
| 548 | 6 | 100.1829 | 16.7599 | 0 | 0 | |
| 549 | 6 | 100.1826 | 16.7598 | 0 | 0 | |
| 550 | 6 | 100.1818 | 16.7595 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 551 | 6 | 100.1814 | 16.7635 | 0 | 1 | |
| 552 | 6 | 100.1798 | 16.7638 | 1 | 0 | |
| 553 | 6 | 100.18 | 16.7638 | 0 | 1 | |
| 554 | 7 | 100.1874 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 555 | 7 | 100.1877 | 16.7524 | 0 | 1 | |
| 556 | 7 | 100.1878 | 16.7523 | 0 | 0 | |
| 557 | 7 | 100.1779 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 558 | 7 | 100.1894 | 16.7519 | 0 | 0 | |
| 559 | 7 | 100.1898 | 16.752 | 0 | 0 | |
| 560 | 7 | 100.1888 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| 561 | 7 | 100.1886 | 16.7523 | 0 | 0 | |
| 562 | 7 | 100.1884 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| 563 | 7 | 100.1882 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 564 | 7 | 100.1881 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 565 | 7 | 100.1881 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 566 | 7 | 100.188 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 567 | 7 | 100.188 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 568 | 7 | 100.1881 | 16.753 | 0 | 1 | |
| 569 | 7 | 100.1883 | 16.753 | 0 | 0 | |
| 570 | 7 | 100.1885 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 571 | 7 | 100.1886 | 16.7527 | 0 | 0 | |
| 572 | 7 | 100.1885 | 16.7526 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 573 | 7 | 100.1887 | 16.7527 | 0 | 1 | |
| 574 | 7 | 100.1888 | 16.7527 | 0 | 0 | |
| 575 | 7 | 100.1888 | 16.7527 | 0 | 0 | |
| 576 | 7 | 100.189 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 577 | 7 | 100.1889 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 578 | 7 | 100.1891 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 579 | 7 | 100.1891 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 580 | 7 | 100.1892 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 581 | 7 | 100.1893 | 16.7521 | 0 | 5 | |
| 582 | 7 | 100.1896 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 583 | 7 | 100.1902 | 16.7526 | 0 | 2 | |
| 584 | 7 | 100.1903 | 16.7514 | 0 | 1 | |
| 585 | 7 | 100.1905 | 16.7514 | 0 | 1 | |
| 586 | 7 | 100.1908 | 16.7515 | 0 | 4 | |
| 587 | 7 | 100.1912 | 16.7514 | 0 | 4 | |
| 588 | 7 | 100.1913 | 16.7515 | 0 | 1 | |
| 589 | 7 | 100.1912 | 16.7519 | 0 | 2 | |
| 590 | 7 | 100.1911 | 16.7522 | 0 | 1 | |
| 591 | 7 | 100.191 | 16.7526 | 0 | 6 | |
| 592 | 7 | 100.1914 | 16.7526 | 0 | 3 | |
| 593 | 7 | 100.192 | 16.7518 | 0 | 3 | |
| 594 | 7 | 100.1922 | 16.7522 | 0 | 3 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 595 | 7 | 100.1923 | 16.7526 | 0 | 13 | |
| 596 | 7 | 100.1918 | 16.754 | 0 | 8 | |
| 597 | 7 | 100.1918 | 16.755 | 0 | 7 | |
| 598 | 7 | 100.1917 | 16.7554 | 0 | 8 | |
| 599 | 7 | 100.1915 | 16.7558 | 0 | 2 | |
| 600 | 7 | 100.1927 | 16.7542 | 0 | 14 | |
| 601 | 7 | 100.1927 | 16.752 | 0 | 2 | |
| 602 | 7 | 100.193 | 16.752 | 0 | 1 | |
| 603 | 7 | 100.1934 | 16.7521 | 0 | 6 | |
| 604 | 7 | 100.1949 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 605 | 7 | 100.1947 | 16.7529 | 0 | 3 | |
| 606 | 7 | 100.1944 | 16.7531 | 0 | 2 | |
| 607 | 7 | 100.1944 | 16.7534 | 0 | 2 | |
| 608 | 7 | 100.1942 | 16.7542 | 0 | 3 | |
| 609 | 7 | 100.1943 | 16.7546 | 0 | 4 | |
| 610 | 7 | 100.1945 | 16.7539 | 0 | 4 | |
| 611 | 7 | 100.1947 | 16.7531 | 0 | 1 | |
| 612 | 7 | 100.1951 | 16.7532 | 0 | 3 | |
| 613 | 7 | 100.195 | 16.7536 | 0 | 1 | |
| 614 | 7 | 100.195 | 16.7537 | 0 | 1 | |
| 615 | 7 | 100.1949 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 616 | 7 | 100.1948 | 16.7541 | 0 | 0 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 617 | 7 | 100.1949 | 16.7538 | 0 | 1 | |
| 618 | 7 | 100.1949 | 16.7536 | 0 | 2 | |
| 619 | 7 | 100.195 | 16.7534 | 0 | 1 | |
| 620 | 7 | 100.195 | 16.7532 | 0 | 2 | |
| 621 | 7 | 100.1954 | 16.7527 | 0 | 3 | |
| 622 | 7 | 100.1958 | 16.7526 | 0 | 3 | |
| 623 | 7 | 100.1966 | 16.7522 | 0 | 1 | |
| 624 | 7 | 100.1965 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 625 | 7 | 100.1967 | 16.7532 | 0 | 2 | |
| 626 | 7 | 100.1969 | 16.7533 | 0 | 3 | |
| 627 | 7 | 100.1968 | 16.753 | 0 | 1 | |
| 628 | 7 | 100.1969 | 16.7528 | 0 | 5 | |
| 629 | 7 | 100.197 | 16.7523 | 0 | 1 | |
| 630 | 7 | 100.1978 | 16.7517 | 0 | 0 | |
| 631 | 7 | 100.1974 | 16.7516 | 0 | 0 | |
| 632 | 7 | 100.1962 | 16.7516 | 0 | 1 | |
| 633 | 7 | 100.1963 | 16.7515 | 0 | 0 | |
| 634 | 7 | 100.1964 | 16.7512 | 0 | 3 | |
| 635 | 7 | 100.1965 | 16.751 | 0 | 1 | |
| 636 | 7 | 100.1968 | 16.7507 | 0 | 1 | |
| 637 | 7 | 100.1968 | 16.7512 | 0 | 1 | |
| 638 | 7 | 100.1967 | 16.7514 | 0 | 1 | |

60

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 639 | 7 | 100.1967 | 16.7514 | 0 | 0 | |
| 640 | 7 | 100.197 | 16.7514 | 0 | 0 | |
| 641 | 7 | 100.1971 | 16.7515 | 0 | 0 | |
| 642 | 7 | 100.1974 | 16.7505 | 0 | 2 | |
| 643 | 7 | 100.1973 | 16.7508 | 0 | 1 | |
| 644 | 7 | 100.1973 | 16.7509 | 0 | 0 | |
| 645 | 7 | 100.1975 | 16.7515 | 0 | 1 | |
| 646 | 7 | 100.1977 | 16.7412 | 0 | 0 | |
| 647 | 7 | 100.1976 | 16.751 | 0 | 1 | |
| 648 | 7 | 100.1987 | 16.7517 | 0 | 0 | |
| 649 | 7 | 100.1992 | 16.751 | 0 | 1 | |
| 650 | 7 | 100.1996 | 16.7523 | 0 | 1 | |
| 651 | 7 | 100.2001 | 16.7526 | 0 | 1 | |
| 652 | 7 | 100.2005 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| 653 | 7 | 100.2007 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 654 | 7 | 100.2011 | 16.7531 | 0 | 1 | |
| 655 | 7 | 100.201 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 656 | 7 | 100.201 | 16.7547 | 0 | 1 | |
| 657 | 7 | 100.2004 | 16.7546 | 0 | 1 | |
| 658 | 7 | 100.2003 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 659 | 7 | 100.1997 | 16.7538 | 0 | 2 | |
| 660 | 7 | 100.1991 | 16.7535 | 0 | 1 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 661 | 7 | 100.1989 | 16.7539 | 0 | 2 | |
| 662 | 7 | 100.1986 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 663 | 7 | 100.1985 | 16.7536 | 0 | 2 | |
| 664 | 7 | 100.1987 | 16.7532 | 0 | 3 | |
| 665 | 7 | 100.1981 | 16.7535 | 0 | 1 | |
| 666 | 7 | 100.1973 | 16.7538 | 0 | 0 | |
| 667 | 7 | 100.1975 | 16.7528 | 0 | 1 | |
| 668 | 7 | 100.1973 | 16.7529 | 0 | 1 | |
| 669 | 7 | 100.1971 | 16.7531 | 0 | 2 | |
| 670 | 7 | 100.1946 | 16.7536 | 0 | 1 | |
| 671 | 7 | 100.1968 | 16.7538 | 0 | 1 | |
| 672 | 7 | 100.1975 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 673 | 7 | 100.1978 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 674 | 7 | 100.1984 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| 675 | 7 | 100.1985 | 16.7539 | 0 | 5 | |
| 676 | 7 | 100.1989 | 16.754 | 0 | 1 | |
| 677 | 7 | 100.1991 | 16.7541 | 0 | 1 | |
| 678 | 7 | 100.1994 | 16.7541 | 0 | 1 | |
| 679 | 7 | 100.1998 | 16.7543 | 0 | 1 | |
| 680 | 7 | 100.2002 | 16.7545 | 0 | 1 | |
| 681 | 7 | 100.2005 | 16.7547 | 0 | 1 | |
| 682 | 7 | 100.2007 | 16.7548 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 683 | 7 | 100.2033 | 16.7471 | 0 | 0 | |
| 684 | 7 | 100.2033 | 16.7471 | 0 | 0 | |
| 685 | 7 | 100.2033 | 16.7471 | 0 | 0 | |
| 686 | 7 | 100.2029 | 16.7478 | 0 | 0 | |
| 687 | 7 | 100.2025 | 16.7482 | 0 | 0 | |
| 688 | 7 | 100.202 | 16.7482 | 0 | 0 | |
| 689 | 7 | 100.2016 | 16.7485 | 0 | 0 | |
| 690 | 7 | 100.2016 | 16.7487 | 0 | 0 | |
| 691 | 7 | 100.2014 | 16.749 | 0 | 0 | |
| 692 | 7 | 100.2018 | 16.7497 | 0 | 0 | |
| 693 | 7 | 100.2009 | 16.7502 | 0 | 0 | |
| 694 | 7 | 100.2007 | 16.75 | 0 | 0 | |
| 695 | 7 | 100.2008 | 16.7513 | 0 | 0 | |
| 696 | 7 | 100.2009 | 16.7504 | 0 | 0 | |
| 697 | 7 | 100.1994 | 16.7498 | 0 | 0 | |
| 698 | 7 | 100.1994 | 16.7498 | 0 | 0 | |
| 699 | 7 | 100.1987 | 16.7499 | 0 | 0 | |
| 700 | 7 | 100.1988 | 16.7499 | 0 | 0 | |
| 701 | 7 | 100.199 | 16.75 | 0 | 0 | |
| 702 | 7 | 100.1993 | 16.7501 | 0 | 0 | |
| 703 | 7 | 100.1993 | 16.75 | 0 | 0 | |
| 704 | 7 | 100.1993 | 16.7504 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

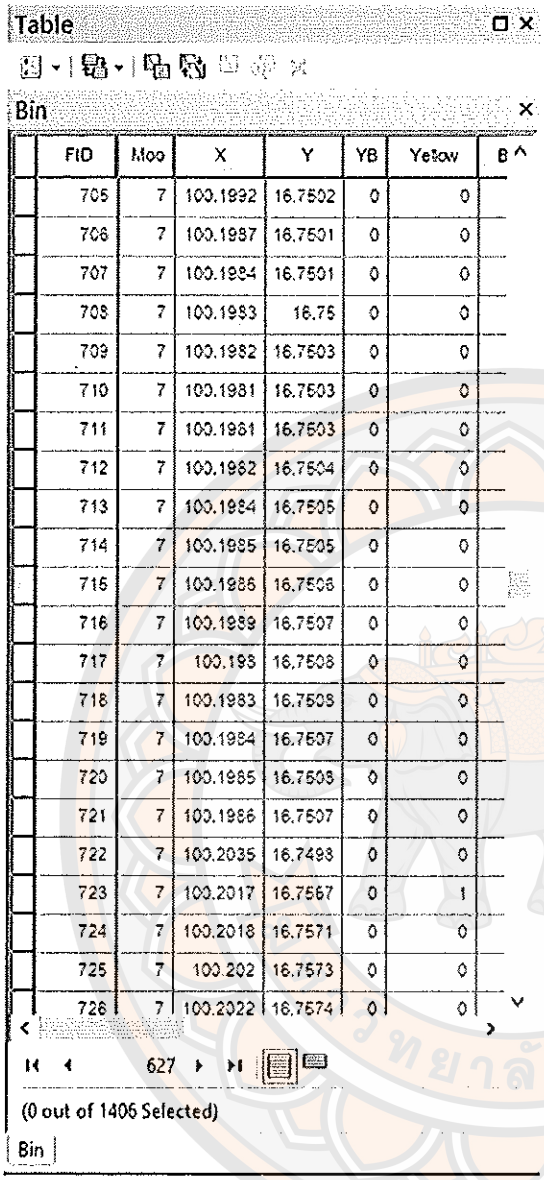


Table
Bin
FID Moo X Y YB Yellow B
705 7 100.1992 16.7502 0 0
706 7 100.1987 16.7501 0 0
707 7 100.1984 16.7501 0 0
708 7 100.1983 16.75 0 0
709 7 100.1982 16.7503 0 0
710 7 100.1981 16.7503 0 0
711 7 100.1981 16.7503 0 0
712 7 100.1982 16.7504 0 0
713 7 100.1984 16.7505 0 0
714 7 100.1985 16.7505 0 0
715 7 100.1986 16.7506 0 0
716 7 100.1989 16.7507 0 0
717 7 100.199 16.7508 0 0
718 7 100.1983 16.7509 0 0
719 7 100.1984 16.7507 0 0
720 7 100.1985 16.7508 0 0
721 7 100.1986 16.7507 0 0
722 7 100.2035 16.7498 0 0
723 7 100.2017 16.7567 0 1
724 7 100.2018 16.7571 0 0
725 7 100.202 16.7573 0 0
726 7 100.2022 16.7574 0 0
627
(0 out of 1406 Selected)
Bin

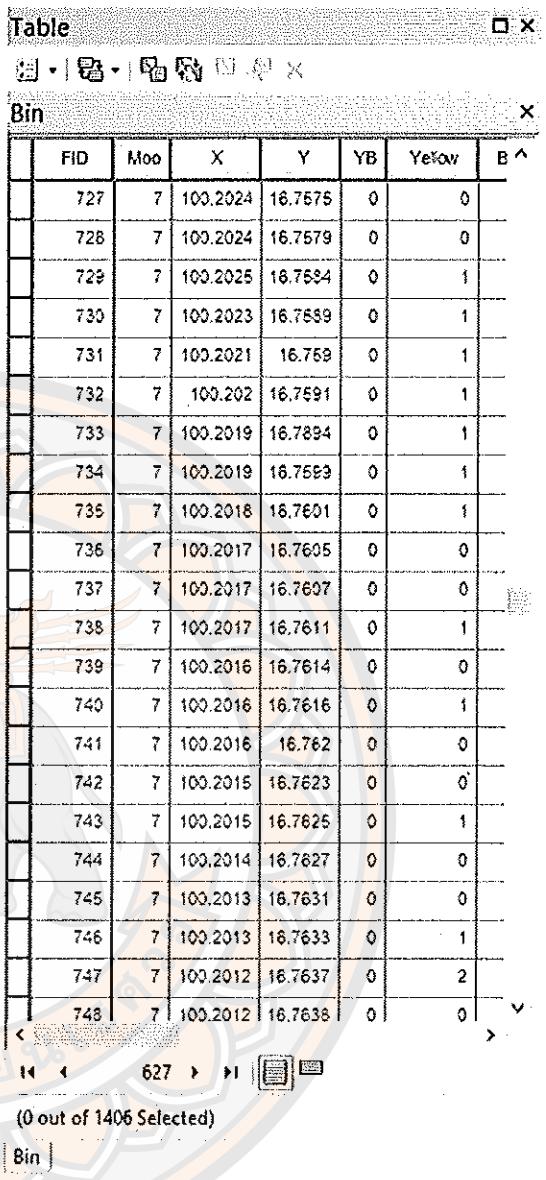


Table
Bin
FID Moo X Y YB Yellow B
727 7 100.2024 16.7575 0 0
728 7 100.2024 16.7579 0 0
729 7 100.2025 16.7584 0 1
730 7 100.2023 16.7589 0 1
731 7 100.2021 16.759 0 1
732 7 100.202 16.7591 0 1
733 7 100.2019 16.7594 0 1
734 7 100.2019 16.7599 0 1
735 7 100.2018 16.7601 0 1
736 7 100.2017 16.7605 0 0
737 7 100.2017 16.7607 0 0
738 7 100.2017 16.7611 0 1
739 7 100.2016 16.7614 0 0
740 7 100.2016 16.7616 0 1
741 7 100.2016 16.762 0 0
742 7 100.2015 16.7623 0 0
743 7 100.2015 16.7625 0 1
744 7 100.2014 16.7627 0 0
745 7 100.2013 16.7631 0 0
746 7 100.2013 16.7633 0 1
747 7 100.2012 16.7637 0 2
748 7 100.2012 16.7638 0 0
627
(0 out of 1406 Selected)
Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 749 | 7 | 100.2011 | 16.7643 | 0 | 3 | |
| 750 | 7 | 100.201 | 16.7644 | 0 | 0 | |
| 751 | 7 | 100.2011 | 16.7644 | 0 | 1 | |
| 752 | 7 | 100.2012 | 16.7639 | 0 | 0 | |
| 753 | 7 | 100.2013 | 16.7634 | 0 | 1 | |
| 754 | 7 | 100.2014 | 16.763 | 0 | 0 | |
| 755 | 7 | 100.2015 | 16.7629 | 0 | 2 | |
| 756 | 7 | 100.2015 | 16.7626 | 0 | 1 | |
| 757 | 7 | 100.2016 | 16.7623 | 0 | 1 | |
| 758 | 7 | 100.2017 | 16.7621 | 0 | 0 | |
| 759 | 7 | 100.2017 | 16.7619 | 0 | 0 | |
| 760 | 7 | 100.2017 | 16.7618 | 0 | 0 | |
| 761 | 7 | 100.2018 | 16.7618 | 0 | 1 | |
| 762 | 7 | 100.2019 | 16.7601 | 0 | 0 | |
| 763 | 7 | 100.2019 | 16.7599 | 0 | 1 | |
| 764 | 7 | 100.202 | 16.7594 | 0 | 0 | |
| 765 | 7 | 100.2021 | 16.7591 | 0 | 2 | |
| 766 | 7 | 100.2021 | 16.7589 | 0 | 1 | |
| 767 | 7 | 100.2022 | 16.7587 | 0 | 1 | |
| 768 | 7 | 100.2023 | 16.7585 | 0 | 1 | |
| 769 | 7 | 100.2025 | 16.758 | 0 | 1 | |
| 770 | 7 | 100.2027 | 16.757 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 771 | 7 | 100.2028 | 16.757 | 0 | 1 | |
| 772 | 7 | 100.2029 | 16.7568 | 0 | 0 | |
| 773 | 7 | 100.203 | 16.7566 | 0 | 0 | |
| 774 | 7 | 100.203 | 16.7563 | 0 | 0 | |
| 775 | 7 | 100.2031 | 16.7562 | 0 | 0 | |
| 776 | 7 | 100.2031 | 16.7561 | 0 | 0 | |
| 777 | 7 | 100.2032 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 778 | 7 | 100.2033 | 16.7558 | 0 | 0 | |
| 779 | 7 | 100.2033 | 16.7557 | 0 | 1 | |
| 780 | 7 | 100.2035 | 16.7556 | 0 | 1 | |
| 781 | 7 | 100.2035 | 16.7555 | 0 | 1 | |
| 782 | 7 | 100.2037 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 783 | 7 | 100.2041 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 784 | 7 | 100.2041 | 16.7551 | 0 | 1 | |
| 785 | 7 | 100.2048 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| 786 | 7 | 100.2049 | 16.7545 | 0 | 1 | |
| 787 | 7 | 100.2056 | 16.754 | 0 | 1 | |
| 788 | 7 | 100.2057 | 16.7538 | 0 | 2 | |
| 789 | 7 | 100.2059 | 16.765 | 0 | 0 | |
| 790 | 7 | 100.2008 | 16.7654 | 0 | 0 | |
| 791 | 7 | 100.2004 | 16.7657 | 0 | 0 | |
| 792 | 7 | 100.1998 | 16.7657 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yelow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 793 | 7 | 100.1934 | 16.7657 | 0 | 0 | |
| 794 | 7 | 100.1932 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| 795 | 7 | 100.193 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| 796 | 7 | 100.1932 | 16.7579 | 0 | 0 | |
| 797 | 7 | 100.193 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 798 | 7 | 100.1937 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 799 | 7 | 100.1935 | 16.7577 | 0 | 0 | |
| 800 | 7 | 100.1977 | 16.7575 | 0 | 0 | |
| 801 | 7 | 100.1972 | 16.7573 | 0 | 0 | |
| 802 | 7 | 100.1968 | 16.7572 | 0 | 0 | |
| 803 | 7 | 100.1962 | 16.7571 | 0 | 0 | |
| 804 | 7 | 100.1954 | 16.7568 | 0 | 0 | |
| 805 | 7 | 100.1947 | 16.758 | 0 | 0 | |
| 806 | 7 | 100.1943 | 16.7567 | 0 | 2 | |
| 807 | 7 | 100.1943 | 16.7567 | 0 | 0 | |
| 808 | 7 | 100.1944 | 16.7572 | 0 | 0 | |
| 809 | 7 | 100.1942 | 16.7579 | 0 | 0 | |
| 810 | 7 | 100.1942 | 16.7666 | 0 | 0 | |
| 811 | 7 | 100.1939 | 16.7569 | 0 | 0 | |
| 812 | 7 | 100.1938 | 16.7572 | 0 | 0 | |
| 813 | 7 | 100.1937 | 16.7575 | 0 | 0 | |
| 814 | 7 | 100.1936 | 16.7577 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

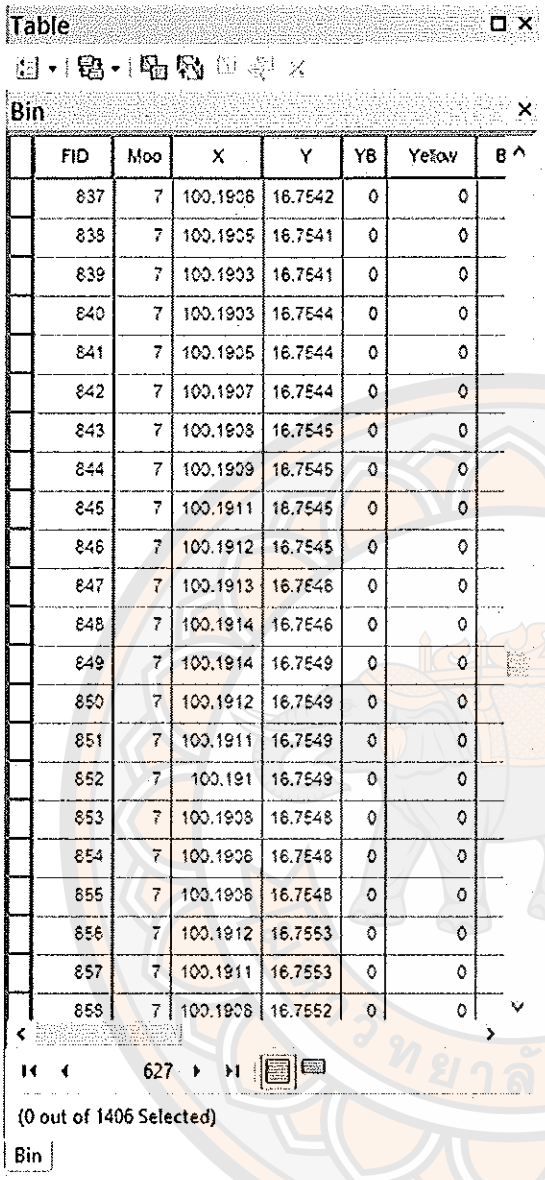
Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yelow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 815 | 7 | 100.1935 | 16.758 | 0 | 0 | |
| 816 | 7 | 100.1935 | 16.7582 | 0 | 0 | |
| 817 | 7 | 100.1934 | 16.7581 | 0 | 0 | |
| 818 | 7 | 100.1939 | 16.7563 | 0 | 0 | |
| 819 | 7 | 100.1941 | 16.7562 | 0 | 0 | |
| 820 | 7 | 100.1942 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 821 | 7 | 100.1943 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 822 | 7 | 100.1912 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 823 | 7 | 100.1913 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 824 | 7 | 100.1913 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 825 | 7 | 100.1913 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 826 | 7 | 100.1914 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 827 | 7 | 100.1914 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 828 | 7 | 100.1914 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 829 | 7 | 100.1915 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 830 | 7 | 100.1915 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 831 | 7 | 100.1914 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 832 | 7 | 100.1913 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 833 | 7 | 100.1911 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 834 | 7 | 100.191 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 835 | 7 | 100.1909 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| 836 | 7 | 100.1908 | 16.7542 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

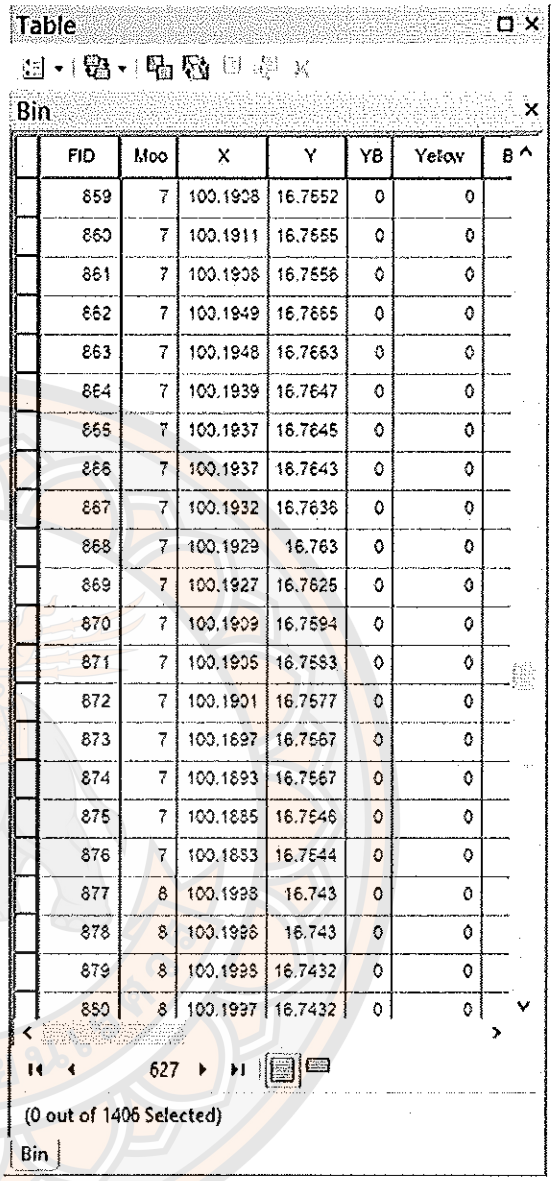
Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yelow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 837 | 7 | 100.1906 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| | 838 | 7 | 100.1905 | 16.7541 | 0 | 0 | |
| | 839 | 7 | 100.1903 | 16.7541 | 0 | 0 | |
| | 840 | 7 | 100.1903 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| | 841 | 7 | 100.1905 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| | 842 | 7 | 100.1907 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| | 843 | 7 | 100.1908 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| | 844 | 7 | 100.1909 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| | 845 | 7 | 100.1911 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| | 846 | 7 | 100.1912 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| | 847 | 7 | 100.1913 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| | 848 | 7 | 100.1914 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| | 849 | 7 | 100.1914 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 850 | 7 | 100.1912 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 851 | 7 | 100.1911 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 852 | 7 | 100.191 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 853 | 7 | 100.1908 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| | 854 | 7 | 100.1906 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| | 855 | 7 | 100.1906 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| | 856 | 7 | 100.1912 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| | 857 | 7 | 100.1911 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| | 858 | 7 | 100.1908 | 16.7552 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yelow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 859 | 7 | 100.1908 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| | 860 | 7 | 100.1911 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| | 861 | 7 | 100.1908 | 16.7556 | 0 | 0 | |
| | 862 | 7 | 100.1949 | 16.7665 | 0 | 0 | |
| | 863 | 7 | 100.1948 | 16.7663 | 0 | 0 | |
| | 864 | 7 | 100.1939 | 16.7647 | 0 | 0 | |
| | 865 | 7 | 100.1937 | 16.7645 | 0 | 0 | |
| | 866 | 7 | 100.1937 | 16.7643 | 0 | 0 | |
| | 867 | 7 | 100.1932 | 16.7636 | 0 | 0 | |
| | 868 | 7 | 100.1929 | 16.763 | 0 | 0 | |
| | 869 | 7 | 100.1927 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| | 870 | 7 | 100.1909 | 16.7594 | 0 | 0 | |
| | 871 | 7 | 100.1905 | 16.7593 | 0 | 0 | |
| | 872 | 7 | 100.1901 | 16.7577 | 0 | 0 | |
| | 873 | 7 | 100.1897 | 16.7567 | 0 | 0 | |
| | 874 | 7 | 100.1893 | 16.7567 | 0 | 0 | |
| | 875 | 7 | 100.1885 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| | 876 | 7 | 100.1883 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| | 877 | 8 | 100.1938 | 16.743 | 0 | 0 | |
| | 878 | 8 | 100.1936 | 16.743 | 0 | 0 | |
| | 879 | 8 | 100.1938 | 16.7432 | 0 | 0 | |
| | 880 | 8 | 100.1937 | 16.7432 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 881 | 8 | 100.1996 | 16.7436 | 0 | 1 | |
| 882 | 8 | 100.1998 | 16.744 | 0 | 0 | |
| 883 | 8 | 100.1998 | 16.7442 | 0 | 0 | |
| 884 | 8 | 100.1999 | 16.7442 | 0 | 0 | |
| 885 | 8 | 100.2 | 16.7443 | 0 | 0 | |
| 886 | 8 | 100.2001 | 16.7444 | 0 | 0 | |
| 887 | 8 | 100.2002 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 888 | 8 | 100.2002 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 889 | 8 | 100.2003 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 890 | 8 | 100.2004 | 16.7446 | 0 | 0 | |
| 891 | 8 | 100.2005 | 16.7447 | 0 | 1 | |
| 892 | 8 | 100.2012 | 16.7452 | 0 | 0 | |
| 893 | 8 | 100.2013 | 16.7452 | 0 | 0 | |
| 894 | 8 | 100.2014 | 16.7453 | 0 | 0 | |
| 895 | 8 | 100.2014 | 16.7453 | 0 | 0 | |
| 896 | 8 | 100.2015 | 16.7453 | 0 | 0 | |
| 897 | 8 | 100.2015 | 16.7454 | 0 | 0 | |
| 898 | 8 | 100.2016 | 16.7454 | 0 | 0 | |
| 899 | 8 | 100.202 | 16.7457 | 0 | 1 | |
| 900 | 8 | 100.2022 | 16.7458 | 0 | 2 | |
| 901 | 8 | 100.2026 | 16.7462 | 0 | 1 | |
| 902 | 8 | 100.2029 | 16.7462 | 0 | 1 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 903 | 8 | 100.2029 | 16.7467 | 0 | 0 | |
| 904 | 8 | 100.2037 | 16.7467 | 0 | 8 | |
| 905 | 8 | 100.2037 | 16.7468 | 0 | 0 | |
| 906 | 8 | 100.2039 | 16.7469 | 0 | 2 | |
| 907 | 8 | 100.2041 | 16.7471 | 0 | 0 | |
| 908 | 8 | 100.2043 | 16.7472 | 0 | 0 | |
| 909 | 8 | 100.2042 | 16.7476 | 0 | 0 | |
| 910 | 8 | 100.2041 | 16.7478 | 0 | 2 | |
| 911 | 8 | 100.203 | 16.7474 | 0 | 0 | |
| 912 | 8 | 100.2033 | 16.7473 | 0 | 0 | |
| 913 | 8 | 100.2033 | 16.7473 | 0 | 0 | |
| 914 | 8 | 100.2032 | 16.7473 | 0 | 0 | |
| 915 | 8 | 100.2048 | 16.7474 | 0 | 0 | |
| 916 | 8 | 100.2041 | 16.747 | 0 | 1 | |
| 917 | 8 | 100.2042 | 16.7469 | 0 | 0 | |
| 918 | 8 | 100.2042 | 16.7464 | 0 | 2 | |
| 919 | 8 | 100.2046 | 16.7465 | 0 | 0 | |
| 920 | 8 | 100.2048 | 16.7463 | 0 | 0 | |
| 921 | 8 | 100.2047 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 922 | 8 | 100.2033 | 16.7464 | 0 | 2 | |
| 923 | 8 | 100.2027 | 16.7462 | 0 | 2 | |
| 924 | 8 | 100.2031 | 16.7457 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 925 | 8 | 100.2026 | 16.7454 | 0 | 0 | |
| 926 | 8 | 100.2016 | 16.7456 | 0 | 0 | |
| 927 | 8 | 100.202 | 16.7452 | 1 | 2 | |
| 928 | 8 | 100.2026 | 16.7449 | 0 | 0 | |
| 929 | 8 | 100.2027 | 16.7448 | 0 | 0 | |
| 930 | 8 | 100.2024 | 16.7451 | 0 | 1 | |
| 931 | 8 | 100.2024 | 16.7452 | 0 | 2 | |
| 932 | 8 | 100.2 | 16.7441 | 0 | 0 | |
| 933 | 8 | 100.2002 | 16.744 | 0 | 1 | |
| 934 | 8 | 100.2003 | 16.744 | 0 | 1 | |
| 935 | 8 | 100.2006 | 16.7434 | 0 | 2 | |
| 936 | 8 | 100.2004 | 16.7434 | 0 | 0 | |
| 937 | 8 | 100.2015 | 16.7436 | 0 | 0 | |
| 938 | 8 | 100.2015 | 16.7437 | 0 | 0 | |
| 939 | 8 | 100.2016 | 16.7436 | 0 | 2 | |
| 940 | 8 | 100.2016 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 941 | 8 | 100.202 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 942 | 8 | 100.2023 | 16.7434 | 0 | 0 | |
| 943 | 8 | 100.2022 | 16.7432 | 0 | 0 | |
| 944 | 8 | 100.2022 | 16.7431 | 0 | 0 | |
| 945 | 8 | 100.2022 | 16.743 | 0 | 0 | |
| 946 | 8 | 100.2021 | 16.7427 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yetav | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 947 | 8 | 100.202 | 16.7426 | 0 | 0 | |
| 948 | 8 | 100.2022 | 16.743 | 0 | 0 | |
| 949 | 8 | 100.2027 | 16.7433 | 0 | 0 | |
| 950 | 8 | 100.2032 | 16.7431 | 0 | 1 | |
| 951 | 8 | 100.2038 | 16.7427 | 0 | 0 | |
| 952 | 8 | 100.2039 | 16.7435 | 0 | 1 | |
| 953 | 8 | 100.204 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 954 | 8 | 100.2046 | 16.7452 | 0 | 0 | |
| 955 | 8 | 100.2051 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 956 | 8 | 100.2052 | 16.7468 | 0 | 0 | |
| 957 | 8 | 100.2058 | 16.7462 | 0 | 1 | |
| 958 | 8 | 100.2061 | 16.7483 | 0 | 0 | |
| 959 | 8 | 100.2062 | 16.7484 | 0 | 0 | |
| 960 | 8 | 100.2066 | 16.7488 | 0 | 0 | |
| 961 | 8 | 100.2068 | 16.7486 | 0 | 0 | |
| 962 | 8 | 100.2072 | 16.7485 | 0 | 3 | |
| 963 | 8 | 100.2075 | 16.7488 | 0 | 1 | |
| 964 | 8 | 100.2082 | 16.7495 | 0 | 0 | |
| 965 | 8 | 100.2087 | 16.7499 | 0 | 2 | |
| 966 | 8 | 100.2089 | 16.75 | 0 | 2 | |
| 967 | 8 | 100.2125 | 16.7466 | 0 | 0 | |
| 968 | 8 | 100.2191 | 16.7492 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 969 | 8 | 100.2191 | 16.7497 | 0 | 0 | |
| 970 | 8 | 100.2189 | 16.7502 | 0 | 1 | |
| 971 | 8 | 100.218 | 16.7496 | 0 | 0 | |
| 972 | 8 | 100.2177 | 16.7496 | 0 | 0 | |
| 973 | 8 | 100.217 | 16.7502 | 0 | 0 | |
| 974 | 8 | 100.2166 | 16.7504 | 0 | 0 | |
| 975 | 8 | 100.2163 | 16.7506 | 0 | 1 | |
| 976 | 8 | 100.215 | 16.7506 | 0 | 0 | |
| 977 | 8 | 100.214 | 16.7511 | 0 | 0 | |
| 978 | 8 | 100.2137 | 16.7512 | 0 | 1 | |
| 979 | 8 | 100.2133 | 16.7514 | 0 | 0 | |
| 980 | 8 | 100.2129 | 16.7516 | 0 | 0 | |
| 981 | 8 | 100.2087 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 982 | 8 | 100.2068 | 16.7571 | 0 | 0 | |
| 983 | 8 | 100.2067 | 16.7573 | 0 | 0 | |
| 984 | 8 | 100.2054 | 16.7596 | 0 | 0 | |
| 985 | 8 | 100.2043 | 16.7622 | 0 | 0 | |
| 986 | 8 | 100.2043 | 16.7643 | 0 | 2 | |
| 987 | 8 | 100.2039 | 16.7644 | 0 | 0 | |
| 988 | 8 | 100.2037 | 16.7645 | 0 | 0 | |
| 989 | 8 | 100.202 | 16.765 | 0 | 0 | |
| 990 | 8 | 100.2019 | 16.7651 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 991 | 8 | 100.2039 | 16.7636 | 0 | 0 | |
| 992 | 8 | 100.2036 | 16.7637 | 0 | 0 | |
| 993 | 8 | 100.2031 | 16.7639 | 0 | 0 | |
| 994 | 8 | 100.2027 | 16.7639 | 0 | 0 | |
| 995 | 8 | 100.2024 | 16.764 | 0 | 0 | |
| 996 | 8 | 100.2022 | 16.7641 | 0 | 0 | |
| 997 | 8 | 100.202 | 16.7642 | 0 | 0 | |
| 998 | 8 | 100.2019 | 16.7642 | 0 | 0 | |
| 999 | 8 | 100.2018 | 16.7643 | 0 | 1 | |
| 1000 | 8 | 100.2015 | 16.7642 | 0 | 0 | |
| 1001 | 8 | 100.2019 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1002 | 8 | 100.2022 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1003 | 8 | 100.2025 | 16.7628 | 0 | 0 | |
| 1004 | 8 | 100.2029 | 16.7629 | 0 | 0 | |
| 1005 | 8 | 100.203 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1006 | 8 | 100.2031 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1007 | 8 | 100.2033 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1008 | 8 | 100.2035 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1009 | 8 | 100.2038 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1010 | 8 | 100.204 | 16.7632 | 0 | 0 | |
| 1011 | 8 | 100.2039 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| 1012 | 8 | 100.2035 | 16.7622 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1013 | 8 | 100.2024 | 16.7622 | 0 | 0 | |
| 1014 | 8 | 100.2031 | 16.762 | 0 | 0 | |
| 1015 | 8 | 100.203 | 16.7618 | 0 | 0 | |
| 1016 | 8 | 100.2031 | 16.7613 | 0 | 0 | |
| 1017 | 8 | 100.2031 | 16.7612 | 0 | 0 | |
| 1018 | 8 | 100.2031 | 16.761 | 0 | 0 | |
| 1019 | 8 | 100.2031 | 16.7606 | 0 | 0 | |
| 1020 | 8 | 100.2031 | 16.7605 | 0 | 0 | |
| 1021 | 8 | 100.2032 | 16.7604 | 0 | 0 | |
| 1022 | 8 | 100.2031 | 16.7603 | 0 | 0 | |
| 1023 | 8 | 100.2031 | 16.7602 | 0 | 0 | |
| 1024 | 8 | 100.2031 | 16.7697 | 0 | 0 | |
| 1025 | 8 | 100.2032 | 16.7697 | 0 | 0 | |
| 1026 | 8 | 100.2036 | 16.7697 | 0 | 0 | |
| 1027 | 8 | 100.2039 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| 1028 | 8 | 100.204 | 16.7698 | 0 | 0 | |
| 1029 | 8 | 100.2043 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| 1030 | 8 | 100.2034 | 16.7594 | 0 | 3 | |
| 1031 | 8 | 100.2037 | 16.7591 | 0 | 0 | |
| 1032 | 8 | 100.2039 | 16.759 | 0 | 0 | |
| 1033 | 8 | 100.2039 | 16.7588 | 0 | 0 | |
| 1034 | 8 | 100.2042 | 16.7587 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellov | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1035 | 8 | 100.2042 | 16.7587 | 0 | 0 | |
| 1036 | 8 | 100.2045 | 16.7585 | 0 | 0 | |
| 1037 | 8 | 100.2049 | 16.7584 | 0 | 0 | |
| 1038 | 8 | 100.2028 | 16.7595 | 0 | 0 | |
| 1039 | 8 | 100.2026 | 16.7595 | 0 | 0 | |
| 1040 | 8 | 100.2023 | 16.7594 | 0 | 0 | |
| 1041 | 8 | 100.2029 | 16.7576 | 0 | 0 | |
| 1042 | 8 | 100.203 | 16.7576 | 0 | 0 | |
| 1043 | 8 | 100.2031 | 16.7577 | 0 | 0 | |
| 1044 | 8 | 100.2033 | 16.7585 | 0 | 0 | |
| 1045 | 8 | 100.2033 | 16.7586 | 0 | 0 | |
| 1046 | 8 | 100.2035 | 16.759 | 0 | 0 | |
| 1047 | 8 | 100.2044 | 16.7596 | 0 | 0 | |
| 1048 | 8 | 100.2042 | 16.7583 | 0 | 0 | |
| 1049 | 8 | 100.2039 | 16.7575 | 0 | 0 | |
| 1050 | 8 | 100.2027 | 16.7575 | 0 | 1 | |
| 1051 | 8 | 100.2011 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 1052 | 8 | 100.2063 | 16.7543 | 0 | 1 | |
| 1053 | 8 | 100.2074 | 16.7547 | 0 | 0 | |
| 1054 | 8 | 100.2076 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 1055 | 8 | 100.2076 | 16.7646 | 0 | 0 | |
| 1056 | 8 | 100.2077 | 16.765 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1057 | 8 | 100.2076 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| | 1058 | 8 | 100.2068 | 16.7542 | 0 | 0 | |
| | 1059 | 8 | 100.2064 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| | 1060 | 8 | 100.2063 | 16.7546 | 0 | 1 | |
| | 1061 | 8 | 100.2062 | 16.7548 | 0 | 2 | |
| | 1062 | 8 | 100.208 | 16.755 | 0 | 0 | |
| | 1063 | 8 | 100.2077 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| | 1064 | 8 | 100.2076 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| | 1065 | 8 | 100.2006 | 16.7664 | 0 | 0 | |
| | 1066 | 8 | 100.2005 | 16.7669 | 0 | 1 | |
| | 1067 | 8 | 100.2003 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| | 1068 | 8 | 100.2002 | 16.7674 | 0 | 0 | |
| | 1069 | 8 | 100.2001 | 16.7679 | 0 | 0 | |
| | 1070 | 8 | 100.1999 | 16.7682 | 0 | 4 | |
| | 1071 | 8 | 100.2124 | 16.7513 | 0 | 3 | |
| | 1072 | 8 | 100.2122 | 16.751 | 0 | 0 | |
| | 1073 | 8 | 100.2124 | 16.7503 | 0 | 0 | |
| | 1074 | 8 | 100.212 | 16.7497 | 0 | 0 | |
| | 1075 | 8 | 100.2121 | 16.7495 | 0 | 0 | |
| | 1076 | 8 | 100.2123 | 16.7492 | 0 | 0 | |
| | 1077 | 8 | 100.2139 | 16.7408 | 0 | 1 | |
| | 1078 | 8 | 100.212 | 16.7517 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1079 | 8 | 100.2119 | 16.7517 | 0 | 0 | |
| | 1080 | 8 | 100.2114 | 16.7514 | 0 | 0 | |
| | 1081 | 8 | 100.2112 | 16.7512 | 0 | 0 | |
| | 1082 | 8 | 100.211 | 16.7512 | 0 | 1 | |
| | 1083 | 8 | 100.2109 | 16.7512 | 0 | 0 | |
| | 1084 | 8 | 100.2109 | 16.7509 | 0 | 0 | |
| | 1085 | 8 | 100.2107 | 16.7508 | 0 | 0 | |
| | 1086 | 8 | 100.2105 | 16.7507 | 0 | 0 | |
| | 1087 | 8 | 100.2104 | 16.7506 | 0 | 0 | |
| | 1088 | 8 | 100.2104 | 16.7502 | 0 | 1 | |
| | 1089 | 8 | 100.2097 | 16.7502 | 0 | 1 | |
| | 1090 | 8 | 100.2095 | 16.7504 | 0 | 0 | |
| | 1091 | 8 | 100.2095 | 16.7505 | 0 | 0 | |
| | 1092 | 8 | 100.2094 | 16.7509 | 0 | 2 | |
| | 1093 | 8 | 100.2094 | 16.7516 | 0 | 0 | |
| | 1094 | 8 | 100.2094 | 16.7518 | 0 | 0 | |
| | 1095 | 8 | 100.2095 | 16.7522 | 0 | 0 | |
| | 1096 | 8 | 100.2095 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| | 1097 | 8 | 100.2095 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| | 1098 | 8 | 100.2091 | 16.7534 | 0 | 0 | |
| | 1099 | 8 | 100.2089 | 16.7541 | 0 | 0 | |
| | 1100 | 8 | 100.2084 | 16.7545 | 0 | 1 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1101 | 8 | 100.2081 | 16.7549 | 0 | 2 | |
| 1102 | 8 | 100.2079 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 1103 | 8 | 100.2076 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 1104 | 8 | 100.2076 | 16.7556 | 0 | 0 | |
| 1105 | 8 | 100.2089 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 1106 | 8 | 100.2095 | 16.7529 | 0 | 0 | |
| 1107 | 8 | 100.2095 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| 1108 | 9 | 100.1842 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 1109 | 9 | 100.184 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 1110 | 9 | 100.1839 | 16.7461 | 0 | 0 | |
| 1111 | 9 | 100.1835 | 16.7455 | 0 | 0 | |
| 1112 | 9 | 100.1833 | 16.7436 | 0 | 0 | |
| 1113 | 9 | 100.1844 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1114 | 9 | 100.1845 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1115 | 9 | 100.1854 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1116 | 9 | 100.1857 | 16.7437 | 0 | 0 | |
| 1117 | 9 | 100.1859 | 16.7436 | 0 | 0 | |
| 1118 | 9 | 100.1862 | 16.7439 | 0 | 0 | |
| 1119 | 9 | 100.1882 | 16.7439 | 0 | 0 | |
| 1120 | 9 | 100.1887 | 16.7432 | 0 | 0 | |
| 1121 | 9 | 100.1893 | 16.7424 | 0 | 0 | |
| 1122 | 9 | 100.1895 | 16.7421 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1123 | 9 | 100.1904 | 16.7408 | 0 | 0 | |
| 1124 | 9 | 100.1904 | 16.7405 | 0 | 0 | |
| 1125 | 9 | 100.1905 | 16.7405 | 0 | 0 | |
| 1126 | 9 | 100.1906 | 16.7402 | 0 | 0 | |
| 1127 | 9 | 100.1908 | 16.739 | 0 | 0 | |
| 1128 | 9 | 100.1908 | 16.7378 | 0 | 0 | |
| 1129 | 9 | 100.1908 | 16.7375 | 0 | 0 | |
| 1130 | 9 | 100.1908 | 16.7367 | 0 | 0 | |
| 1131 | 9 | 100.1911 | 16.7362 | 0 | 0 | |
| 1132 | 9 | 100.1911 | 16.7358 | 0 | 0 | |
| 1133 | 9 | 100.1907 | 16.7355 | 0 | 0 | |
| 1134 | 9 | 100.1905 | 16.7355 | 0 | 1 | |
| 1135 | 9 | 100.1911 | 16.7348 | 0 | 0 | |
| 1136 | 9 | 100.1912 | 16.7342 | 0 | 0 | |
| 1137 | 9 | 100.1916 | 16.7332 | 0 | 0 | |
| 1138 | 9 | 100.1917 | 16.733 | 0 | 0 | |
| 1139 | 9 | 100.192 | 16.7326 | 0 | 0 | |
| 1140 | 9 | 100.1921 | 16.7323 | 0 | 0 | |
| 1141 | 9 | 100.1922 | 16.7323 | 0 | 0 | |
| 1142 | 9 | 100.1923 | 16.7322 | 0 | 0 | |
| 1143 | 9 | 100.1924 | 16.7321 | 0 | 0 | |
| 1144 | 9 | 100.1928 | 16.7319 | 0 | 1 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1145 | 9 | 100.193 | 16.7318 | 0 | 0 | |
| 1146 | 9 | 100.1934 | 16.7316 | 0 | 0 | |
| 1147 | 9 | 100.1936 | 16.7313 | 0 | 0 | |
| 1148 | 9 | 100.19 | 16.7351 | 0 | 0 | |
| 1149 | 9 | 100.1895 | 16.7348 | 0 | 2 | |
| 1150 | 9 | 100.1896 | 16.7355 | 0 | 0 | |
| 1151 | 9 | 100.1895 | 16.7358 | 0 | 0 | |
| 1152 | 9 | 100.1879 | 16.7349 | 0 | 0 | |
| 1153 | 9 | 100.1878 | 16.7348 | 0 | 0 | |
| 1154 | 9 | 100.1871 | 16.7344 | 0 | 0 | |
| 1155 | 9 | 100.1868 | 16.7342 | 0 | 0 | |
| 1156 | 9 | 100.1866 | 16.7342 | 0 | 0 | |
| 1157 | 9 | 100.1886 | 16.736 | 0 | 0 | |
| 1158 | 9 | 100.1903 | 16.736 | 0 | 0 | |
| 1159 | 9 | 100.1902 | 16.7364 | 0 | 0 | |
| 1160 | 9 | 100.1901 | 16.7364 | 0 | 0 | |
| 1161 | 9 | 100.1901 | 16.7365 | 0 | 0 | |
| 1162 | 9 | 100.1901 | 16.737 | 0 | 0 | |
| 1163 | 9 | 100.1901 | 16.7371 | 0 | 0 | |
| 1164 | 9 | 100.1901 | 16.7373 | 0 | 0 | |
| 1165 | 9 | 100.1901 | 16.7315 | 0 | 0 | |
| 1166 | 9 | 100.1901 | 16.735 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1167 | 9 | 100.19 | 16.7379 | 0 | 0 | |
| 1168 | 9 | 100.19 | 16.7381 | 0 | 0 | |
| 1169 | 9 | 100.19 | 16.7385 | 0 | 0 | |
| 1170 | 9 | 100.19 | 16.7387 | 0 | 0 | |
| 1171 | 9 | 100.1899 | 16.7389 | 0 | 0 | |
| 1172 | 9 | 100.1899 | 16.7393 | 0 | 0 | |
| 1173 | 9 | 100.1898 | 16.7396 | 0 | 0 | |
| 1174 | 9 | 100.1898 | 16.7397 | 0 | 0 | |
| 1175 | 9 | 100.1897 | 16.7399 | 0 | 0 | |
| 1176 | 9 | 100.1898 | 16.7399 | 0 | 0 | |
| 1177 | 9 | 100.19 | 16.74 | 0 | 0 | |
| 1178 | 9 | 100.1795 | 16.7394 | 0 | 0 | |
| 1179 | 9 | 100.1826 | 16.7469 | 0 | 1 | |
| 1180 | 9 | 100.1824 | 16.7468 | 0 | 1 | |
| 1181 | 9 | 100.1823 | 16.7467 | 0 | 1 | |
| 1182 | 9 | 100.1854 | 16.7503 | 0 | 0 | |
| 1183 | 9 | 100.1855 | 16.7507 | 0 | 0 | |
| 1184 | 9 | 100.1866 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 1185 | 9 | 100.1867 | 16.7528 | 0 | 0 | |
| 1186 | 9 | 100.1869 | 16.7532 | 0 | 0 | |
| 1187 | 9 | 100.187 | 16.7535 | 0 | 0 | |
| 1188 | 9 | 100.1868 | 16.7564 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1189 | 9 | 100.1932 | 16.7643 | 0 | 0 | |
| 1190 | 9 | 100.1985 | 16.7643 | 0 | 0 | |
| 1191 | 9 | 100.1986 | 16.765 | 0 | 0 | |
| 1192 | 9 | 100.1987 | 16.7641 | 0 | 0 | |
| 1193 | 9 | 100.199 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1194 | 9 | 100.1991 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1195 | 9 | 100.1992 | 16.7625 | 0 | 0 | |
| 1196 | 9 | 100.2006 | 16.7566 | 0 | 0 | |
| 1197 | 9 | 100.2012 | 16.7558 | 0 | 0 | |
| 1198 | 9 | 100.2018 | 16.7551 | 0 | 2 | |
| 1199 | 9 | 100.2021 | 16.7545 | 1 | 1 | |
| 1200 | 9 | 100.2026 | 16.754 | 0 | 1 | |
| 1201 | 9 | 100.2027 | 16.7543 | 0 | 0 | |
| 1202 | 9 | 100.2027 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 1203 | 9 | 100.2029 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 1204 | 9 | 100.2031 | 16.7547 | 0 | 0 | |
| 1205 | 9 | 100.2029 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| 1206 | 9 | 100.2028 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| 1207 | 9 | 100.2026 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 1208 | 9 | 100.2026 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 1209 | 9 | 100.2026 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1210 | 9 | 100.2027 | 16.7554 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

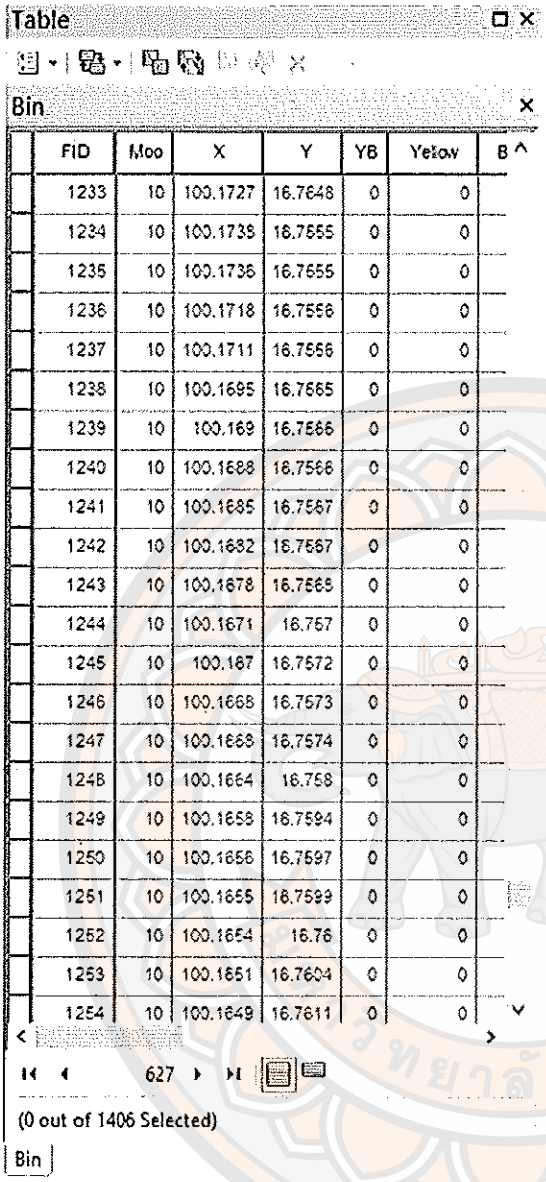
Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1211 | 9 | 100.2017 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1212 | 10 | 100.1811 | 16.7655 | 0 | 0 | |
| 1213 | 10 | 100.1819 | 16.7693 | 0 | 1 | |
| 1214 | 10 | 100.1784 | 16.7636 | 0 | 0 | |
| 1215 | 10 | 100.1781 | 16.7641 | 0 | 0 | |
| 1216 | 10 | 100.176 | 16.7641 | 0 | 0 | |
| 1217 | 10 | 100.1722 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1218 | 10 | 100.172 | 16.7632 | 0 | 0 | |
| 1219 | 10 | 100.1714 | 16.7631 | 0 | 0 | |
| 1220 | 10 | 100.17 | 16.7628 | 0 | 0 | |
| 1221 | 10 | 100.1798 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1222 | 10 | 100.1795 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1223 | 10 | 100.1792 | 16.7627 | 0 | 0 | |
| 1224 | 10 | 100.165 | 16.7718 | 0 | 0 | |
| 1225 | 10 | 100.1723 | 16.7733 | 0 | 0 | |
| 1226 | 10 | 100.172 | 16.7732 | 0 | 0 | |
| 1227 | 10 | 100.1714 | 16.7731 | 0 | 0 | |
| 1228 | 10 | 100.171 | 16.7729 | 0 | 0 | |
| 1229 | 10 | 100.171 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 1230 | 10 | 100.1713 | 16.7713 | 0 | 0 | |
| 1231 | 10 | 100.1716 | 16.7704 | 0 | 0 | |
| 1232 | 10 | 100.172 | 16.768 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1233 | 10 | 100.1727 | 16.7648 | 0 | 0 | |
| 1234 | 10 | 100.1738 | 16.7655 | 0 | 0 | |
| 1235 | 10 | 100.1736 | 16.7655 | 0 | 0 | |
| 1236 | 10 | 100.1718 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| 1237 | 10 | 100.1711 | 16.7656 | 0 | 0 | |
| 1238 | 10 | 100.1695 | 16.7665 | 0 | 0 | |
| 1239 | 10 | 100.169 | 16.7666 | 0 | 0 | |
| 1240 | 10 | 100.1688 | 16.7666 | 0 | 0 | |
| 1241 | 10 | 100.1685 | 16.7667 | 0 | 0 | |
| 1242 | 10 | 100.1682 | 16.7667 | 0 | 0 | |
| 1243 | 10 | 100.1678 | 16.7668 | 0 | 0 | |
| 1244 | 10 | 100.1671 | 16.767 | 0 | 0 | |
| 1245 | 10 | 100.167 | 16.7672 | 0 | 0 | |
| 1246 | 10 | 100.1668 | 16.7673 | 0 | 0 | |
| 1247 | 10 | 100.1668 | 16.7674 | 0 | 0 | |
| 1248 | 10 | 100.1664 | 16.768 | 0 | 0 | |
| 1249 | 10 | 100.1658 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| 1250 | 10 | 100.1656 | 16.7697 | 0 | 0 | |
| 1251 | 10 | 100.1655 | 16.7699 | 0 | 0 | |
| 1252 | 10 | 100.1654 | 16.76 | 0 | 0 | |
| 1253 | 10 | 100.1651 | 16.7604 | 0 | 0 | |
| 1254 | 10 | 100.1649 | 16.7611 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

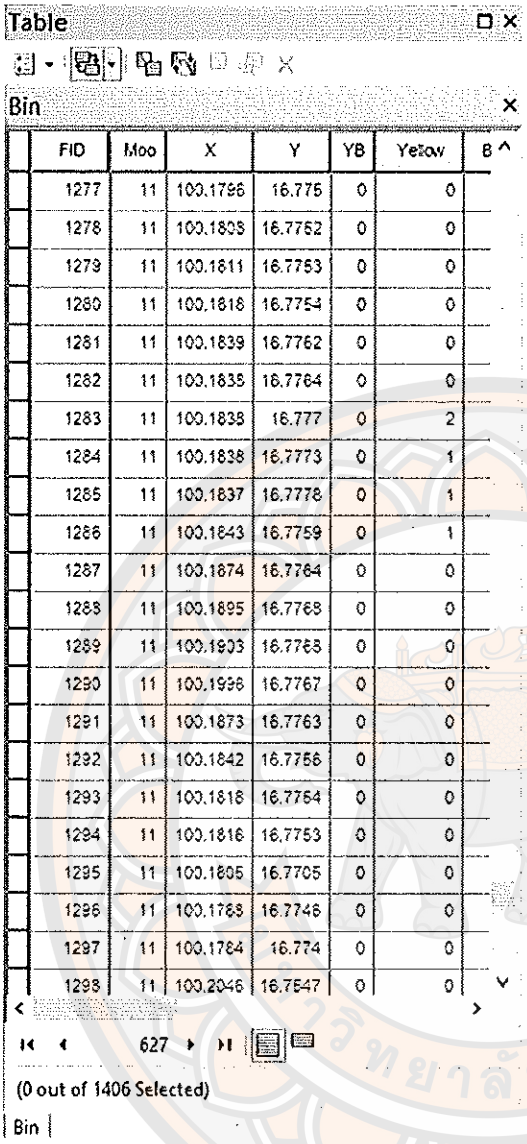
Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1255 | 10 | 100.1664 | 16.7695 | 0 | 0 | |
| 1256 | 10 | 100.1665 | 16.7692 | 0 | 0 | |
| 1257 | 10 | 100.1665 | 16.7691 | 0 | 0 | |
| 1258 | 10 | 100.167 | 16.768 | 0 | 0 | |
| 1259 | 10 | 100.1681 | 16.7681 | 0 | 0 | |
| 1260 | 10 | 100.1695 | 16.7688 | 0 | 0 | |
| 1261 | 10 | 100.1699 | 16.7688 | 0 | 0 | |
| 1262 | 10 | 100.1704 | 16.7689 | 0 | 0 | |
| 1263 | 10 | 100.1711 | 16.7708 | 0 | 0 | |
| 1264 | 10 | 100.1701 | 16.7728 | 0 | 0 | |
| 1265 | 10 | 100.1698 | 16.7728 | 0 | 0 | |
| 1266 | 10 | 100.1696 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 1267 | 10 | 100.1695 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 1268 | 10 | 100.1693 | 16.7727 | 0 | 0 | |
| 1269 | 10 | 100.1649 | 16.7718 | 0 | 0 | |
| 1270 | 11 | 100.1784 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1271 | 11 | 100.1762 | 16.7741 | 0 | 0 | |
| 1272 | 11 | 100.1759 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 1273 | 11 | 100.1756 | 16.7742 | 0 | 0 | |
| 1274 | 11 | 100.176 | 16.7743 | 0 | 0 | |
| 1275 | 11 | 100.1765 | 16.7744 | 0 | 0 | |
| 1276 | 11 | 100.1772 | 16.7745 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1277 | 11 | 100.1796 | 16.775 | 0 | 0 | |
| 1278 | 11 | 100.1808 | 16.7762 | 0 | 0 | |
| 1279 | 11 | 100.1811 | 16.7753 | 0 | 0 | |
| 1280 | 11 | 100.1818 | 16.7754 | 0 | 0 | |
| 1281 | 11 | 100.1839 | 16.7762 | 0 | 0 | |
| 1282 | 11 | 100.1838 | 16.7764 | 0 | 0 | |
| 1283 | 11 | 100.1838 | 16.777 | 0 | 2 | |
| 1284 | 11 | 100.1838 | 16.7773 | 0 | 1 | |
| 1285 | 11 | 100.1837 | 16.7778 | 0 | 1 | |
| 1286 | 11 | 100.1843 | 16.7759 | 0 | 1 | |
| 1287 | 11 | 100.1874 | 16.7764 | 0 | 0 | |
| 1288 | 11 | 100.1895 | 16.7768 | 0 | 0 | |
| 1289 | 11 | 100.1903 | 16.7768 | 0 | 0 | |
| 1290 | 11 | 100.1996 | 16.7767 | 0 | 0 | |
| 1291 | 11 | 100.1873 | 16.7763 | 0 | 0 | |
| 1292 | 11 | 100.1842 | 16.7756 | 0 | 0 | |
| 1293 | 11 | 100.1818 | 16.7764 | 0 | 0 | |
| 1294 | 11 | 100.1816 | 16.7753 | 0 | 0 | |
| 1295 | 11 | 100.1805 | 16.7705 | 0 | 0 | |
| 1296 | 11 | 100.1788 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| 1297 | 11 | 100.1784 | 16.774 | 0 | 0 | |
| 1298 | 11 | 100.2046 | 16.7547 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1299 | 8 | 100.2027 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| 1300 | 8 | 100.2028 | 16.7545 | 0 | 0 | |
| 1301 | 8 | 100.2029 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| 1302 | 8 | 100.203 | 16.7547 | 0 | 0 | |
| 1303 | 8 | 100.2031 | 16.7548 | 0 | 0 | |
| 1304 | 8 | 100.2032 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| 1305 | 8 | 100.2033 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 1306 | 8 | 100.2034 | 16.7551 | 0 | 0 | |
| 1307 | 8 | 100.2034 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 1308 | 8 | 100.2036 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 1309 | 8 | 100.2037 | 16.7556 | 0 | 0 | |
| 1310 | 8 | 100.2038 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 1311 | 8 | 100.2039 | 16.7558 | 0 | 0 | |
| 1312 | 8 | 100.204 | 16.7559 | 0 | 0 | |
| 1313 | 8 | 100.2042 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1314 | 8 | 101.2043 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1315 | 8 | 102.2044 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1316 | 8 | 103.2045 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| 1317 | 8 | 104.2046 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 1318 | 8 | 105.2047 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 1319 | 8 | 106.2048 | 16.7553 | 0 | 0 | |
| 1320 | 8 | 107.2049 | 16.7555 | 0 | 0 | |

627

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1321 | 8 | 108.205 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 1322 | 8 | 109.2051 | 16.7555 | 0 | 0 | |
| 1323 | 8 | 110.2052 | 16.7556 | 0 | 0 | |
| 1324 | 7 | 100.1923 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 1325 | 7 | 100.1918 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 1326 | 7 | 100.1918 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 1327 | 7 | 100.1917 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 1328 | 7 | 100.2035 | 16.7493 | 0 | 0 | |
| 1329 | 7 | 100.2033 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 1330 | 7 | 100.199 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 1331 | 7 | 100.1987 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 1332 | 8 | 100.2002 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 1333 | 8 | 100.2003 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 1334 | 8 | 100.2041 | 16.7478 | 0 | 0 | |
| 1335 | 8 | 100.203 | 16.7474 | 0 | 0 | |
| 1336 | 8 | 100.2033 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 1337 | 8 | 100.2027 | 16.7462 | 0 | 0 | |
| 1338 | 8 | 100.2023 | 16.7434 | 0 | 0 | |
| 1339 | 8 | 100.2022 | 16.7432 | 0 | 0 | |
| 1340 | 8 | 100.2022 | 16.7431 | 0 | 0 | |
| 1341 | 8 | 100.204 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1342 | 8 | 100.2046 | 16.7452 | 0 | 0 | |

1312

(0 out of 1406 Selected)

Bin

Table

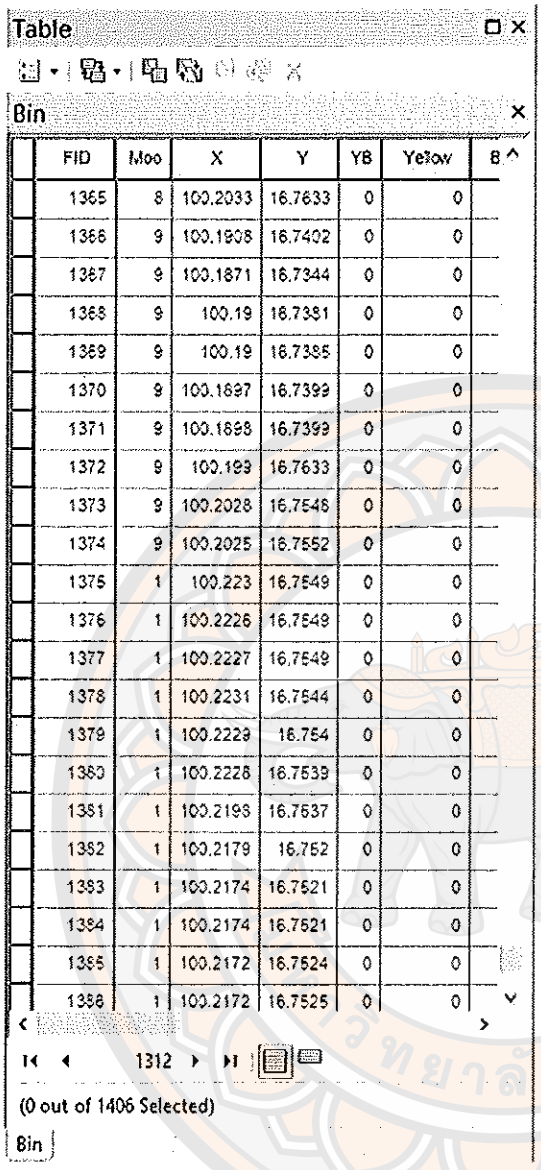
Bin

| FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1343 | 8 | 100.202 | 16.7642 | 0 | 0 | |
| 1344 | 8 | 100.2033 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| 1345 | 7 | 100.1923 | 16.7526 | 0 | 0 | |
| 1346 | 7 | 100.1918 | 16.754 | 0 | 0 | |
| 1347 | 7 | 100.1918 | 16.755 | 0 | 0 | |
| 1348 | 7 | 100.1917 | 16.7554 | 0 | 0 | |
| 1349 | 7 | 100.2035 | 16.7493 | 0 | 0 | |
| 1350 | 7 | 100.2033 | 16.7557 | 0 | 0 | |
| 1351 | 7 | 100.199 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 1352 | 7 | 100.1987 | 16.7578 | 0 | 0 | |
| 1353 | 8 | 100.2002 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 1354 | 8 | 100.2003 | 16.7445 | 0 | 0 | |
| 1355 | 8 | 100.2041 | 16.7478 | 0 | 0 | |
| 1356 | 8 | 100.203 | 16.7474 | 0 | 0 | |
| 1357 | 8 | 100.2033 | 16.7464 | 0 | 0 | |
| 1358 | 8 | 100.2027 | 16.7462 | 0 | 0 | |
| 1359 | 8 | 100.2023 | 16.7434 | 0 | 0 | |
| 1360 | 8 | 100.2022 | 16.7432 | 0 | 0 | |
| 1361 | 8 | 100.2022 | 16.7431 | 0 | 0 | |
| 1362 | 8 | 100.204 | 16.7435 | 0 | 0 | |
| 1363 | 8 | 100.2046 | 16.7452 | 0 | 0 | |
| 1364 | 8 | 100.202 | 16.7642 | 0 | 0 | |

1312

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

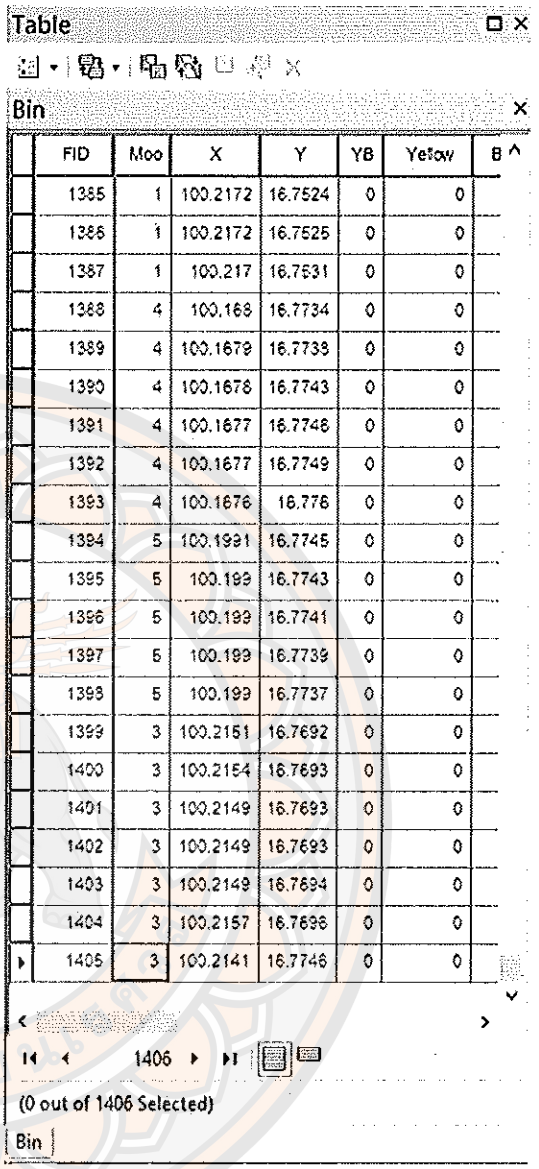
Bin

| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1365 | 8 | 100.2033 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| | 1366 | 9 | 100.1908 | 16.7402 | 0 | 0 | |
| | 1367 | 9 | 100.1871 | 16.7344 | 0 | 0 | |
| | 1368 | 9 | 100.19 | 16.7381 | 0 | 0 | |
| | 1369 | 9 | 100.19 | 16.7385 | 0 | 0 | |
| | 1370 | 9 | 100.1897 | 16.7399 | 0 | 0 | |
| | 1371 | 9 | 100.1898 | 16.7399 | 0 | 0 | |
| | 1372 | 9 | 100.199 | 16.7633 | 0 | 0 | |
| | 1373 | 9 | 100.2028 | 16.7546 | 0 | 0 | |
| | 1374 | 9 | 100.2025 | 16.7552 | 0 | 0 | |
| | 1375 | 1 | 100.223 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 1376 | 1 | 100.2226 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 1377 | 1 | 100.2227 | 16.7549 | 0 | 0 | |
| | 1378 | 1 | 100.2231 | 16.7544 | 0 | 0 | |
| | 1379 | 1 | 100.2229 | 16.754 | 0 | 0 | |
| | 1380 | 1 | 100.2228 | 16.7539 | 0 | 0 | |
| | 1381 | 1 | 100.2198 | 16.7537 | 0 | 0 | |
| | 1382 | 1 | 100.2179 | 16.752 | 0 | 0 | |
| | 1383 | 1 | 100.2174 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| | 1384 | 1 | 100.2174 | 16.7521 | 0 | 0 | |
| | 1385 | 1 | 100.2172 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| | 1386 | 1 | 100.2172 | 16.7525 | 0 | 0 | |

1312

(0 out of 1406 Selected)

Bin



Table

Bin

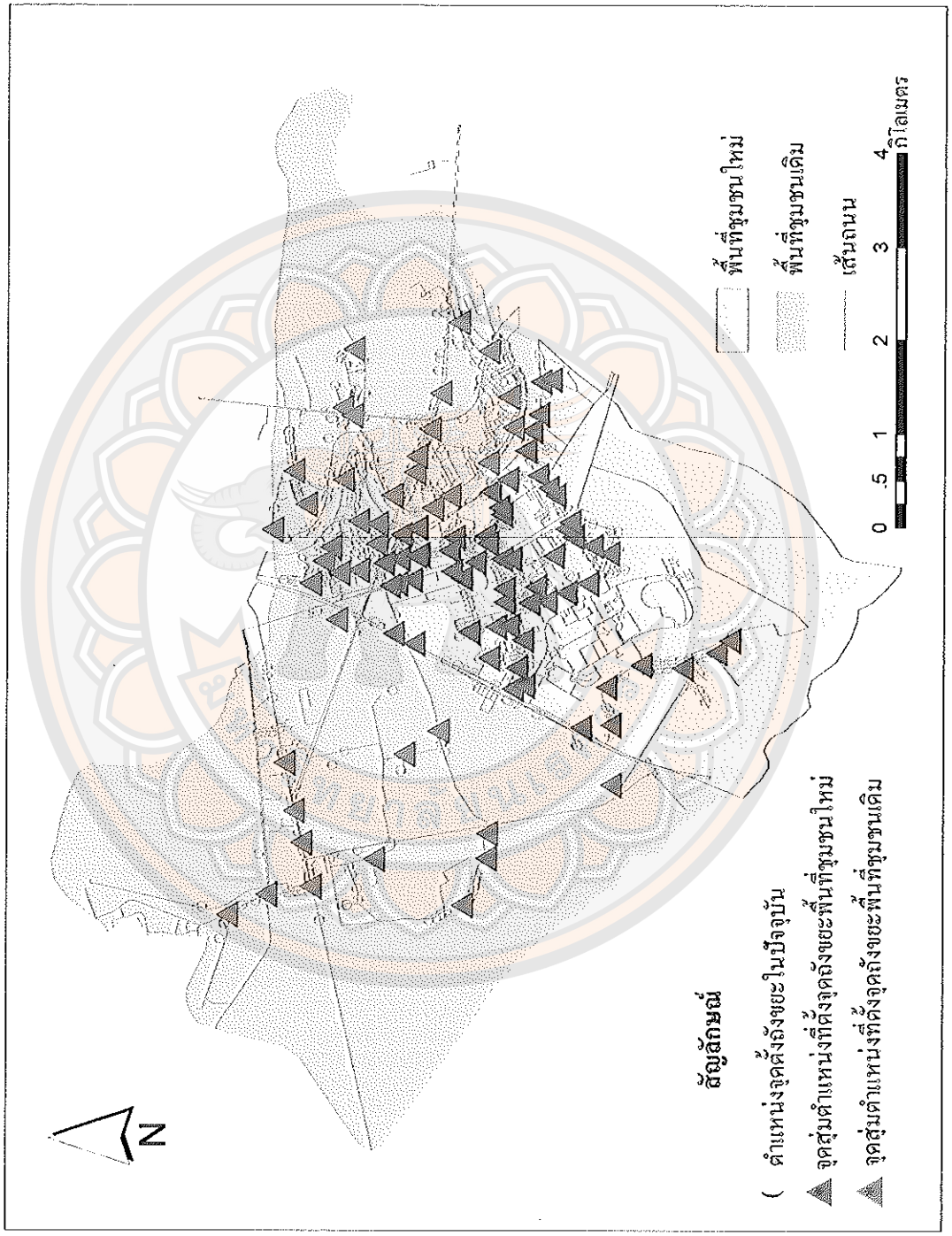
| | FID | Moo | X | Y | YB | Yellow | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1385 | 1 | 100.2172 | 16.7524 | 0 | 0 | |
| | 1386 | 1 | 100.2172 | 16.7525 | 0 | 0 | |
| | 1387 | 1 | 100.217 | 16.7531 | 0 | 0 | |
| | 1388 | 4 | 100.168 | 16.7734 | 0 | 0 | |
| | 1389 | 4 | 100.1679 | 16.7738 | 0 | 0 | |
| | 1390 | 4 | 100.1678 | 16.7743 | 0 | 0 | |
| | 1391 | 4 | 100.1677 | 16.7746 | 0 | 0 | |
| | 1392 | 4 | 100.1677 | 16.7749 | 0 | 0 | |
| | 1393 | 4 | 100.1676 | 16.776 | 0 | 0 | |
| | 1394 | 5 | 100.1991 | 16.7745 | 0 | 0 | |
| | 1395 | 5 | 100.199 | 16.7743 | 0 | 0 | |
| | 1396 | 5 | 100.199 | 16.7741 | 0 | 0 | |
| | 1397 | 5 | 100.199 | 16.7739 | 0 | 0 | |
| | 1398 | 5 | 100.199 | 16.7737 | 0 | 0 | |
| | 1399 | 3 | 100.2151 | 16.7692 | 0 | 0 | |
| | 1400 | 3 | 100.2154 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| | 1401 | 3 | 100.2149 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| | 1402 | 3 | 100.2149 | 16.7693 | 0 | 0 | |
| | 1403 | 3 | 100.2149 | 16.7694 | 0 | 0 | |
| | 1404 | 3 | 100.2157 | 16.7696 | 0 | 0 | |
| ▸ | 1405 | 3 | 100.2141 | 16.7746 | 0 | 0 | |

1406

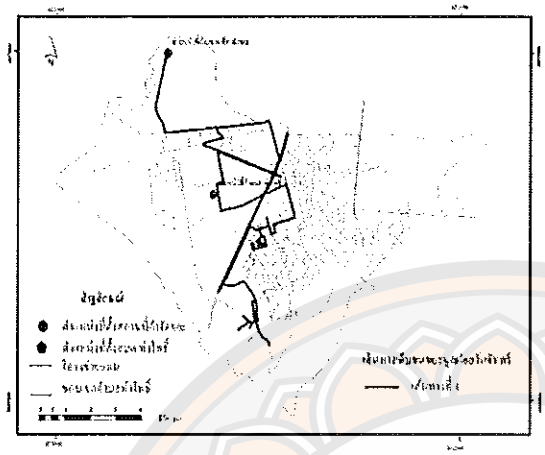
(0 out of 1406 Selected)

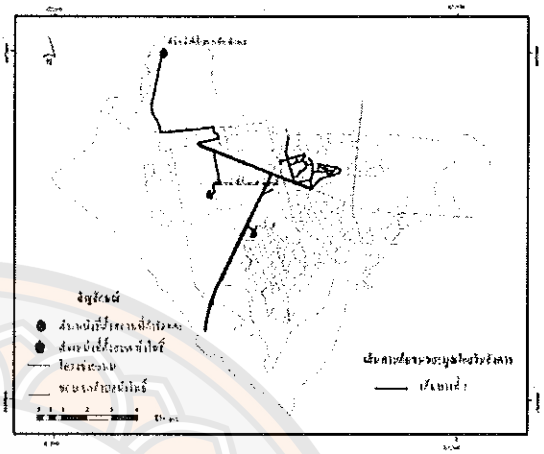
Bin

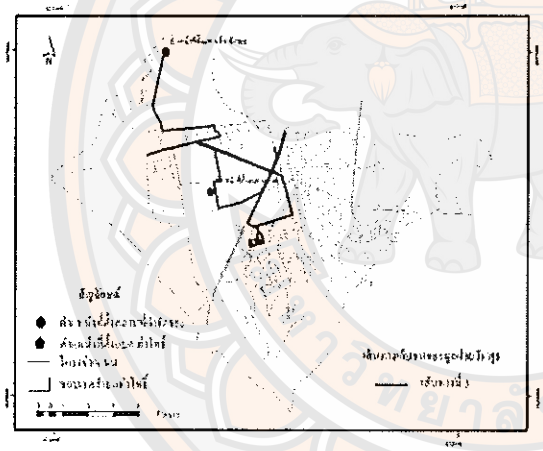
## ภาคผนวก ข แผนที่การสุ่มตำแหน่งที่ตั้งจุดถังขยะ

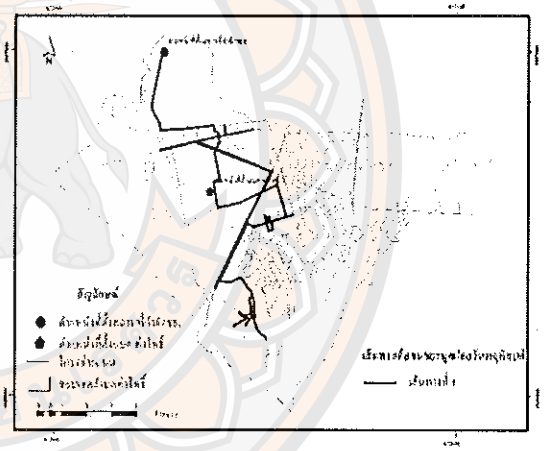


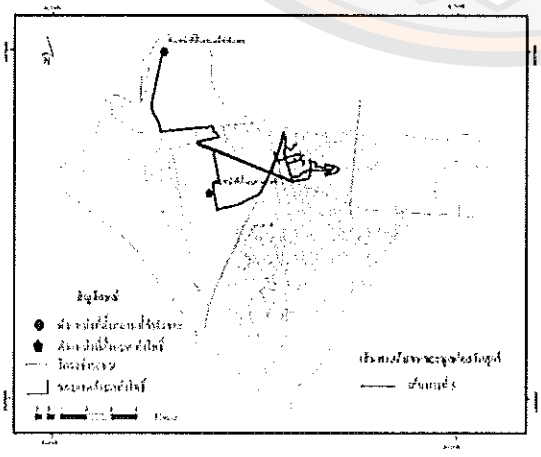
# ภาคผนวก ค เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในปัจจุบัน

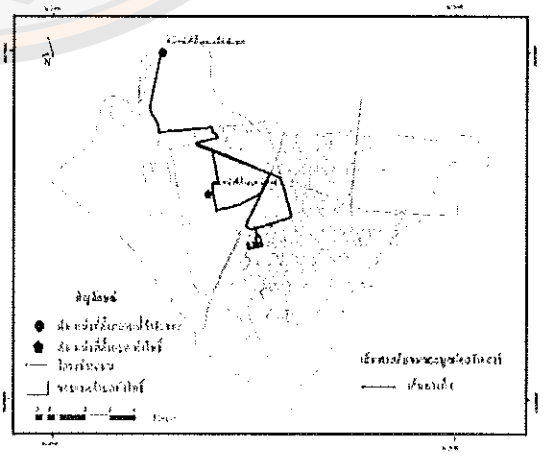


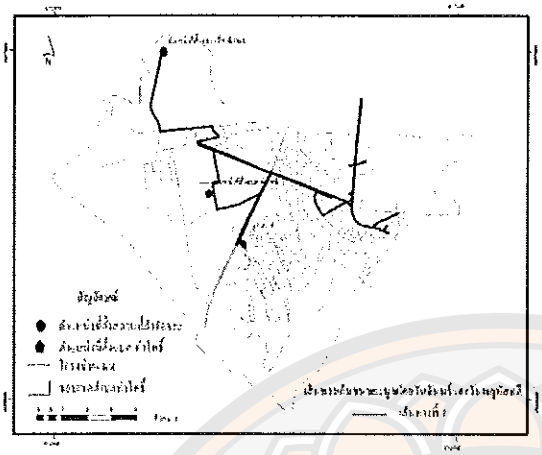


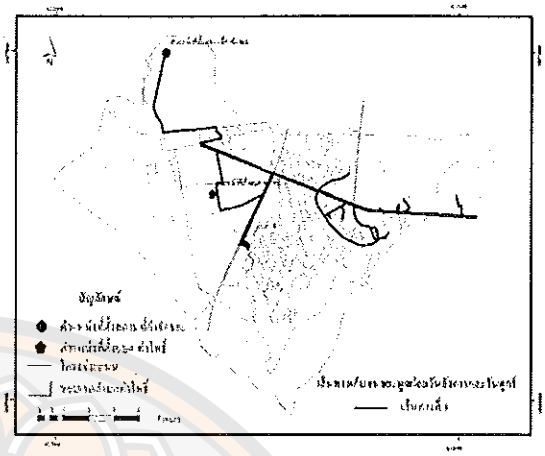


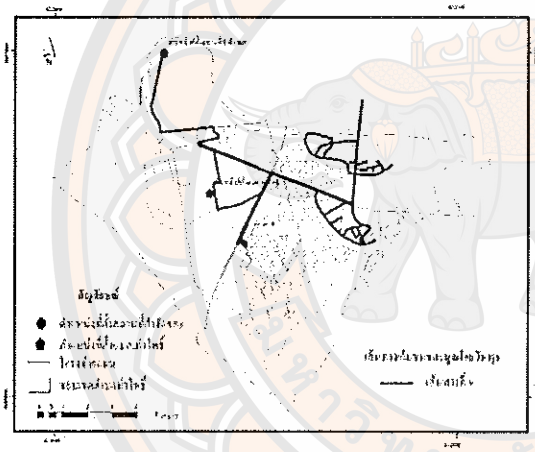


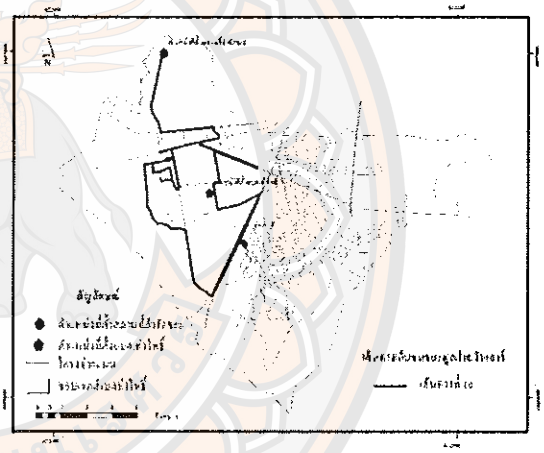


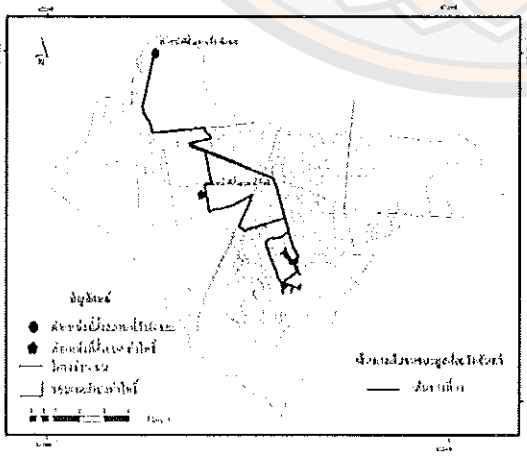


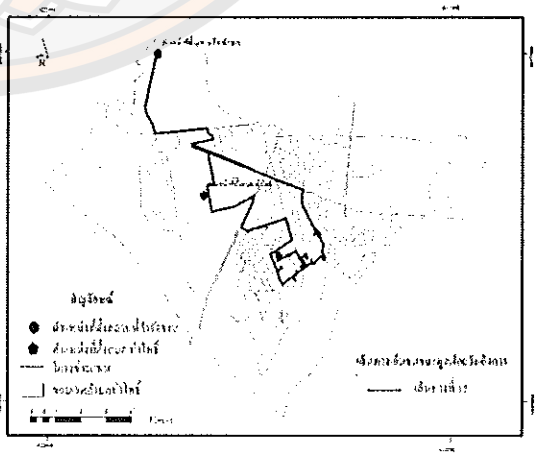


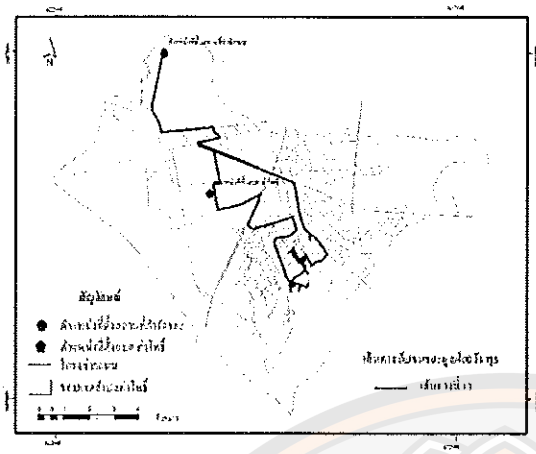


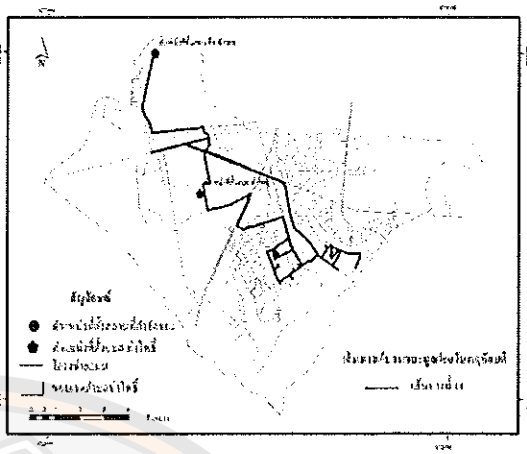


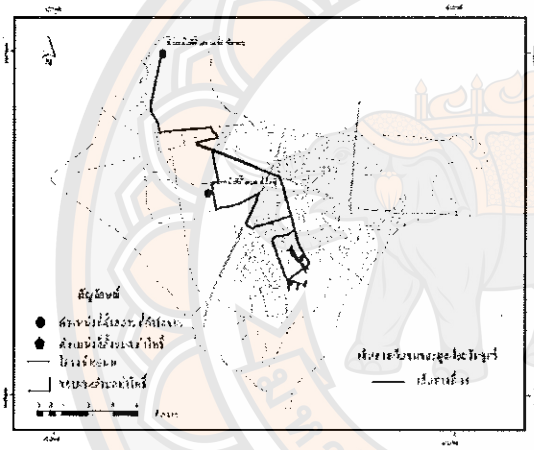


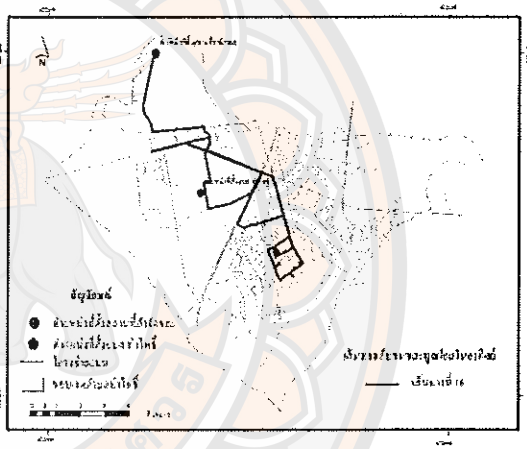


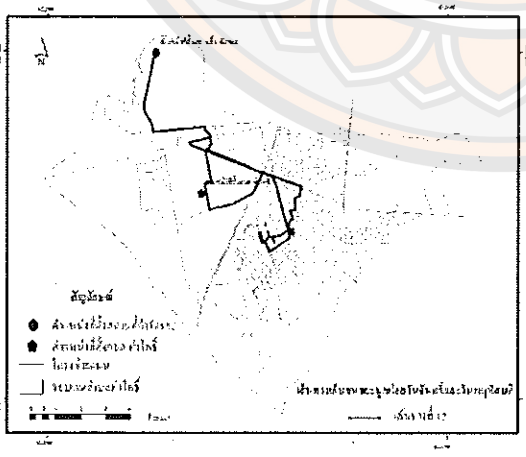


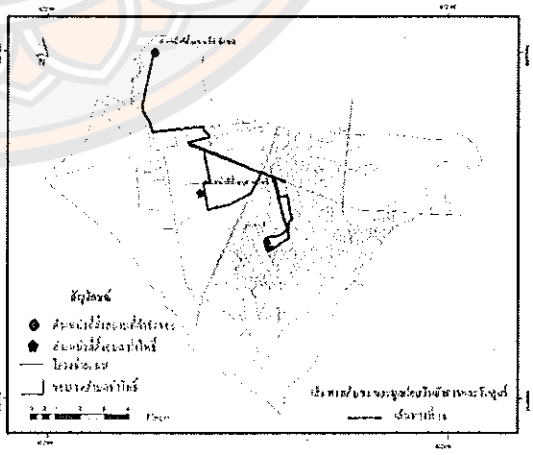


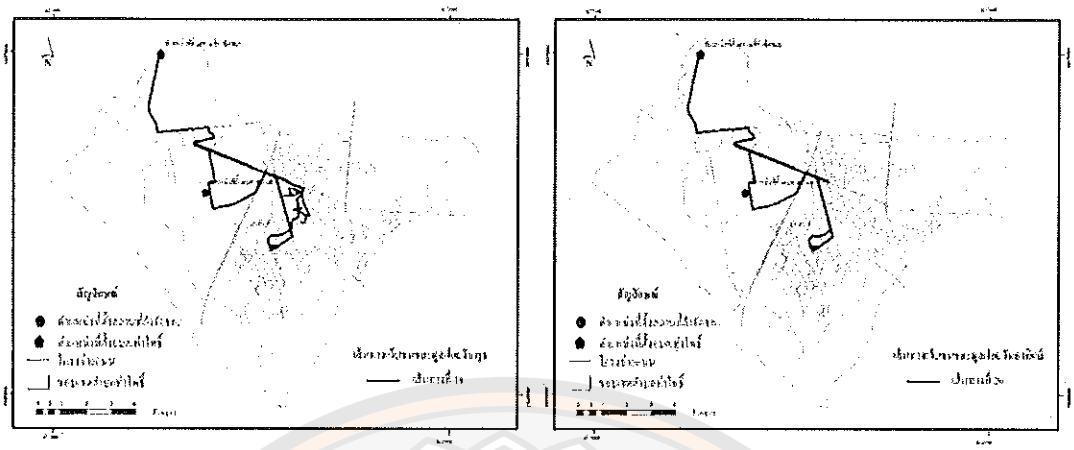




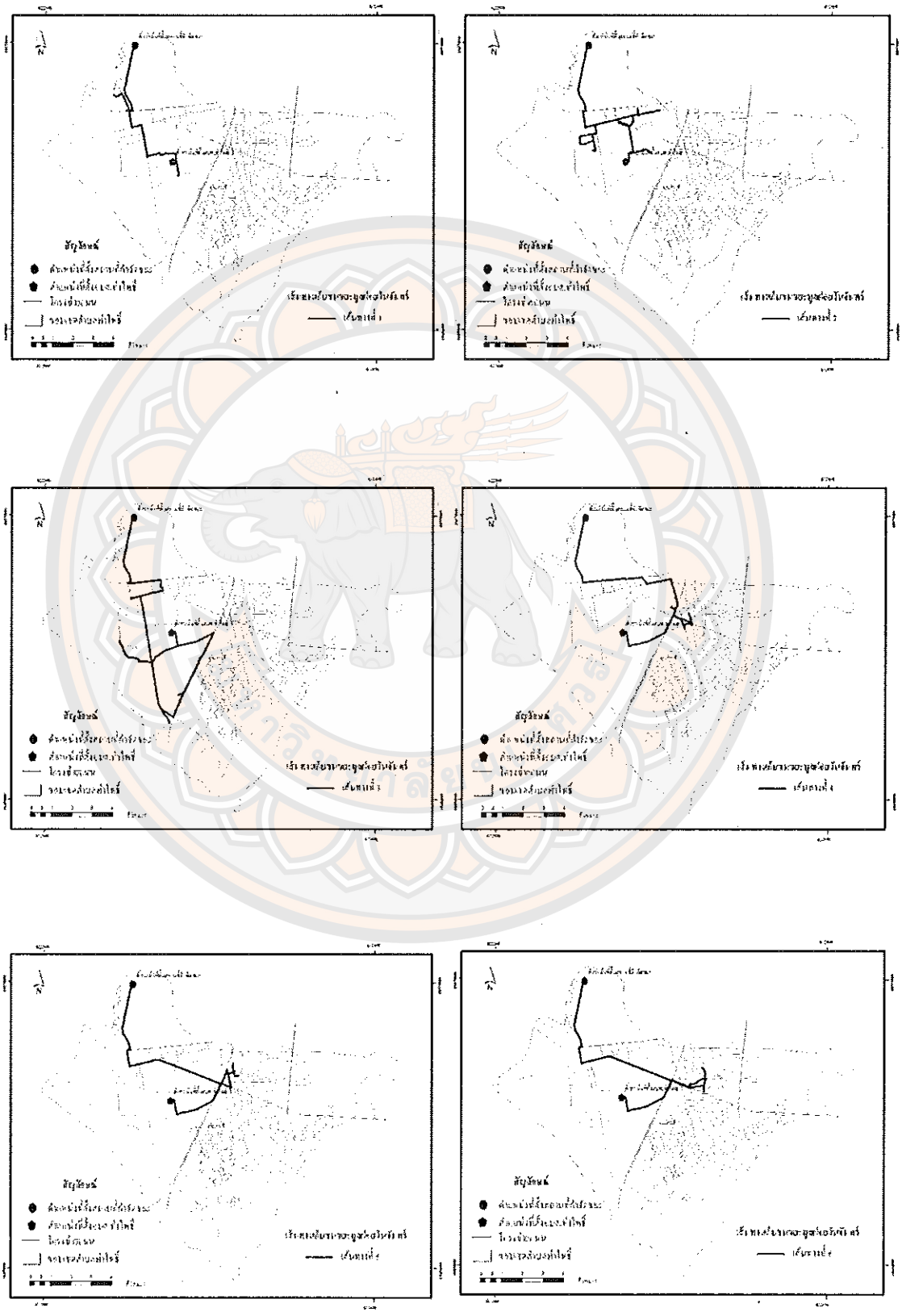


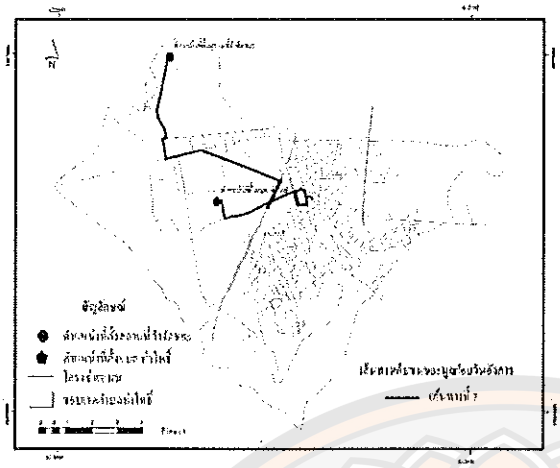


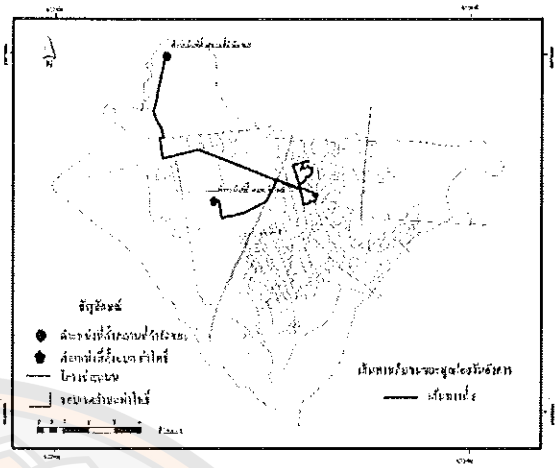


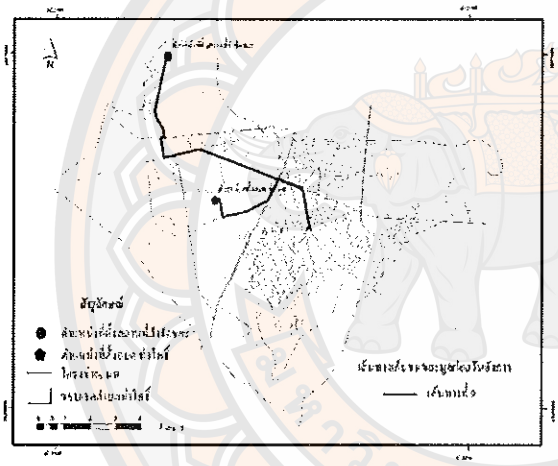


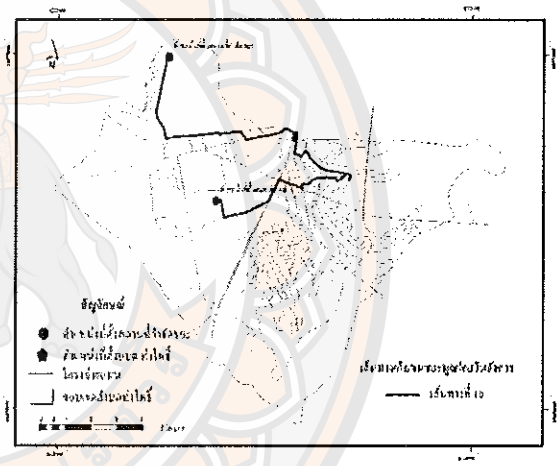
ภาคผนวก ค เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 1 แบบเต็มถังจากการวิเคราะห์โครงข่าย

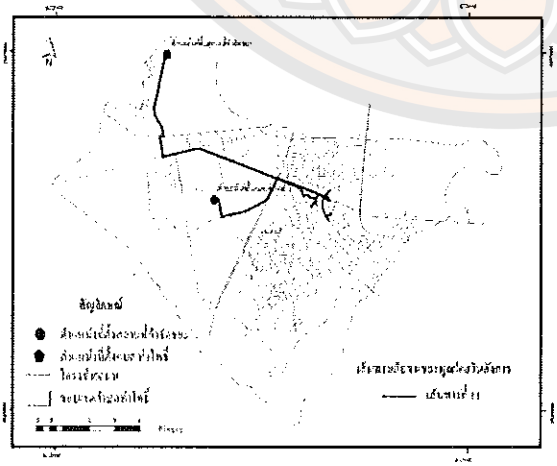


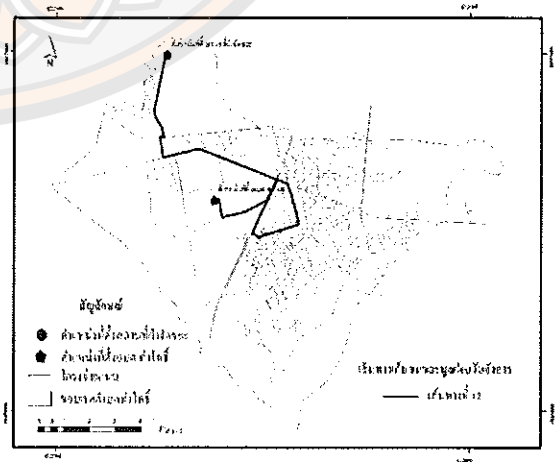


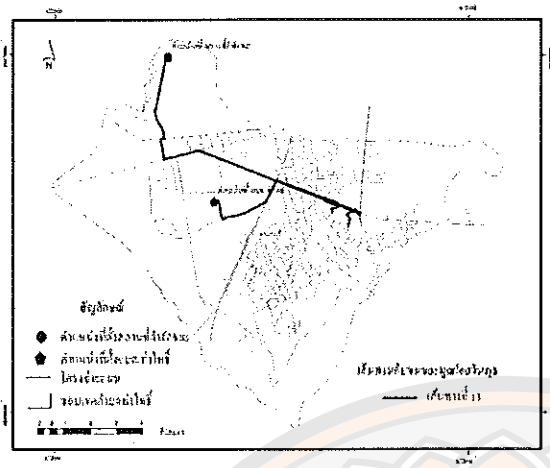


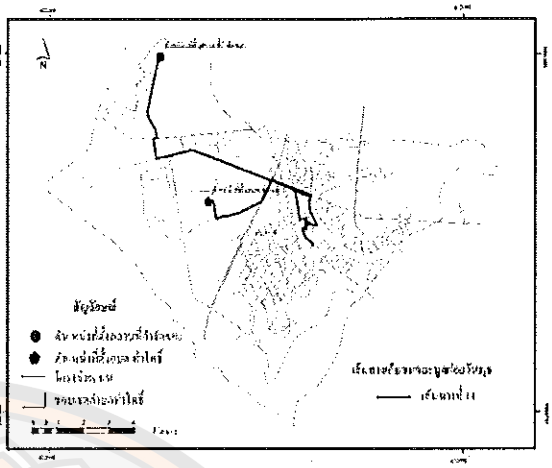


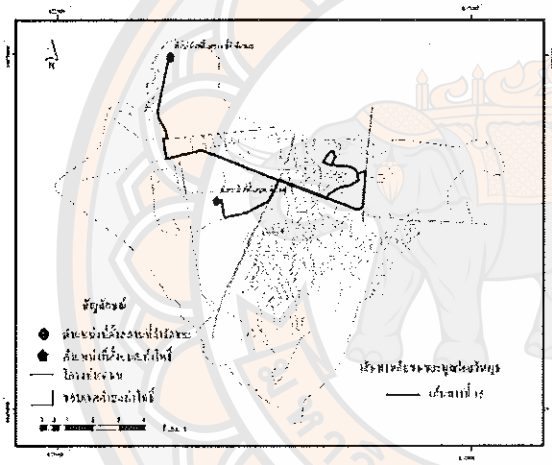


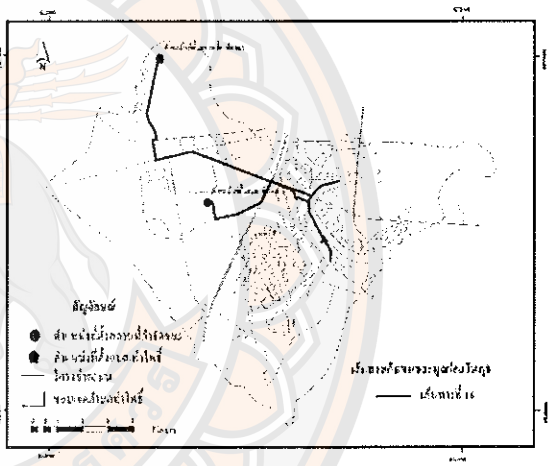


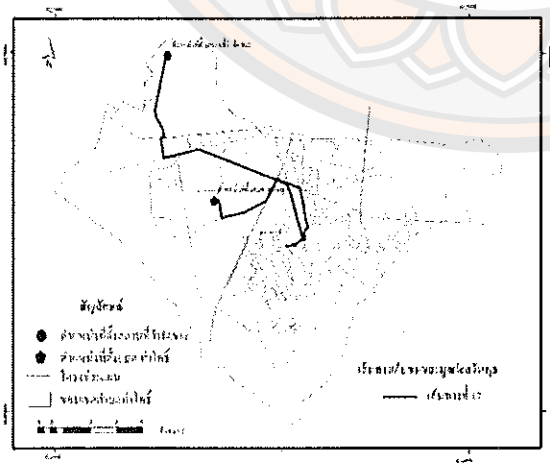


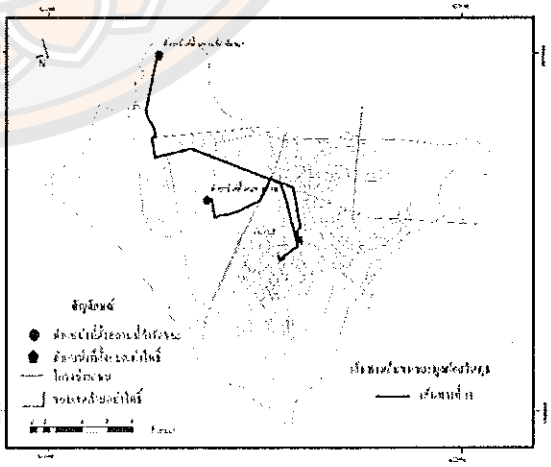


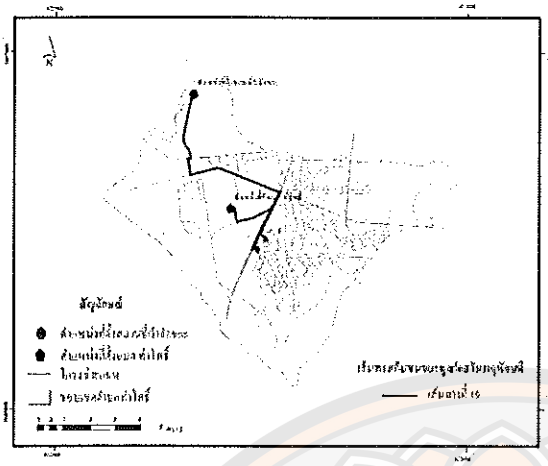


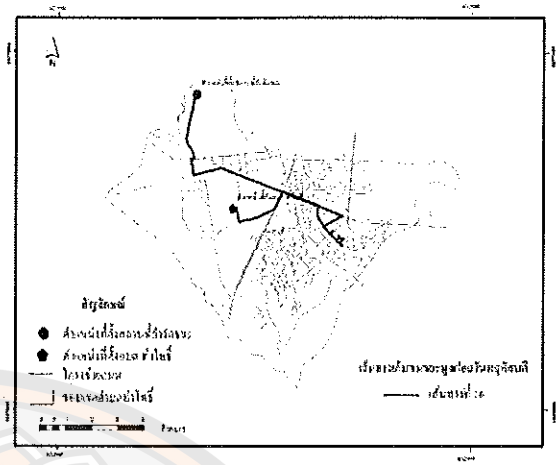


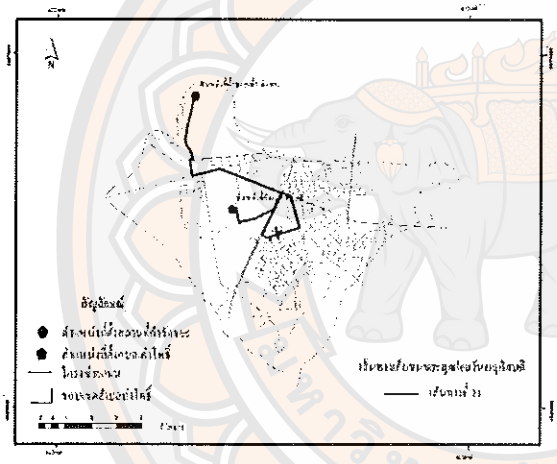


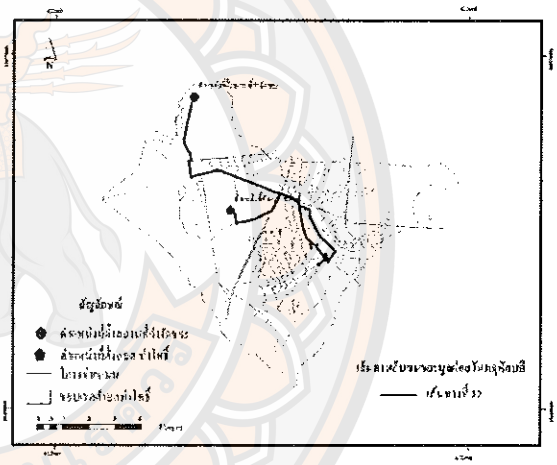


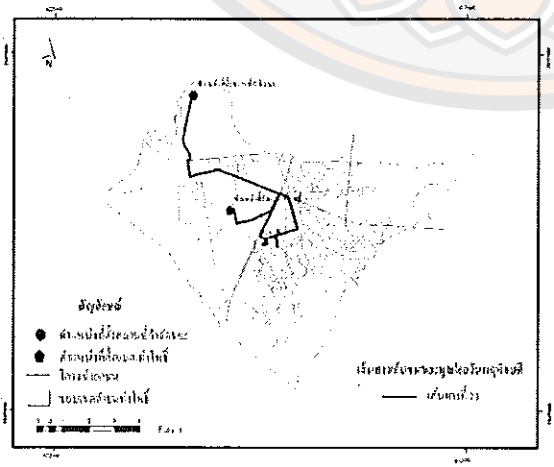


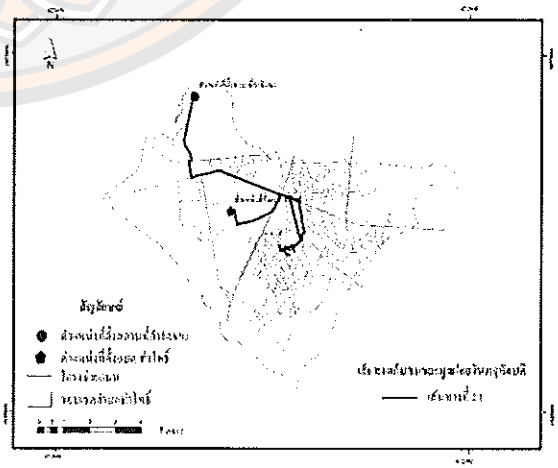


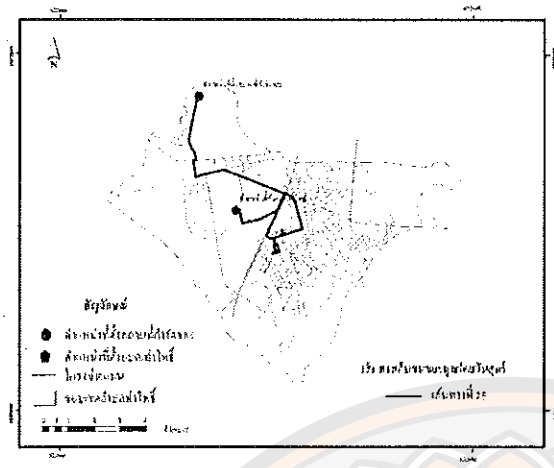


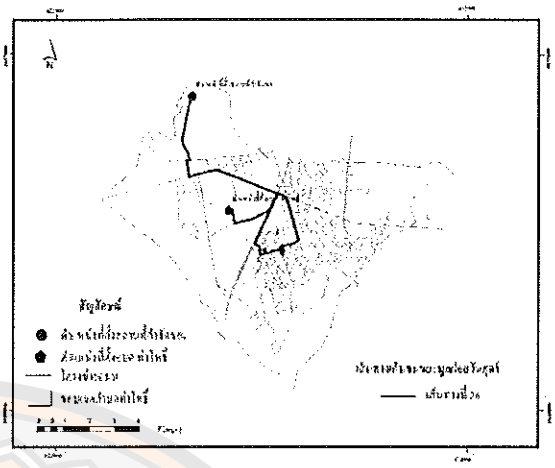


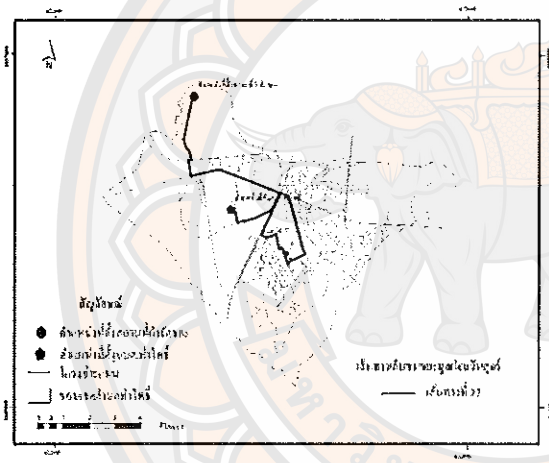


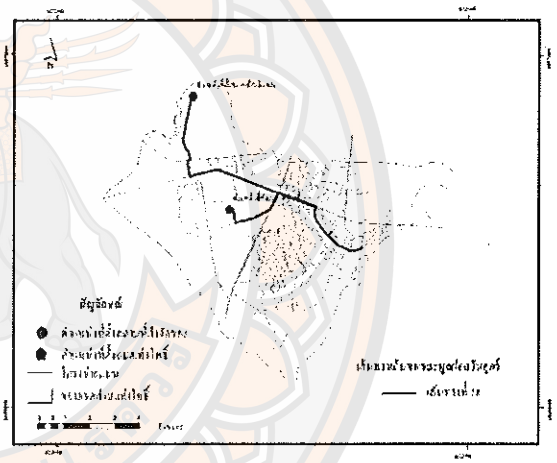


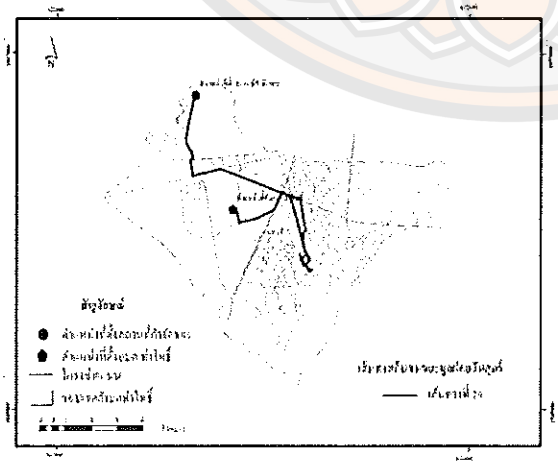


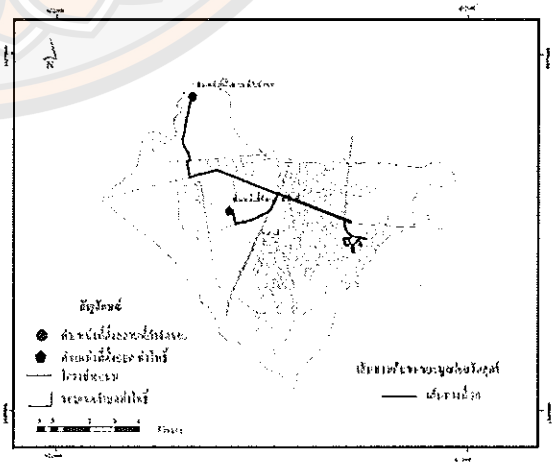


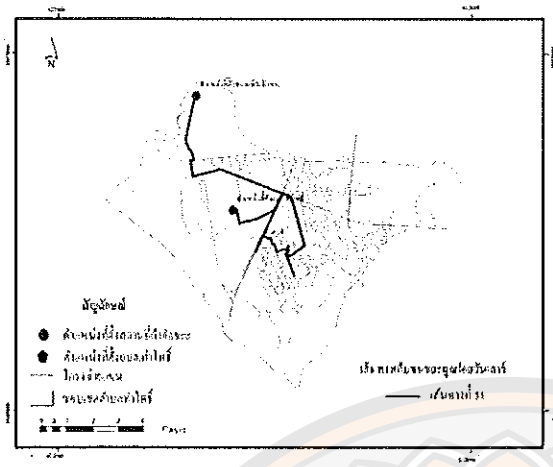


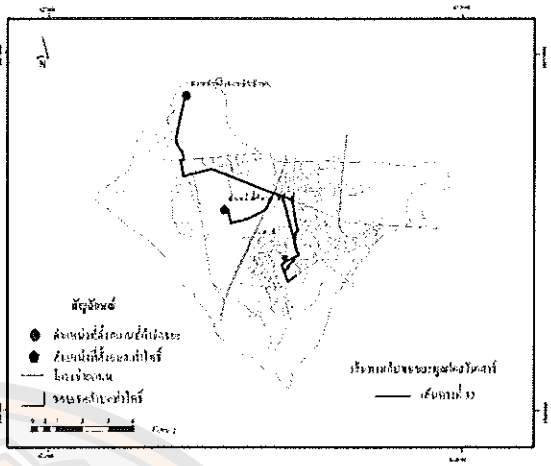


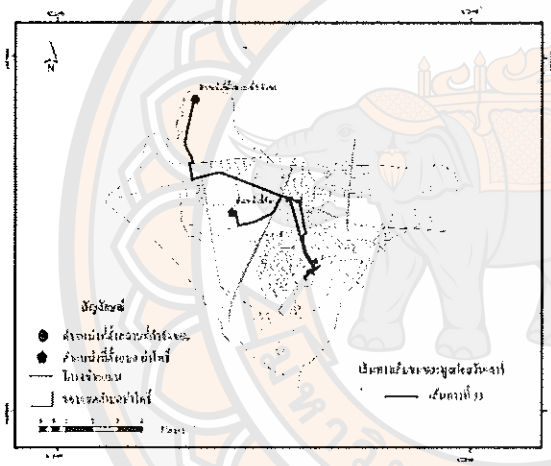


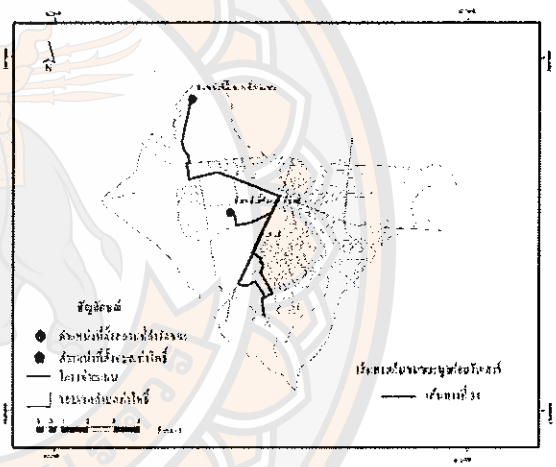


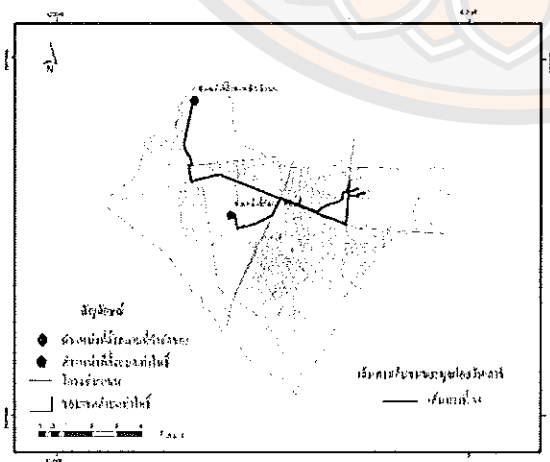


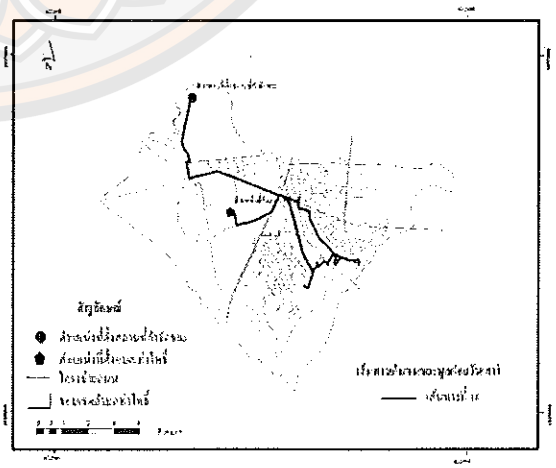


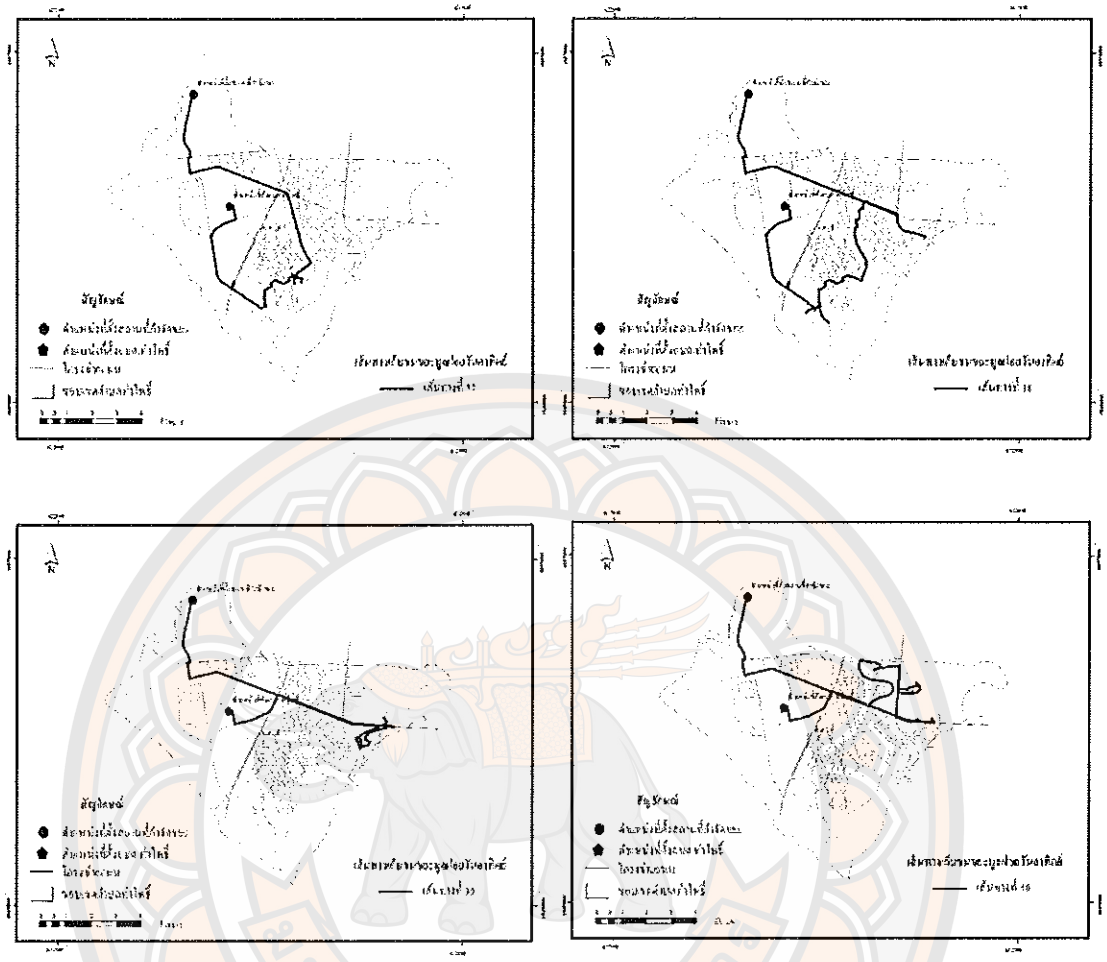
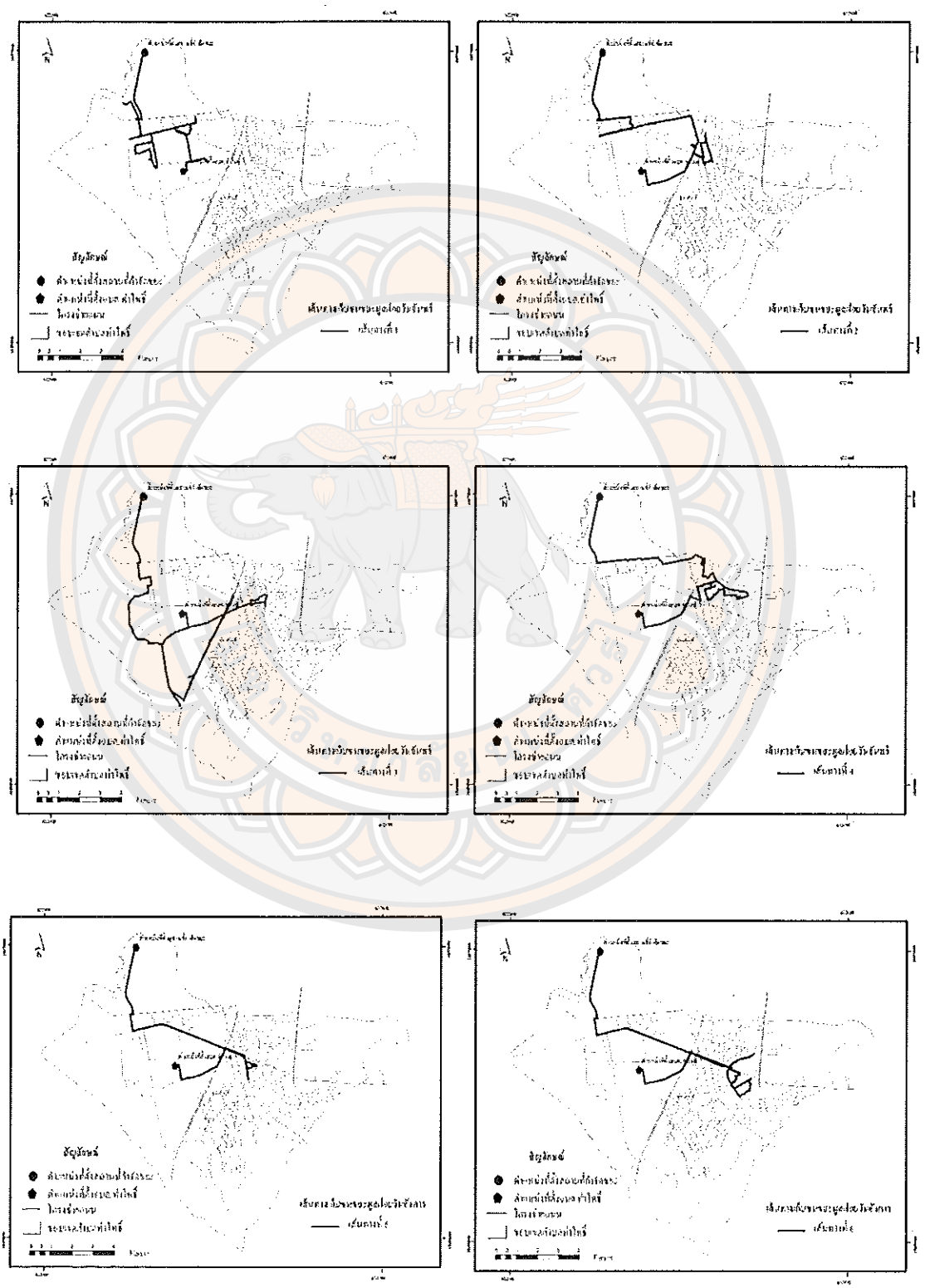
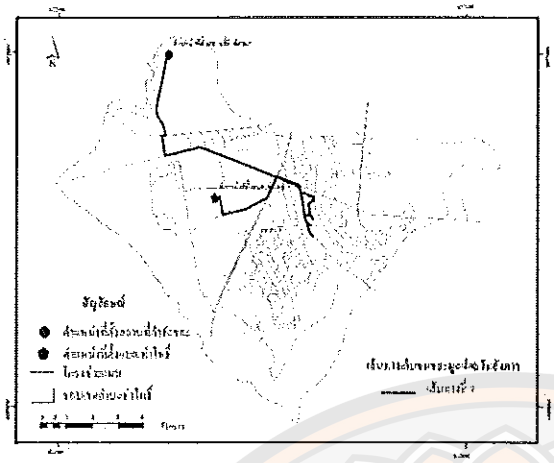
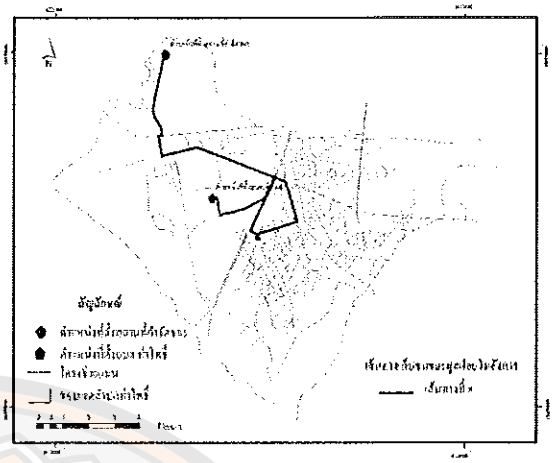
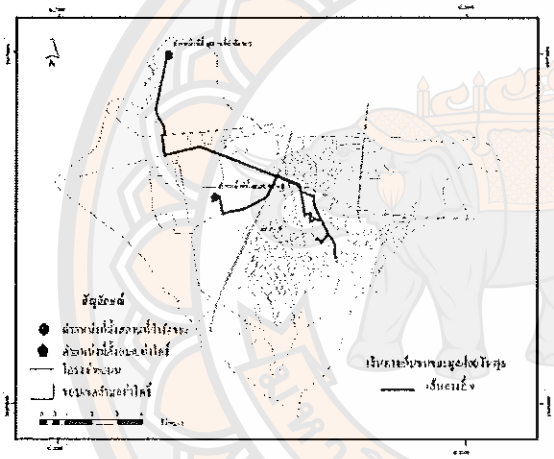
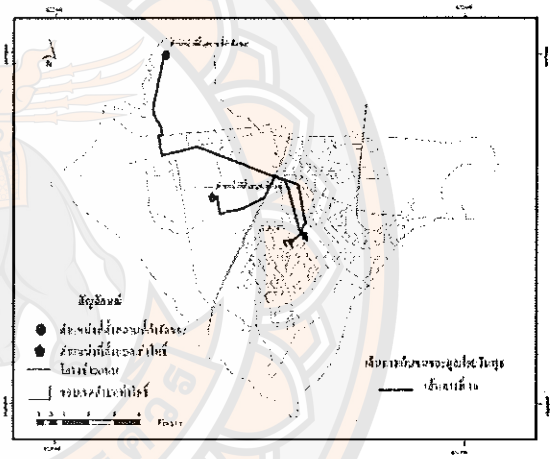
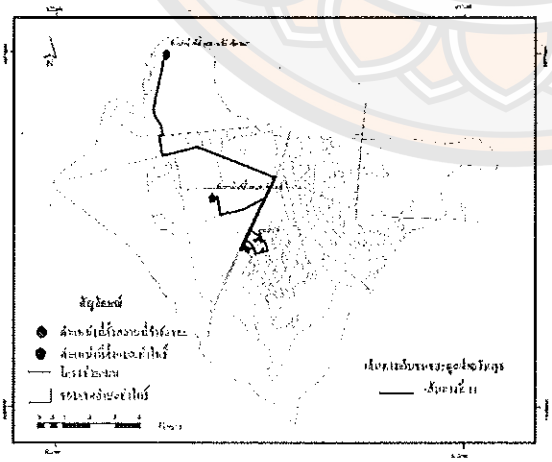
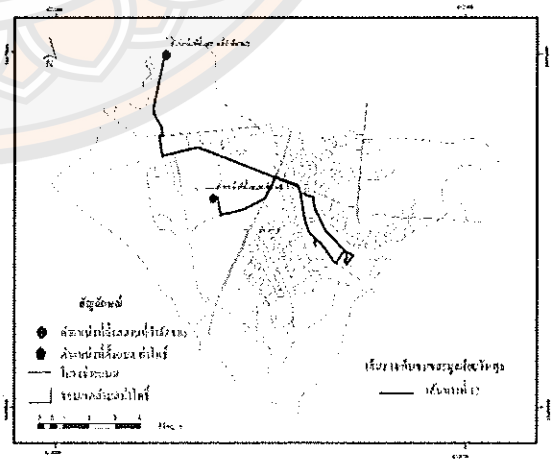
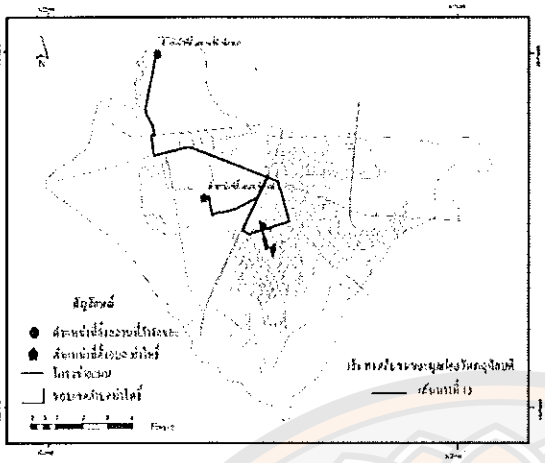
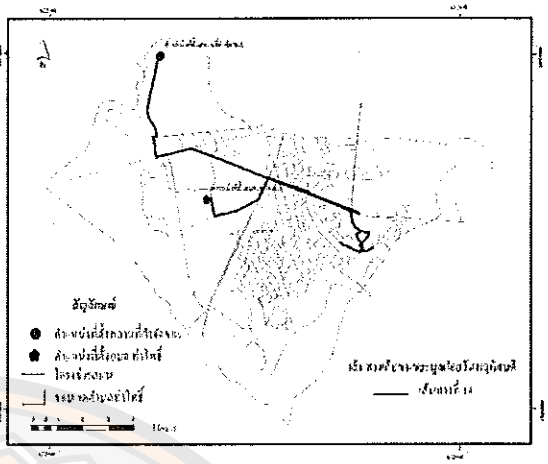
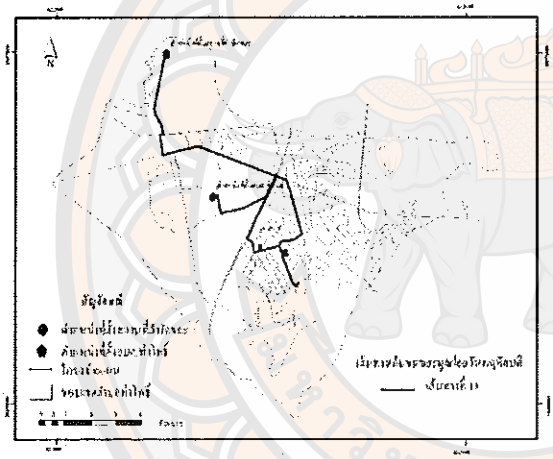
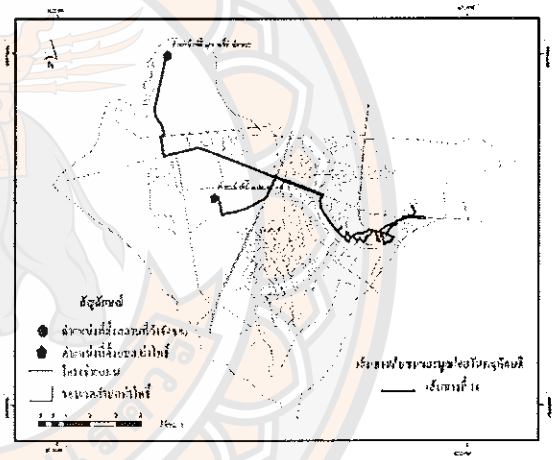
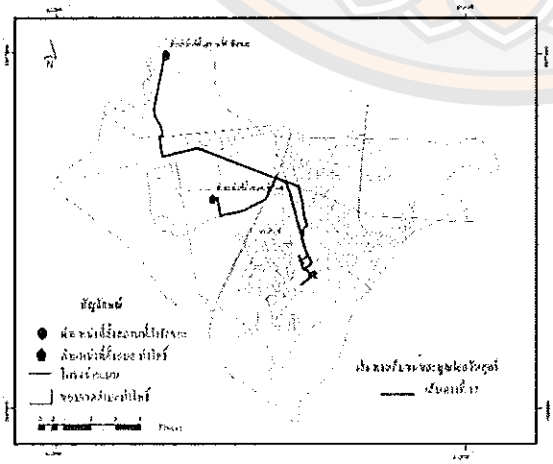
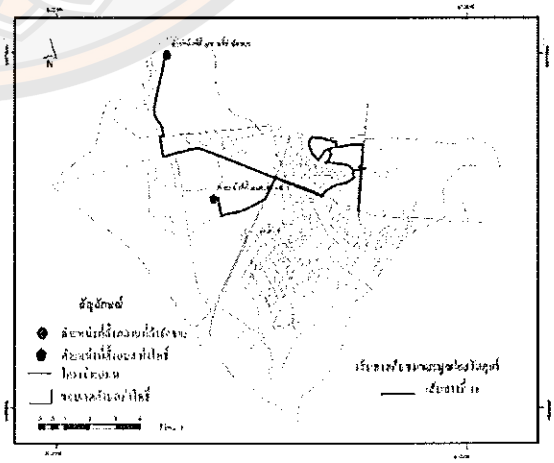
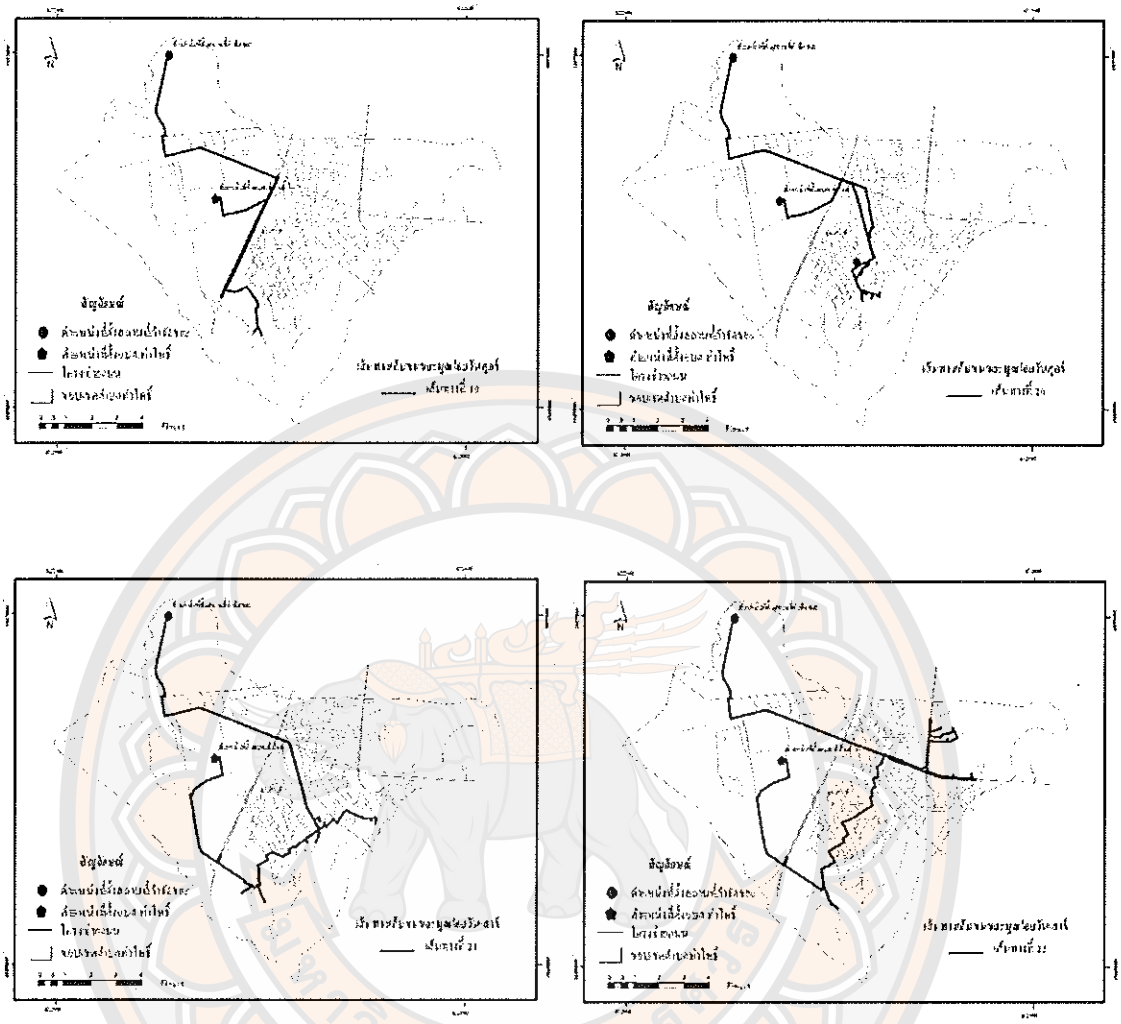












ภาคผนวก ง เส้นทางเก็บขนขยะสถานการณ์ที่ 2 แบบใช้ปริมาณขยะเฉลี่ยจากการวิเคราะห์โครงข่าย