

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	กอบการ สมณะ และสิริณี เพ็งม่วง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภิรมย์ อ่อนเส็ง
ประเภทภาคินพนธ์	ภาคินพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	ขยะมูลฝอย, เส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม, กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์โครงข่าย (Networking Analysis)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษา เพื่อศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis)

ผลการศึกษา พบว่า เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก แบบเดิมนั้นมีทั้งสิ้นจำนวน 11 เส้นทาง เพื่อเก็บขนขยะที่จุดที่ตั้งถังขยะในโครงข่ายตามแนวถนนสายรองภายในหมู่บ้าน ขนาด 1-2 ช่องทางจราจร และพบว่าจากเส้นทางเดินรถแบบเดิมในแต่ละวันนั้นการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมด และบางเส้นทางเกิดการเก็บทับซ้อนกันของรถเก็บขนขยะในแต่ละวัน และอีกประการหนึ่ง คือ วันเสาร์เป็นวันหยุดจึงไม่มีการเก็บขนขยะในวันนั้นทำให้เกิดขยะตกค้าง และเมื่อการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis) จึงได้ทำการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขึ้นมาใหม่ 4 เส้นทาง โดยใช้รถยนต์เก็บขนขยะ จำนวน 3 คัน แต่ระยะทางทั้งโครงข่ายของเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่จะมีระยะทางมากกว่าระยะทางเดินรถแบบเดิม กล่าวคือ ระยะทางแบบเดิม เท่ากับ 110.435 กิโลเมตร แต่ระยะทางแบบใหม่รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้น เท่ากับ 341.726 กิโลเมตร หรือระยะยาวกว่า เท่ากับ 231.291 กิโลเมตร เพราะว่าการกำหนดเส้นทางแบบใหม่ในแต่ละวันนั้นจะเก็บเส้นเดิมซ้ำกันทุกวันทำให้ขยะไม่ตกค้าง จึงทำให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะเส้นใหม่เป็นระยะทางที่ครอบคลุมจุดเก็บขนขยะมากที่สุด และเป็นเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะไม่ทับซ้อนกัน แต่อาจจะ

กิตติกรรมประกาศ

ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก อาจารย์ที่
ปรึกษางานวิจัยผู้ช่วยศาสตราจารย์ภิรมย์ อ่อนเส็ง และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ ที่กรุณาให้
คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัย
ตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ
ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง ที่ให้คำแนะนำด้านเทคนิคและวิธีการที่
นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยจนทำให้ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ ให้แก่
คณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้ผลงานภาคนิพนธ์เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตาม
สมควร และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณแด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับ
ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขออภัยผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟัง
คำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

กอบการ สมณะ
สิริณี เฟ็งม่วง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	กอบการ สมณะ และสิริณี เพ็งม่วง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภิรมย์ อ่อนเส็ง
ประเภทภาคินพนธ์	ภาคินพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	ขยะมูลฝอย, เส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม, กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์โครงข่าย (Networking Analysis)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษา เพื่อศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis)

ผลการศึกษา พบว่า เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก แบบเดิมนั้นมีทั้งสิ้นจำนวน 11 เส้นทาง เพื่อเก็บขนขยะที่จุดที่ตั้งถังขยะในโครงข่ายตามแนวถนนสายรองภายในหมู่บ้าน ขนาด 1-2 ช่องทางจราจร และพบว่าจากเส้นทางเดินรถแบบเดิมในแต่ละวันนั้นการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมด และบางเส้นทางเกิดการทับซ้อนกันของรถเก็บขนขยะในแต่ละวัน และอีกประการหนึ่ง คือ วันเสาร์เป็นวันหยุดจึงไม่มีการเก็บขนขยะในวันนั้นทำให้เกิดขยะตกค้าง และเมื่อการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis) จึงได้ทำการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขึ้นมาใหม่ 4 เส้นทาง โดยใช้รถยนต์เก็บขนขยะ จำนวน 3 คัน แต่ระยะทางทั้งโครงข่ายของเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่จะมีระยะทางมากกว่าระยะทางเดินรถแบบเดิม กล่าวคือ ระยะทางแบบเดิม เท่ากับ 110.435 กิโลเมตร แต่ระยะทางแบบใหม่รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้น เท่ากับ 341.726 กิโลเมตร หรือระยะยาวกว่า เท่ากับ 231.291 กิโลเมตร เพราะว่าการกำหนดเส้นทางแบบใหม่ในแต่ละวันนั้นจะเก็บเส้นเดิมซ้ำกันทุกวันทำให้ขยะไม่ตกค้าง จึงทำให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะเส้นใหม่เป็นระยะทางที่ครอบคลุมจุดเก็บขนขยะมากที่สุด และเป็นเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะไม่ทับซ้อนกัน แต่อาจจะ

ไม่ใช่ระยะทางที่สั้นที่สุด แต่จะทำการเก็บขนขยะทุกวันเพื่อไม่ให้มีขยะตกค้างและเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเพิ่มวิธีการเก็บข้อมูลโดยการติดตามรถขนขยะทุกเส้นทางในเขตเทศบาลตำบลท่าโพธิ์ให้ครบถ้วน เพื่อข้อมูลที่ได้ในการวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะนั้นมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาวិเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดถังขยะ เวลาในการเก็บขนขยะ และควรนำไปใช้กับองค์การบริหารส่วนตำบลอื่น ๆ โดยเฉพาะพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาระดับสูงที่ตั้งขึ้นใหม่ ที่มีการขยายตัวด้านประชากร และมีการเพิ่มกิจกรรมการค้าและการบริการที่เกี่ยวข้องอย่างมาก



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบการดำเนินงาน.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
สภาพทางกายภาพทั่วไป.....	6
ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย.....	9
ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย.....	17
ระบบการเก็บขนมูลฝอย.....	19
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	21
การวิเคราะห์โครงข่าย.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	30
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	30
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	30
การดำเนินการศึกษา.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	34
การศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.....	34
การกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS Network Analysis).....	60
5 บทสรุป.....	67
สรุปผลการศึกษา.....	67
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก.....	75
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประวัติผู้วิจัย.....	94

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

1	แผนที่แสดงข้อมูลโครงข่ายเส้นทางถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์.....	34
2	แสดงตัวอย่างข้อมูลถนน ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์.....	35
3	แผนที่แสดงจุดที่ตั้งถังขยะในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์.....	36
4	แสดงตัวอย่างข้อมูลชนิดถังขยะในแต่ละจุดจัดเก็บ.....	37
5	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์.....	38
6	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์.....	39
7	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสีเขียวใหญ่ เลขทะเบียน 81-7207 ใน 1 สัปดาห์.....	40
8	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสีเขียวเล็ก เลขทะเบียน 80-9387 ใน 1 สัปดาห์.....	41
9	แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 1.....	42
10	แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 2.....	43

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
11 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 3.....	44
12 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 4.....	45
13 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 5.....	46
14 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 6.....	47
15 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 7.....	48
16 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 8.....	49
17 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 9.....	50
18 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 10.....	51
19 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 11.....	52
20 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันจันทร์ของรถทั้ง 4 คัน.....	53
21 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันอังคารของรถทั้ง 4 คัน.....	54
22 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันพุธของรถทั้ง 4 คัน.....	55
23 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันพฤหัสบดีของรถทั้ง 4 คัน.....	56
24 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันศุกร์ของรถทั้ง 4 คัน.....	57
25 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันเสาร์ของรถทั้ง 4 คัน.....	58
26 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันอาทิตย์ของรถทั้ง 4 คัน.....	59
27 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่ของรถทั้ง 4 คัน ในวันจันทร์ถึง วันอาทิตย์.....	60
28 แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสี่เหลี่ยมเล็ก เลขทะเบียน 80-9387 ใน 1 สัปดาห์.....	61
29 แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสี่เหลี่ยม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์.....	62

30	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์.....	63
31	แผนที่แสดงเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะของคันสีเขียวใหญ่ เลขทะเบียน 81-7207 ใน 1 สัปดาห์.....	64



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงระยะทางการเก็บขยะแบบเดิม.....	65
2 แสดงระยะทางการเก็บขยะแบบใหม่.....	65



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเป็นปัญหาที่สำคัญมาก ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากการที่มนุษย์ มีความต้องการความสะดวกสบายในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้มนุษย์คิดที่จะพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการต่างๆ ในการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ อีกทั้งมีการพัฒนากระบวนการผลิตทางด้านอุตสาหกรรมเพื่อผลิตสินค้าต่างๆที่จำเป็นต่อมนุษย์ซึ่งกระบวนการผลิตนี้เองที่ก่อให้เกิดของเสียสู่สิ่งแวดล้อม และผลของการบริโภคทำให้เกิดของเสียกระจายสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของขยะมูลฝอย น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ฯลฯ

ปัจจุบันการจัดการขยะมูลฝอยเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ เนื่องจากมีการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและการขยายตัวของชุมชนเมืองอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมและการพัฒนาการท่องเที่ยว การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปของประชาชน ทำให้มีผลต่อปริมาณขยะมูลฝอยที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จากการรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2556 พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยของประเทศไทยได้มีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2555 มีขยะมูลฝอยในชุมชนเกิดขึ้นประมาณ 16 ล้านตัน หรือ 43,000 ตันต่อวันโดยร้อยละ 22 เป็นขยะที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร (9,800 ตันต่อวัน) ทั้งนี้ขยะทั้งหมดถูกนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเพียง 5.8 ล้านตัน หรือร้อยละ 36 และในปี พ.ศ. 2556 พบว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นทั่วประเทศ จำนวน 26.77 ล้านตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึง 2 ล้านตันโดยมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำไปกำจัดแบบถูกต้อง จำนวน 7.2 ล้านตัน (ร้อยละ 27) (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

จังหวัดพิษณุโลกมีจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 102 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอย 862.33 ตันต่อวัน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการให้บริการเก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวน 37 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอย จำนวน 484.93 ตันต่อวัน ซึ่งมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนไปกำจัด 294.96 ตันต่อวันมีการนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ 159.92 ตันต่อวัน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ไม่มีการให้บริการเก็บรวบรวมขนส่งขยะมูลฝอย จำนวน 65 แห่ง มีปริมาณขยะมูลฝอย จำนวน 377.39 ตันต่อวัน มีปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนไปกำจัดไม่ถูกต้อง 357.46 ตันต่อวัน มีการนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ 19.93 ตันต่อวัน ทั้งนี้ ในเขตพื้นที่ของจังหวัด

พิษณุโลก องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ 198.82 ตันต่อวัน และจากการสำรวจมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างสะสม 24,376 ตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

ในประเทศไทยนั้นหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดการขยะมูลฝอยคือ หน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เช่น กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา เทศบาล อบต. เป็นต้น ซึ่งการจัดการขยะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่าในการดำเนินงานวางแผน จัดระบบและการตัดสินใจ กระทำโดยเจ้าหน้าที่หลายระดับ เช่น ในระดับสำนักรักษาความสะอาด รับผิดชอบในเรื่องกำหนดที่ทิ้งและกำจัดขยะมูลฝอยของแต่ละเขต ส่วนงานรักษาความสะอาดของสำนักงานเขตแต่ละเขต มีหน้าที่วางแผนกำหนดพื้นที่ที่รับผิดชอบของรถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคัน และเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย พนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอยจะเป็นผู้กำหนดและตัดสินใจว่าจะเข้าเก็บที่จุดใดก่อน จึงอาจทำให้เกิดการขับรถย้อนไปมา ทำให้ต้องใช้เวลาและระยะทางในการเก็บขนมูลฝอยมาก ไม่สามารถทราบจุดปฏิบัติงานที่แน่นอน ในกรณีของเทศบาลนั้นจะมี กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานรับผิดชอบระบบเก็บขนมูลฝอย นโยบายในการจัดการจะขึ้นอยู่กับผู้บริหารของแต่ละท้องถิ่นว่าให้ความสำคัญมากน้อยเพียงใด ส่วนการกำหนดเส้นทางของรถเก็บขนมูลฝอยในแต่ละวัน จะเป็นหน้าที่ของพนักงานเก็บขนและพนักงานขับรถ

จะเห็นว่าในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยนั้นมักจะกระทำโดยพนักงานขับรถซึ่งมักจะใช้วิจารณญาณ ความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละคน โดยอาจไม่ได้นำเอาหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมมาใช้ประกอบการจัดเส้นทาง รวมทั้งไม่ได้มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นเพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาทางเลือกของเส้นทาง ดังนั้นเส้นทางที่ได้ อาจจะไม่ใช้เส้นทางที่ดีที่สุด

ในต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา เช่น อินเดีย ตุรกี เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเติบโตของประชากรและประสบปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยเช่นเดียวกับประเทศไทย ประเทศเหล่านี้ได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มาใช้เป็นเครื่องมือในการการวิเคราะห์เส้นทางรถเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่เหมาะสม และช่วยการวางแผนเชิงแผนที่ จัดเก็บ วิเคราะห์ แก้ไขและแสดงผลข้อมูลได้ตามต้องการ ตลอดจนสร้างแบบจำลองเพื่อไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา และจากการทบทวนวรรณกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่าย (Network Analysis) ซึ่งเป็นหนึ่งในโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcGIS นั้นเป็นโปรแกรมที่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ เช่น วิเคราะห์เวลาในการเดินทาง วิเคราะห์เส้นทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดต่างๆ และสามารถหาผลลัพธ์ได้หลายเส้นทาง จัดลำดับการเดินทางไปยังปลายทาง วิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด โดยพิจารณาถึง

ช่วงเวลา และระยะเวลาที่ต้องถึงจุดหมายต่างๆ กำหนดพื้นที่ให้บริการ และสามารถสร้างพื้นที่บริการที่ไม่ทับซ้อนกัน

กฤษฎา ทองอุดม (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลตำบลประชาธิปไตย จังหวัดปทุมธานีได้ กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเส้นทาง โดยใช้โปรแกรม ArcView Network Analyst ช่วยในการจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกโดยมุ่งเน้นหาแนวทางและวิธีการกำหนดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ โดยการกำหนดจุดเก็บขนมูลฝอย ให้ง่ายกับรถเก็บขนแต่ละคัน และจัดลำดับเส้นทางเดินรถที่เหมาะสม น่าจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอยลดลง ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นเขตพื้นที่มี ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายประเภท เพราะเป็นที่ตั้งมหาวิทยาลัยนเรศวรจึงมีการขยายตัว ด้านการค้าและบริการเพิ่มขึ้นและอย่างรวดเร็วมาก จนก่อให้เกิดขยะมูลฝอยจำนวนมากที่ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ต้องบริหารจัดการโดยพื้นที่นี้มีโครงข่ายการคมนาคมที่ไม่ซับซ้อน ตลอดจนมีข้อมูลพื้นฐานที่สามารถเก็บรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ องค์การบริหารส่วน ตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

1.2.2 เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่ เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตเชิงพื้นที่ศึกษาพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัด พิษณุโลก มีพื้นที่รับผิดชอบ โดยประมาณ 31,300 ไร่ หรือประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร มี ประชากรทั้งสิ้น 19,068 คน (ข้อมูลจากฝ่ายทะเบียนอำเภอเมืองฯ พฤษภาคม 2554) การวิจัยนี้ ครอบคลุมพื้นที่การเก็บขน และเส้นทางในการเก็บขนในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วน ตำบลท่าโพธิ์

1.3.2 ขอบเขตเชิงเนื้อหา ศึกษาการจัดการเส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยด้วยรถยนต์เก็บ ขนขยะมูลฝอย โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยให้ครอบคลุมถึงระบบโครงข่ายถนน จุดเก็บขนขยะมูล

ฝอย รูปแบบวิธีการเก็บ รถเก็บขนขยะมูลฝอยและพื้นที่รับผิดชอบ และเส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.4.1 ได้เส้นทางการเดินรถเก็บขนขยะใหม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บขนขยะมูลฝอยช่วยในการเก็บขยะอย่างทั่วถึงทุกจุด

1.4.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนปฏิบัติงานและปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

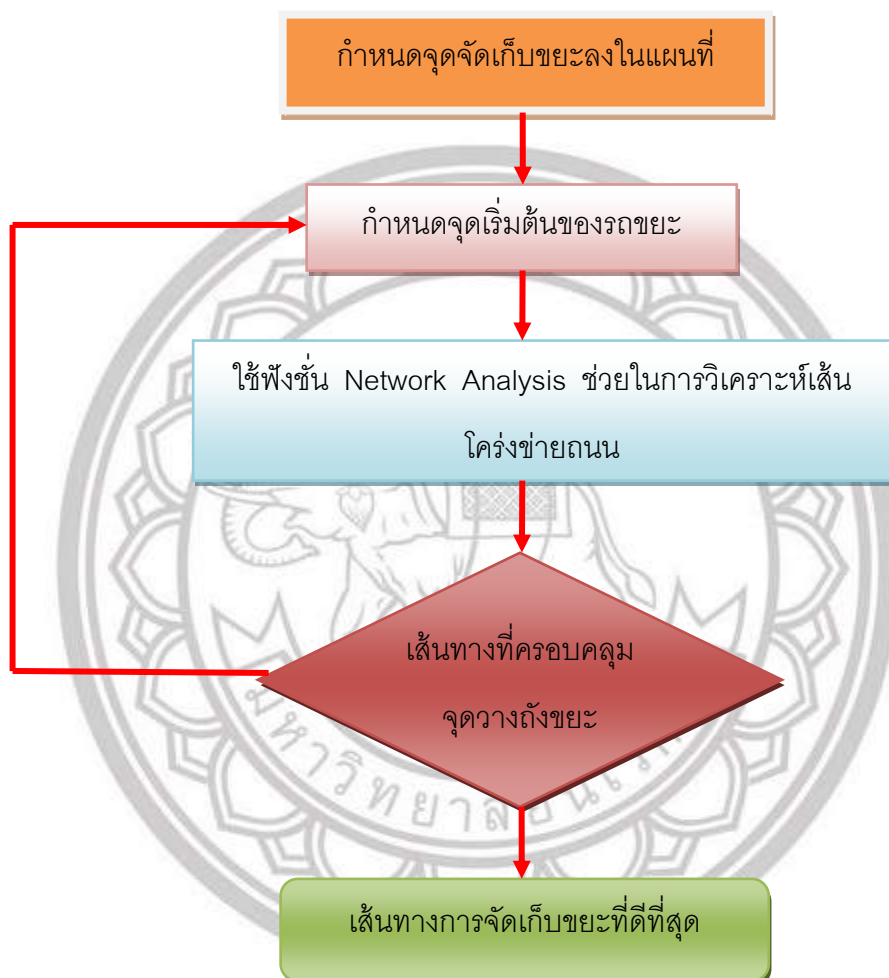
ขยะมูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ ซากสัตว์หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือครัวเรือน

เส้นทางการเดินรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม หมายถึงเส้นทางการวิเคราะห์ด้วยระบบ Networking Analysis และประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางที่เหมาะสม ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีระยะสั้นที่สุด มีระยะเวลาในการเดินทางน้อยที่สุด มีการซ้อนทับเส้นทางน้อยที่สุด

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) และสารสนเทศ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ตำแหน่ง เส้นขนาน เส้นเมริเดียน ในรูปของ ตารางข้อมูล และ ฐานข้อมูล

การวิเคราะห์โครงข่าย (Networking Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์กลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเป็นแนว เป็นโครงข่าย เช่น โครงข่ายท่อส่งน้ำมัน โครงข่ายเส้นทางรถประจำทาง ฟังก์ชันโครงข่ายนี้ส่วนใหญ่ใช้กับการวิเคราะห์การขนย้ายทรัพยากรธรรมชาติ หรือกลุ่มคนจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง

1.6 กรอบการดำเนินงาน



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขยะมูลฝอยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 2.1 สภาพทางกายภาพทั่วไป
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย
- 2.3 ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย
- 2.4 ระบบการเก็บขนมูลฝอย
- 2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2.6 การวิเคราะห์โครงข่าย
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพทางกายภาพทั่วไป

2.1.1 ที่ตั้ง

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์มีพื้นที่โดยประมาณ 31.300 ไร่ หรือประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก อยู่ห่างจากอำเภอเมืองพิษณุโลก ไปทางทิศใต้ ประมาณ 12 กิโลเมตรและตั้งอยู่บนพื้นที่ละติจูดจาก $16^{\circ}43'48''$ เหนือ ถึง $16^{\circ}46'12''$ เหนือ และลองจิจูดจาก $100^{\circ}10'12''$ ตะวันออก ถึง $100^{\circ}13'48''$ ตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับเทศบาลตำบลท่าทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ทิศใต้	ติดต่อกับตำบลวัดพริก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับเทศบาลตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับเทศบาลตำบลบางระกำเมืองใหม่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์มีพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มน้ำที่มีแม่น้ำน่านไหลผ่านพื้นที่ตำบล ทำให้แบ่งพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ ออกเป็น 2 ส่วน มีที่ราบน้ำท่วมถึงทั้งสองฝั่งของลำน้ำ ที่เกิดจากการตกตะกอนหรือการทับถมของดินตะกอนน้ำพา (Alluvial Deposits) ประกอบขึ้นเป็นธรณีสัณฐานของที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain Landform) เช่น แม่น้ำโค้งตัว (Meandering) คันดินธรรมชาติ (Natural Levee) บริเวณสองฟากของลำน้ำน่าน ถัดจากคันดินธรรมชาติบริเวณชายฝั่งแม่น้ำออกไปจะเป็น ที่ราบน้ำท่วม หนอง บึง หรือที่ลุ่มน้ำขังกระจายอยู่ทั่วไป ลักษณะดินตะกอนที่ทับถม มีทั้งดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งจนถึงดินเหนียว ระดับความสูงของพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ จะลาดเอียงจากทางทิศเหนือและทิศตะวันตกของตำบล ซึ่งมีความสูงประมาณ 40 เมตร จากระดับทะเลปานกลางแล้วลาดเอียงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทางทิศใต้ของตำบล ซึ่งมีระดับสูงประมาณ 33 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง อันเป็นบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหลายแห่งของตำบลท่าโพธิ์ ที่ติดต่อกับเขตอำเภอบางระกำ

2.1.3 จำนวนประชากร

ประชากรทั้งสิ้น 20,707 คน แยกเป็นชาย 8,483 คน หญิง 12,224 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 408 คนต่อตารางกิโลเมตร

หมู่ที่ 1	บ้านวังส้มซ่า	785	คน
หมู่ที่ 2	บ้านวังส้มซ่า	1,106	คน
หมู่ที่ 3	บ้านวังวน	1,449	คน
หมู่ที่ 4	บ้านคลองคู	547	คน
หมู่ที่ 5	บ้านยาง	1,065	คน
หมู่ที่ 6	บ้านยางเอน	1,185	คน
หมู่ที่ 7	บ้านท่าโพธิ์	2,419	คน
หมู่ที่ 8	บ้านแขก	1,632	คน
หมู่ที่ 9	บ้านคลองหนองเหล็ก	9,492	คน
หมู่ที่ 10	บ้านหัวกระทิง	597	คน
หมู่ที่ 11	บ้านโนไร่	430	คน

2.1.4 สภาพสังคม

การศึกษา	โรงเรียนประถมศึกษา	4	แห่ง
	โรงเรียนมัธยมศึกษา	2	แห่ง
	วิทยาลัยอาชีวศึกษา	1	แห่ง
	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	5	แห่ง
	มหาวิทยาลัย	1	แห่ง
	ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน	2	แห่ง
	ที่อ่านหนังสือประจำหมู่บ้าน	11	แห่ง
สถาบันและองค์กรทางศาสนา	วัด/สำนักสงฆ์	4	แห่ง
	ศาลเจ้า	2	แห่ง
	โบสถ์	4	แห่ง
สาธารณสุข	โรงพยาบาลของรัฐ	1	แห่ง
	ศูนย์วิจัยสุขภาพทางการแพทย์	1	แห่ง
	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าโพธิ์	1	แห่ง
	สถานพยาบาลเอกชน	7	แห่ง
	ร้านขายยาแผนปัจจุบัน	10	แห่ง
อัตราการมีและการใช้ส้วมราดน้ำ	100 %		
ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน	สถานีตำรวจชุมชน	1	แห่ง
	ที่พักสายตรวจ	2	แห่ง

2.1.5 การคมนาคม

ตำบลท่าโพธิ์ มีการคมนาคมสะดวกโดยมีถนนสายหลักที่ตัดผ่าน จำนวน 5 สาย ได้แก่

1) ทางหลวงหมายเลข 117 (สายพิษณุโลก-นครสวรรค์) มีระยะทาง 5.44 กิโลเมตร จากตัวเมืองพิษณุโลกตัดผ่านตำบลท่าโพธิ์ ทางด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน ผ่านหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 10 ช่องจราจรสามารถติดต่อกับจังหวัดพิจิตร นครสวรรค์และจังหวัดอื่น ๆ ได้สะดวก

2) ทางหลวงหมายเลข 1065 (สายพิษณุโลก-บางระกำ) ขนาด 4 ช่องทางจราจร มีระยะทาง 3.58 กิโลเมตร จากตัวเมืองพิษณุโลก ตัดผ่านเข้าเขตตำบลท่าโพธิ์ทางด้านทิศเหนือบริเวณพื้นที่หมู่ 4 บ้านคลองคู ไปสู่ที่ตั้งอำเภอบางระกำ สามารถติดต่อไปจนถึงจังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดสุโขทัยได้

3) ทางหลวงชนบทหมายเลข 3027 (สายท่าโพธิ์-กำแพงดิน) ขนาด 2 ช่องทางจราจร มีระยะทาง 6.6 กิโลเมตร เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักของพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านมาตั้งแต่อดีต เส้นทางตัดผ่านบริเวณพื้นที่ หมู่ 5 บ้านยาง หมู่ 6 บ้านยางเอน หมู่ 7 บ้านท่าโพธิ์ และหมู่ 8 บ้านแขก ไปเชื่อมกับทางหลวงหมายเลข 1065 (พิษณุโลก-บางระกำ)

4) ทางหลวงหมายเลข 1063 (สายพิษณุโลก-บางกระทุ่ม) ขนาด 4 ช่องทางจราจร มีระยะทาง 3.38 กิโลเมตร จากตัวเมืองพิษณุโลกตัดผ่านเขตตำบลท่าโพธิ์ ด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน ในเขตพื้นที่หมู่ 1 และหมู่ 2 บ้านวังส้มซ่า และหมู่ 3 บ้านวังวน ไปสู่ที่ตั้งอำเภอบางกระทุ่ม

5) ทางหลวงหมายเลข 126 (ทางเลี่ยงเมือง หรือ ถนนวงแหวนรอบเมืองพิษณุโลก) ขนาด 4 ช่องทางจราจร มีระยะทาง 6.44 กิโลเมตร ด้านฝั่งตะวันตกผ่านพื้นที่ หมู่ 2, 3, 5, 6 และ 7 และด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่านไปสู่สี่แยกอินโดจีน ไปเชื่อมกับทางหลวงหมายเลข 12 (ถนนมิตรภาพ)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอย

2.2.1 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย

1) มูลฝอยจากบ้านพักอาศัย (Residential Waste)

เป็นมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่พักอาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรืออพาทเมนต์ที่ได้แก่เศษอาหารจากการเตรียมอาหารหรือจากการเหลือใช้เศษกระดาษเศษพืชผักถั่วพลาสติกขวดพลาสติกใบไม้ใบหญ้าภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพเฟอร์นิเจอร์เก่าที่ชำรุดเศษแก้วฯ

2) มูลฝอยจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste)

หมายถึง มูลฝอยที่มาจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่งขายปลีกหรือการบริการทางการค้าต่างๆซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นกิจการค้าประเภทใดได้แก่อาคารสำนักงานตลาดร้านขายอาหารร้านขายของชำร้านขายผลิตภัณฑ์อาคารเกษตรโรงแรมโรงแรมหรือโกดังเก็บสินค้าซึ่งมักจะมีภาชนะเก็บมูลฝอยเป็นของตนเองมูลฝอยที่เกิดขึ้นอาจมีเศษอาหารเศษแก้วพลาสติกเศษวัสดุสิ่งก่อสร้างต่างๆหรืออาจมีของเสียอันตราย

3) มูลฝอยจากการเกษตร (Agriculture Waste)

แหล่งมูลฝอยที่สำคัญมักมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร มูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วยมูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืชภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ในอดีตของเสียจากการเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่ (ยกเว้นภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช) มักถูก

นำมาไกลดลงบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูกซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการนำเอาปุ๋ยเคมีมาใช้แทนทำให้ปริมาณของมูลฝอยจากการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

4) มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Wastes)

มูลฝอยจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ชายหาดต่าง ๆ เขื่อนอ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ สระว่ายน้ำ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑสถาน วัดวาอาราม ฯลฯ กิจกรรมในการพักผ่อนมักต้องมีการรับประทานอาหารรับประทานเครื่องดื่มของว่างต่าง ๆ ทำให้เกิดมูลฝอย ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่ามูลฝอยที่เกิดจากการตั้งแคมป์จะเกิดประมาณ 1 ปอนด์ต่อคนต่อวัน และชนิดของมูลฝอยนั้นขึ้นอยู่กับผู้ที่พักผ่อนหย่อนใจนั้น ส่วนใหญ่มูลฝอยที่เกิดจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็นเศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย เช่น กล่องกระดาษ หรือพลาสติก กระจกกระดาษหรือพลาสติก กระป๋องโลหะต่าง ๆ ขวดแก้วหรือพลาสติก ฯลฯ

5) มูลฝอยจากโรงพยาบาล (Hospital Waste)

มูลฝอยจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่นอาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ จึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่น้ำจะพิจารณาจัดการแยกออกต่างหากจากมูลฝอยที่มาจากแหล่งอื่น ๆ มูลฝอยจากโรงพยาบาลองค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งประเภทของมูลฝอยที่เกิดขึ้นเป็น 8 ประเภทคือ

5.1) มูลฝอยทั่วไป (General Waste) เช่นเศษอาหารเศษกระดาษพลาสติก ฯลฯ

5.2) มูลฝอยพยาธิสภาพ (Pathological Waste) เช่นเลือดน้ำเหลืองเนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง

5.3) มูลฝอยติดเชื้อ (Infectious Waste) เช่นสิ่งปฏิกูลที่มีเชื้อโรคเนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนอวัยวะที่มีเชื้อโรค ฯลฯ

5.4) มูลฝอยกัมมันตภาพรังสี (Radiological Waste) เช่นฟิล์มเอกซเรย์สารกัมมันตภาพรังสีที่ใช้ในการรักษาหรือวินิจฉัยโรค ฯลฯ

5.5) มูลฝอยสารเคมี (Chemical waste) เช่นสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาโรค สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัยโรคสารเคมีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

5.6) มูลฝอยมีคม (Sharp waste) เช่น เข็มฉีดยา กรรไกรตัดผ้า ตัดมีดโกน ฯลฯ

5.7) มูลฝอยประเภทยา (Medicine waste) เช่น ยาที่เหลือคุณภาพยาที่เหลือจากการใช้การรักษา ยาที่ใช้สอนการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

5.8) มูลฝอยประเภทกระป๋องอัดความดัน (Pressurized container) เช่น กระป๋องยาที่ใช้ในการรักษากระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการทำลายเชื้อโรคกระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าแมลง ฯลฯ

6) มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastes)

มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้แก่พวกเศษอาหารมูลฝอยแห้งต่าง ๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง ฯลฯ ขี้เถ้า ของเสียอันตราย เป็นต้น (พัฒนา มูลพฤกษ์, 2541, หน้า 243-245)

2.2.2 ประเภทของขยะมูลฝอย

การแบ่งประเภทหรือชนิดของขยะมูลฝอยได้มีการแบ่งไว้หลายอย่าง

1) จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

1.1) ขยะทั่วไป (General Waste) หมายถึง ขยะมูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ พวกเศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า พลาสติก เศษหญ้า และใบไม้ ฯลฯ

1.2) ขยะอันตราย (Hazardous Waste) เป็นขยะที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม อาจมีสารพิษ ติดไฟหรือระเบิดง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น ไฟแช็กแก๊ส กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หรืออาจเป็นพวกล้าสีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

2) จำแนกตามลักษณะของขยะ

2.1) ขยะเปียก หรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก และผักผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นเนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนู และสัตว์อื่นที่มากตอมหรือกินเป็นอาหาร

2.2) ขยะแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ

- ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบและกิ่งไม้แห้ง

- ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ

2.3) ขี้เถ้า (Ashes) หมายถึง สารตกค้างที่เกิดจากการสันดาปของเชื้อเพลิงต่าง ๆ โดยเฉพาะ เชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ไม้ ถ่านไม้ ถ่านหิน ฯลฯ มูลฝอยดังกล่าวนี้มีความเฉื่อยสูง คือ ไม่เกิดการย่อยสลายอีกต่อไป มีแหล่งกำเนิดมูลฝอยเช่นเดียวกับมูลฝอยแห้ง

2.4) มูลฝอยจากการกวาดถนน (Street Refuse) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการกวาดถนน หรือสถานที่สาธารณะต่าง ๆ เช่น เศษใบไม้ เศษหญ้า กิ่งไม้ ฝุ่นละออง ฯลฯ

2.5) มูลฝอยขนาดใหญ่ (Bulky Waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ หรือมีชิ้นโต ส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เสียหรือเสื่อมสภาพใช้การไม่ได้แล้ว หรือไม่สามารถซ่อมแซมเพื่อใช้งานต่อไปได้อีกแล้ว เช่น พัดลม ตู้เย็น โทรทัศน์ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

2.6) ซากรถยนต์หรือยานพาหนะต่าง ๆ (Abandoned Vehicles) หมายถึง ยานพาหนะต่าง ๆ เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถบรรทุก เครื่องจักรกล เรือล้อเลื่อน ฯลฯ และชิ้นส่วนของยานพาหนะ หรือเครื่องจักรกล ที่เสียหรือเสื่อมสภาพไม่สามารถซ่อมแซมเพื่อใช้งานได้ต่อไปอีกแล้ว มักถูกนำไปจอดทิ้งในที่สาธารณะหรือสถานที่ทำการต่าง ๆ ได้มีการศึกษาว่าน้ำหนักของรถยนต์ที่หนักประมาณ 3,574 ปอนด์ ประกอบด้วยเหล็กกล้า 2,531 ปอนด์ เหล็กหล่อ 511 ปอนด์ ทองแดง 31 ปอนด์ สังกะสี 54 ปอนด์ อลูมิเนียม 50 ปอนด์ ตะกั่ว 20 ปอนด์ ยาง 145 ปอนด์ แก้ว 87 ปอนด์ สารอื่น ๆ ที่ติดไฟได้ 127 ปอนด์ สาร อื่น ๆ ที่ไม่ติดไฟ 15 ปอนด์

2.7) มูลฝอยสิ่งก่อสร้างและรื้อถอน (Construction and Demolition Wastes) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการก่อสร้าง และรื้อถอนบ้าน อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงงาน อุตสาหกรรม ถนนหนทาง หรือเขื่อน มูลฝอยที่เกิดขึ้นมักเป็นพวก เศษไม้ เศษหินกรวดหรือทราย เศษกระดาษ เศษกระเบื้อง เศษอิฐ เศษปูน เศษคอนกรีต ลวด สายไฟ เครื่องไฟฟ้าต่าง ๆ เศษแก้ว เศษภาชนะบรรจุสิ่งของต่าง ๆ ฯลฯ

2.8) มูลฝอยอุตสาหกรรม (Industrial Solid Wastes) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการประกอบอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งปริมาณ และองค์ประกอบของมูลฝอยจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของการประกอบอุตสาหกรรม

2.9) มูลฝอยเกษตรกรรมและสัตว์เลี้ยง (Animal and Agricultural Wastes) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตรได้แก่ การทำนา ทำไร่ ทำสวน การประมง การป่าไม้ หรือการเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น มูลฝอยที่เกิดจากการเกษตรกรรมส่วนใหญ่ได้แก่ มูลสัตว์ เศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ เศษอาหารสัตว์ ซากภาชนะบรรจุปราบศัตรูพืชหรือปุ๋ยหรือฮอร์โมน สารตกค้างของสารปราบศัตรูพืชหรือปุ๋ยหรือฮอร์โมน เป็นต้น

2.10) มูลฝอยจากการบำบัดน้ำเสีย (Sewage Treatment Residues) หมายถึง ส่วนที่เหลือเศษตกค้างจากการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น มูลฝอยจากที่ติดอยู่บนตะแกรง ก่อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัด กากตะกอนจากถังตกตะกอน เศษกรวดทราย หรือโลหะจากรางดัก กรวดทราย ฯลฯ มูลฝอยเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยที่มีความชื้นสูง

2.11) ซากสัตว์ (Dead Animals) มูลฝอยที่เป็นซากสัตว์ หมายถึง ซากสัตว์ที่ตาย ด้วยสาเหตุต่าง ๆ อาจตายโดยธรรมชาติ หรือตายโดยเจ็บป่วยเป็นโรค หรือตายด้วยอุบัติเหตุต่าง ๆ ซึ่งอาจถูกปล่อยทิ้งไว้ตามถนนหนทางหรือที่สาธารณะหรือในฟาร์มหรือในอาคารที่พักอาศัย เป็น มูลฝอยที่เน่าสลายได้ง่ายและรวดเร็วเมื่อเน่าสลายแล้วจะส่งกลิ่นเหม็นเป็นที่น่ารังเกียจและยังอยู่ในสภาพไม่น่าดู จึงจำเป็นต้องรีบเก็บรวบรวมและนำไปกำจัดในทันทีทันใด

2.12) มูลฝอยพิเศษ (Special Wastes) หมายถึง มูลฝอยที่จะต้องมีการจัดการ เป็นพิเศษเพราะมีเช่นนั้นจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ รวมถึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม บางครั้งอาจถูกจัดไว้เป็นมูลฝอยอันตราย (Hazardous waste) ได้แก่ มูลฝอยที่ระเบิดได้ มูลฝอยไวไฟ มูลฝอยมีพิษ มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยกัมมันตรังสี มูลฝอยที่มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนเป็นต้น แหล่งกำเนิดของมูลฝอยพิเศษ อาจมาจากที่พักอาศัย โรงงาน อุตสาหกรรม โรงพยาบาล สถานที่ทำการต่าง ๆ

2.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมูลฝอย

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพหรือมูลฝอยชุมชนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

- ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์
- ฤดูกาล
- ลักษณะอุปนิสัยของประชาชนในท้องถิ่น
- สถานการดำรงชีพของประชาชน
- ความสะดวกของการบริการเก็บรวบรวมมูลฝอย
- กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ

(พัฒนา มูลพฤกษ์, 2541, หน้า 246)

2.2.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย

1) ความมั่งคั่งและขาดความสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขยะลงตามพื้นหรือแหล่งน้ำโดยไม่ทิ้งลงใน ถังรองรับที่จัดไว้ให้และโรงงาน อุตสาหกรรมบางแห่งลักลอบนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งตามที่ว่างเปล่า

2) การผลิตหรือใช้สิ่งของมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น เช่น การผลิตสินค้าที่มีกระดาษหรือพลาสติกหุ้มหลายชั้นและการซื้อสินค้าโดยห่อแยกหรือใส่ถุงพลาสติกหลายถุงทำให้มีขยะปริมาณมาก

3) การเก็บและทำลายหรือนำขยะไปใช้ประโยชน์ไม่มีประสิทธิภาพจึงมีขยะตกค้างกองหมักหมมและส่งกลิ่นเหม็นไปทั่วบริเวณจนก่อปัญหามลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม (สวัสดี โนนสูง, 2543)

2.2.5 ผลเสียที่เกิดจากขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมหลายประการ คือ

1) ทำให้เกิดทัศนะจุจาด คือ แลดูสกปรก ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นที่น่ารังเกียจแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงและผู้พบเห็น โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

2) เป็นแหล่งเพาะและแพร่เชื้อโรค โดยเฉพาะขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาลและขยะเปียกที่แบคทีเรียทำหน้าที่ย่อยสลาย เชื้อโรคตามขยะจะแพร่ไปกับน้ำ แมลง หนู และสุนัขที่มากดมหรือคุ้ยเขี่ย เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดโรคอหิวาต์ ไทฟอยด์และโรคบิด

3) ทำให้ดินเสื่อมและเกิดมลพิษ เพราะจะทำให้พื้นดินสกปรก ดินมีสภาพเป็นเกลือ ต่างกรด หรือมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ตลอดจนทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น โซเดียมทำให้เนื้อดินแตก่วน

4) ทำลายแหล่งน้ำ

4.1) ขยะที่ตกในแหล่งน้ำล้นคลองและท่อระบายน้ำจะทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน การไหลของน้ำไม่สะดวกจึงเกิดสภาวะน้ำท่วมได้ง่าย

4.2) ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำในลักษณะต่างๆ เช่น ทำให้น้ำเน่า น้ำเป็นพิษ น้ำที่มีเชื้อโรคและน้ำที่มีคราบไขมันซึ่งไม่เหมาะกับการใช้อุปโภคบริโภค สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะพืช และสัตว์น้ำ

4.3) ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพราะการเผาขยะทำให้เกิดควันและซี้เถ้า การหมักหมมและเน่าสลายของขยะจะก่อให้เกิดก๊าซพิษ และกลิ่นเหม็น

4.4) ก่อความรำคาญและบั่นทอนสุขภาพของมนุษย์ เป็นผลจากการเกิดทัศนะจุจาด ก๊าซพิษ กลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคตลอดจนการเกิดมลพิษทางน้ำและอากาศ

4.5) ทำให้เกิดอัคคีภัย เนื่องจากขยะหลายชนิดติดไฟได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อแห้ง

4.6 สร้างปัญหาในการจัดการ เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและกำจัด

(สวัสดี โนนสูง, 2543)

2.2.6 การป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอย

1) ส่งเสริมให้มีการลดปริมาณขยะเพื่อลดภาระในการจัดการ ตัวอย่างได้แก่

- 1.1) กำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ให้มีความทนทานหรือมีอายุการใช้งานนาน
- 1.2) ลดการผลิตชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดขยะโดยไม่จำเป็น เช่น ลดปริมาณกระดาษหรือพลาสติกห่อหุ้มสินค้า
- 1.3) ส่งเสริมให้มีการนำวัสดุใช้แล้วมาเวียนใช้มากขึ้น เช่น ขวดกระป๋องโลหะอะลูมิเนียม กระดาษพลาสติก เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บทำลายและเป็นการประหยัดทรัพยากรอีกด้วย
- 1.4) มีมาตรการในการเรียกคืนสิ่งที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์
- 1.5) พิจารณาการเก็บภาษีมลพิษจากผู้ที่ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะในสิ่งแวดล้อม

2) รณรงค์ให้ประชาชนมีจิตสำนึกในการร่วมมือกันแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่

2.1) ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่สลายตัวยากและก่อปัญหาได้นาน เช่น พลาสติกและโฟม แม้ขยะสองชนิดนี้จะมีอันตรายโดยตรงต่อมนุษย์น้อยแต่จะก่อปัญหาให้กับสิ่งแวดล้อมได้มาก เพราะพลาสติกต้องใช้เวลาประมาณ 40 ปี จึงจะสลายตัวไปตามธรรมชาติ ในกรณีของโฟมนั้น นอกจากสลายตัวได้ช้าแล้ว กระบวนการผลิตยังมีการใช้สารซีเอฟซี ซึ่งเป็นสารที่ทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศ และปัจจุบันนี้ประเทศเรายังไม่สามารถนำโฟมมาผลิตใช้ใหม่ได้อีก จึงควรใช้ไบโอดีเซลหรือถุงกระดาษซึ่งสลายตัวเร็วกว่าแทนการใช้ถุงพลาสติก ใช้กระดาษแทนโฟมในการประดิษฐ์ตัวอักษร และใช้กระถางที่ทำจากต้นและใบกล้วยแทนจากการทำจากโฟม

2.2) ทิ้งขยะลงในถัง หรือภาชนะที่จัดเตรียมไว้อย่างเป็นทางการ

2.3) ควรมีถังขยะประจำบ้านพร้อมทั้งแยกถังตามประเภทหรือชนิดของขยะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะทั่วไป กระดาษ หรือขยะเพื่อการรีไซเคิลที่เป็นแก้ว พลาสติก และโลหะ โดยแต่ละถังควรใช้ถุงพลาสติกสำหรับรวบรวมขยะมูลฝอยโดยเฉพาะ เพื่อความสะดวกในการเก็บไปทำลายหรือใช้ประโยชน์

3) เพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บขยะ หน่วยงานที่เก็บขยะควรดำเนินการดังนี้

3.1) จัดถังรองรับโดยแยกตามประเภทหรือชนิดขยะ หรือปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของชุมชน และตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ทิ้งได้สะดวก เช่น ถังสีเขียวน้ำเงินใช้ทิ้งขยะเปียก และถังสีแดงหรือสีเหลืองใช้ทิ้งขยะแห้ง

3.2) เก็บขยะตามกำหนดเวลา

3.3) มีเจ้าหน้าที่และเครื่องมือเก็บที่เพียงพอและมีประสิทธิภาพ

4) กำจัดขยะอย่างถูกต้องและเหมาะสม วิธีกำจัดที่ใช้กันในปัจจุบันมี 4 วิธีคือ

4.1) การกองไว้ให้เน่าเปื่อยหรือแบบทิ้งปล่อยไว้กับขยะที่เน่าเปื่อยง่ายมีปริมาณน้อย โดยกองให้ห่างไกลจากชุมชน เสียค่าใช้จ่ายน้อยแต่แลดูสกปรก เกิดกลิ่น อาจเกิดมลพิษกับดินและน้ำ

4.2) การฝังกลบ ที่ฝังจะต้องอยู่ไกลจากชุมชน หลุมมีขนาดกว้าง 2 – 4 เมตร ยาว 6 – 12 เมตร มีการรูก้นหลุมอย่างดีเพื่อมิให้ของเหลวจากกองขยะซึ่งอาจจะมีเชื้อโรคอยู่ซึมถึงน้ำใต้ดินได้ เมื่อทิ้งขยะเต็มแล้วควรกลบดินหนา 150 – 100 เซนติเมตรและต่อท่อระบายก๊าซซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ ก๊าซมีเทน เพื่อป้องกันการระเบิดหรือลุกไหม้แต่ปัญหาคือ ในเมืองใหญ่ๆ อาจจะหาที่ฝังกลบได้ยาก

4.3) การเผา ควรใช้ระบบกำจัดแบบเตาเผาเพื่อทำลายขยะที่ไหม้ไฟได้โดยไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ไม่ควรใช้กับพวกโฟม ถุงพลาสติก ท่อ พี.วี.ซี. วิธีนี้จะเสียค่าใช้จ่ายในการคัดแยกขยะและวัสดุเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เตาเผาควรเป็นชนิดที่ไม่เกิดควัน ใช้อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า และมีอุปกรณ์ดักมลสารก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

4.4) การนำมาใช้ประโยชน์ เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากจะช่วยประหยัดทรัพยากรได้มาก โดยเลือกขยะไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายลักษณะ คือ

- การนำไปใช้อีก (Reuse) เช่น นำถุงพลาสติกและขวดที่ยังมีสภาพดีไปทำความสะอาดแล้วเก็บไว้ใช้

- การตัดแปลงหรือประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ เช่น ประดิษฐ์งานศิลปะจากกระดาษพลาสติก แก้ว กิ่งไม้ ไม้ และแมลงที่ตายแล้ว

- การเวียนใช้ (Recycle) เป็นการนำขยะที่ใช้ได้อีก เช่น กระดาษ พลาสติก โลหะ และแก้ว มาผลิตเป็นสิ่งของเครื่องใช้ขึ้นใหม่ ใน พ.ศ. 2537 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมรายงานว่ามีการนำเศษกระดาษมาผลิตใช้ใหม่ในประเทศประมาณ 800,000 ตัน

- การใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น ใช้ขวดเรียงเป็นพื้นล่างแทนหินหรือกรวดก่อนเทพื้นทางเดินเท้า

- การใช้เป็นวัสดุคลุมดิน โดยใช้พวกอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายหรือเก็บความชื้นได้ เช่น หญ้าแห้ง ไม้ เปลือกกล้วย ขี้เลื่อย หรือกาบมะพร้าวคลุมโคนต้นหรือแปลงปลูกพืชเพื่อรักษาความชื้นในดิน ในโอกาสต่อไปวัสดุเหล่านี้จะผุสลายเป็นอาหารพืชและยังช่วยทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น

- การใช้ผลิตปุ๋ย ได้แก่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเทศบาล กรณีการผลิตปุ๋ยเทศบาลของ กรุงเทพมหานครนั้น กองโรงงานกำจัดมูลฝอยมีโรงงานหมักขยะจำนวน 4 โรง รับขยะสดได้ร้อยละ 60 และมีโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ 1 โรง กำลังผลิตวันละประมาณ 100 ตัน ซึ่งไม่พอเพียงต่อการทำลายขยะ การผลิตปุ๋ยจะทำโดยหมักขยะสดในตึกหมักนาน 5 วัน เรียกการหมักครั้งที่ 1 จากนั้นจะกองขยะไว้กลางแจ้งเป็นเวลา 6 เดือน เพื่อให้สลายตัว เรียกการหมักครั้งที่ 2 เมื่อนำไปร่อนด้วยเครื่องจักรจะได้ปุ๋ย กทม. 1 จากนั้นก็จะผสมปุ๋ยนี้กับอุจจาระแห้งเพื่อทำเป็นปุ๋ย กทม. 2

- การใช้เป็นเชื้อเพลิง คือ การใช้ขยะที่ติดไฟได้เป็นเชื้อเพลิงในกิจการต่างๆ เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้า หรือใช้ขยะในการผลิตก๊าซ

5) จัดตั้งศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรม ควรจัดสร้างศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมในแหล่งโรงงานเพื่อให้สามารถจัดการของเสียจากกระบวนการผลิตปริมาณมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรม แขวงสามเด้า เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร และโครงการจัดตั้งศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมระบบกายภาพเคมี จังหวัดสระบุรี ชลบุรี และระยอง ซึ่งสามารถรองรับขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมได้ปีละ 500,000 ตัน (โยธิน สุริยพงศ์, 2542)

2.3 ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย

2.3.1 องค์ประกอบทางด้านกายภาพ (Physical Composition)

นิยมจำแนกตามชนิดของสิ่งของต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นมูลฝอยทั้งหมด โดยแบ่งเป็นมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ (Combustible) เช่น โลหะ แก้ว กระจก เบ้า อีฐ หิน กรวด และอื่น ๆ องค์ประกอบเหล่านี้อาจถูกแบ่งออกตามสัดส่วนโดยน้ำหนักหรือโดยปริมาตรก็ได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วมักนิยมแบ่งตามสัดส่วนโดยน้ำหนักมากกว่า ในประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศที่ประชากรมีรายได้สูง มูลฝอยจากชุมชนส่วนใหญ่จะเป็นพวกเศษกระดาษและพลาสติก ในขณะที่ประเทศเกษตรกรรมหรือประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ มูลฝอยจะเป็นพวกเศษอาหารเป็นส่วนใหญ่

2.3.2 ความหนาแน่น (Density)

ได้แก่ ค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมูลฝอย แบ่งได้เป็นความหนาแน่นปกติ (Bulk Density) คือ ความหนาแน่นปกติโดยไม่มีการอัดหรือบีบมูลฝอยให้ติดไปจากธรรมชาติ ความหนาแน่นในขณะขนส่ง (Transported Density) คือ ความหนาแน่นของมูลฝอยในรถยนต์เก็บขนในขณะขนส่ง ซึ่งปกติแล้วจะถูกทำให้แน่นขึ้น เนื่องจากการสั่นสะเทือน และการอัดของพนักงานเก็บขนมูลฝอยความหนาแน่นของมูลฝอยจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของมูลฝอยด้วย เช่น มูลฝอยที่มีพวกเศษอาหาร จะมีค่าความหนาแน่นสูงกว่ามูลฝอยที่มีพวกกระดาษ หรือพลาสติกมาก โดยทั่วไปมูลฝอยจากชุมชนในกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้สูง จะมีค่าความหนาแน่นค่อนข้าง

น้อย คือ ประมาณ 100-170 กก./ลบ.ม. และกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้ปานกลาง จะมีค่าความหนาแน่น ประมาณ 250 กก./ ลบ.ม. และกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ จะมีค่าความหนาแน่นค่อนข้างสูง ประมาณ 250-500 กก./ลบ.ม.

2.2.3 ลักษณะทางเคมีของมูลฝอย (Chemical Characteristics)

1) ความชื้น (Moisture Content) หมายถึงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยทั่วไปปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอยมีทั้งน้ำที่อยู่ภายในตัวของมูลฝอยเอง (Inherent water) เช่น น้ำที่อยู่ในพืช ผัก เศษอาหาร ซึ่งมีประมาณ $\frac{1}{2}$ ถึง $\frac{2}{3}$ ของปริมาณน้ำทั้งหมด และน้ำที่ติดอยู่ภายนอก (Attached water) เช่น น้ำฝน น้ำที่ออกมาจากเศษอาหาร ซึ่งประมาณ $\frac{1}{3}$ ถึง $\frac{1}{2}$ ของปริมาณน้ำทั้งหมด

2) ปริมาณของแข็งรวม (Total solids) หมายถึง ปริมาณมูลฝอยแห้งที่เหลือภายหลังจากนำน้ำออกไปหมดแล้ว

3) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Volatile solids) หมายถึงส่วนของมูลฝอยที่สามารถติดไฟหรือเผาไหม้ที่ความร้อนสูงให้หมดไปโดยแปลงสภาพเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ

4) ปริมาณขี้เถ้า (Ash) หมายถึงกากของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้ ความชื้น ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้และปริมาณขี้เถ้า มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน บางทีนิยมเรียกว่า "The Three Components" ถ้าทราบค่าลักษณะของมูลฝอยจำนวน 2 ค่า ในกลุ่มนี้จะสามารถหาค่าของตัวที่เหลือได้ ข้อมูลทั้ง 3 ค่าสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาประเทศเกษตรกรรม หรือประเทศกำลังพัฒนา มีค่าความชื้นสูงกว่ามูลฝอยในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรม สำหรับมูลฝอยในประเทศไทยมีค่าความชื้นประมาณ 50-60 %

5) ค่าความร้อน (Calorific Value) หมายถึงปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผามูลฝอยซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์การพิจารณาเลือกวิธีการกำจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการเผาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เนื่องจากมูลฝอยมีค่าความร้อนต่ำกว่า 800 กิโลแคลอรี / กิโลกรัม ของมูลฝอยจะต้องใช้เชื้อเพลิงช่วยในการเผาด้วย ทำให้สิ้นเปลือง นอกจากนี้ค่าความร้อนของมูลฝอยยังใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบเตาเผาและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

6) องค์ประกอบด้านเคมี (Chemical Composition) ได้แก่

- ปริมาณสารไนโตรเจน (Nitrogen N)
- ปริมาณสารฟอสฟอรัส (Phosphorus P)
- ปริมาณโปตัสเซียม (Potassium K)
- ปริมาณสารคาร์บอน (Carbon C)
- ปริมาณไฮโดรเจน (Hydrogen H)

ข้อมูลองค์ประกอบด้านเคมีส่วนใหญ่จะนำมาใช้การเลือกวิธีและออกแบบระบบกำจัดมูลฝอย เช่น ใช้คำนวณปริมาณอากาศที่ต้องใช้ในเตาเผา ใช้คำนวณค่าความร้อนของมูลฝอย ตลอดจนใช้คำนวณหาสัดส่วนของ Carbon และ Nitrogen (C/N ratio) และปริมาณสารอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการหมักปุ๋ย เป็นต้น

7) สารเคมีเป็นพิษ เช่น โลหะหนักต่าง ๆ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการประเมินขอบเขตและความรุนแรงของภาวะการปนเปื้อนของของเสียที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมลักษณะทางชีวภาพ (Biological Characteristics) ได้แก่ การวิเคราะห์หาปริมาณ และชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ (Microorganisms) ที่ปะปนอยู่ในมูลฝอย เช่น เชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและไวรัส ซึ่งบางชนิดอาจทำให้เกิดโรคได้ (Pathogenic) บางชนิดไม่ทำให้เกิดโรค (Non-pathogenic) บางชนิดเป็นตัวช่วยให้มูลฝอยเกิดการย่อยสลายได้ดี เช่น Decomposition bacteria เป็นต้น

จากการรวบรวมผลการศึกษาลักษณะมูลฝอยจากชุมชนในรายงานหลาย ๆ ฉบับ พบว่า มูลฝอยที่เกิดขึ้นจากชุมชนต่าง ๆ ของประเทศจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั่วประเทศ คือ มีเศษอาหารเป็นองค์ประกอบหลักมีค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 50-60 ค่าความร้อนประมาณ 1,200-1,500 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบของมูลฝอยนี้ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบระบบจัดการมูลฝอยได้ในทุกขั้นตอน (อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์, 2545)

2.4 ระบบการเก็บขนมูลฝอย

ลักษณะและรูปแบบของการเก็บขนขยะมูลฝอย ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) การทิ้งขยะมูลฝอยลงถังที่พัก
- 2) การขนถ่ายขยะมูลฝอยจากถังสู่อุ้งเก็บขนขยะ
- 3) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดแต่ละแห่ง
- 4) การขนส่งขยะมูลฝอยสู่สถานีขนถ่าย หรือแหล่งกำจัด

ดังนั้นในการศึกษา “ระบบการเก็บขนมูลฝอย” นี้จึงเป็นกิจกรรมนับตั้งแต่การผลิตหรือทิ้งมูลฝอยลงภาชนะเพื่อคอยรถที่จะมาเก็บขน ต่อจากนั้นพนักงานของรถเก็บขนจะนำภาชนะนั้นเทมูลฝอยใส่ลงในรถ นำภาชนะกลับไปไว้ที่เดิม หรือนำภาชนะนั้นขนส่งไปยังสถานที่กำจัดโดยตรง หรืออาจรวบรวมมาเก็บไว้ที่สถานีขนถ่ายก่อนที่จะส่งไปกำจัด

การจัดการมูลฝอยในเขตชุมชนเมือง (Municipal Solid Waste: MSW) มีความซับซ้อนมากขึ้นตามการเติบโตของเมือง มูลฝอยสามารถเกิดได้ทุก ๆ จุดของเมืองไม่ว่าจะเป็นที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งถนน สวนสาธารณะ หรือแม้แต่พื้นที่ว่างเปล่า การเกิดมูลฝอย (Generation of Solid Waste) อาจแบ่งตามแหล่งกำเนิดมูลฝอยได้ 4 แหล่ง คือ

- 1) ที่อยู่อาศัย (Domestic Source)
- 2) พาณิชยกรรม (Commercial Area) เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร ตลาด ห้างสรรพสินค้า
- 3) สถาบัน (Institutional Source) เช่น สถานที่ราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล
- 4) การเก็บกวาดจากถนน (Street Sweeping) เช่น ถนน สวนสาธารณะ ที่รกร้าง

การเก็บมูลฝอยในเมืองจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพท้องถิ่น ระบบการเก็บมูลฝอยในท้องถิ่นหนึ่งไม่สามารถที่จะนำไปใช้กับอีกท้องถิ่นหนึ่งได้ทั้งหมด วัตถุประสงค์หนึ่งของการเก็บมูลฝอยคือ การจัดระบบการเก็บขนที่มีระเบียบ ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการควบคุม จากการศึกษาของสถาบันต่างๆ พบว่าการเก็บมูลฝอยเป็นขั้นตอนที่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากที่สุดเมื่อเทียบกับขั้นตอนอื่นๆ ในทางตรงข้ามหากการจัดการได้ดีมีประสิทธิภาพก็จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก นอกจากนี้ยังทำให้ชุมชนนั้นไม่มีมูลฝอยเหลือตกค้าง จะทำให้เกิดความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยอีกด้วย ดังนั้นการที่จะดำเนินการจัดการมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องเน้นในส่วนองวิธีการเก็บขนมูลฝอยนี้เป็นสำคัญ

2.4.1 การจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอย

- 1) ความสำคัญของการจัดเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอย

เมื่อชุมชนมีการขยายตัวทำให้พื้นที่ที่จะต้องรับผิดชอบในการเก็บขนมูลฝอยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งถ้าไม่ปรับปรุงเส้นทางของการเก็บขนใหม่ก็จะทำให้รถเก็บขนบางคันต้องรับภาระในพื้นที่และระยะทางเพิ่มมากขึ้น ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำงานเพิ่มมากขึ้นด้วย ทำให้ขาดความสมดุลของงานหรือกรณีที่เกิดรถเก็บขนบางคันวิ่งทับเส้นทางของรถคันอื่น ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์ ในการจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องให้รถทุกคัน พนักงานทุกคนมีเวลาในการทำงานและพื้นที่รับผิดชอบในการเก็บขนมูลฝอยที่เท่าเทียมกัน

- 2) ลักษณะปัญหาในการจัดเส้นทางเดินรถ

ปัญหาในการจัดเส้นทาง (Routing Problem) เป็นปัญหาของการจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการที่จุดต่างๆ ในโครงข่ายคมนาคม (Transportation Network) โดยการใช้การเดินทางโดยรถยนต์ ปัญหาประเภทนี้จะมีลักษณะดังนี้

2.1) จำนวนลูกค้าที่อยู่ตำแหน่งต่างๆ มีความต้องการสินค้าจำนวนแน่นอนที่ถูกส่งมาจากแห่งหนึ่ง ในที่นี้หมายถึงจำนวนจุดเก็บขนมูลฝอยที่อยู่ในที่ต่างๆ และปริมาณมูลฝอยซึ่งมีปริมาณคงที่ ณ จุดนั้น รอกการเก็บขนจากรถเก็บขนมูลฝอยซึ่งมาจากสถานีจอดรถ

2.2) รถยนต์คันหนึ่งไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ทุกๆ จุด เพราะมีขอบเขตของความสามารถในการบรรทุก และเวลาการทำงาน ในที่นี้หมายถึงรถขนส่งมูลฝอยแต่ละ

ค้นไม่สามารถไปเก็บมูลฝอยจากจุดเก็บขนได้ทั้งหมด เพราะความสามารถในการบรรทุก การเข้าถึงจุดเก็บขนและเวลาในการปฏิบัติงาน

2.3) วัตถุประสงค์ของการหากำเพื่อต้องการหาจำนวนรถ และการวางแผนเส้นทางของรถยนต์เหล่านั้น ที่สามารถตอบสนองของความต้องการของลูกค้าตามจุดต่างๆ ในที่นี้หมายถึง การกำหนดจำนวนรถยนต์เก็บขนมูลฝอย และวางแผนเส้นทางของรถเหล่านั้นให้ไปเก็บขนมูลฝอย ณ จุดต่างๆ โดยเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะจะต้องครอบคลุมทับซ้อนกันในแต่ละวัน หรืออาจเป็นการจัดเส้นทางในกรณีที่มีจำนวนรถเก็บขนจำกัดเพื่อให้สามารถเก็บขนมูลฝอยได้มากที่สุด

2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.5.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ประกอบด้วย 2 คำ คือ “ระบบสารสนเทศ” (Information System) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถค้นคืนข้อมูลที่ต้องการให้ภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร ส่วนคำว่า “ภูมิศาสตร์” (Geography) มาจากรากศัพท์ “geo” หมายถึงโลกและ “graphy” หมายถึงการเขียน ภูมิศาสตร์จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก หรือมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ (Spatial Relationship) (สรวิชัย กลิ่นดาว, 2542, หน้า 1)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้อง และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา ทุกองค์ประกอบนี้ทำงานร่วมกันเพื่อกำหนดรวบรวม จัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ และส่งผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่ได้ให้ผู้ใช้เพื่อช่วยสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจ การวางแผน การบริหาร การควบคุม การวิเคราะห์และติดตามผลการดำเนินงานขององค์กร (สุชาติ กิระนันท์, 2541)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึงการนำเอาเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากระบบภูมิศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล ให้มีการทำงานที่สะดวกและสามารถทำความเข้าใจในการนำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ไปใช้งานในขั้นต่อไปได้ ซึ่งในปัจจุบันการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทมากในการทำงานของหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ที่ต้องการใช้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์อันเนื่องมาจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นมีการจัดเก็บที่เป็นมาตรฐาน สามารถสืบค้นและปรับแก้

ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ เพราะมีฐานข้อมูลแบบดิจิทัลทำให้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ สามารถทำได้ง่ายขึ้นด้วย (วิเชียร ฝอยพิกุล, 2547)

สรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศ ก็คือ ระบบที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้อง และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขา ทุกองค์ประกอบนี้ทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากระบบภูมิศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล ให้มีการทำงานที่สะดวกและสามารถทำความเข้าใจในการนำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ไปใช้งานในขั้นต่อไปได้

2.5.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (Hardware), ซอฟต์แวร์ (Software), ข้อมูล (Data), บุคคล (People), ขบวนการ (Procedure) และการสื่อสารข้อมูล (Telecommunication) ซึ่งถูกกำหนดขึ้นเพื่อทำการรวบรวม, จัดการ จัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศ แสดงส่วนประกอบของระบบ สารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์

- 1) ฮาร์ดแวร์ คืออุปกรณ์ทางกายภาพ ที่ใช้ในการรวบรวม การนำเข้า และการจัดเก็บข้อมูล, ประมวลผล ข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ และแสดงสารสนเทศที่เป็นผลลัพธ์ออกมา
- 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยกลุ่มของโปรแกรมที่ใช้ในการปฏิบัติงานร่วมกับฮาร์ดแวร์และใช้ในการประมวลผลข้อมูลเป็นสารสนเทศ
- 3) ข้อมูล ในส่วนนี้หมายถึง ข้อมูลและสารสนเทศที่ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยฐานข้อมูล (Database) หมายถึงกลุ่มของค่าความจริงและสารสนเทศที่มีความเกี่ยวข้องกันนั่นเอง
- 4) บุคคล หมายถึง บุคคลที่ใช้งานและปฏิบัติงานร่วมกับระบบสารสนเทศ
- 5) ขบวนการ หมายถึง กลุ่มของคำสั่งหรือกฎ ที่แนะนำวิธีการปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ในระบบสารสนเทศ ซึ่งอาจได้แก่การแนะนำการควบคุมการเข้าใช้งานคอมพิวเตอร์, วิธีการสำรองสารสนเทศในระบบและวิธีจัดการกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้
- 6) การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การส่งสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์เพื่อติดต่อสื่อสาร และช่วยให้องค์กรสามารถเชื่อมระบบคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่าย (Network) ที่มีประสิทธิภาพได้ โดยเครือข่ายใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไว้ด้วยกัน อาจจะเป็นภายในอาคารเดียวกัน ในประเทศเดียวกัน หรือทั่วโลก เพื่อให้สามารถสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ได้

2.5.3 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Functions of GIS)

ภาระหน้าที่หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรจะมีอยู่ด้วยกัน 5 อย่างดังนี้

1) การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้าเช่น Digitizer Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2) การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (Scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3) การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลาย ๆ ตาราง

4) การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ หรือ ต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชี้เมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วคลิก (Point and Click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น หรือ ต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชี้เมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วคลิก (Point and Click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น

5) การนำเสนอข้อมูล จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (Chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ฟังอีกด้วย

2.5.4 ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1) ข้อมูล (Data) หมายถึง ค่าสังเกต ค่าจากการจัดการบันทึกคุณสมบัติของวัตถุค่าต่างๆ เหล่านี้ไม่มีความหมาย ถ้าไม่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีจะต้องเกี่ยวข้องกับงานที่มีความแม่นยำถูกต้อง (Accuracy) และทันต่อเหตุการณ์ ข้อมูลที่ได้แปลความหมายแล้วเรียกว่า information หรือสารสนเทศ ผู้บริหารอาจจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มากลั่นกรองเป็นสารสนเทศก่อน เช่น โดยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบข้อมูลปัจจุบันกับอดีตหาความเปลี่ยนแปลง และความแปรปรวน เป็นต้น ความสำคัญของสารสนเทศทำให้ผู้บริหารเข้าใจในการดำเนินงานของตนเอง และเมื่อทราบแล้วก็สามารถตัดสินใจว่าจะต้องทำอะไรต่อไป ในทางภูมิศาสตร์แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.1) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-spatial data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ ในพื้นที่นั้นๆ (Attributes) ได้แก่ ข้อมูลการถือครองที่ดิน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน และข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

1.2) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced) ทางภาคพื้นดิน ซึ่งแตกต่างกับระบบ MIS (Management Information System) หรือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ซึ่งผสมผสานกับการทำงานด้วยมือ เพื่อจัดทำข่าวสารข้อมูลหรือสารสนเทศสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจ จะเห็นว่าระบบ MIS นั้นไม่จำเป็นต้องอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ แต่ข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแสดงสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ (Features)

- จุด (Point) ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จุดตัดของถนน จุดตัดของแม่น้ำ เป็นต้น

- เส้น (Line) ได้แก่ ถนน ลำคลอง แม่น้ำ เป็นต้น

- พื้นที่ หรือรูปหลายเหลี่ยม (Area or Polygons) ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพืช พื้นที่ป่า ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตจังหวัด เป็นต้น

ลักษณะของข้อมูลราสเตอร์ (Raster or Grid Representation) คือ จุดของเซลล์ ที่อยู่ในแต่ละช่องสี่เหลี่ยม (Grid) โครงสร้างของ Raster ประกอบด้วยชุดของ Grid Cell หรือ Pixel หรือ Picture Element Cell ข้อมูลราสเตอร์เป็นข้อมูลที่อยู่บนพิกัดรูปตารางแฉกอนและแถวตั้ง แต่ละ Cell อ้างอิงโดยแถวและสดมภ์ภายใน Grid Cell จะมีตัวเลขหรือภาพข้อมูลราสเตอร์

ลักษณะของข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Representation) ตัวแทนของเวกเตอร์นี้อาจแสดงด้วย จุด เส้น หรือพื้นที่ซึ่งถูกกำหนดโดยจุดพิกัด ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยจุดพิกัดทางแนวราบ (X, Y) และ/หรือ แนวตั้ง (Z) หรือ Cartesian Coordinate System ถ้าเป็นพิกัดตำแหน่งเดียวก็จะ

เป็นค่าของจุด ถ้าจุดพิกัดสองจุดหรือมากกว่าก็เป็นเส้น ส่วนพื้นที่นั้นจะต้องมีจุดมากกว่า 3 จุดขึ้นไป และจุดพิกัดเริ่มต้นและจุดพิกัดสุดท้าย จะต้องอยู่ตำแหน่งเดียวกัน ข้อมูลเวกเตอร์ ได้แก่ ถนน แม่น้ำ ลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

2.6 การวิเคราะห์โครงข่าย

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นอีก Extension ของโปรแกรม Arc Map ที่ใช้ในการจัดการงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เส้นทางหรือเครือข่ายได้สะดวกมากขึ้น โดยช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องเส้นทาง การขนส่งจากการใช้ฐานข้อมูล Theme ที่อยู่ในรูปแบบ Shape file ช่วยคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุด ที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่นๆ หรือเส้นทางที่ดีที่สุดไปยังเป้าหมายต่างๆ ได้ เราอาจกำหนดตำแหน่งโดยการใช้วิธีกำหนดตำแหน่งโดยการใช้กำหนดจุดลงบนหน้าจอโดยตรง หรืออาจจะใช้คีย์ตำแหน่งพิกัดลงไปก็ได้ หรือไฟล์ข้อมูลประเภทจุดสถานที่ก็ได้เช่นกัน เราสามารถตัดสินใจให้ความสำคัญกับจุดสถานที่ตั้งเหล่านั้นที่ต้องการไป หรือเราอาจจะใช้ การวิเคราะห์โครงข่ายช่วยค้นหาและลำดับการไปยังจุดต่างๆ

ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เส้นทางนั้น เราอาจจะต้องเตรียมแบบจำลองเส้นทางนั้นให้ถูกต้อง โดยจะต้องเตรียมระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางในเส้นทางนั้น (Average Travel Times) และกำหนดการเดินทางเดียว (One-way Streets) จุดห้ามการเลี้ยว (Prohibited turns) ทางด่วนชั้นที่สอง (Overpasses) และทางใต้ดิน (Underpasses) และบริเวณถนนปิดซ่อม (Closed Streets) เหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องกำหนด Attribute ของ Theme เส้นทางนั้น โดยมีลักษณะหรือรูปแบบในการทำงานได้หลายอย่าง ดังนี้

1) ค้นหาเส้นทางการเดินทางที่มีประสิทธิภาพ

เป็นการค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุด ในขณะที่นั้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือหลายๆ จุดที่เราต้องการหยุดแวะ หรือเป็นการหาเส้นทางที่ดีที่สุด เพื่อไปให้ผ่านในตำแหน่งสถานที่เป้าหมายต่างๆ หลายๆ สถานที่ที่ได้กำหนดไว้ เราสามารถกำหนดตำแหน่งโดยการเลือกตำแหน่งบน Theme ประเภท Point เป็นตัวกำหนดตำแหน่งก็ได้ เราอาจตัดสินใจให้ลำดับความสำคัญแก่สถานที่ที่เราต้องการไปตามลำดับก่อนหลังได้ หรือเราอาจจะใช้ Network Analysis ช่วยและตัดสินใจเลือกสถานที่ที่ควรไปตามลำดับ

2) กำหนดทิศทางการเดินทาง

ช่วยให้เราสามารถรายงานผลทิศทางการเดินทางอย่างง่ายๆ ในรูปแบบ Text เมื่อพิมพ์ออก หรือบันทึกไว้ใช้อ้างอิงได้ สำหรับเส้นทางใดๆ เช่น เส้นทางระหว่างตำแหน่งสถานที่ 2 จุด

การหาเส้นทางที่จะต้องผ่านหลายๆ แห่ง หรือการหาเส้นทางไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด เราอาจตัดสินใจให้รายงานผลลัพธ์เป็นระยะเวลาที่ใช้ และระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง อาจจะให้รายงานผลเป็นชื่อถนนในเส้นทางที่จะผ่าน หรือรายงานผลเป็นจุดสำคัญที่จะผ่านในเส้นทาง ในการกำหนดการรายงานผลนี้จะบอกทิศทางทางการเดินทางได้ แก้ไข และพิมพ์รายงาน หรืออาจจะบันทึกไว้อ้างอิงต่อไป

3) กำหนดโดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกหรือยานพาหนะที่ใกล้ที่สุด

เป็นการค้นหาสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โรงพยาบาล สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ ฯลฯ ที่ตำแหน่งใดๆ ที่ใกล้กับจุดหรือพื้นที่ที่ต้องการมากที่สุดโดยการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งอำนวยความสะดวกใดที่อยู่ใกล้ที่สุดให้ทราบและแสดงผลเส้นทางที่ดีที่สุดเพียงแค่งำหนดตำแหน่งที่ต้องการจะไป

4) การค้นหาพื้นที่บริเวณรอบๆ ตำแหน่งที่กำหนด

เป็นการหาพื้นที่ให้บริการที่กำหนดขอบเขตของ polygon ล้อมรอบครอบคลุมเส้นทางที่ให้บริการ ทำให้สามารถประเมินจำนวนผู้ได้รับบริการหรือพื้นที่ให้บริการ โดยใช้คำสั่ง theme on theme selection บน Arc Map

2.6.1 โครงข่าย (Network)

โครงข่าย หมายถึง กลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเป็นแนว เป็นโครงข่าย เช่น โครงข่ายท่อส่งน้ำมัน โครงข่ายเส้นทางรถประจำทาง ฟังก์ชันโครงข่ายนี้ ส่วนใหญ่ใช้กับการวิเคราะห์การขนย้ายทรัพยากรธรรมชาติ หรือกลุ่มคนจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ

1) การประมาณการ ปริมาณของวัตถุที่ขนย้าย ตัวอย่างเช่น สามารถประมาณการณ ปริมาณของตะกอนที่กระแสน้ำในแม่น้ำพัดพามาในกลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ

2) การเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น การเลือกเส้นทางในกรณีฉุกเฉิน สำหรับโรงพยาบาล หรือรถดับเพลิง และการเลือกเส้นทางเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปฏิบัติงาน การรวบรวมมูลฝอยของเทศบาล การนำจดหมายพัสดุภัณฑ์ไปแจกจ่ายของบรูซไปรษณีย์ เป็นต้น

3) การจัดสรรทรัพยากร ตัวอย่างเช่น การแบ่งพื้นที่ในเขตเมืองออกเป็นเขต ๆ เพื่อสามารถรับบริการได้อย่างรวดเร็วจากสถานีตรวจ และ/หรือรถดับเพลิง เป็นต้น

การปฏิบัติการโครงข่ายต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

3.1) จุดเริ่มต้น และจุดหมายปลายทาง

3.2) ต้องกำหนดเลขหมายประจำถนนแต่ละสายแตกต่างกัน

3.3) ต้องทราบข้อจำกัดของถนนแต่ละสายว่าเป็นทางเอก หรือทางโท จำกัดความเร็ว มีสัญญาณไฟจราจรหรือไม่ จำนวนเท่าใด ข้อมูลเชิงคุณลักษณะเหล่านี้ เป็นอุปสรรคในการเดินทาง ดังนั้น ในการปฏิบัติการโครงข่าย คือ การเลือกเส้นทางที่มีอุปสรรคในการเดินทางน้อยที่สุด (เอกพล ฉิมพงษ์, ม.ป.ป.)

2.6.2 พื้นที่บริการ (Service Area) และ โครงข่ายบริการ (Service Network)

พื้นที่บริการ (Service Areas) เป็นรูปแบบที่สร้างมาจาก Network Analyst เพื่อช่วยการประเมินพื้นที่หรือจุดที่สามารถเข้าถึงบริการได้ หรือได้รับบริการอย่างทั่วถึง พื้นที่บริการเป็นพื้นที่ที่เป็นขอบเขต Polygon ที่อยู่ภายในพื้นที่เส้นทาง หรืออยู่ภายในระยะเวลาของการเดินทางหรืออยู่ภายในระยะทางจากที่ตั้งจุดบริการ เช่น ขอบเขตของพื้นที่ที่ได้รับบริการภายใน 10 นาที ของการขับรถยนต์ไปให้บริการยังพื้นที่เหล่านั้น พื้นที่บริการอาจแทนด้วย รูปแบบ Polygon ซึ่งรูปแบบเหล่านั้นอาจแสดงจำนวนของประชากรหรือขนาดของพื้นที่หรือจำนวนของสิ่งใดๆ ที่ต้องการแสดงผลอยู่ในพื้นที่ได้

โครงข่ายบริการ (Service Network) เป็นเส้นทางกรให้บริการ เป็นเส้นทางประเภทรูปแบบเส้นที่บอกให้ทราบว่าถนนเส้นนี้อยู่ภายในพื้นที่ให้บริการ หรือเป็นเส้นทางที่ต้องวิ่งให้บริการภายในระยะทางหรือเวลาที่กำหนดจากที่ตั้ง บนโครงข่ายถนน เราอาจใช้แสดงเส้นทางที่สามารถเข้าไปให้บริการได้ (สุเพชร จิระจรกุล, 2544)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษฎา ทองอุดม (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย กรณีศึกษาเทศบาลตำบลประชาธิปไตย จังหวัดปทุมธานี ได้ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในระบบเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลประชาธิปไตย และเสนอวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบจัดทำฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดเส้นทาง โดยมีเป้าหมายของการจัดเส้นทางคือให้รถแต่ละคันมีพื้นที่ความรับผิดชอบที่สมดุลและมีระยะเวลาการเดินทางที่สั้นที่สุด วิธีการศึกษาเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบเก็บขนมูลฝอยนำมาออกแบบจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเส้นทาง โดยใช้โปรแกรม ArcView Network Analyst ช่วยในการจัดเส้นทาง ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้ใช้โปรแกรม ArcView GIS เป็นเครื่องมือในการออกแบบ

สุทธิชา ทับดารา และเสวี เสวตเศรณี (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการขยะชุมชน ในกรุงเทพมหานคร มีการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะชุมชนในกรุงเทพมหานคร แบบจำลองที่ใช้มาจากการประยุกต์ทฤษฎี Vehicle Routing Problem (VRP) โดยใช้วิธี Cluster-First Route-Second Method กรุงเทพมหานครแบ่งออกเป็น 50 เขต ซึ่งแต่ละเขตมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเก็บขยะที่เกิดขึ้นภายในเขต ในการวางแผนระบบการจัดเก็บขยะของรถเก็บขยะแต่ละคัน ทำการจัดกลุ่มจุดเก็บขนขยะให้กับรถเก็บขยะแต่ละคันก่อนจากนั้นก็จัดเส้นทางเดินของรถขยะแต่ละคันเริ่มต้นรถเก็บขยะออกจากสถานีจอดรถ และเมื่อวิ่งผ่านจุดเก็บขยะทุกจุดแล้ว จากนั้นรถเก็บขยะจะวิ่งไปยังสถานีขนถ่ายขยะเป็นจุดสุดท้ายการจัดการขยะมูลฝอยใช้โปรแกรม Delphi 7 ในการพัฒนาโปรแกรม และใช้โปรแกรม SQL Server Express 2005 เป็นโปรแกรมจัดทำฐานข้อมูล

นันทน์จักษ์ ลิ้มกมลทิพย์ (2554) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เส้นทางเดินรถที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บขยะมูลฝอยในพื้นที่แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย และจัดทำฐานข้อมูลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย โดยลงพื้นที่สำรวจและติดตามการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่เพื่อศึกษาแผนการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยรวมถึงเส้นทางรถเก็บรวบรวมมูลฝอย ในด้านการจัดทำฐานข้อมูลนั้นได้จัดทำปริมาณมูลฝอยและเส้นทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของยานพาหนะตัวอย่างให้มีความสัมพันธ์กัน และนำไปสู่การวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย การบริหารจัดการเก็บรวบรวมมูลฝอยมี 2 ประเภท ได้แก่ ระบบถังคงที่ และระบบถังเคลื่อนที่ โดยในแต่ละระบบมีการเก็บรวบรวมที่แตกต่างกันออกไป

กัมพล จันทรศิริ และคณะ (2551) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาค้นคว้าในการจัดเก็บขยะในพื้นที่เทศบาลเมืองอำนาจเจริญเพื่อศึกษาค้นคว้าในการจัดเก็บขยะในพื้นที่เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ โดยศึกษาการจัดเก็บเส้นทางรถเก็บขน การขนส่ง สิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดของพนักงานตลอดจนปัญหาและความต้องการรับบริการของประชาชน เพื่อปรับปรุงการให้บริการจัดเก็บขยะให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน ผลการศึกษาพบว่ามีการจัดเก็บขยะ 8 คัน พนักงานเริ่มจัดเก็บขยะเวลา 04.00 – 15.00 น. โดยจัดเก็บ 2 – 3 เที่ยว/วัน/คัน จัดเก็บขยะได้วันละ 16.70 ตัน/วัน พนักงานจะคัดแยกขยะบางส่วนเฉพาะที่ชายได้ และนำไปกำจัดด้วยการฝังกลบโดยทิ้งขยะรวมลงในบ่อฝังกลบ วัสดุอุปกรณ์ อำนาจความสะดวกในการจัดเก็บ ได้แก่ รถ ถัง บังก์ ไม้กวาดถูมือยาง มีเพียงพอสภาพการใช้งานได้ดี ปัญหาที่

สำคัญในมุมมองของพนักงานจัดเก็บ คือ ขยะตกค้าง เส้นทางการเดินทางรถทับซ้อน และภาระงานไม่เท่ากัน ถึงขยะที่มีขนาดแตกต่างกันทำให้การจัดเก็บล่าช้า ส่วนประชาชนผู้รับบริการส่วนใหญ่เห็นว่าขยะทำให้เกิดปัญหากลิ่นรบกวน ภาชนะรองรับขยะไม่เพียงพอและจัดวางไม่เหมาะสม ควรมีการปรับปรุงบริการจัดเก็บและวางระบบการจัดเก็บที่เหมาะสม

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้คณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจจะศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และศึกษาเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จากแนวคิดในการศึกษาที่เน้นความสำคัญของการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ซึ่งผู้ศึกษาได้กำหนดวิธีการศึกษาตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.3 การดำเนินการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก Toshiba satellite l840 ความเร็วในการประมวลผล: 2.30GHz ความจุของหน่วยความจำ: 4GB ขนาดฮาร์ดไดรฟ์: 640 GB
- เครื่องพิมพ์เลเซอร์ canon Mp145

3.2.1 ระบบปฏิบัติการและชุดโปรแกรม (Software)

- ระบบปฏิบัติการWindows 7
- ชุดโปรแกรมวิเคราะห์โครงข่าย Network analysis
- ชุดโปรแกรมArc Map

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ข้อมูลดาวเทียมพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ปี พ.ศ. 2552 จากเว็บไซต์ <http://terminal.gistda.or.th/>

3.2.2 การสำรวจและเก็บข้อมูลด้านการรวบรวมขยะมูลฝอยและการเก็บขนขยะจากองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ดังนี้

1) การจัดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ มีรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอย จำนวน 3 คัน เป็นรถคันใหญ่ จำนวน 2 คัน ซึ่งเป็นรถยนต์เก็บขยะแบบบรรทุกัดท้าย คันสีส้ม ความจุ 12 ตัน คันสีเขียวใหญ่ ความจุ 11 ตัน และเป็นรถคันเล็ก จำนวน 1 คัน ซึ่งเป็นรถยนต์เก็บขยะแบบบรรทุกเทท้าย ความจุ 6.5 ตันโดยความจุรถเก็บขนขยะที่ปรากฏ เป็นความจุรวมน้ำหนักขยะ

วิธีการเก็บรวบรวมได้กำหนดตามความเหมาะสมของพื้นที่เป็น 2 วิธี คือ แบบบ้านต่อบ้าน และแบบถังรวม โดยมีการชี้แจงประชาสัมพันธ์ให้กับประชาชนทราบถึงวิธีการและเวลาที่ให้บริการเก็บรวบรวมขยะเพื่อให้ประชาชนนำขยะมูลฝอยมาทิ้งให้สัมพันธ์กับเวลาจัดเก็บขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

2) การขนขยะมูลฝอย

รถยนต์เก็บรวบรวมมูลฝอยจะทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดจุดต่างๆ จนเต็มคันรถแล้วนำมาถ่ายในสถานีขนถ่าย

3) ข้อมูลการเก็บขนขยะ

3.1) ข้อมูลเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะ ของพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จากองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ถึง หนองสามคลอง หมู่ 11 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

3.2) การศึกษาปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอย ใช้แบบบันทึกการปฏิบัติงานของรถเก็บขนมูลฝอย โดยบันทึกจุดเก็บขนมูลฝอยแต่ละจุด ตั้งแต่เริ่มออกจากสถานีจรดรถจนกระทั่งปฏิบัติงานแล้วเสร็จ รวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- เส้นทางการวิ่งเก็บคนของรถแต่ละคัน (Collection Routing)

- สถานที่ตั้งจุดเก็บขนมูลฝอย (Pickup Point or Stop) ซึ่งประกอบด้วยระบบถังคองที่และระบบถังเคลื่อนที่

- จำนวนเที่ยวในการเก็บคนต่อวัน ต่อสัปดาห์ ของรถแต่ละคัน (Frequencies of Collection)

- ข้อมูลลักษณะสภาพของถนนและเงื่อนไขการจราจร

4) เส้นทางการจัดเก็บขยะในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ได้แบ่งเส้นทาง การจัดเก็บขยะเป็น 11 เส้นทาง ซึ่งมีเส้นทางดังนี้

เส้นทางที่ 1 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสีเขียวเล็ก ทะเบียน 81-7207

เส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์ พฤษหมาสดี และวันอาทิตย์คือ วังจากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร - ริมน้ำ ม.3 - โรงน้ำแข็งชนะศึก - แยกวัดสะกัสน้ำมัน - โรงแรมทองแดง - ริมทาง ม.3 - สมยศร์สอร์ท - บ้านหม้อ - ซอย รพ.สต. ท่าโพธิ์ - สถานีบรรจุก๊าซหุงต้ม ปตท.

เส้นทางที่ 2 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสี่เหลี่ยมเล็ก ทะเบียน 81-7207

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธกับศุกร์ คือ วังจากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร - ซอยหมู่ 1-2 - หมู่ 10

เส้นทางที่ 3 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสี่เหลี่ยมเล็ก ทะเบียน 81-7207

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคาร คือ วังจากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร - ซอยทางเข้าวัดสะกัสน้ำมัน - ริมน้ำ หมู่ 1-2

เส้นทางที่ 4 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยมใหญ่ ทะเบียน 81-7207

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์และพฤษหมาสดี คือ วังจากตลาดหมู่ 7 - KK แมนชั่น - หอพักบ้านสวน - ภาวิตา - แสงพรหมแลนด์ - ทีสแควร์ - น้ำเพชร 4 - หอพักนิสิตา - MC แลนด์ - พรราวพลู - เดอะฟาร์ม

เส้นทางที่ 5 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยมใหญ่ ทะเบียน 81-7207

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธกับอาทิตย์ คือ วังจากตลาดหมู่ 7 - หอพักรักษมณท์ - ทีสแควร์ - เดอะฟาร์ม - น้ำเพชร 4 - พรราวพลู - เซียร์หมูกระทะ - ซอยหมู่ 7 ทั้งหมด

เส้นทางที่ 6 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยมใหญ่ ทะเบียน 81-7207

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคารและศุกร์ คือ วังจากตลาดหมู่ 7 - NU พลาซ่า - น้ำเพชรคอนโด - ทีสแควร์ - PPการ์เด็น - เซียร์หมูกระทะ - เดอะฟาร์ม - พรราวพลู - สายตรงหมู่ 7

เส้นทางที่ 7 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยม ทะเบียน 81-0607

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์และพฤษหมาสดี คือ วังจากเคียงมอ - ซ้ำแซบ 2 - ฮอลแลนด์ - แกรนด์โฮม - บ้านสวน - ตลาดเมืองทอง - รีมคลองชลประทาน - หมู่ 9 - ร้านใบตอง - ก้วยเตี่ยวเรือ - ศูนย์ฮอนด้า

เส้นทางที่ 8 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยม ทะเบียน 81-0607

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธและเสาร์ คือ วังจากเคียงมอ - ซ้ำแซบ 2 - บ้านสวน - ตลาดเมืองทอง - รีมคลองชลประทาน - ร้านใบตอง - ก้วยเตี่ยวเรือ - ศูนย์ฮอนด้า - บั้ม ปตท. - ศูนย์มิตซู - บริษัทวิริยะประกันภัย - แลคตาซอย

เส้นทางที่ 9 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เหลี่ยม ทะเบียน 81-0607

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคารและศุกร์ คือ วิ่งจากปั๊ม ESSO - ร้านนอกชาน - หมูบ้านรุ่งอรุณ - หมูบ้านกฤษสิริ - หมูบ้านเคฮอลล์ - หมูบ้านบุณทริกา - ปั๊มเชลล์ - ซ. วัสดุก่อสร้าง - หมู่ 5-6

เส้นทางที่ 10 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ คือ วิ่งจากDSD - มายโฮม 2 - น้ำเพชร 2 - ธิดาร์ตัน - สมฤดี - พิภูลทอง - ทีเคแลนด์ - แสบปี่โฮม - KRโฮม - กู๊ดแลนด์1-2 - สมองคุณ - พอร์จูน - ดุษฎีเพลส - นัทแมนชั่น - ออเรนท์ - ตลาดหมู 8 - เพชรทองคำ - นันทิพร - นริศา - พัชรวรรณ - อุไรพานิช - ลิตเติ้ลโฮม - พรพลย์ - เฟื่องฟ้า - เลิศศิริ - ทรัพย์ธานี - ฟาไฮ - ภัทรสิริ - ST คอร์ท - ยูฟินพร - น้ำเพชรชอย 4-5 - บุญญรัตน์ - สีนวนา1-2 - สุภาพร - ศศิวิมล

เส้นทางที่ 11 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607

มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคาร พฤหัสบดี และอาทิตย์ คือ วิ่งจากตลาดหมู 8- แกรนด์โฮม - แสงพรหมแลนด์ - DSD - มายโฮม 2 - น้ำเพชร 2 - สุภาพร - ศศิวิมล - โกเตลคองโด - ออคิต - KR โฮม - ศิริลักษณ์ - เอ็มแอนด์ที - คุณทวีกิจ - ศิริภัทรคอร์ท - จูตินันท์ - ศิริพัฒ - พอร์จูน - กู๊ดแลนด์ 1-2 - นัทแมนชั่น - สมองคุณ - ดุษฎีเพลส - บุญญรัตน์ - ออเรนท์ - ในหมู่บ้าน หมู 8 - สีสังข์ - สุขทวี - เปี่ยมสุข

3.3 การดำเนินการศึกษา

3.3.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับพื้นที่ เส้นทางเก็บขน ปริมาณขยะมูลฝอยและการวิเคราะห์เส้นโครงข่ายถนน

1) พื้นที่รับผิดชอบ คืออาณาเขตและพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ทั้งหมดมีเนื้อที่ 31,300 ไร่ หรือประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร

2) เส้นทางในการเก็บขนขยะ คือ ลักษณะการเดินทางในแต่ละเส้นทาง เช่นเส้นใดห้ามเลี้ยว ห้ามเข้า รถวิ่งทางเดียว เป็นต้น

3) ปริมาณขยะมูลฝอยจากจำนวนจุดที่ต้องเก็บขนขยะในแต่ละเส้นทาง

3.3.2 กำหนดจุดที่ต้องเก็บขนขยะในแต่ละเส้นทางโดยกำหนดว่าส่วนใดบ้างที่พนักงานจะต้องเก็บขนความถี่ห่างของการเก็บขนขยะในแต่ละจุดแต่ละพื้นที่ถี่ห่างเพียงใด

3.3.3 การจัดแบ่งเส้นทางเก็บขนขยะของตำบลท่าโพธิ์ โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศปีพ.ศ.2552 เพื่อปรับข้อมูลเส้นทางให้ตรงและจะใช้การ Digitize เส้นทางการเดินทางออกเป็นเส้นทางที่รถแต่ละคันวิ่งไปเก็บขยะ และนำมา

เปรียบเทียบกับจุดขยะว่าการเก็บขยะครอบคลุมพื้นที่หรือไม่ มีถนนเส้นไหนที่ซ้อนทับกันหรือไม่ เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่ครอบคลุมมากที่สุด

3.3.4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสม

3.3.5 สรุปผลการศึกษา และการจัดทำรายงานผลการศึกษาระดับสมบูรณ์



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีการนำปัจจัยต่างๆ มาวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางรถเก็บขนขยะที่เหมาะสม โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ส่วน ดังนี้

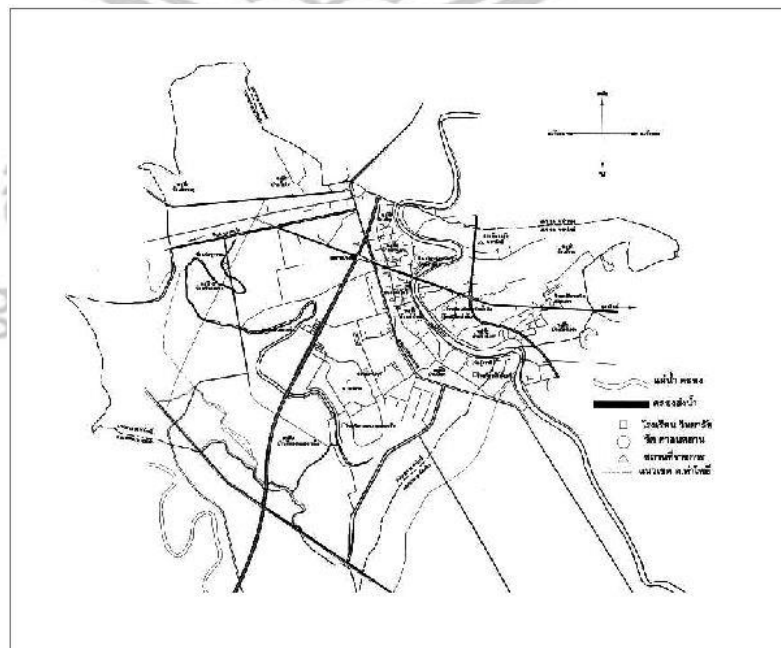
4.1 การศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

4.2 การกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis)

4.1 การศึกษารูปแบบการเก็บขนขยะในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

4.1.1 โครงข่ายเส้นถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จังหวัดพิษณุโลก

ข้อมูลโครงข่ายเส้นถนน (Road Network) ที่ใช้ในการทำงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นมีอาณาเขตครอบคลุมเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์บนแผนที่ โดยมีพื้นที่ 31,300 ไร่ หรือประมาณ 50.7 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่ดังภาพ 1 และภาพ 2



ภาพ 1 แผนที่แสดงข้อมูลโครงข่ายเส้นถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

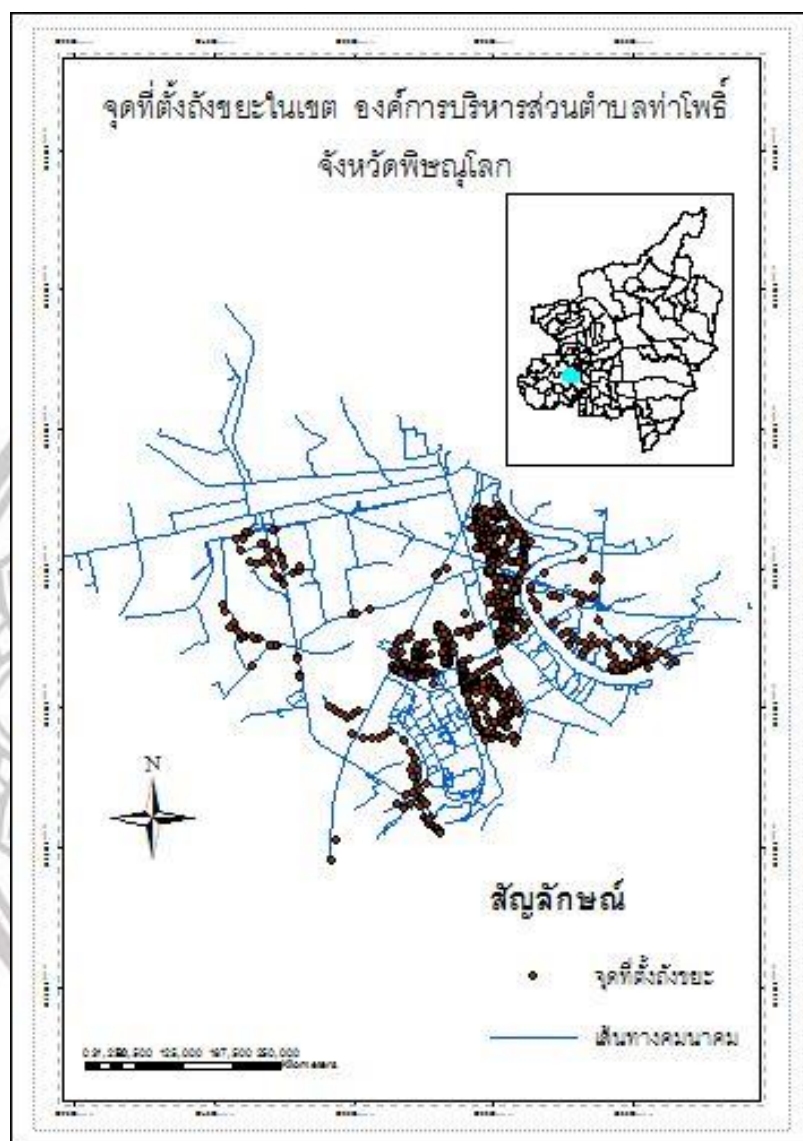
Shape *	ROADCL_ID	FNODE_	TNODE_	LPOLY_	RPOLY_	LENGTH	ROADCL_	ITEM#
Polyline	0	0	0	0	0	.363163	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	808.264148	0	
Polyline	0	0	0	0	0	7.557672	0	
Polyline	0	0	0	0	0	71.882064	0	
Polyline	0	0	0	0	0	58.6419	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	40.572939	0	
Polyline	0	0	0	0	0	134.289489	0	
Polyline	0	0	0	0	0	79.933315	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	98.1004	0	
Polyline	0	0	0	0	0	0	0	
Polyline	0	0	0	0	0	22.257298	0	

ภาพ 2 แสดงตัวอย่างข้อมูลถนน ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

จากภาพ 1 และภาพ 2 จะเห็นได้ว่า โครงข่ายเส้นถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่สำคัญ ได้แก่ ทางหลวงหมายเลข 117 พิษณุโลก-นครสวรรค์ ขนาด 10 ช่องทางจราจร มีความยาว 5.44 กิโลเมตร ทางหลวงหมายเลข 126 ทางเลี้ยวเมือง ขนาด 4 ช่องทางจราจร ความยาว 6.44 กิโลเมตร ทางหลวงหมายเลข 1063 พิษณุโลก-บางกระทุ่ม ขนาด 4 ช่องทางจราจร ความยาว 3.38 กิโลเมตร ทางหลวงหมายเลข 1065 พิษณุโลก-บางระกำ ขนาด 4 ช่องทางจราจร ความยาว 3.58 กิโลเมตร ถนนบนคลองชลประทาน โครงการชลประทานเขื่อนนเรศวร ขนาด 2 ช่องทางจราจร ความยาว 5.8 กิโลเมตร มี ทางหลวงชนบท 3027 (ท่าโพธิ์-กำแพงดิน) ขนาด 2 ช่องทางจราจร ผ่านกลางชุมชนและขนานกับแม่น้ำน่าน ความยาว 6.6 กิโลเมตร และมีถนนภายในหมู่บ้าน ขนาด 1-2 ช่องทางจราจร ความยาวรวม 3.9 กิโลเมตร ดังนั้น รวมความยาวของถนนทั้งหมดจะมีความยาว รวมทั้งสิ้น 35.14 กิโลเมตร

4.1.2 การสำรวจจุดจัดเก็บขยะตามโครงข่ายเส้นถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก

จุดจัดเก็บขยะหรือจุดที่ตั้งถังขยะ ซึ่งเก็บโดยการใช้ GPS ตามโครงข่ายเส้นถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลกโดยถังขยะที่ใช้เป็นถังขยะยางรถยนต์ มีขนาดเฉลี่ย 80 ลิตร และถังขยะถังขยะติดล้อ ขนาด 120 ลิตร ปรากฏตามภาพ 3 และ 4



ภาพ 3 แผนที่แสดงจุดที่ตั้งถังขยะในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ID	Name	X	Y	Garbage	ปริมาณขยะ	Shape *
1	ตลาดเมืองทอง	627121	1852744	ถังขยะ	.080000	Point
2	ตลาดเมืองทอง	627024	1852720	ถังขยะ	.080000	Point
3	ตลาดเมืองทอง	626976	1852709	ถังขยะ	.080000	Point
4	ตลาดเมืองทอง	627081	1852559	ถังขยะ	.080000	Point
5	ตลาดเมืองทอง	627185	1852513	ถังขยะ	.080000	Point
6	ตลาดเมืองทอง	627088	1852548	ถังขยะ	.080000	Point
7	ตลาดเมืองทอง	627131	1852496	ถังขยะ	.080000	Point
8	ตลาดเมืองทอง	627112	1852496	ถังขยะ	.080000	Point
9	ตลาดเมืองทอง	627087	1852490	ถังขยะ	.080000	Point
10	ตลาดเมืองทอง	627054	1852478	ถังขยะ	.080000	Point
11	ตลาดเมืองทอง	626995	1852463	ถังขยะ	.080000	Point
12	ตลาดเมืองทอง	626973	1852453	ถังขยะ	.080000	Point
13	ตลาดเมืองทอง	626889	1852437	ถังขยะ	.080000	Point
14	ตลาดเมืองทอง	626819	1852428	ถังขยะ	.080000	Point
15	ตลาดเมืองทอง	626818	1852524	ถังขยะ	.080000	Point

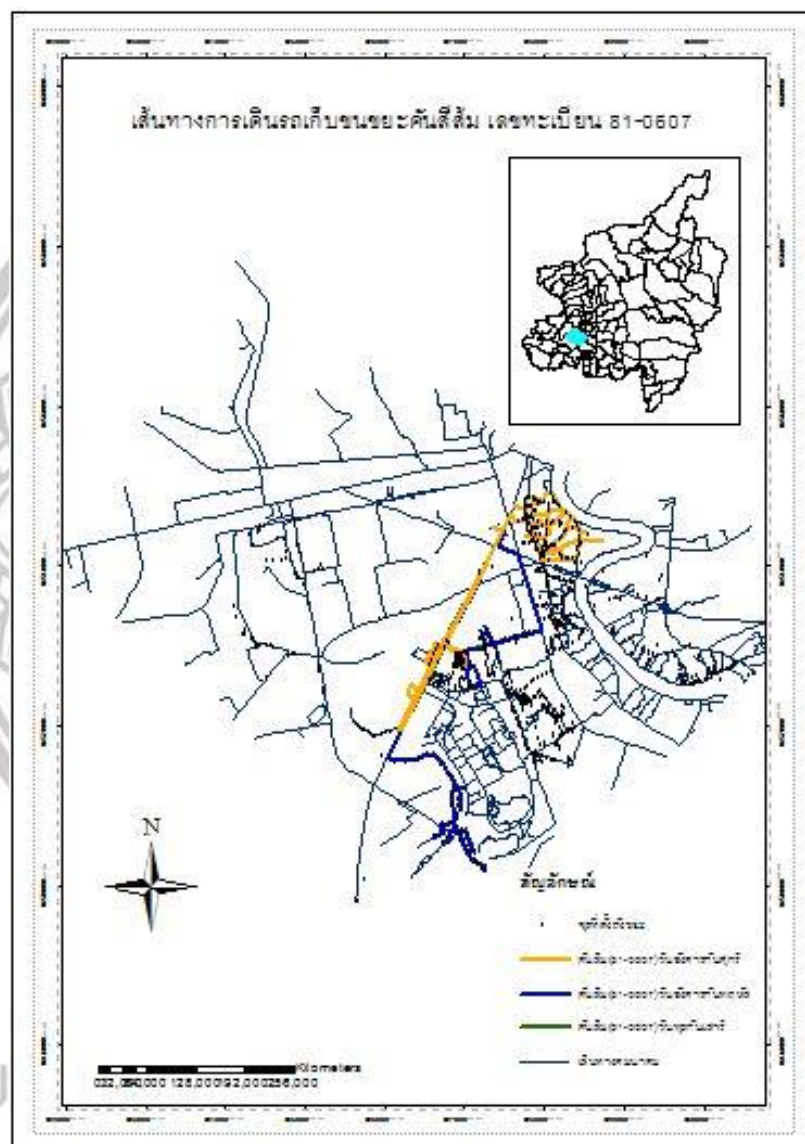
ภาพ 4 แสดงตัวอย่างข้อมูลชนิดถังขยะในแต่ละจุดจัดเก็บ

จากภาพ 3 และภาพ 4 จะเห็นได้ว่า จุดที่ตั้งถังขยะตามโครงข่ายเส้นทางถนนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์นั้นจะตั้งอยู่ตามแนวถนนสายรอง ภายในหมู่บ้าน ขนาด 1-2 ช่องทางจราจร โดยมีความหนาแน่นในบริเวณหมู่ที่ 7 ซึ่งเป็นบริเวณศูนย์กลางชุมชนและเป็นที่ตั้งที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลเก่า และหมู่ที่ 9 ทางด้านตะวันออกของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นบริเวณที่ตั้งหอพักเอกชนจำนวนมาก ส่วนบริเวณหมู่ที่ 9 ที่อยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของมหาวิทยาลัยนเรศวร เรียบตามแนวถนนสายย่อยที่ขนานกับคลองหนองเหล็กก็เป็นบริเวณที่ตั้งหอพักเอกชนหลายแห่งเช่นเดียวกัน แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าเพราะเป็นชุมชนขนาดเล็ก มีหอพักเพียงเล็กน้อย และพื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่ทางการเกษตรเป็นส่วนใหญ่

4.1.3 รูปแบบการจัดเส้นทางรถเก็บขนขยะในปัจจุบันของเขตพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์

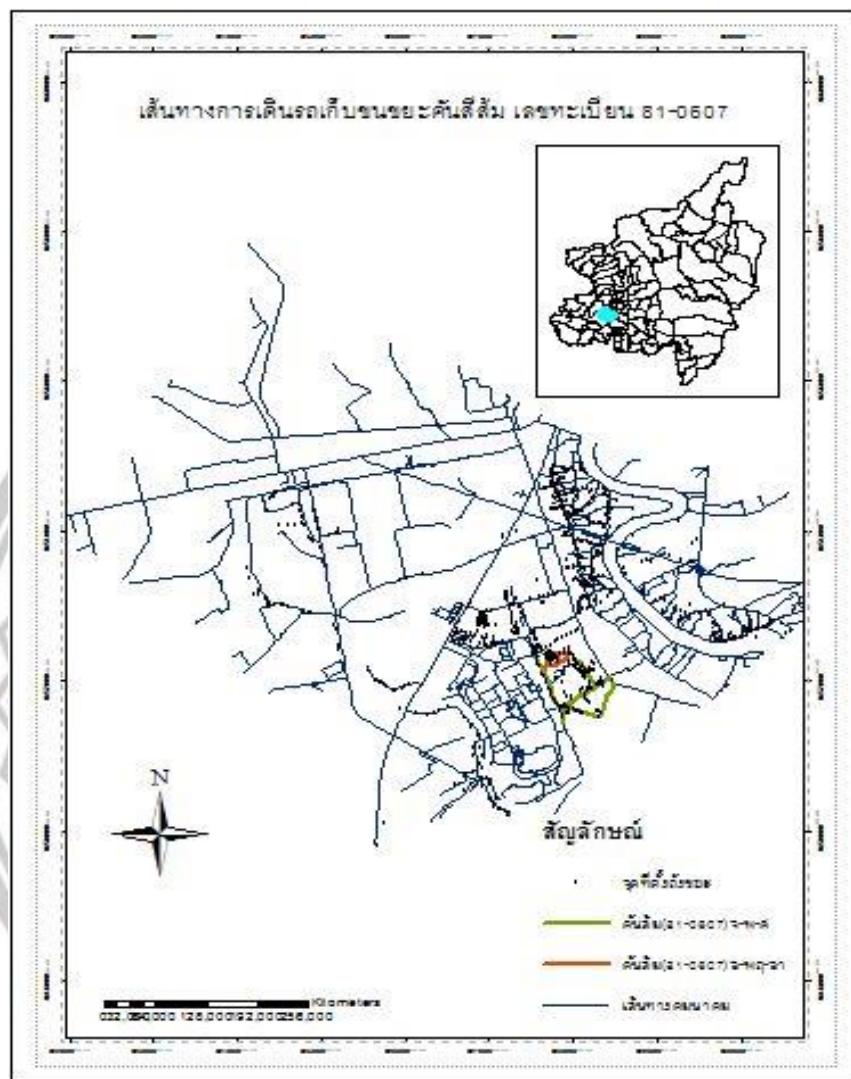
เส้นทางในการจัดเก็บขนขยะนั้นเส้นทางที่สั้นที่สุดอาจไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุดเส้นทางรถจัดเก็บขนขยะที่ดีที่สุดนั้นควรเป็นเส้นทางที่ครอบคลุมจุดที่วางถังขยะทุกถังที่อยู่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบทั้งหมด แต่จากการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะที่ทางองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์จัดเส้นทางในแต่ละวันนั้นจะเห็นว่าไม่ได้ครอบคลุมจุดวางถังขยะทั้งหมด และมีพื้นที่ซ้ำซ้อนอยู่ด้วย คือพื้นที่รอบบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ และยังเป็นแหล่งรวมของร้านค้า ร้านอาหาร และเป็นแหล่งรวมหอพักนิสิตจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ในบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวรนั้นมีขยะเกิดขึ้นจำนวนมากในแต่ละวัน ซึ่งทางองค์การบริหารส่วนตำบลท่า-

โพธิ์ ก็ได้ดำเนินการจัดรถเก็บขนขยะมาเก็บขยะทุกวันเพื่อไม่ให้มีขยะล้น และเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแต่ละคันและในแต่ละวันจะแตกต่างกัน ดังปรากฏในภาพ 5-26



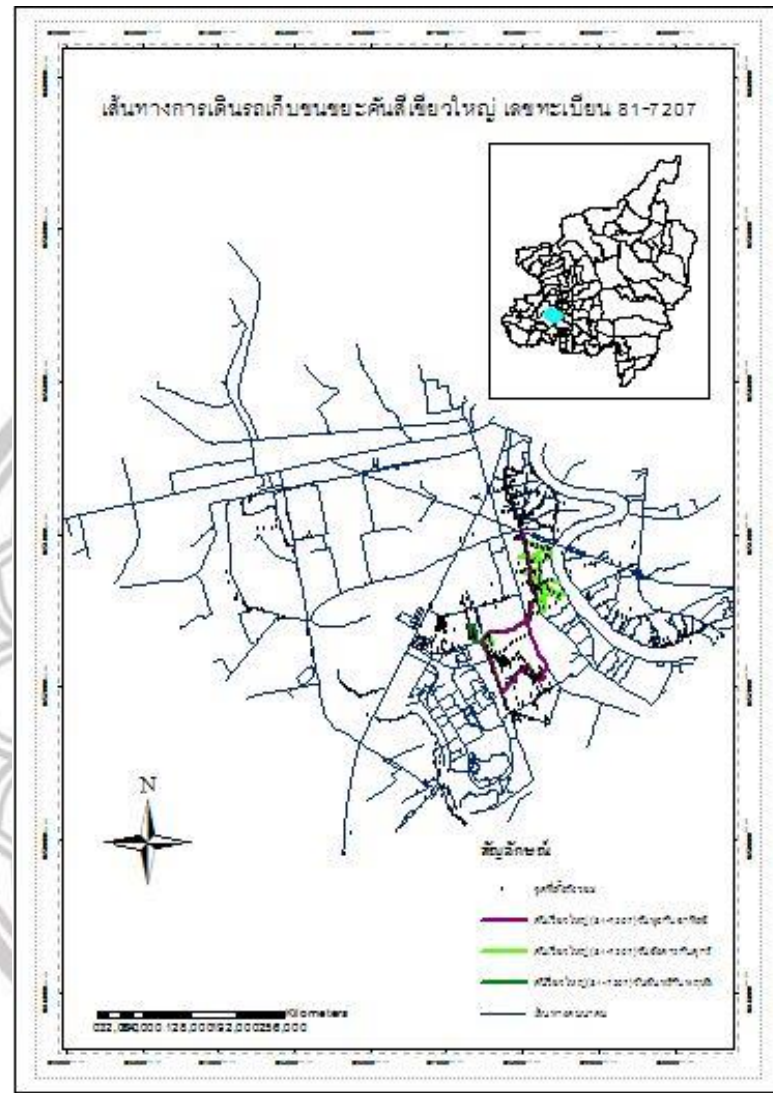
ภาพ 5 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 5 จะเห็นได้ว่า เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์ จะเก็บขนขยะตามเส้นทาง บริเวณ หมู่ 5 หมู่ 6 หน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร และบริเวณ หมู่ 9 ทางทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเฉียงใต้ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาพ 6 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 6 จะเห็นได้ว่า เส้นทางรถเก็บขนขยะคันสีส้ม เลขทะเบียน 81-0607 ใน 1 สัปดาห์ จะเก็บขนขยะตามเส้นทาง บริเวณ หมู่ 9 ทางทิศตะวันออกของมหาวิทยาลัยนเรศวร



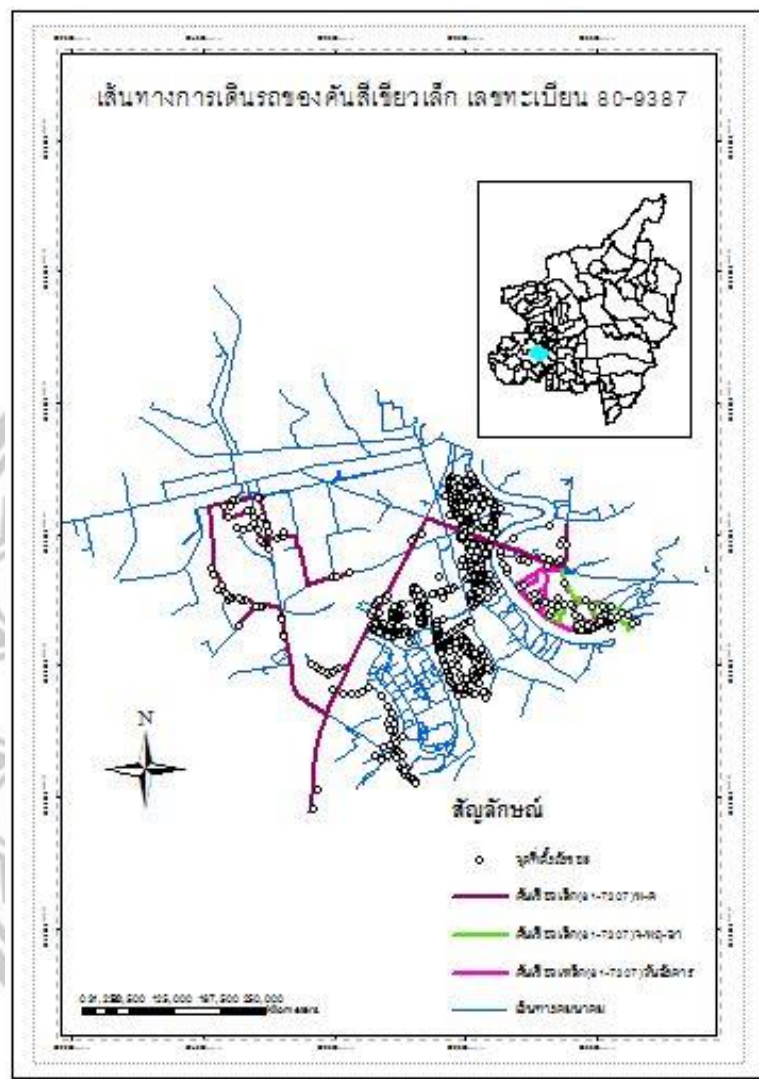
ภาพ 7 แผนที่แสดงเส้นทางโครงการเดินรถเก็บขนขยะของคันที้เซียวใหญ่ เลขทะเบียน 81-7207

ใน 1 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จากภาพ 7 จะเห็นได้ว่า เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะคันที้เซียวใหญ่ เลขทะเบียน 81-7207 ใน 1 สัปดาห์ จะเก็บขนขยะตามเส้นทางบริเวณหมู่ที่ 9 ทางทิศตะวันออก และบริเวณหมู่ 7

All rights reserved



ภาพ 8 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขยะของคันสีเขียวเล็ก เลขทะเบียน 80-9387
ใน 1 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
จากภาพ 8 จะเห็นได้ว่า เส้นทางเดินรถเก็บขยะคันสีเขียวเล็ก เลขทะเบียน 80-9387 ใน
1 สัปดาห์ จะเก็บขยะตามเส้นทาง บริเวณ หมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 10 และบริเวณเส้นทางหน้า

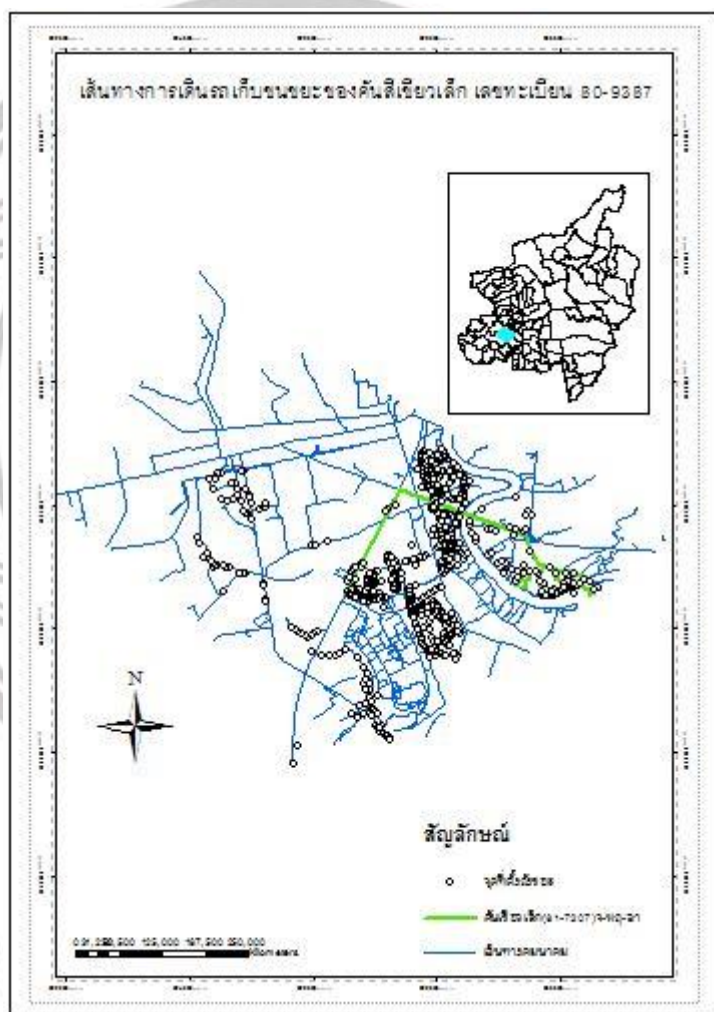
มหาวิทยาลัยนเรศวร

All rights reserved

เส้นทางการจัดเก็บขยะในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ได้แบ่งเส้นทางการจัดเก็บขยะเป็น 11 เส้นทาง ซึ่งมีเส้นทางดังนี้

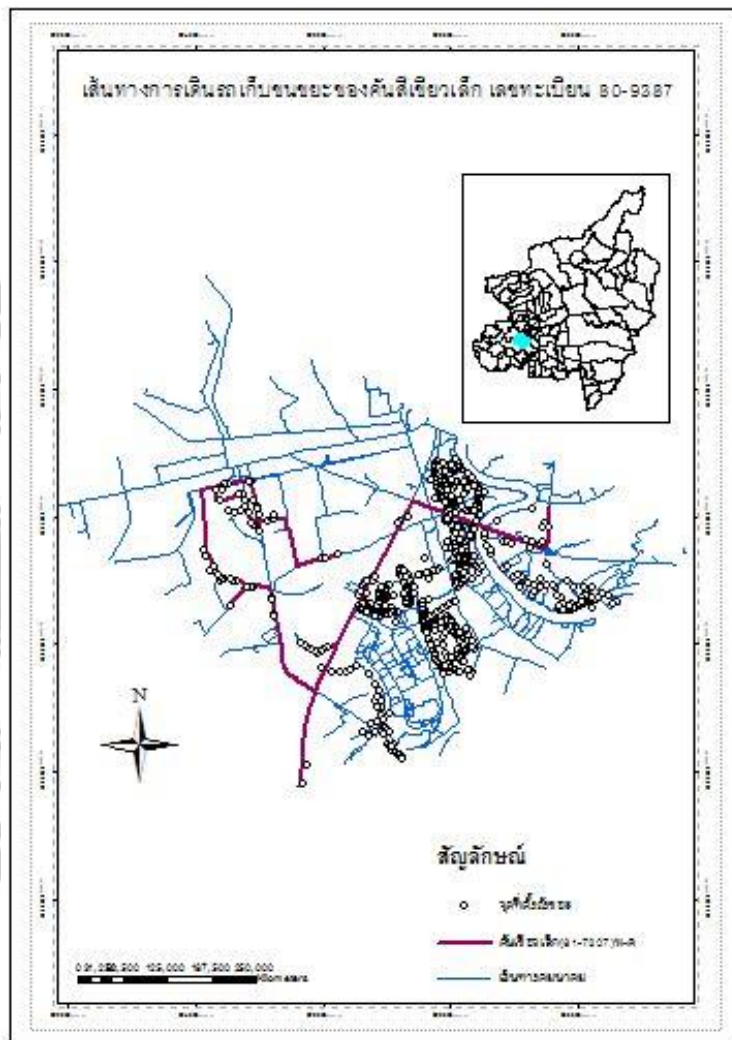
เส้นทางที่ 1 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้าย คันสีเขียวเล็ก ทะเบียน 80-9387



ภาพ 9 แผนที่แสดงเส้นทางการจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 1

จากภาพ 9 จะเห็นได้ว่า เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 1 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสีเขียวเล็ก ทะเบียน 80-9387 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์ พุธ สดดี และวันอาทิตย์ คือ วิ่งจากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร- ริมน้ำ ม.3 – โรงน้ำแข็งชนะศึก- แยกวัดสีกัด – โรงแรมทองแสง- ริมทาง หมู่ 3- สมัยศรีสุรรัตน์- บ้านหม้อ - ซอย รพ.สต. ท่าโพธิ์ – สถานีบรรจุก๊าซหุงต้ม ปตท.

เส้นทางที่ 2 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเท้ายคันสี่ล้อเล็ก ทะเบียน 80-9387



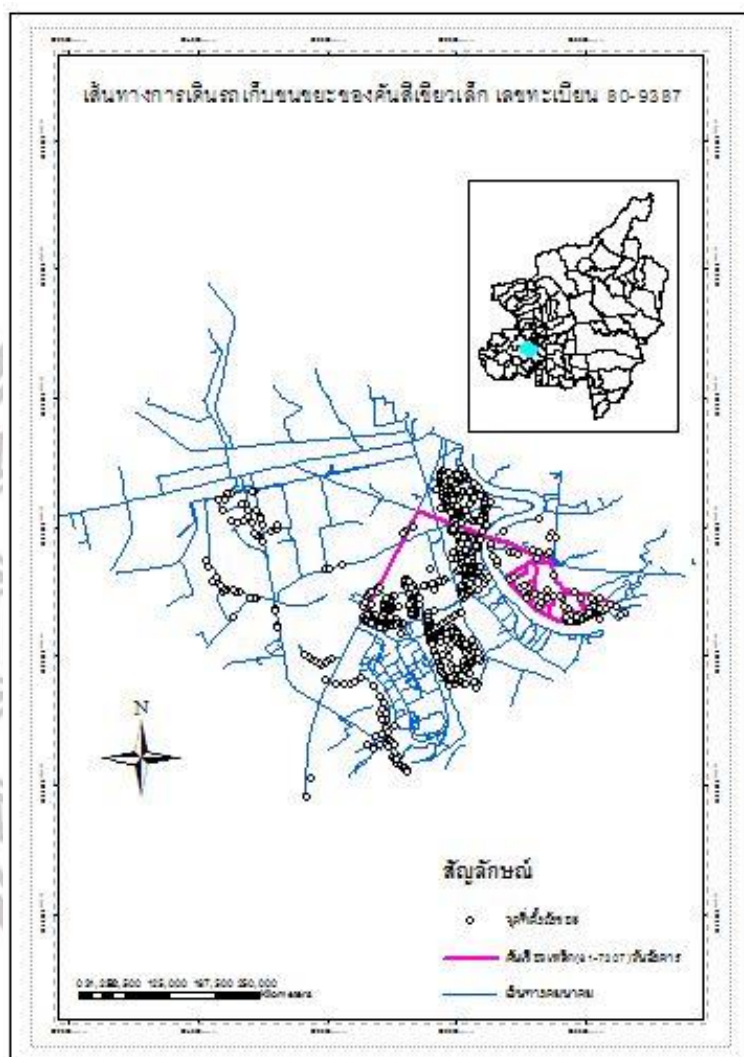
ภาพ 10 แผนที่แสดงเส้นทางรถจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 2

ลิขสิทธิ มหาวิทยาลัยนเรศวร
จากภาพ 10 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 2 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุก
เท้าย คันสี่ล้อเล็ก ทะเบียน 80-9387 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธกับศุกร์ คือ วังจากหน้า

มหาวิทยาลัยนเรศวร- ซอยหมู่ 1-2 - หมู่ 10

All rights reserved

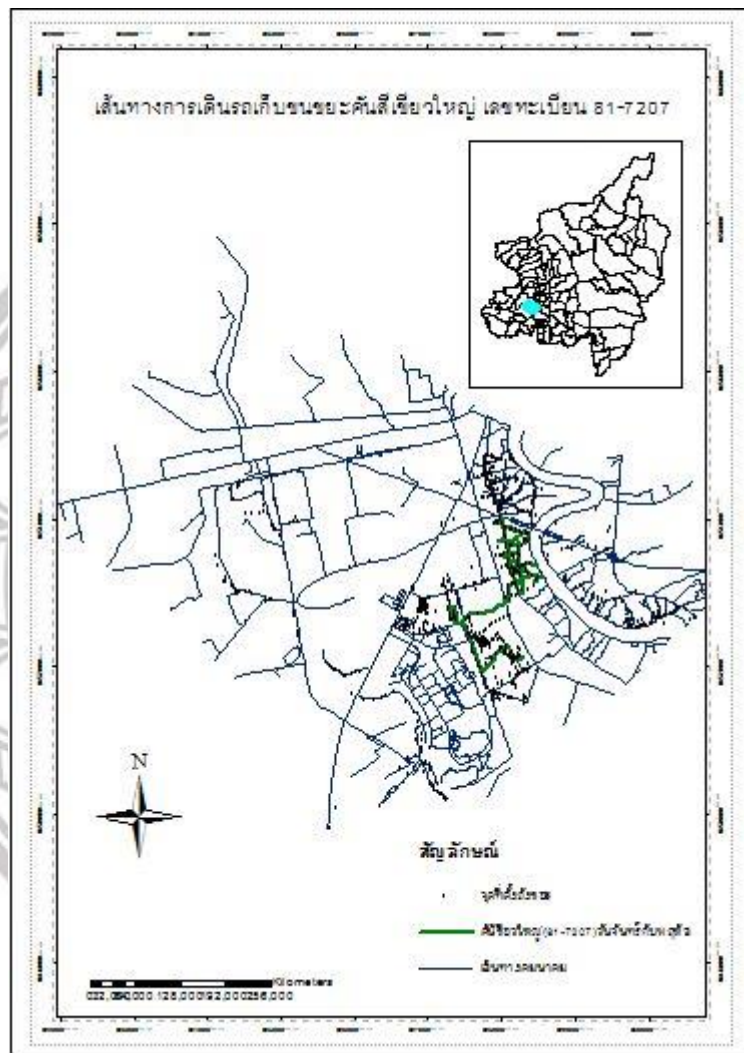
เส้นทางที่ 3 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้าย คันสี่เขี้ยวเล็ก ทะเบียน 80-9387



ภาพ 11 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 3

จากภาพ 11 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 3 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสี่เขี้ยวเล็ก ทะเบียน 80-9387 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคาร คือ วิ่งจากหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร - ซอยทางเข้าวัดสะกัฒน้านัน - ริมน้ำ หมู่ 1-2

เส้นทางที่ 4 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เขี้ยวใหญ่ ทะเบียน 81-7207

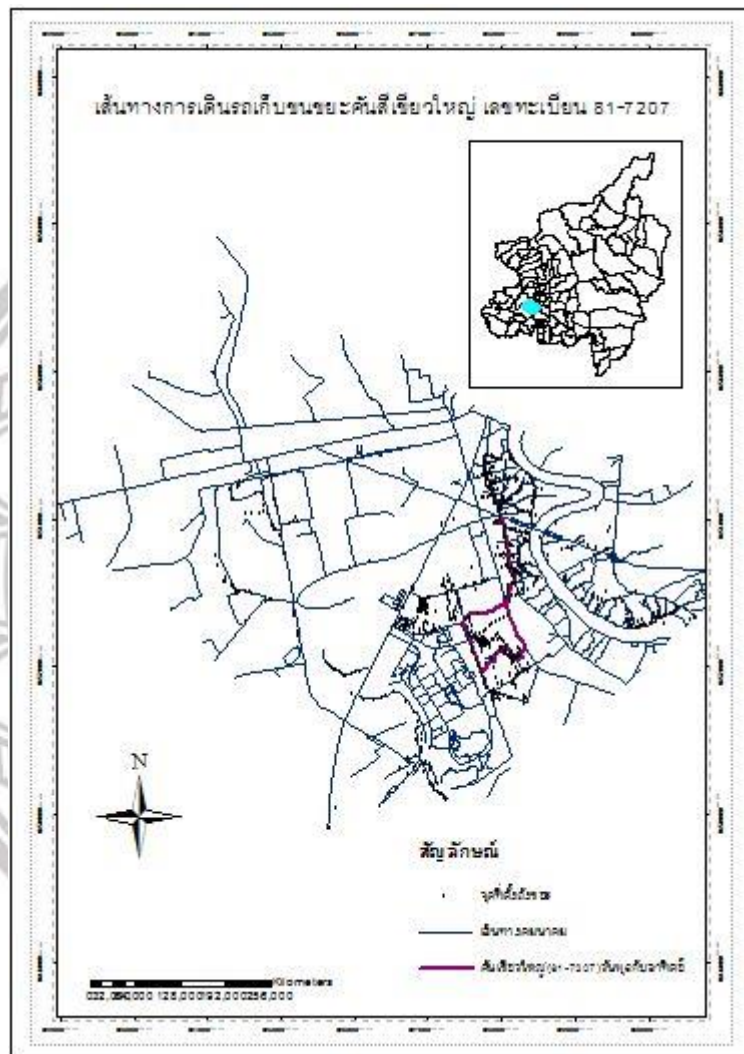


ภาพ 12 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จากภาพ 12 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 4 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่เขี้ยวใหญ่ ทะเบียน 81-7207 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์และพฤหัสบดี คือ วิ่งจากตลาดหมู 7 - KK แมนชั่น - หอพักบ้านสวน-ภาวิตา - แสงพรมแลนด์ - ทีสแควร์ - น้ำเพชร 4 - หอพักนิสิตา - MC แลนด์- พราวพูล - เดอะฟาร์ม

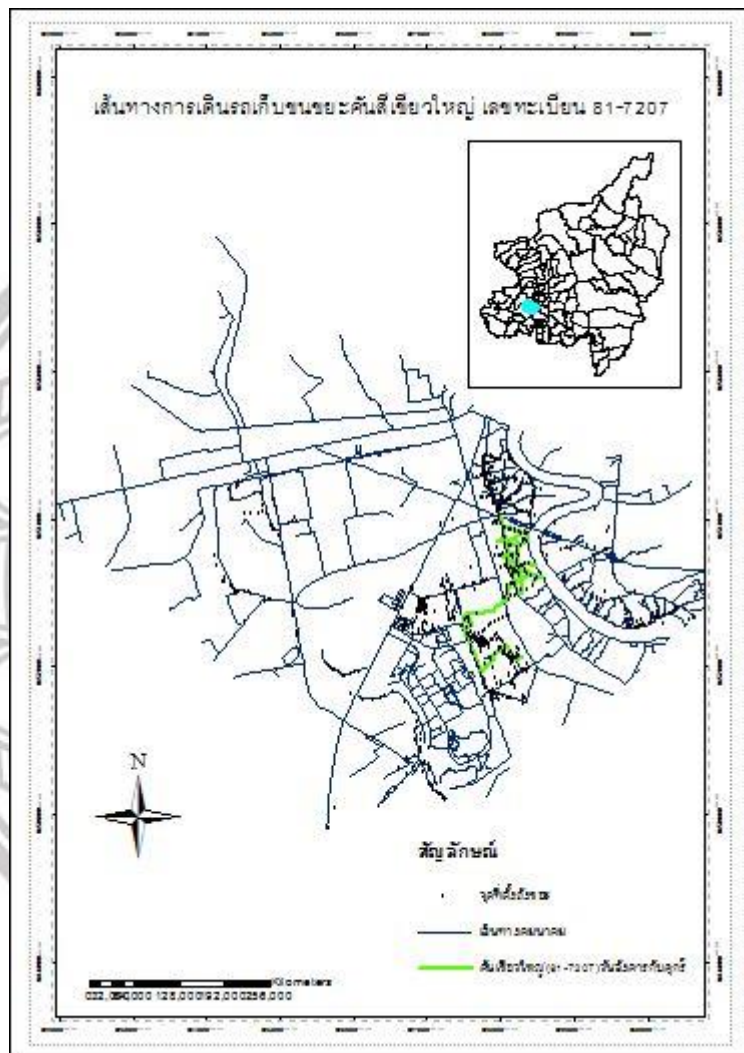
เส้นทางที่ 5 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อใหญ่ ทะเบียน 81-7207



ภาพ 13 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 5

จากภาพ 13 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 5 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อใหญ่ ทะเบียน 81-7207 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธกับอาทิตย์ คือ วิ่งจาก ตลาดหมู่ 7 - หอพักรักษมณท์ - ทีสแควร์ - เดอะฟาร์ม - น้ำเพชร 4 - พรราวพดู - เซียร์หมูกระทะ - ซอยหมู่ 7 ทั้งหมด

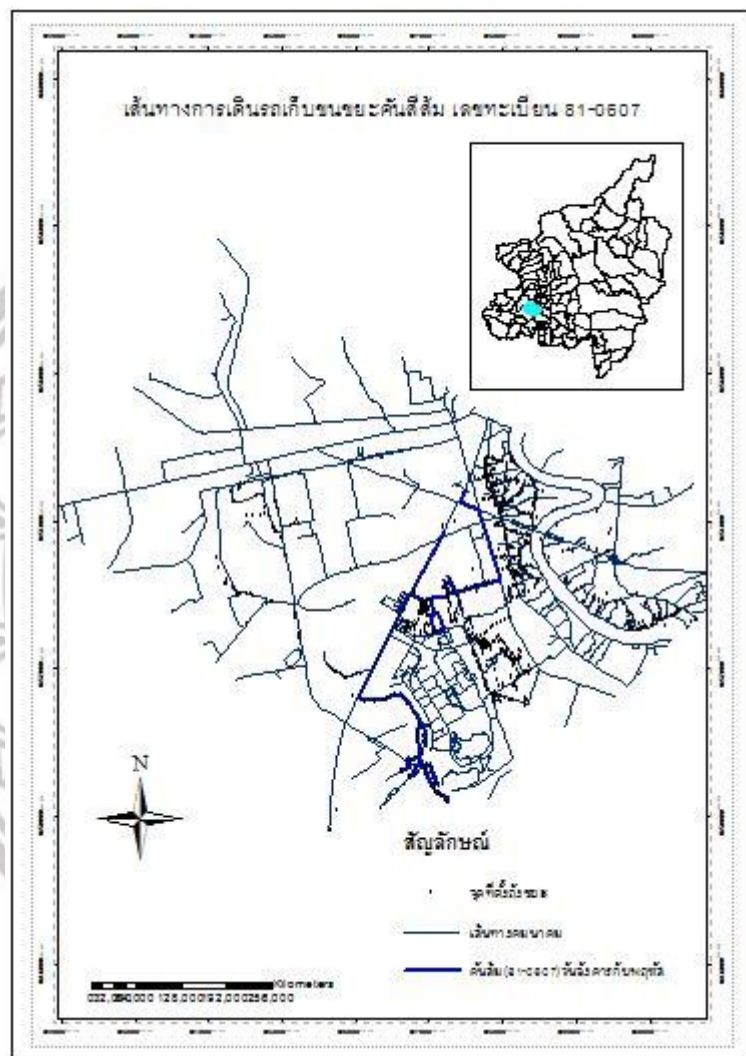
เส้นทางที่ 6 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรจุทุกอัดท้าย คันสีเขียวใหญ่ ทะเบียน 81-7207



ภาพ 14 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 6

จากภาพ 14 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 6 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรจุทุกอัดท้าย คันสีเขียวใหญ่ ทะเบียน 81-7207 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคารและศุกร์ คือ วิ่งจากตลาดหมู่ 7 - NU พลาซ่า - น้ำเพชรคอนโด - ทีสแควร์ - PPการ์เด็น - เซียร์หมูกระทะ - เดอะฟาร์ม - พราว-พลู - สายตรงหมู่ 7

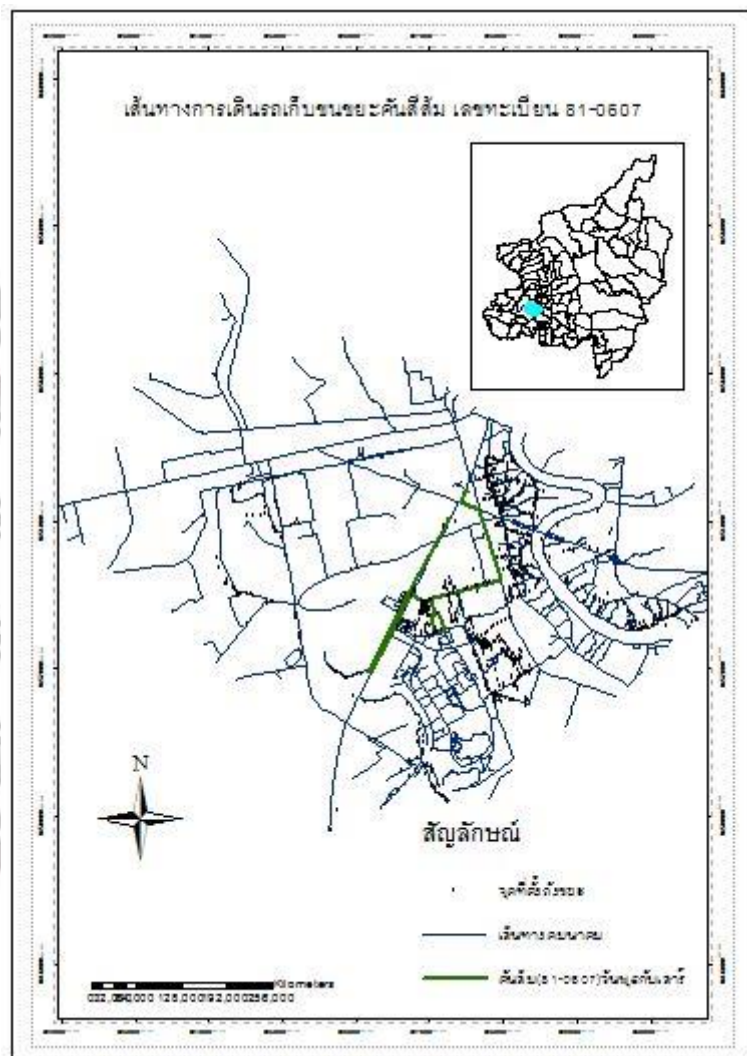
เส้นทางที่ 7 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดทำยคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



ภาพ 15 แผนที่แสดงเส้นทางรถจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 7

จากภาพ 15 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 7 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดทำยคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์และพฤหัสบดี คือ วิ่งจากเคียงมอ - ซ้ำแซบ 2 - ฮอลแลนด์ - แกรนด์โฮม - บ้านสวน - ตลาดเมืองทอง - ริมคลองชลประทาน - หมู่ 9 - ร้านใบตอง - กว๊วยเดี่ยวเร็ว - ศูนย์ฮอนด้า

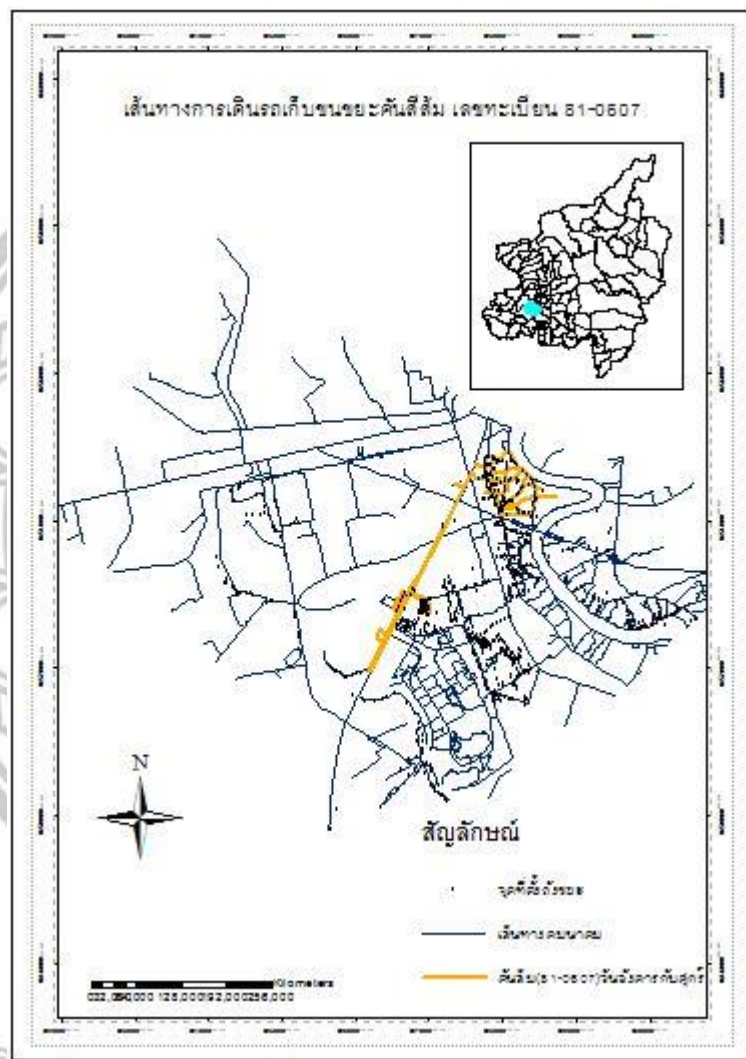
เส้นทางที่ 8 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดทำยคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



ภาพ 16 แผนที่แสดงเส้นทางรถจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 8

จากภาพ 16 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 8 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดทำยคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันพุธและเสาร์ คือ ฝั่งจากเคียงมอ - ซ้ำแซบ 2 - บ้านสวน - ตลาดเมืองทอง - ริมคลองชลประทาน - ร้านใบตอง - กว๊ายเตี้ยวเรือ - ศูนย์ฮอนด้า- ป้อม ปตท. - ศูนย์มิตซู - บริษัทวิริยะประกันภัย-แลคตาซอย

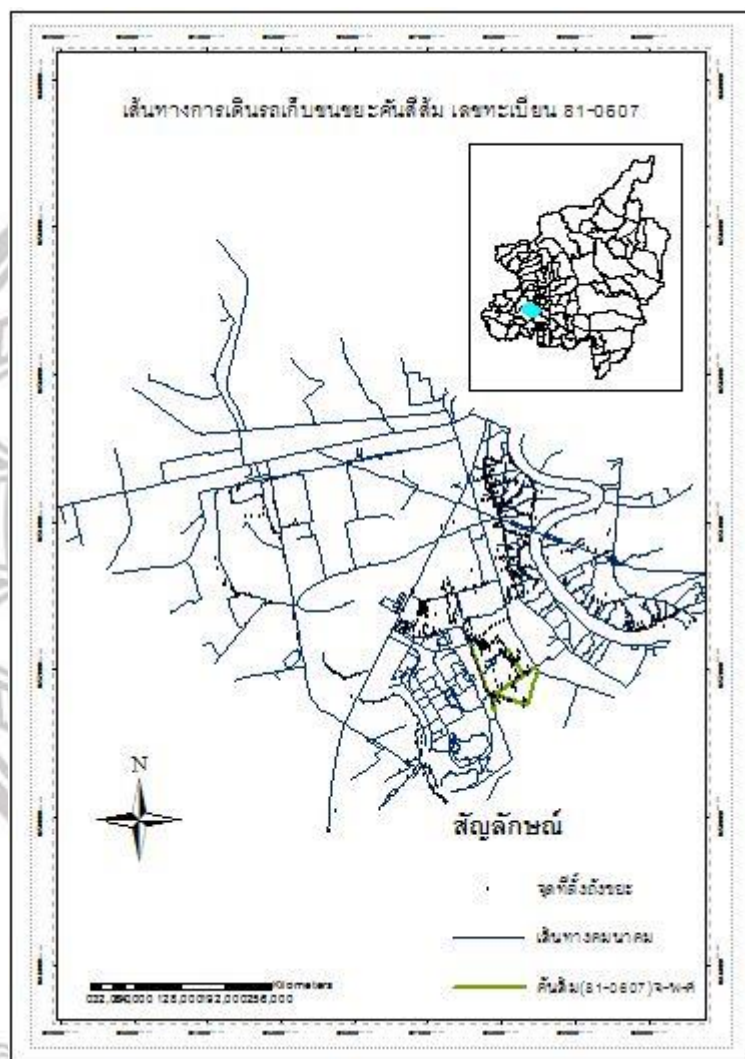
เส้นทางที่ 9 รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



ภาพ 17 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 9

จากภาพ 17 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 9 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคารและศุกร์ คือ วิ่งจากบ้มี ESSO - ร้านนอกชาน-หมู่บ้านรุ่งอรุณ - หมู่บ้านกฤษสิริ - หมู่บ้านเคสอล์- หมู่บ้านนุณทริกา - บ้มี เซลส์- ซ. วัสดุก่อสร้าง - หมู่ 5-6

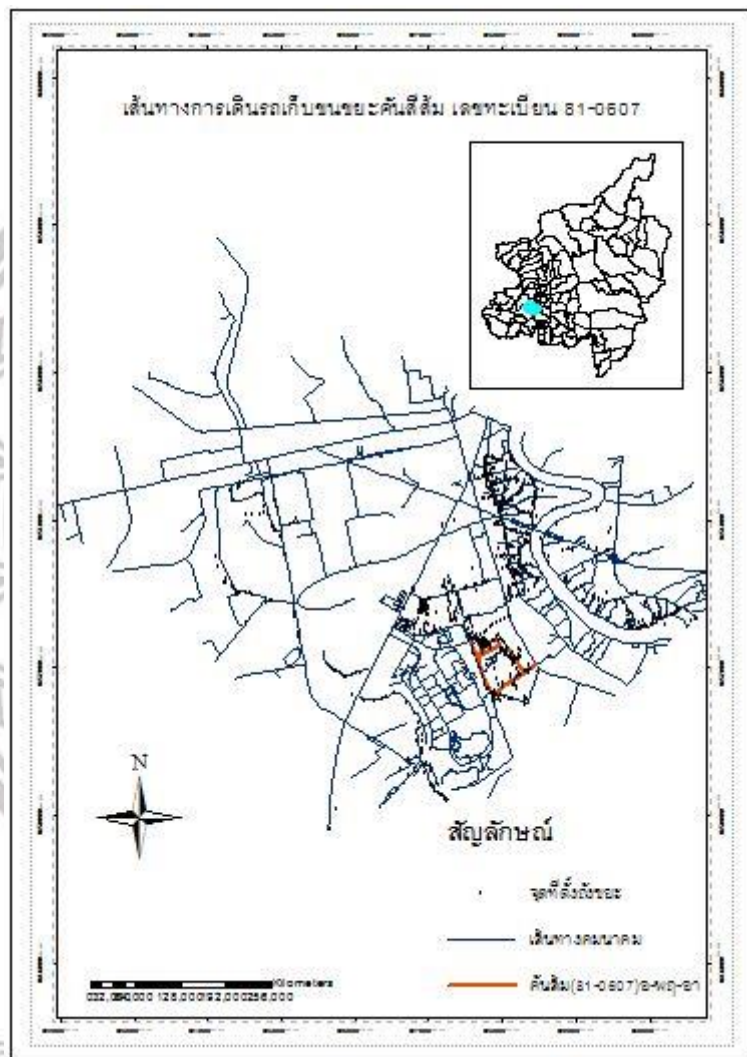
เส้นทางที่ 10 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



ภาพ 18 แผนที่แสดงเส้นทางรถจัดเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 10

จากภาพ 18 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 7 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกอัดท้ายคันสี่ล้อm ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ คือวิ่งจาก DSD - มายโฮม 2 - น้ำเพชร 2 - ธิดาร์ตัน - สมฤดี - พิกุลทอง - ทีเคแลนด์ - แฮปปี้โฮม - KR โฮม - กู๊ดแลนด์ 1-2 - สนองคุณ - ฟอรัจูน - ดุษฎีเพลส - นัทแมนชั่น - ออเรนจ์ - ตลาดหมู 8 - เพชรทองคำ - นันทิพร - นริศา - พัชรวรรณ - อุไรพานิช - ลิตเติลโฮม - พรวลัย - เฟื่องฟ้า - เลิศศิริ - ทรัพย์ธานี - ฟ้าใส - ภัทรสิริ - ST คอร์ท - ยูพินพร - น้ำเพชรชอย 4-5 - บุญญรัตน์ - สีนวนา 1-2 - สุภาพร - ศศิวิมล

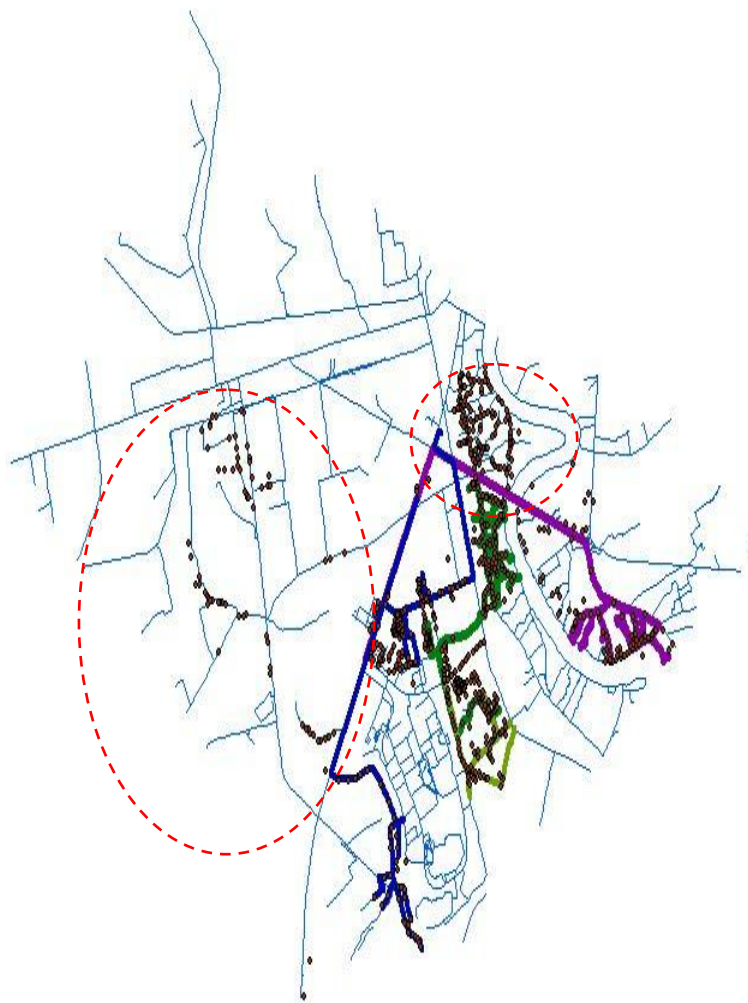
เส้นทางที่ 11 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรจุอัดทำยัคินส์ล้ม ทะเบียน 81-0607



ภาพ 19 แผนที่แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะทั้งหมดในเส้นทางที่ 11

จากภาพ 19 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางที่ 11 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรจุอัดทำยัคินส์ล้ม ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะในวันอังคาร พุธ สดดี และอาทิตย์ คือ วิ่งจาก ตลาดหมู 8 - แกรนด์ไฮม - แสงพรหมแลนด์ -DSD -มายไฮม 2 - น้ำเพชร 2 - สุภาพร - ศศิวิมล - โกเตลคองโค - ออคิด -KR ไฮม-ศิริลักษณ์ -เอ็มแอนด์ที - คุณทวีกิจ -ศิริภัทรคอร์ท - ลูตินันท์-ศิริพัฒ - ฟอรัจูน-ก๊อดแลนด์1-2 -นัทแมนชั่น- สมองคุณ - ดุษฎีเพลส -บุญญรัตน์ - ออเรนจ์- ในหมู่บ้าน หมู 8 - สีสังข์ - สุขทวี - เปี่ยมสุข

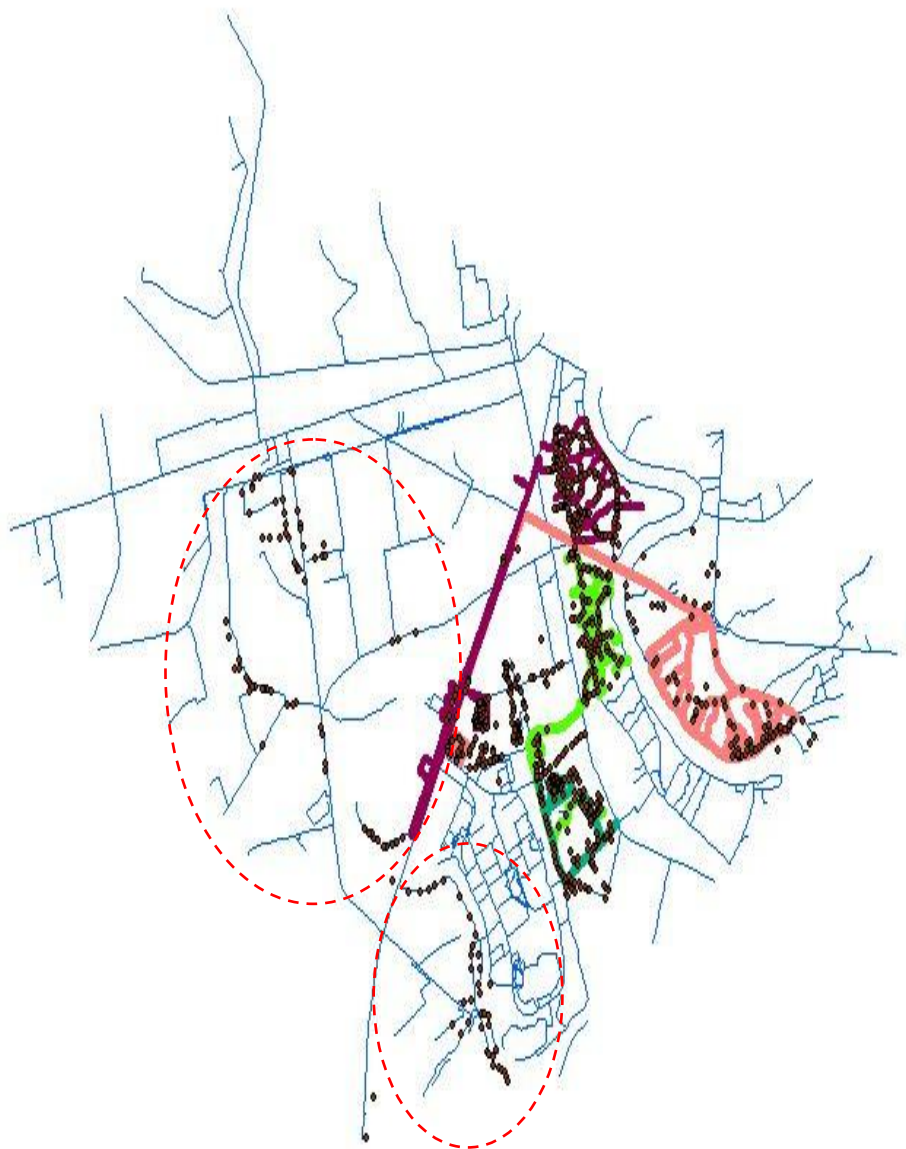
จากการศึกษาแต่ละเส้นทาง จะเห็นว่าในแต่ละวันเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแต่ละเส้นทาง ไม่ครอบคลุมจุดเก็บขยะ บางทางเส้นทางมีการทับซ้อนกัน และในวันเสาร์เป็นวันหยุด ทำให้ไม่มีรถวิ่งเก็บขยะ จะเห็นได้ในวงกลมสีแดง ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 20 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันจันทร์ของรถทั้ง 4 คัน

All rights reserved

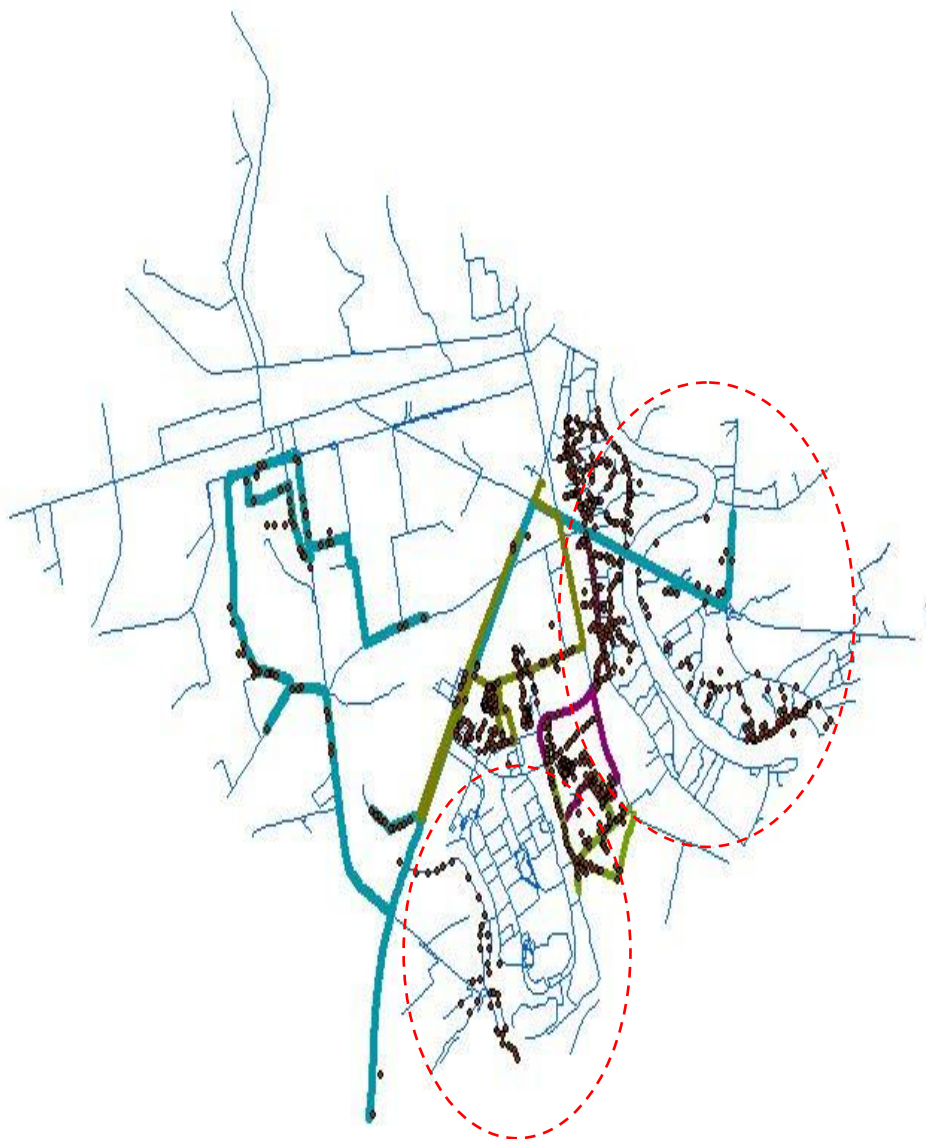
จากภาพ 20 จะเห็นว่า ในวันจันทร์มีเส้นทางที่รถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกัน คือ บริเวณถนนเส้นหน้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และจะเห็นว่า มีจุดวางถังขยะบริเวณหมู่ 10 และ หมู่ 5-6 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้



ภาพ 21 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันอังคารของรถทั้ง 4 คัน

Copyright by Naresuan University

จากภาพ 21 จะเห็นว่า ในวันอังคารมีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกันคือ ถนนบริเวณด้านข้างมหาวิทยาลัยนเรศวร กับถนนเส้นทางหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร และจะเห็นว่า มีจุดวางถังขยะบริเวณหมู่ 9 และ หมู่ 10 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้

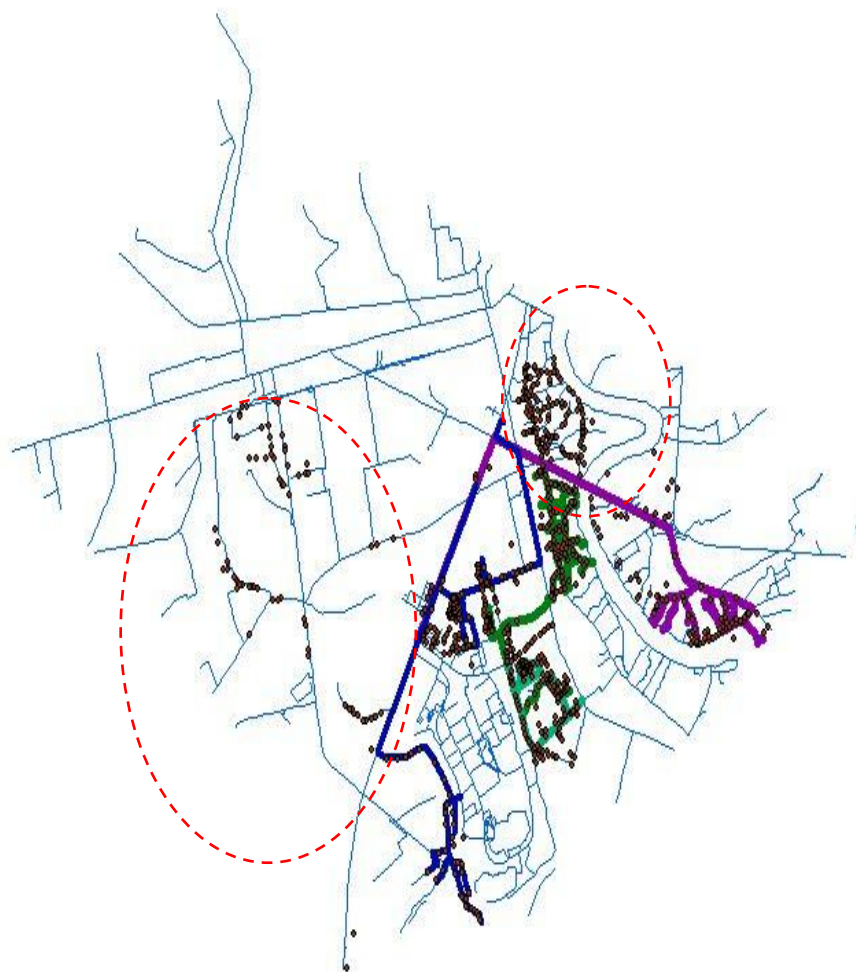


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาพ 22 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันพุธของรถทั้ง 4 คัน

Copyright by Naresuan University

จากภาพ 22 จะเห็นว่าในวันพุธ มีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกันคือ ถนนบริเวณ
ด้านข้างมหาวิทยาลัยนเรศวรกับถนนเส้นทางหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร และจะเห็นว่าจุดวางถัง
ขยะบริเวณหมู่ 9 หมู่ 5-6 และบริเวณริมแม่น้ำหมู่ 1-2 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้

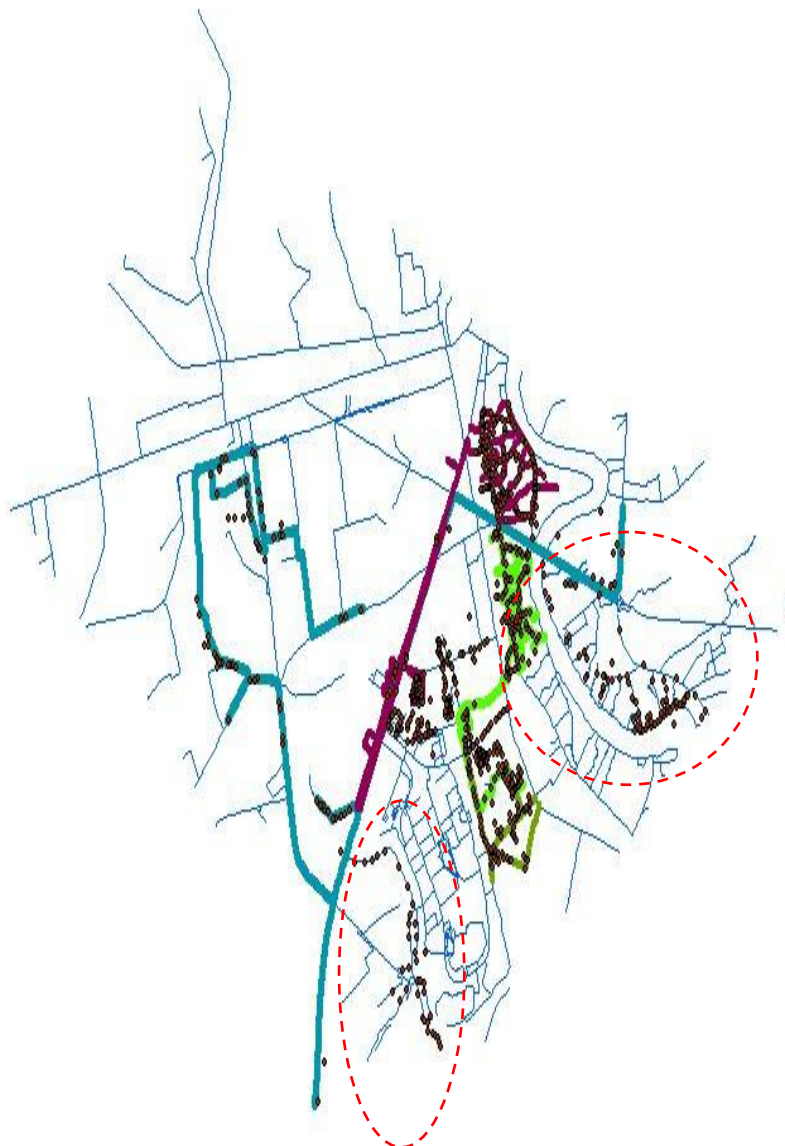


ภาพ 23 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันพฤหัสบดีของรถทั้ง 4 คัน

จากภาพ 23 จะเห็นว่า ในวันพฤหัสบดีมีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกันคือ ถนนบริเวณด้านข้างมหาวิทยาลัยนเรศวรกับถนนเส้นทางหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร และจะเห็นได้ว่ามีจุดวางถังขยะบริเวณหมู่ 5-6 และ หมู่ 10 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้

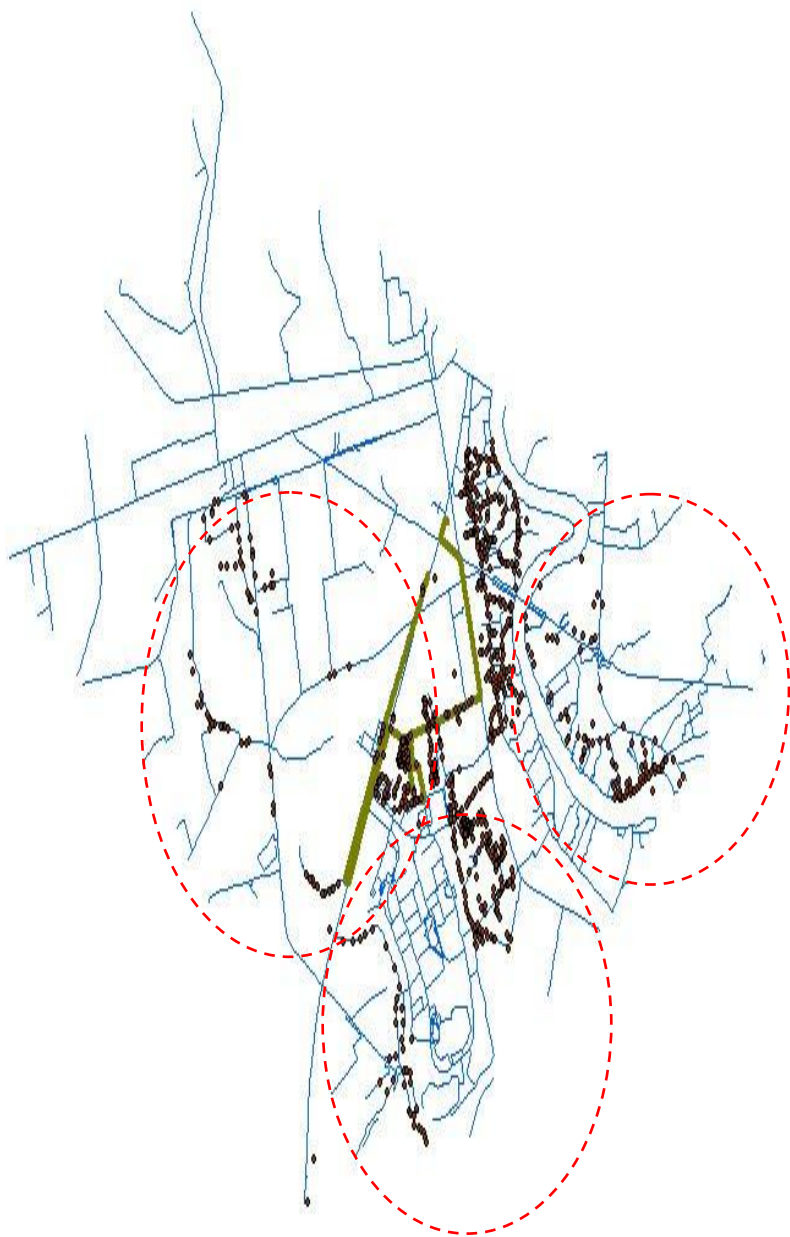
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



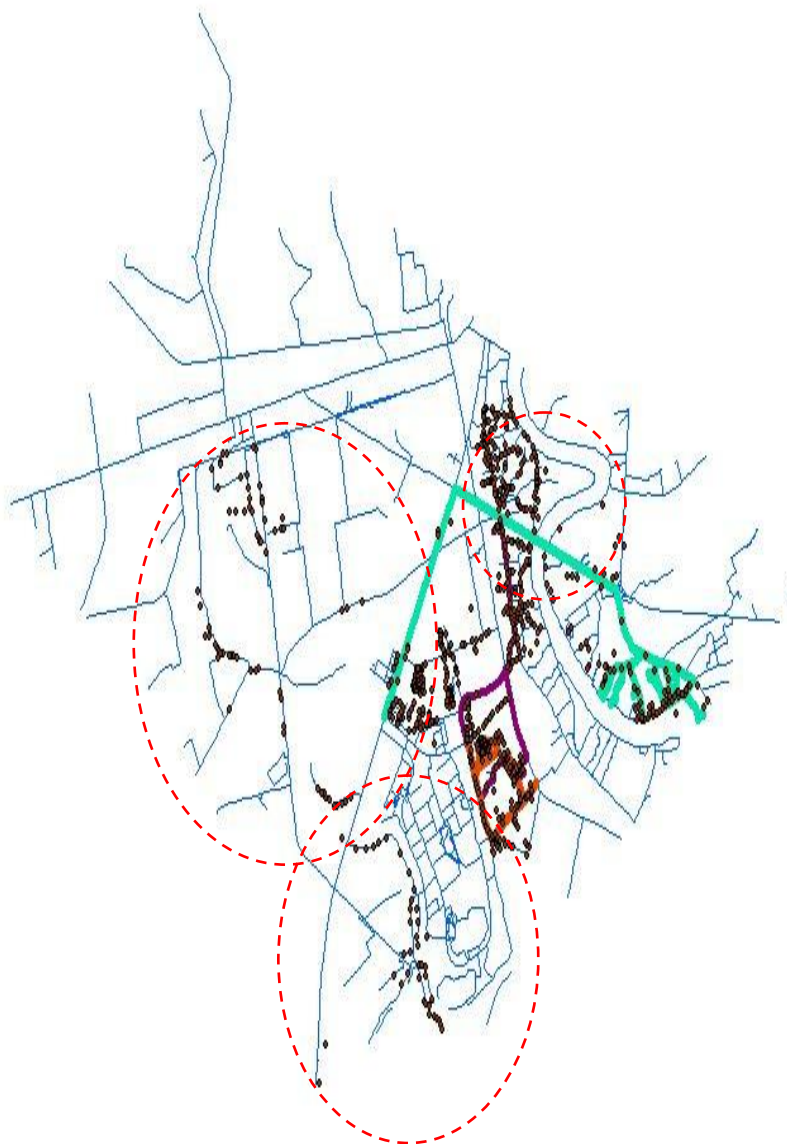
ภาพ 24 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันศุกร์ของรถทั้ง 4 คัน

จากภาพ 24 จะเห็นว่า ในวันศุกร์มีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกันคือ ถนนบริเวณ
ด้านข้างมหาวิทยาลัยรัตนนครกับถนนเส้นทางหน้ามหาวิทยาลัยรัตนนคร และจะเห็นว่า มีจุดวางถัง
ขยะบริเวณหมู่ 9 และ บริเวณริมแม่น้ำหมู่ 1-2 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้



Copyright by Naresuan University ภาพ 25 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันเสาร์ของรถทั้ง 4 คัน

จากภาพ 25 จะเห็นว่า ในวันเสาร์มีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งเพียงเส้นทางเดียวเท่านั้น จึงทำให้มีจุดที่ตั้งวางถังขยะจำนวนมากไม่ได้ถูกเก็บ และจะเห็นว่ามีจุดวางถังขยะบริเวณหมู่ 9 หมู่ 10 หมู่ 5-6 หมู่ 1-2 หมู่ 7 หมู่ 3 และบริเวณด้านข้างมหาวิทยาลัยนเรศวร นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้



ลขสทร มหาวิทยาลัยนเรศวร

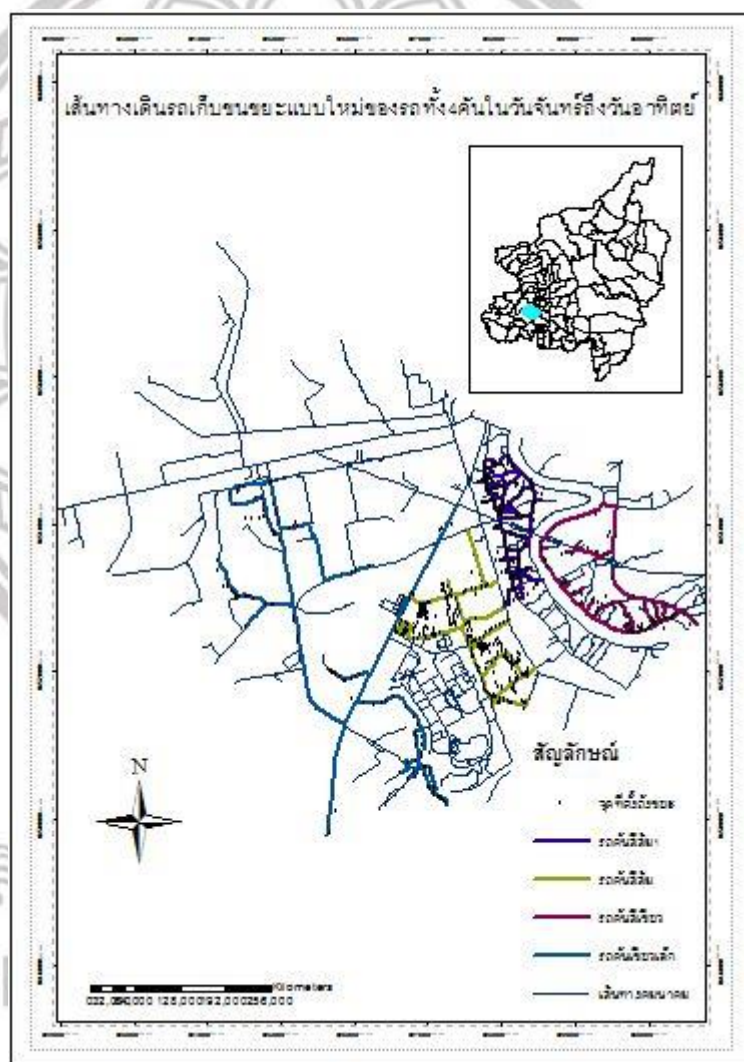
ภาพ 26 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวันอาทิตย์ของรถทั้ง 4 คัน

Copyright by Naresuan University

จากภาพ 26 จะเห็นว่า ในวันอาทิตย์มีเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะวิ่งซ้อนทับกันคือ ถนนบริเวณด้านข้างมหาวิทยาลัยนเรศวร และจะเห็นว่า มีจุดวางถังขยะบริเวณหมู่ 9 หมู่ 5-6 และหมู่ 10 นั้นไม่มีรถเก็บขนขยะเข้าไปเก็บขยะในวันนี้

4.2 การกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis)

จากเส้นทางเดินรถแบบเดิมนั้นจะเห็นว่าในแต่ละวันนั้นการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมจุดเก็บขยะทั้งหมด เพื่อให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมีความครอบคลุมจุดเก็บขยะจำเป็นต้องมีการปรับเส้นทางเดินรถใหม่ให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้นโดยใช้ Network Analysis เป็นตัวช่วยในการจัดการหาเส้นทางที่ครอบคลุมพื้นที่มากยิ่งขึ้น

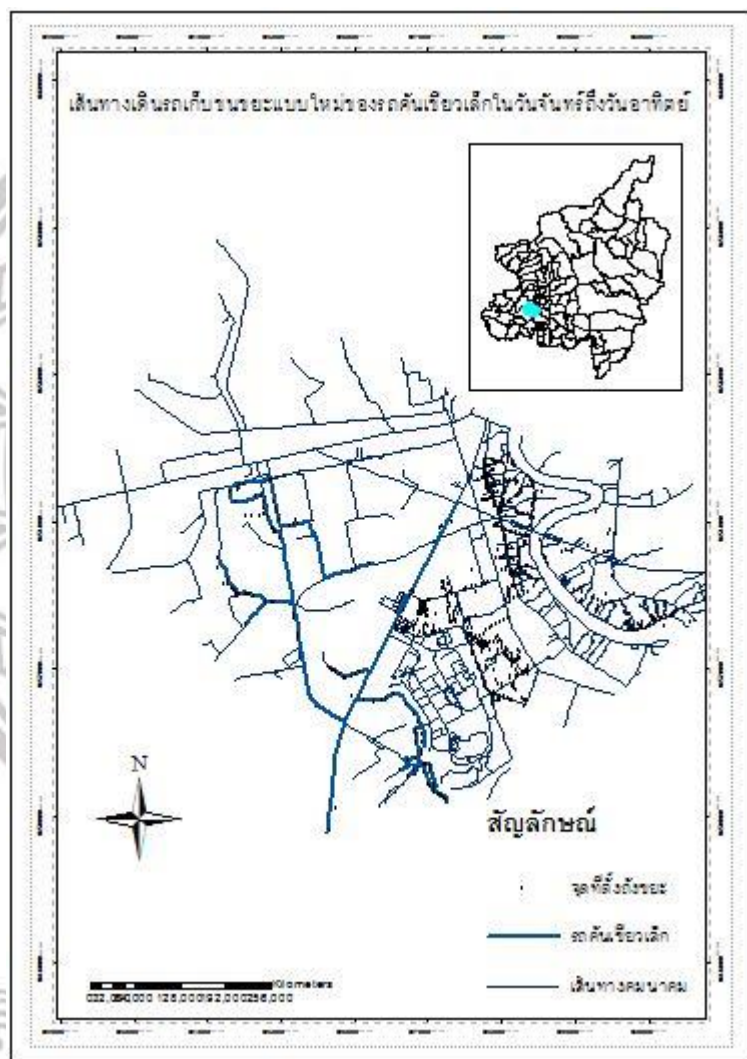


ภาพ 27 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่ของรถทั้ง 4 คัน ในวันจันทร์ถึงวันอาทิตย์

จากภาพ 27 จะเห็นว่า เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมีความครอบคลุมจุดเก็บขนขยะทุกจุดในพื้นที่ของตำบลท่าโพธิ์

4.2.1 เส้นทางเดินรถใหม่ เส้นทางที่ 1

เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 1 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกเท
ท้ายคันสี่เหลี่ยมเล็ก ทะเบียน 80-9387

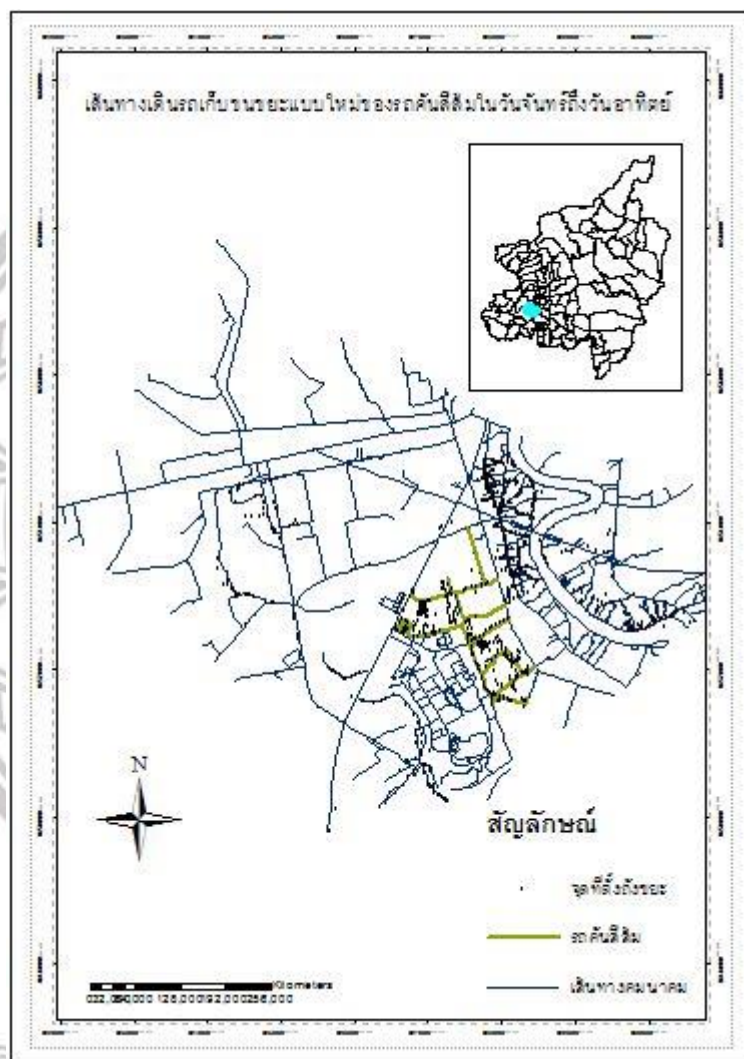


ภาพ 28 แผนที่แสดงเส้นทางรถเดินรถของคันสี่เหลี่ยมเล็ก เลขทะเบียน 80-9387 ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 28 จะเห็นได้ว่า เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 1 ใช้รถยนต์
เก็บขนขยะแบบบรรทุกเทท้ายคันสี่เหลี่ยมเล็ก ทะเบียน 80-9387 มีเส้นทางเก็บขนขยะใน 1 สัปดาห์
วิ่งบริเวณ หมู่ 10 - หมู่ 9 ฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร - ร้านใบตอง -
ก๋วยเตี๋ยวเรือ - ศูนย์ฮอนด้า - บัม ปตท. - ศูนย์मितซู - บริษัทวิริยะประกันภัย - แลคตาซอย

4.2.2 เส้นทางเดินรถใหม่ เส้นทางที่ 2

เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 2 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกัด
ท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



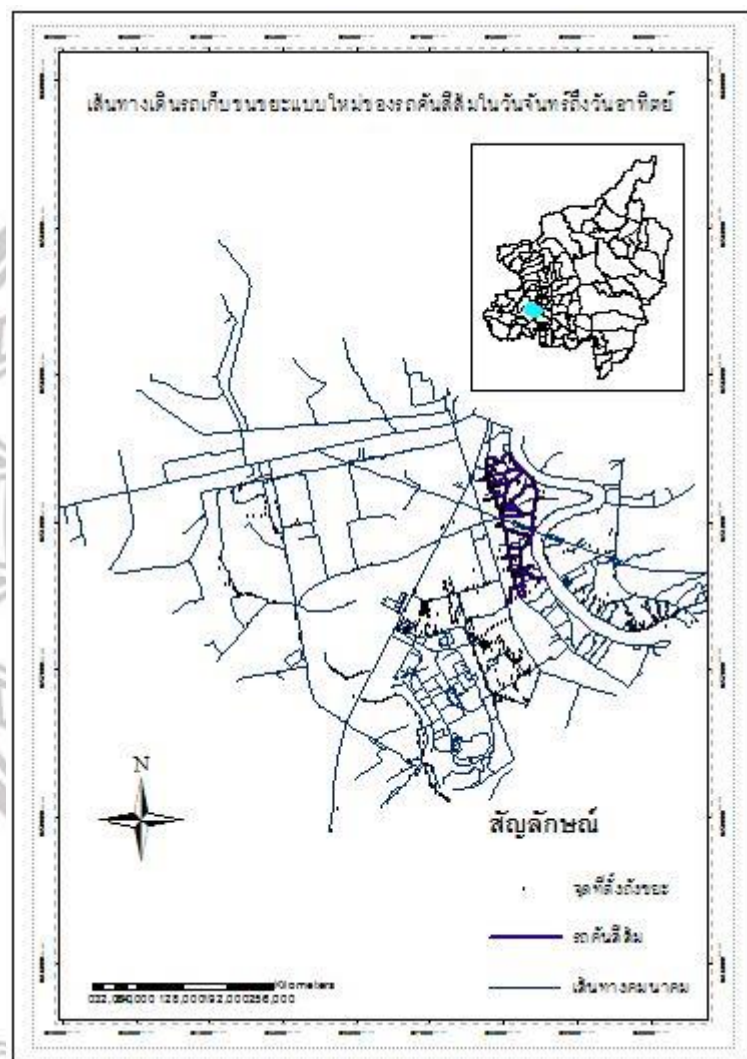
ภาพ 29 แผนที่แสดงเส้นทางรถเดินรถเก็บขนขยะของคันสี่ล้อ เลขทะเบียน 81-0607

ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 29 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 2 ใช้รถยนต์
เก็บขนขยะแบบบรรทุกัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะใน 1 สัปดาห์
บริเวณ หมู่ 9 ฝั่งตะวันออก - ถนนเส้นคลองชลประทาน - พราวพลู - เดอะฟาร์ม - NU พลาซ่า -
แกรนด์ไฮม - แสงพรหมแลนด์ 1-2 - หมู่บ้านเคฮอลล์

4.2.3 เส้นทางเดินรถใหม่ เส้นทางที่ 3

เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 3 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกัด
ท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607



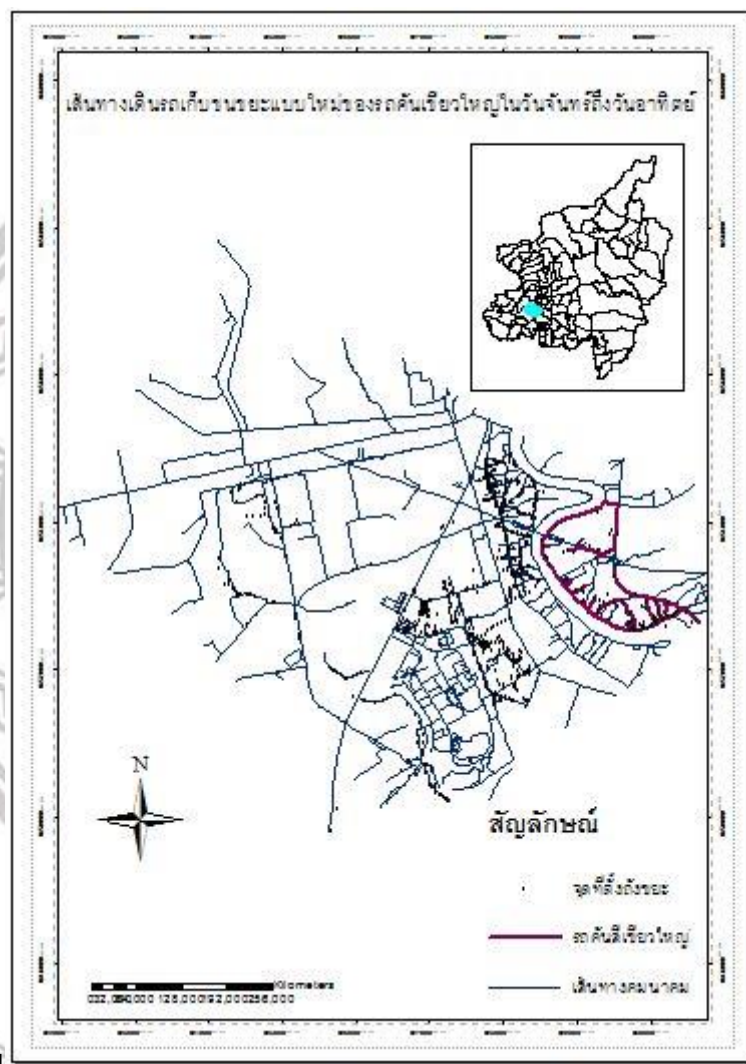
ภาพ 30 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะของคันสี่ล้อ เลขทะเบียน 81-0607

ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 30 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 3 ใช้รถยนต์
เก็บขนขยะแบบบรรทุกัดท้ายคันสี่ล้อ ทะเบียน 81-0607 มีเส้นทางเก็บขนขยะใน 1 สัปดาห์
บริเวณหมู่ 5 - หมู่ 6 - เขี้ยวหมูกระทะ - ซอยหมู่ 7 ทั้งหมด

4.2.4 เส้นทางเดินรถใหม่ เส้นทางที่ 4

เส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 4 ใช้รถยนต์เก็บขนขยะแบบบรรทุกัด
ท้ายคันสี่ล้อใหญ่ ทะเบียน 81-7207



ภาพ 31 แผนที่แสดงเส้นทางรถเดินรถเก็บขนขยะของคันสี่ล้อใหญ่ เลขทะเบียน 81-7207
ใน 1 สัปดาห์

จากภาพ 31 จะเห็นได้ว่าเส้นทางเก็บขนขยะ เส้นทางเดินรถใหม่เส้นทางที่ 4 ใช้รถยนต์
เก็บขนขยะแบบบรรทุกัดท้ายคันสี่ล้อใหญ่ ทะเบียน 81-7207 มีเส้นทางเก็บขนขยะใน 1
สัปดาห์บริเวณ หมู่ 1 - หมู่ 2 - หมู่ 3 - บริเวณริมแม่น้ำน่าน - แยกวัดสะกัฒน์น้ำมัน - โรงแรมทอ
แสง - สมยศร์สีฮอร์ท - บ้านหม้อ - ซอย รพ.สต. ท่าโพธิ์ - และสถานีบรรจุแก๊สหุงต้ม ปตท.

4.2.5 การเปรียบเทียบระยะทางรวมทั้งโครงข่ายการเก็บขนขยะแบบเดิมกับแบบใหม่

จากการคำนวณระยะทางรวมทั้งโครงข่ายการเก็บขนขยะแบบเดิมที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับระยะทางรวมของโครงข่ายจากการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Network Analysis) ซึ่งจะทำให้การเก็บขนขยะทุกวัน เพื่อไม่ให้มีขยะตกค้างและเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ดังปรากฏในตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 แสดงระยะทางการเก็บขนขยะแบบเดิม

เส้นทาง	ระยะทางรวม (กม.)
1	11.066
2	19.779
3	15.220
4	8.197
5	4.734
6	7.833
7	11.280
8	7.446
9	15.758
10	4.757
11	4.365
รวม	110.435

ตาราง 2 แสดงระยะทางการเก็บขนขยะแบบใหม่

เส้นทาง	ระยะทางรวม (กม.)
1	18.795
2	9.613
3	10.751
4	9.659
รวม	48.818

จากตาราง 1 จะเห็นว่าเส้นทางเดินรถนั้นเป็นเส้นทางที่แสดงการเดินรถใน 1 สัปดาห์แล้ว เส้นทางเดินรถแบบเดิมรวมมีระยะทาง 110.435 กิโลเมตร ส่วนในตาราง 2 จะเห็นว่า เส้นทางเดินรถแบบใหม่จะรวมเป็นระยะทางในแต่ละวันเท่ากับ 48.818 ใน 1 สัปดาห์ จะรวมเป็นระยะทางทั้งสิ้นเท่ากับ 341.726 กิโลเมตร และในแต่ละวันรถทุกคันจะนำขยะไปที่บ่อทิ้งขยะที่หนองสามคลอง หมู่ 11 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งอยู่ห่างจากองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ เป็นระยะทาง 3.24 กิโลเมตร

ดังนั้น ระยะทางทั้งโครงข่ายของเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่จะมีระยะทางมากกว่า ระยะทางเดินรถแบบเดิม กล่าวคือ ระยะทางแบบเดิม เท่ากับ 110.435 กิโลเมตร แต่ระยะทางแบบใหม่คิดเป็นระยะยาวกว่า เท่ากับ 231.291 กิโลเมตร เพราะว่าการกำหนดเส้นทางเดินรถแบบใหม่ในแต่ละวันนั้นจะเก็บเส้นเดิมซ้ำกันทุกวันทำให้ขยะไม่ตกค้าง จึงทำให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะเส้นใหม่เป็นระยะทางที่ครอบคลุมจุดเก็บขนขยะมากที่สุด และเป็นเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะไม่ทับซ้อนกัน แต่อาจจะไม่ใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด แต่จะทำการเก็บขนขยะทุกวันเพื่อไม่ให้มีขยะตกค้าง และเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผล

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยการใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) เข้ามาช่วย และกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยของตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ร่วมกับการวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) เพื่อวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

การศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบัน จากการศึกษาที่ได้ข้อมูลเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก จะเห็นได้ว่าจุดที่ตั้งถังขยะตามโครงข่ายเส้นทางถนนในองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก นั้นจะตั้งอยู่ตามแนวถนนสายรอง ภายในหมู่บ้าน ขนาด 1-2 ช่องทางจราจร โดยมีความหนาแน่นในบริเวณหมู่ที่ 7 ซึ่งเป็นบริเวณศูนย์กลางชุมชนและเป็นที่ตั้งที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลเก่า และหมู่ที่ 9 ทางด้านตะวันออกของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นบริเวณที่ตั้งหอพักเอกชนจำนวนมาก ส่วนบริเวณหมู่ที่ 9 ที่อยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของมหาวิทยาลัยนเรศวร เรียบตามแนวถนนสายย่อยที่ขนานกับคลองหนองเหล็กก็เป็นบริเวณที่ตั้งหอพักเอกชนหลายแห่งเช่นเดียวกัน แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าเพราะเป็นชุมชนขนาดเล็ก มีหอพักเพียงเล็กน้อย และพื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่ทางการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ และพบว่าจากเส้นทางเดินรถแบบเดิมรวม 11 เส้นทาง และรถยนต์เก็บขนขยะรวม 3 คันในแต่ละวันนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมด และบางเส้นทางเกิดการเก็บทับซ้อนกัน

ของรถเก็บขยะในแต่ละวัน และอีกประการหนึ่ง คือวันเสาร์เป็นวันหยุดไม่มีการเก็บขยะในวันนี้ ปัญหาทั้งหมดนี้ทำให้เกิดขยะตกค้าง

5.1.2 กำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ร่วมกับการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เพื่อวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะ พบว่าในแต่ละวันนั้นการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมดและบางเส้นทางเกิดการเก็บทับซ้อนกัน จึงได้ทำการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขึ้นมาใหม่ 4 เส้นทาง โดยใช้รถยนต์เก็บขนขยะ จำนวน 3 คัน แต่ระยะทางทั้งโครงข่ายของเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะแบบใหม่จะมีระยะทางมากกว่าระยะทางเดินรถแบบเดิม กล่าวคือระยะทางแบบเดิม เท่ากับ 110.435 กิโลเมตร แต่ระยะทางแบบใหม่รวมเป็นระยะทางทั้งสิ้น เท่ากับ 341.726 กิโลเมตร หรือระยะยาวกว่า เท่ากับ 231.291 กิโลเมตร เพราะว่าการกำหนดเส้นทางแบบใหม่ในแต่ละวันนั้นจะเก็บเส้นเดิมซ้ำกันทุกวันทำให้ขยะไม่ตกค้าง จึงทำให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะเส้นใหม่เป็นระยะทางที่ครอบคลุมจุดเก็บขนขยะมากที่สุด และเป็นเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะไม่ทับซ้อนกัน แต่อาจจะไม่ใช่ระยะทางที่สั้นที่สุด แต่จะทำการเก็บขนขยะทุกวันเพื่อไม่ให้มีขยะตกค้างและเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์ข้อแรก คือ การศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมด และบางเส้นทางเกิดการเก็บทับซ้อนกันของรถเก็บขยะในแต่ละวันทำให้เกิดขยะตกค้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของกัมพล จันทรศิริ และคณะ (2551) ที่ได้ศึกษาปัญหาในการจัดเก็บขยะในพื้นที่เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ เพื่อศึกษาปัญหาในการจัดเก็บขยะในพื้นที่เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ โดยศึกษาการจัดเก็บเส้นทางรถเก็บขน การขนส่ง สิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ ปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัดของพนักงาน ตลอดจนปัญหาและความต้องการรับบริการของประชาชน เพื่อปรับปรุงการให้บริการจัดเก็บขยะให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน ผลการศึกษาพบว่ามีการจัดเก็บขยะ 8 คัน พนักงานเริ่มจัดเก็บขยะเวลา 04.00 – 15.00 น. โดยจัดเก็บ 2 – 3

เที่ยว/วัน/คัน จัดเก็บขยะได้วันละ 16.70 ตัน/วัน ปัญหาที่สำคัญในมุมมองของพนักงานจัดเก็บ คือ ขยะตกค้าง เส้นทางรถเก็บขยะ และภาระงานไม่เท่ากัน ถึงขยะที่มีขนาดแตกต่างกันทำให้การจัดเก็บล่าช้า ส่วนประชาชนผู้รับบริการส่วนใหญ่เห็นว่าขยะทำให้เกิดปัญหากลิ่นรบกวน ภาชนะรองรับขยะไม่เพียงพอและจัดวางไม่เหมาะสม ควรมีการปรับปรุงบริการจัดเก็บและวางระบบการจัดเก็บที่เหมาะสม

จากการศึกษารูปแบบการเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันของเขตพื้นที่ตำบลท่าโพธิ์อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ในวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่สอง โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ร่วมกับการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เพื่อวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะ พบว่าในแต่ละวันนั้นการเดินรถเก็บขนขยะนั้นไม่ครอบคลุมพื้นที่จุดเก็บขยะทั้งหมด และบางเส้นทางเกิดการเก็บทับซ้อนกัน จากปัญหาดังกล่าว จึงได้ทำการสร้างเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะขึ้นมาใหม่ ผลที่ได้ คือ ระยะทางทั้งโครงข่ายของเส้นทางเดินรถแบบใหม่จะมีระยะทางรวมทั้งสิ้นคือ 341.726 กิโลเมตร และระยะทางเดิม คือ 110.435 กิโลเมตร ซึ่งระยะทางเดินรถแบบใหม่จะมีระยะทางมากกว่าแบบเดิมประมาณ 3 เท่า จะเห็นว่าระยะทางแบบใหม่ในแต่ละวันนั้นจะเห็นว่าจะเก็บเส้นเดิมซ้ำกันทุกวัน ทำให้ขยะไม่ตกค้าง จึงทำให้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะเส้นใหม่เป็นระยะทางที่ครอบคลุมจุดเก็บขนขยะมากที่สุด และเป็นเส้นทางรถเก็บขนขยะไม่ทับซ้อนกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ กฤษดา ทองอุดม (2544) ที่ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอยกรณีศึกษาเทศบาลตำบลประชาธิปไตย จังหวัดปทุมธานี ได้เก็บรวบรวมข้อมูลในระบบเก็บขนมูลฝอยของเทศบาลตำบลประชาธิปไตย และเสนอวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบจัดทำฐานข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการจัดเส้นทาง โดยมีเป้าหมายของการจัดเส้นทาง คือให้รถแต่ละคันมีพื้นที่ความรับผิดชอบที่สมดุลและมีระยะการเดินทางที่สั้นที่สุด วิธีการศึกษาเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วออกแบบจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเส้นทาง โดยใช้โปรแกรม ArcView Network Analyst ช่วยในการจัดเส้นทาง ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้ใช้โปรแกรม ArcView GIS เป็นเครื่องมือในการออกแบบ แต่การศึกษาครั้งนี้ต้องการเน้นให้เก็บขนขยะให้หมดไม่มีการตกค้างจึงทำให้ระยะทางยาวกว่าแบบเดิมประมาณ 3 เท่า ส่วนชุดโปรแกรมที่ใช้ก็แตกต่างกัน เพราะการศึกษาครั้งนี้ใช้ ArcMap และส่วนขยายการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ผลการศึกษานี้ใช้วิธีการที่แตกต่างกับวิธีการศึกษาของ สุทธิษา ทับดารา และเสรี เสวตเศรณี (2554) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการขยะชุมชนใน

กรุงเทพมหานคร มีการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะชุมชนในกรุงเทพมหานคร แต่การศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) จึงไม่ได้สร้างแบบจำลองที่ใช้มาจากการประยุกต์ทฤษฎี Vehicle Routing Problem (VRP) โดยใช้วิธี Cluster-First Route-Second Method ในกรุงเทพมหานครที่แบ่งเขตออกเป็น 50 เขต ซึ่งแต่ละเขตมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเก็บขยะที่เกิดขึ้นภายในเขต ในการวางแผนระบบการจัดเก็บขยะของรถเก็บขยะแต่ละคัน ทำการจัดกลุ่มจุดเก็บขนขยะให้กับรถเก็บขยะแต่ละคันก่อน จากนั้นก็จัดเส้นทางเดินของรถขยะแต่ละคันเริ่มต้นรถเก็บขยะออกจากสถานีจอดรถ และเมื่อวิ่งผ่านจุดเก็บขยะทุกจุดแล้ว จากนั้นรถเก็บขยะจะวิ่งไปยังสถานีขนถ่ายขยะเป็นจุดสุดท้ายการจัดการขยะมูลฝอยใช้โปรแกรม Delphi 7 ในการพัฒนาโปรแกรม และใช้โปรแกรม SQLServer Express 2005 เป็นโปรแกรมจัดทำฐานข้อมูล

ผลการศึกษาแตกต่างกับวิธีการศึกษาของนันทนัจช์ ลิ้มกมลทิพย์ (2554) ที่ได้วิเคราะห์เส้นทางเดินรถที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บขยะมูลฝอยในพื้นที่แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โดยการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย เพราะมีเขาได้จัดทำฐานข้อมูลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยด้วย โดยสำรวจและติดตามการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่เพื่อศึกษาแผนการดำเนินงานบริหารจัดการมูลฝอยรวมถึงเส้นทางในการเก็บรวบรวมมูลฝอย ซึ่งในด้านการจัดทำฐานข้อมูลนั้นได้จัดทำปริมาณมูลฝอยและเส้นทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของยานพาหนะตัวอย่างให้มีความสัมพันธ์กัน แล้วจึงนำไปสู่การวิเคราะห์หาเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา เรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1. ควรเพิ่มวิธีการเก็บข้อมูลโดยการติดตามรถขนขยะทุกเส้นทางในเขตเทศบาลตำบลท่าโพธิ์ให้ครบถ้วน เพื่อข้อมูลที่ได้ในการศึกษาวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะนั้นมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดถังขยะ เวลาในการเก็บขนขยะ และควรคำนึงถึงงบประมาณที่ใช้ในการเก็บขนขยะ

3. การวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขยะที่เหมาะสม ควรนำไปใช้กับองค์การบริหารส่วนตำบลอื่น ๆ โดยเฉพาะพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาระดับสูงที่ตั้งขึ้นใหม่ ที่มีการขยายตัวด้านประชากร และมีการเพิ่มกิจกรรมการค้าและการบริการที่เกี่ยวข้องอย่างมาก



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- กัมพล จันทศิริ และคณะ. (2551). การศึกษาปัญหาในการจัดเก็บขยะในพื้นที่เทศบาลเมือง
อำนาจเจริญ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัย
 อุบลราชธานี.
- กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). (ร่าง) รายงาน
สถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2556. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2557, จาก
<http://www.pcd.go.th/public/News/Files/draft%20report.pdf>
- กฤษดา ทองอุด. (2544). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดเส้นทางเก็บ
ขนมูลฝอย กรณีศึกษา: เทศบาลตำบลประชาธิปัตย์ จังหวัดปทุมธานี. กรุงเทพฯ:
 มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นันทน์จักษ์ ลิ้มกมลทิพย์. (2554). การวิเคราะห์เส้นทางเดินรถที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บ
ขยะมูลฝอยในพื้นที่แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ:
 สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- พัฒนา มุลพฤกษ์. (2541). “แหล่งกำเนิดของมูลฝอย” **อนามัยสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ: หจก. เอ็น
 เอส แอ พรีนติ้ง.
- _____. (2541). “ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมูลฝอย” **อนามัยสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : หจก. เอ็น
 เอส แอ พรีนติ้ง.
- โยธิน สุริยพงศ์. (2542). “การป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอย” **มลพิษสิ่งแวดล้อม**.
 สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2557, จาก
http://parksanampractice.blogspot.com/2010/10/blog-post_9798.html
- วิเชียร ฝอยพิกุล. (2547). **ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**. สืบค้นเมื่อ
 30 ตุลาคม 2557, จาก http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2555/itm30555js_ch2.pdf
- สุชาติ กิระนันท์. (2541). **เทคโนโลยีสารสนเทศสถิติ: ข้อมูลในระบบสารสนเทศ**.
ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2557, จาก <https://blog.eduzones.com/dena/4892>

สุทธิชา ทับดารา และเสรี เศวตเศรนี. (2554). **การจัดการขยะชุมชนในกรุงเทพมหานคร.**

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.

สุเพชร จิรัชจรกุล. (2544). **พื้นที่บริการ (Service Area) และ โครงข่ายบริการ (Service Network)** สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2557, จาก

<http://www.scitu.net/gcom/wpcontent/uploads/2008/07/network05.pdf>

สรวิศ ใจกลินดาว. (2542). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: หลักการเบื้องต้นความหมายของ**

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สวัสดิ์ โนนสูง. (2543). “สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย” **ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.**

สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2557, จาก

http://www.act.ac.th/work_project/act_enviroment/n_03.html

_____. (2543). “ผลเสียที่เกิดจากขยะมูลฝอย” **ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.** สืบค้นเมื่อ 26

ตุลาคม 2557, จาก [http://parksanampractice.blogspot.com/2010/10/blog-](http://parksanampractice.blogspot.com/2010/10/blog-post_9798.ht)

[post_9798.ht](http://parksanampractice.blogspot.com/2010/10/blog-post_9798.ht)

อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์. (2545). “ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย” **การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิก**

มูล. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2557, จาก <http://www.health.nu.ac.th/pdf>

เอกพล ฉิมพงษ์. (ม.ป.ป.). **โครงข่าย (Network)** สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2557, จาก

[http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis_km14/gis_km14\(39\).pdf](http://kmcenter.rid.go.th/kmc14/gis_km14/gis_km14(39).pdf)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

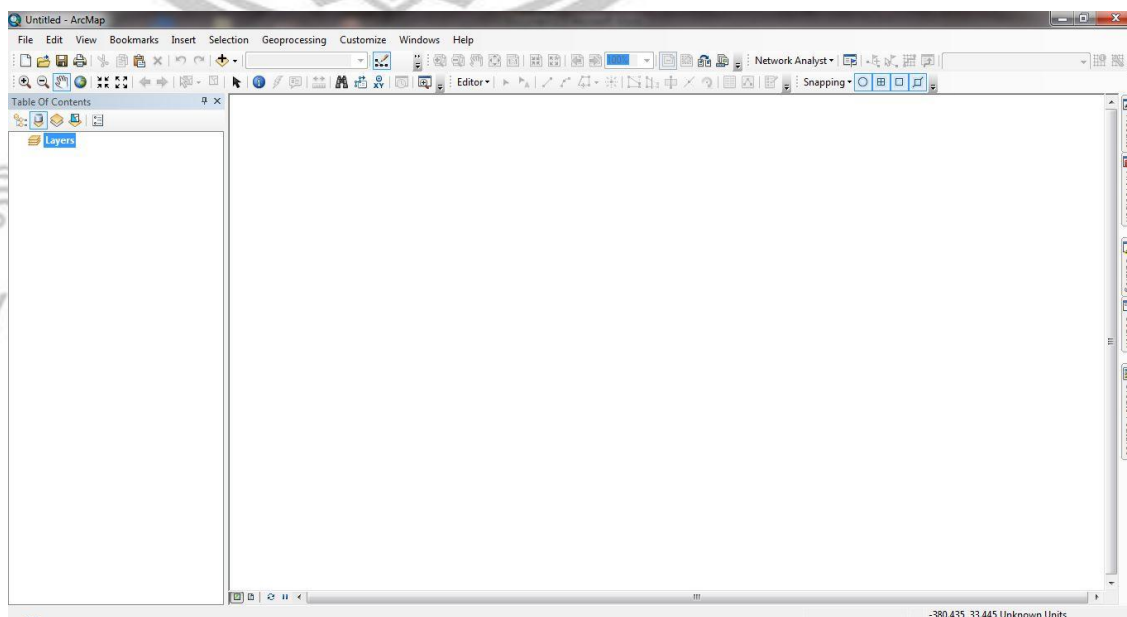
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

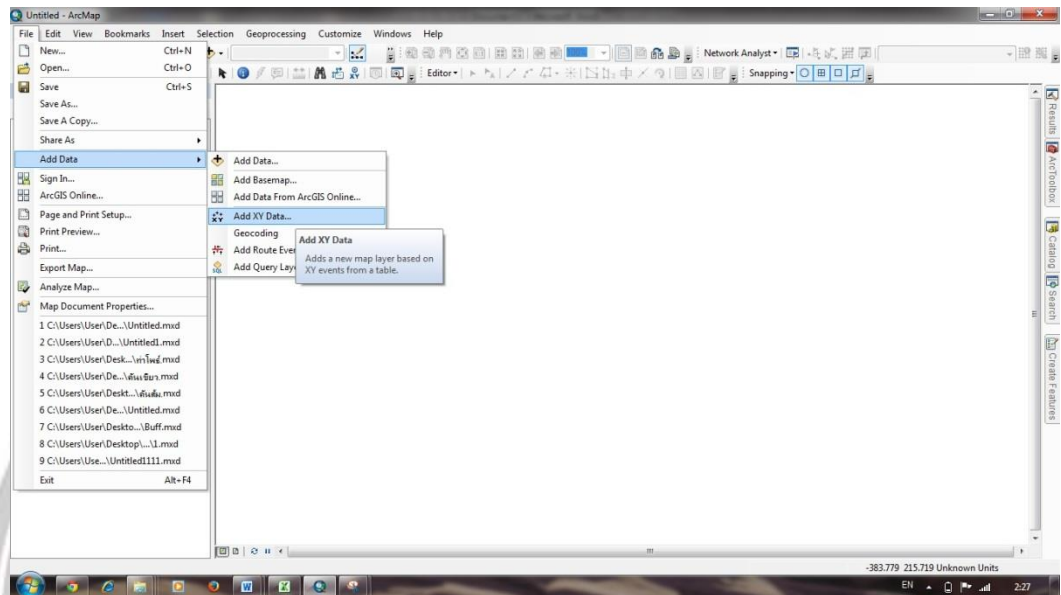
1. สร้างข้อมูลจุดที่ตั้งถังขยะ

1	ID	Name	X	Y	Garbage	ปริมาณขยะ(ลิตร)
2	1	ตลาดเมืองทอง	627121	1852744	ถังขยะ	80
3	2	ตลาดเมืองทอง	627024	1852720	ถังขยะ	80
4	3	ตลาดเมืองทอง	626976	1852709	ถังขยะ	80
5	4	ตลาดเมืองทอง	627081	1852559	ถังขยะ	80
6	5	ตลาดเมืองทอง	627185	1852513	ถังขยะ	80
7	6	ตลาดเมืองทอง	627088	1852548	ถังขยะ	80
8	7	ตลาดเมืองทอง	627131	1852496	ถังขยะ	80
9	8	ตลาดเมืองทอง	627112	1852496	ถังขยะ	80
10	9	ตลาดเมืองทอง	627087	1852490	ถังขยะ	80
11	10	ตลาดเมืองทอง	627054	1852478	ถังขยะ	80
12	11	ตลาดเมืองทอง	626995	1852463	ถังขยะ	80
13	12	ตลาดเมืองทอง	626973	1852453	ถังขยะ	80
14	13	ตลาดเมืองทอง	626889	1852437	ถังขยะ	80
15	14	ตลาดเมืองทอง	626819	1852428	ถังขยะ	80
16	15	ตลาดเมืองทอง	626818	1852524	ถังขยะ	80
17	16	ตลาดเมืองทอง	626823	1852562	ถังขยะ	80
18	17	ตลาดเมืองทอง	626856	1852595	ถังขยะ	80
19	18	ตลาดเมืองทอง	626882	1852647	ถังขยะ	80
20	19	ตลาดเมืองทอง	626913	1852487	ถังขยะ	80
21	20	ตลาดเมืองทอง	626966	1852499	ถังขยะ	80
22	21	ตลาดเมืองทอง	626959	1852533	ถังขยะ	80
23	22	ตลาดเมืองทอง	626945	1852573	ถังขยะ	80
24	23	ตลาดเมืองทอง	627002	1852568	ถังขยะ	80
25	24	ตลาดเมืองทอง	626996	1852595	ถังขยะ	80
26	25	ซอยเคียงมอ	627831	1853168	ถังขยะ	80
27	26	ซอยเคียงมอ	627809	1853155	ถังขยะ	80

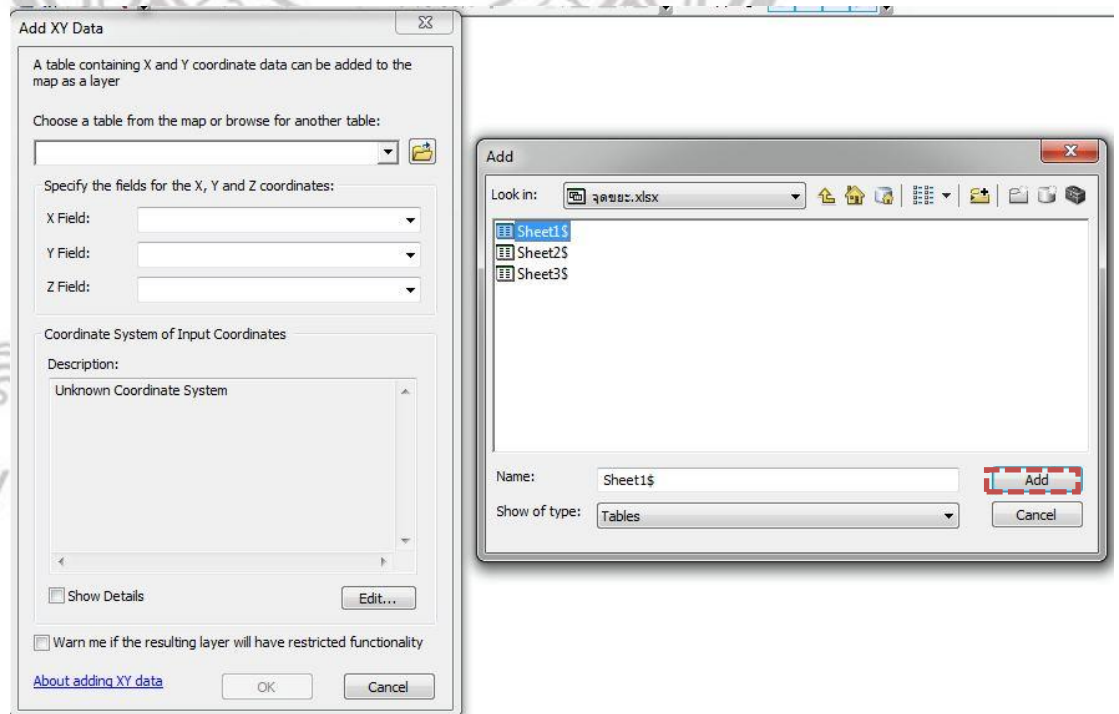
2. เปิดโปรแกรม Arc Map



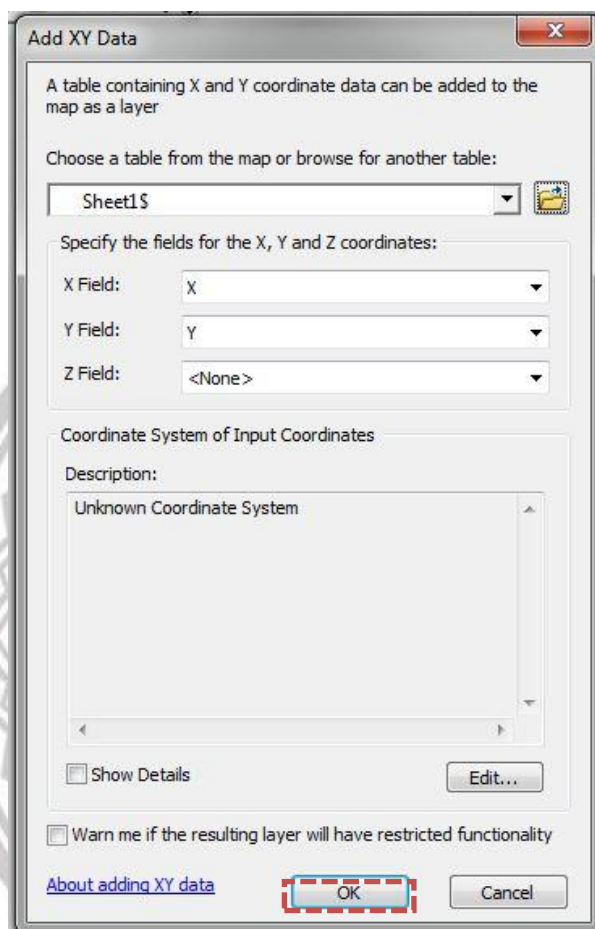
3. นำเข้าข้อมูลจุดที่ตั้งวางถังขยะ



3.1 พอคลิก Add XY data แล้วจะขึ้นดังภาพ ให้กด  นำเข้าข้อมูลจุดที่ตั้งวางถังขยะ แล้วคลิก Add



3.2 เมื่อเลือกข้อมูลเสร็จแล้ว คลิก OK



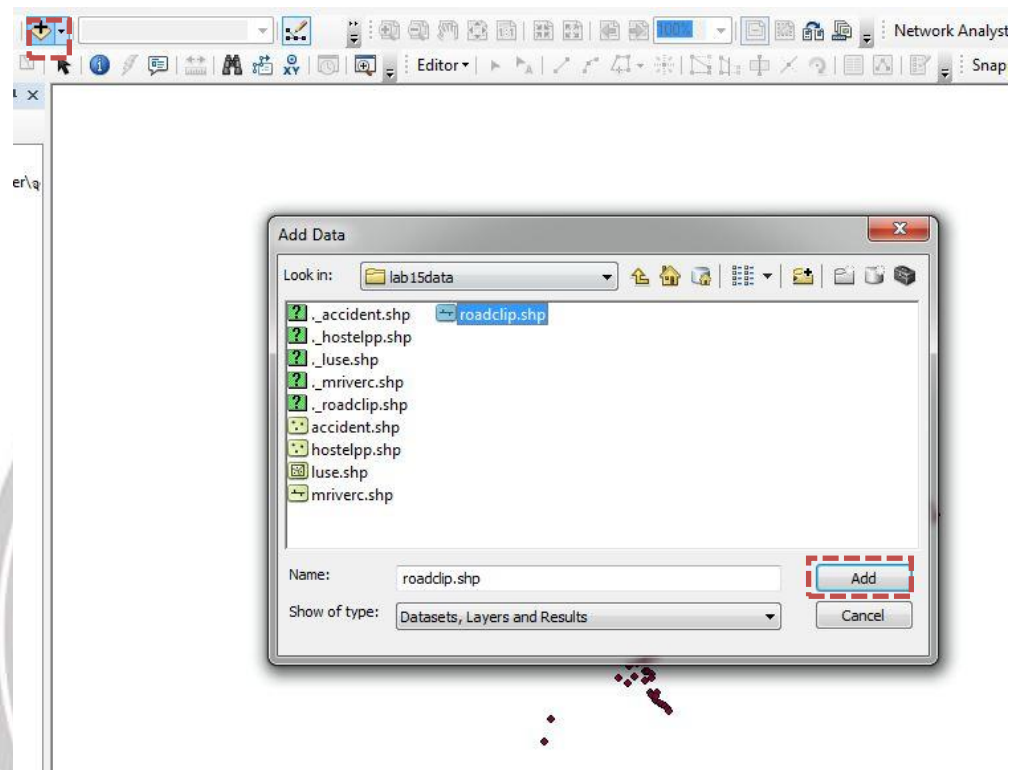
3.3 ได้จุดที่ตั้งวางถึงชยะ

ลิขสิทธิ์
Copyright



University

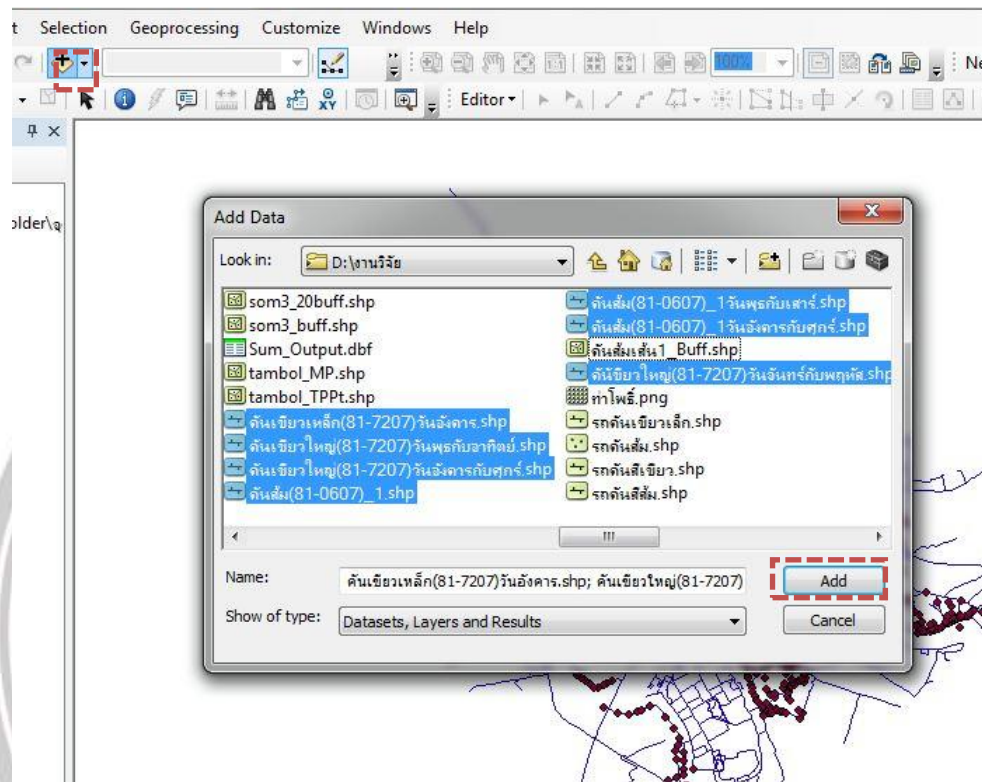
4. นำเข้าข้อมูลถนนของตำบลท่าโพธิ์



4.1 จะได้ข้อมูลจุดที่ตั้งวางถังขยะซ้อนทับกับเส้นถนน



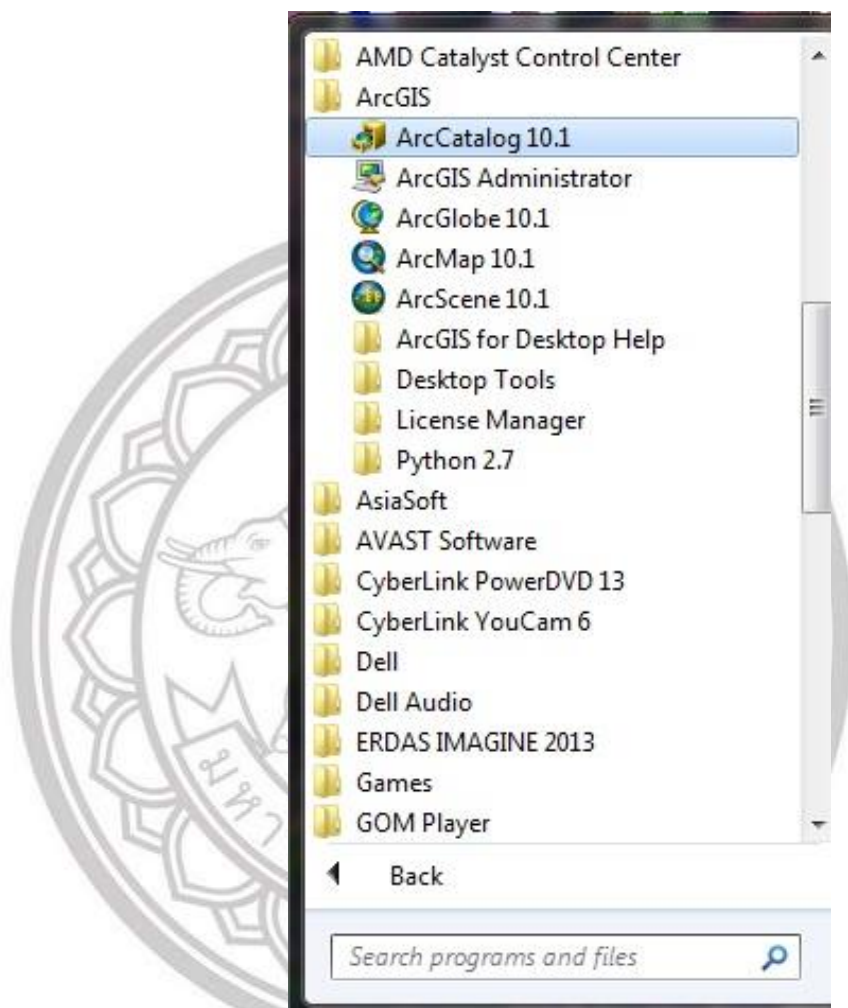
5. นำเข้าข้อมูลเส้นทางเดินรถของตำบลท่าโพธิ์ที่ได้ทำการ Digitize ไว้



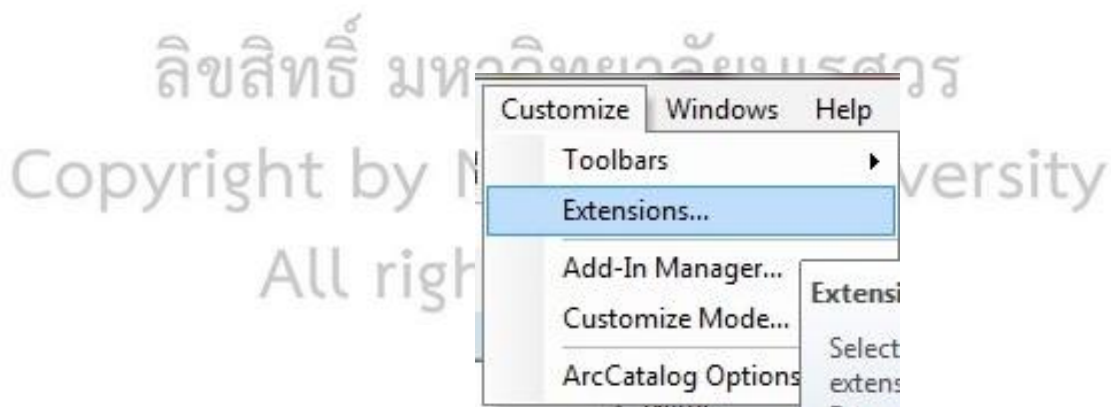
- 5.1 จะได้ข้อมูลจุดที่ตั้งวางถังขยะเส้นถนนและเส้นทางเดินรถของตำบลท่าโพธิ์



6. ลำดับการสร้าง Network Dataset



6.1 Start ArcCatalog by clicking Start > All Programs > ArcGIS>ArcCatalog 10.1



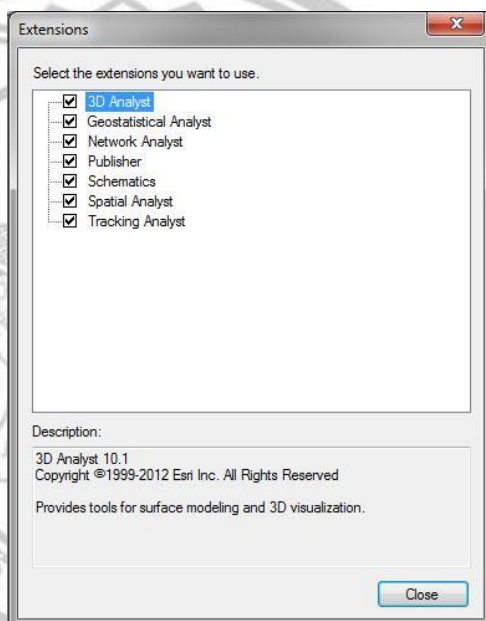
6.2 Enable the Network Analyst extension.

A. คลิก Customize > Extensions.

The Extensions dialog box opens.

B. เช็ค Network Analyst.

C. คลิก close

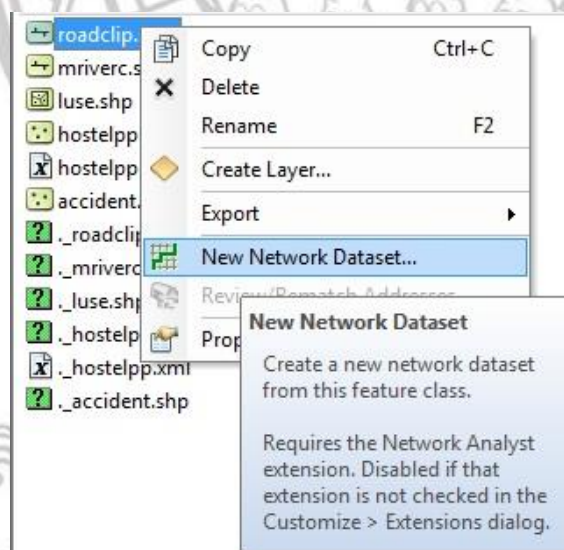


6.3 แถบเครื่องมือคลิก Connect to Folder button แล้วก็เลือกFolderที่เก็บข้อมูลไฟล์ของเรา



Contents		Preview	Description
Name	Type		
roadclip.shp	Shapefile		
mriverc.shp	Shapefile		
luse.shp	Shapefile		
hostelpp.shp	Shapefile		
hostelpp.xml	XML Document		
accident.shp	Shapefile		
._roadclip.shp	Shapefile		
._mriverc.shp	Shapefile		
._luse.shp	Shapefile		
._hostelpp.shp	Shapefile		
._hostelpp.xml	XML Document		
._accident.shp	Shapefile		

6.4 คลิกขวา roadclip.shp> New Network Dataset...

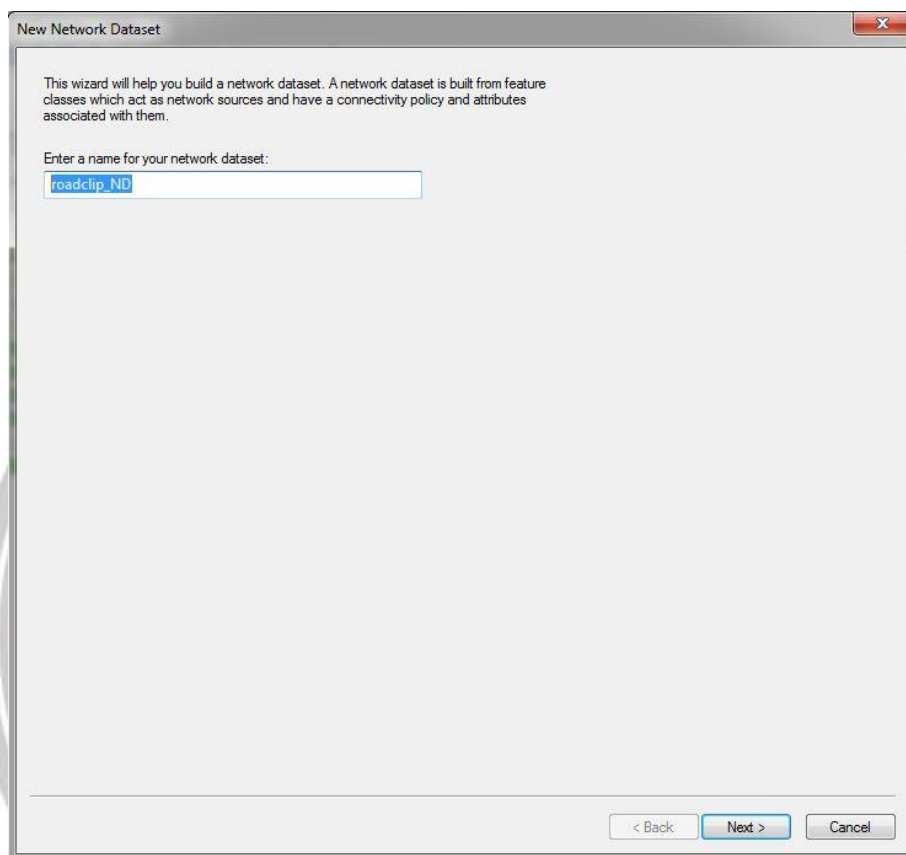


Copy

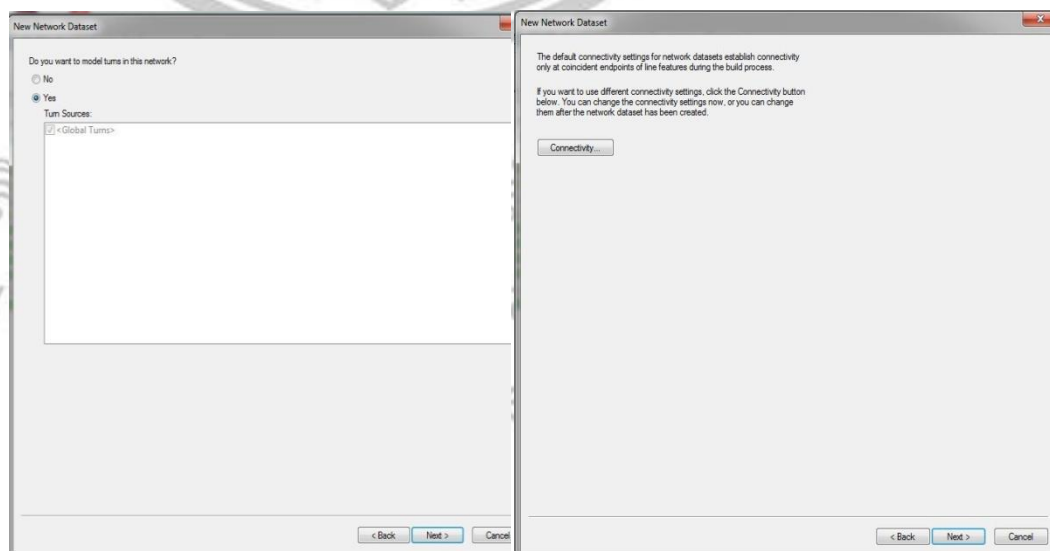
รศ.ดร.
Iniversity

All rights reserved

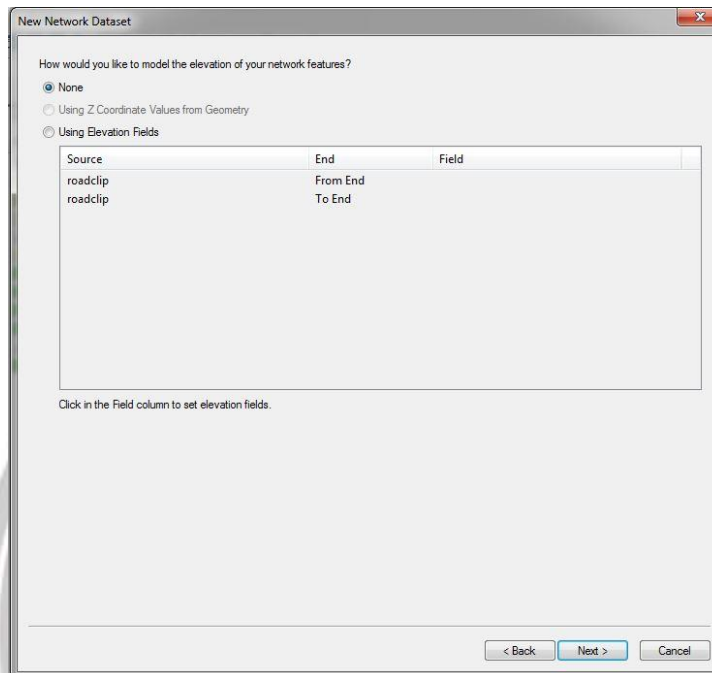
6.5 ตั้งชื่อเป็น roadclip_ND สำหรับข้อมูล Dataset คลิก Next



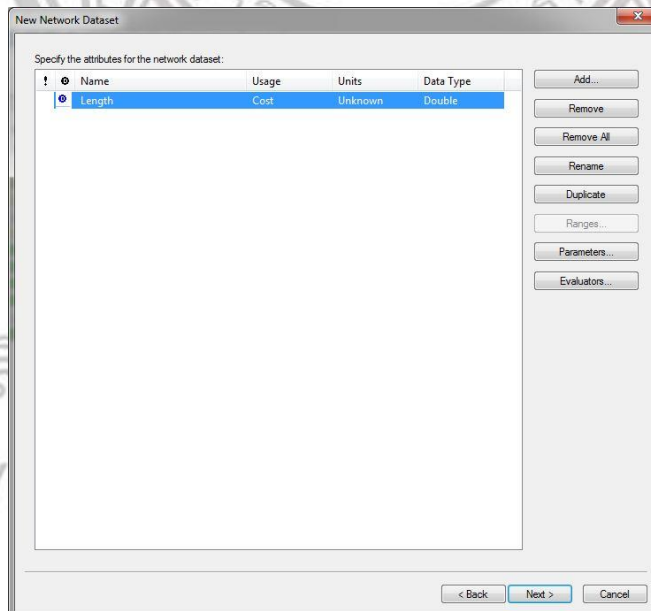
6.6คลิก Yes > Next

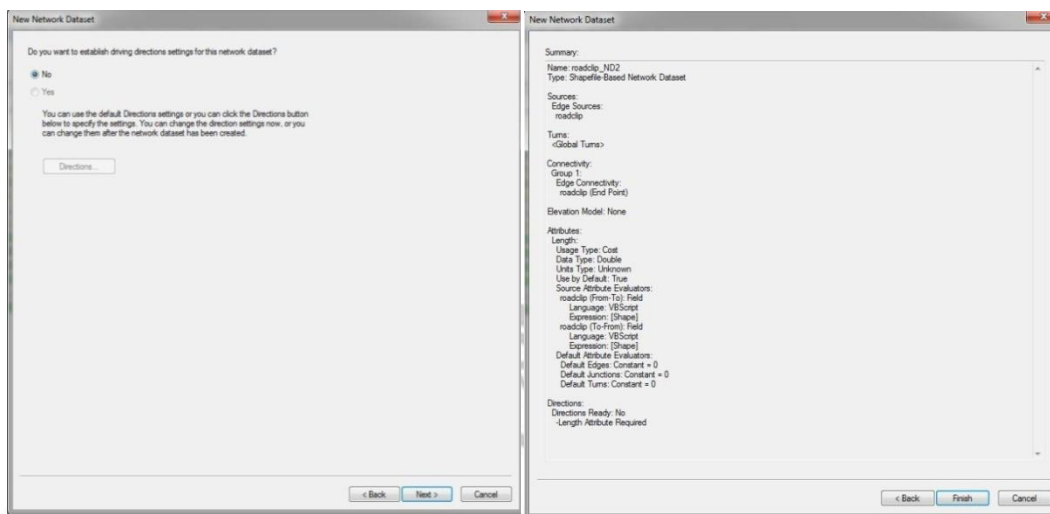


6.7 คลิก None > Next

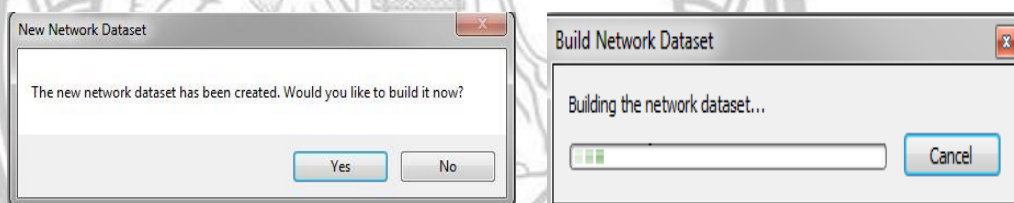


6.8 คลิก Next > No > Next > Finish








6.9 คลิก Yes



จะได้ roadclip_ND.nd และ roadclip_ND_Junctions.shp

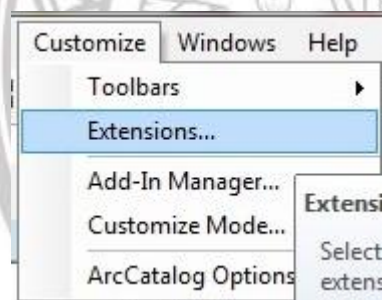
Name	Type
 roadclip_ND_Junctions.shp	Shapefile
 roadclip_ND.nd	Shapefile Network Dataset
 roadclip.shp	Shapefile

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

7. ลำดับการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)



7.1 Start > All Programs > ArcGIS > ArcMap 10.1



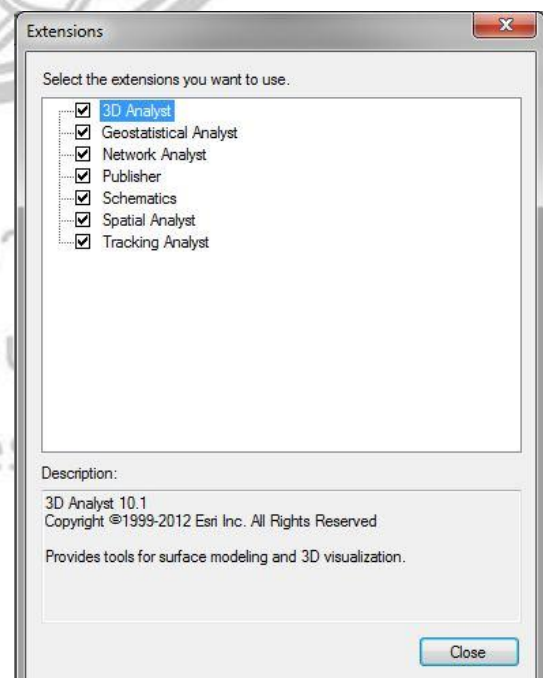
7.2 Enable the Network Analyst extension.

A. คลิก Customize > Extensions.

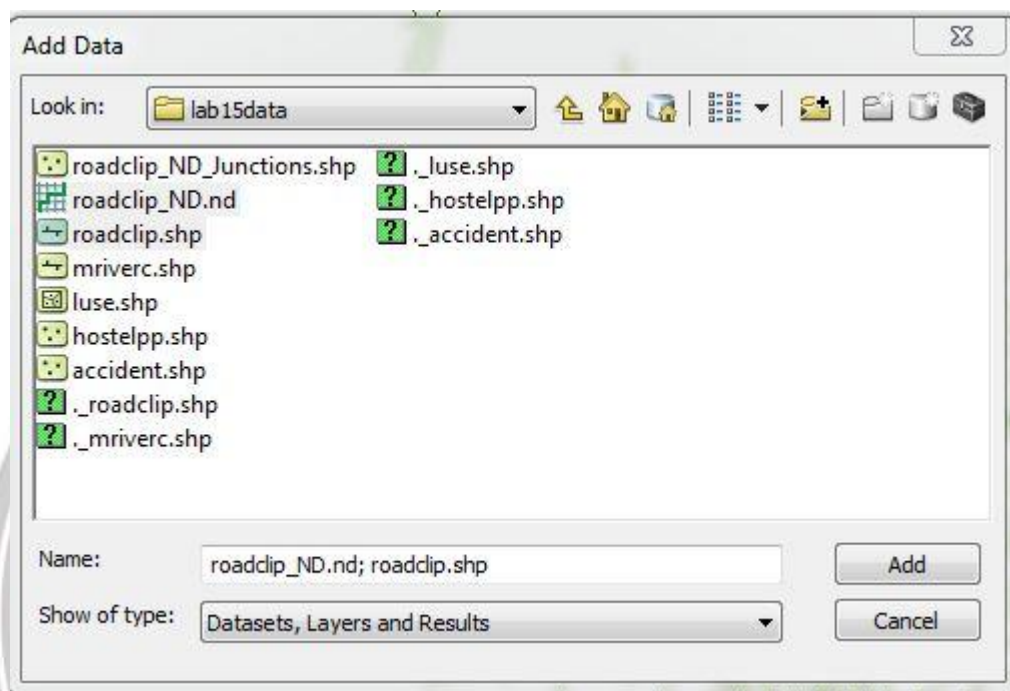
The Extensions dialog box opens.

B. เช็ค Network Analyst.

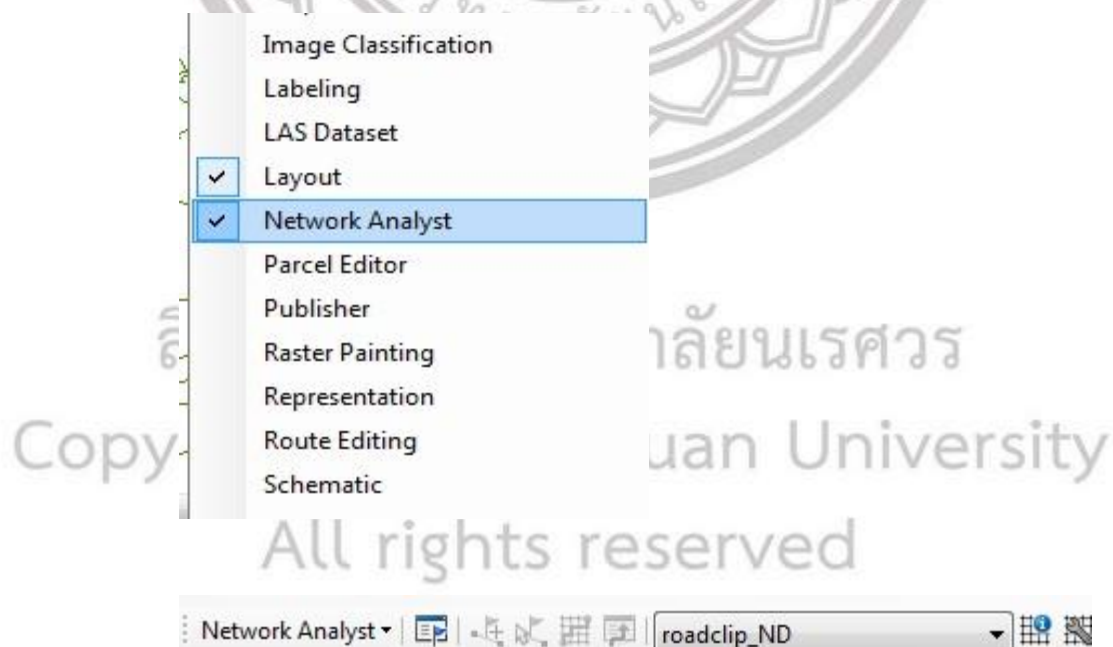
C. คลิก close



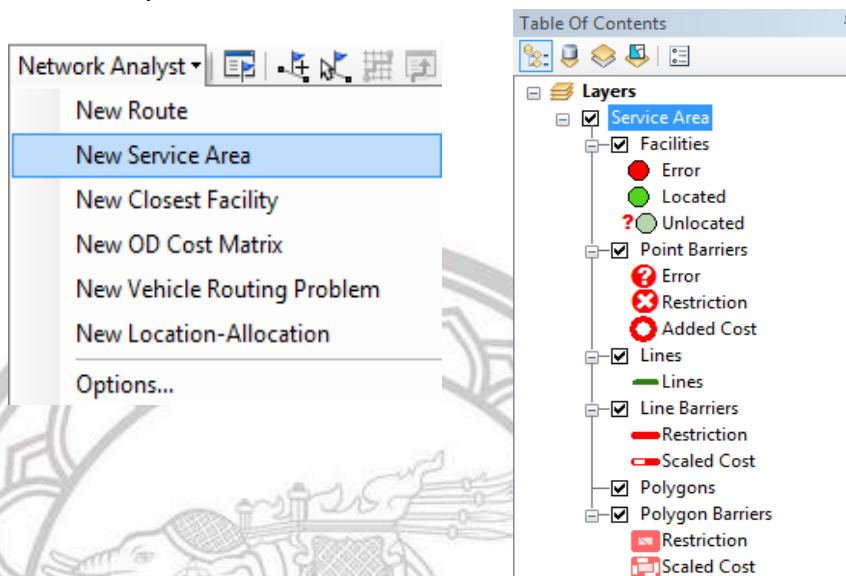
7.3 แถบเครื่องมือคลิก Add data  แล้วก็เลือก Folder ที่เก็บข้อมูลไฟล์ของเรา



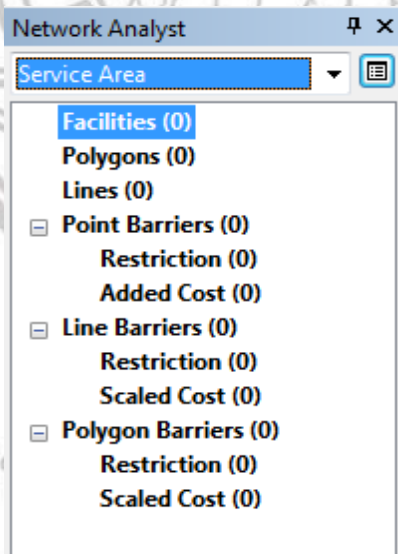
7.4 คลิกขวาแถบเครื่องมือด้านบน แล้วกดเลือก Network Analyst



7.5 Network Analyst > New Service Area



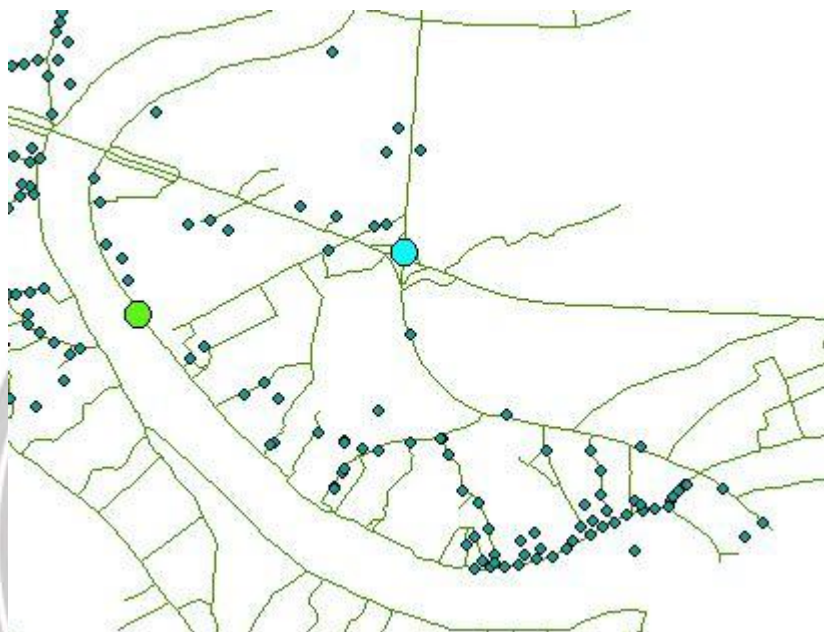
7.6 คลิก Show / Hide Network Analyst Window



7.7 ค้นหาเส้นทางที่โดยการวิเคราะห์โครงข่าย Network Analyst: Service Area โดยคลิก



Create Network Location Tool



7.8 คลิกขวา Network Analyst: Layer Properties > Analysis Settings

- Default Breaks: 3000 >คลิก OK

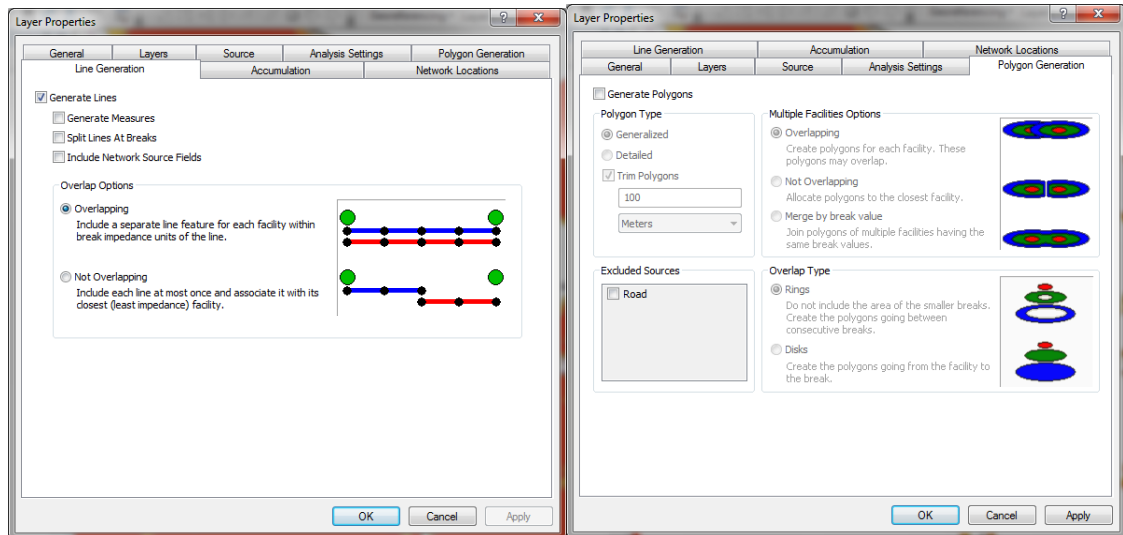
The screenshot shows the ArcGIS interface with a context menu open over a layer. The menu options are: Solve, Recalculate Location Fields, Remove, Clear Selected Features, Zoom To Layer, Zoom To Selected Features, Pan To Selected Features, Reset Symbology..., and Properties... (highlighted). The Layer Properties dialog box is open, showing the Analysis Settings tab. The settings are as follows:

Settings	Restrictions
Impedance: Length (Unknown)	
Default Breaks: 3000	
<input type="checkbox"/> Use Time:	
Time of Day: 8:00	
<input checked="" type="radio"/> Day of Week: Today	
<input type="radio"/> Specific Date: 30/ 5/ 2558	
Direction:	
<input checked="" type="radio"/> Away From Facility	
<input type="radio"/> Towards Facility	
U-Turns at Junctions: Allowed	
<input type="checkbox"/> Use Hierarchy	
<input checked="" type="checkbox"/> Ignore Invalid Locations	

At the bottom of the dialog box, there are buttons for OK, Cancel, and Apply.

7.9 Layer Properties > Line Generation: **เช็ค** Generate Lines

Layer Properties > Polygon Generation: **เอา**เช็ค Generate Polygon **ออก**



7.10  **Solve** (จะได้เส้นทางในระยะทาง 3,000 เมตร)



ที่ตั้งองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์และเป็นจุดรถเก็บขยะ



จุดที่ตั้งถังขยะ



Co...uan University
served

จุดเก็บขยะ



Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวกอบการ สมณะ
วัน เดือน ปี เกิด	29 มีนาคม พ.ศ.2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	333/1 หมู่ 8 ตำบลสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 16500
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2547	ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนวัดกรรมกรรม
พ.ศ.2553	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษา โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
พ.ศ.2557	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวสิริณี เฟ็งม่วง
วัน เดือน ปี เกิด	4 กรกฎาคม พ.ศ.2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	71/11 ถนนพุทธบูชา ตำบลในเมืองอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 16500
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ. 2547 ประกาศนียบัตรประถมศึกษา โรงเรียนจำการบุญ</p> <p>พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษา โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี</p> <p>พ.ศ.2557 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร</p>

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ไม่ใช่ระยะทางที่สั้นที่สุด แต่จะทำการเก็บขนขยะทุกวันเพื่อไม่ให้มีขยะตกค้างและเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเพิ่มวิธีการเก็บข้อมูลโดยการติดตามรถขนขยะทุกเส้นทางในเขตเทศบาลตำบลท่าโพธิ์ให้ครบถ้วน เพื่อข้อมูลที่ได้ในการวิเคราะห์เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะนั้นมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาวិเคราะห์ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ชนิดถังขยะ เวลาในการเก็บขนขยะ และควรนำไปใช้กับองค์การบริหารส่วนตำบลอื่น ๆ โดยเฉพาะพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาระดับสูงที่ตั้งขึ้นใหม่ ที่มีการขยายตัวด้านประชากร และมีการเพิ่มกิจกรรมการค้าและการบริการที่เกี่ยวข้องอย่างมาก



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved