



บทที่ 4

ขั้นตอนการดำเนินงานและผลลัพธ์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานวิจัยจากการสำรวจ และศึกษาของหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ และการพลังงาน สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี แห่งเอเชีย สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร และงานรักษาความสะอาด สำนักงานเขตบางเขน
2. ทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อ

2.1 กำหนดปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา

วิธีการดำเนินงานในการจัดการขยะมูลฝอยประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ

ดังนี้คือ

1. การเก็บรวบรวม (Storage and Collection)
2. การขนส่ง (Transportation)
3. การแปรสภาพ (Processing)
4. การกำจัดหรือทำลาย (Disposal)

แต่จากการศึกษาของสถาบันต่างๆ พบว่าขั้นตอนการเก็บรวบรวม และขนส่งขยะมูลฝอยเป็นขั้นตอนที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุด ดังนั้นจึงสมควรที่จะมีการวางแผนการจัดการระบบเก็บขนขยะมูลฝอยในขั้นตอนการเก็บรวบรวมและขนส่ง เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บขนขยะมูลฝอย

เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนการเก็บรวบรวม และขนส่งขยะมูลฝอย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะมูลฝอยได้แก่

1. ความถี่ในการให้บริการ

พบว่า ค่าใช้จ่าย มีค่าแปรผันตามค่าความถี่ของการเก็บขนขยะมูลฝอย หมายความว่าค่าความถี่ที่มีค่าสูงจะมีค่าใช้จ่ายมากกว่าที่ค่าความถี่ต่ำ

2. ระยะทางเดินทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย

จากการศึกษาการทำงานของงานรักษาความสะอาด พบว่าการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ถูกกระทำโดยเจ้าหน้าที่หลายระดับ เช่น สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร ตัดสินใจในเรื่องการกำหนดที่ทิ้ง และกำจัดขยะมูลฝอยของแต่ละเขต งานรักษาความสะอาด สำนักงานเขต ตัดสินใจในเรื่องพื้นที่รับผิดชอบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละคัน และความถี่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ส่วนเส้นทางในการเก็บขน พนักงานขับรถเก็บขนจะเป็นผู้ตัดสินใจ

ว่าจะเข้าเก็บที่จุดเก็บขนโคก่อน สิ่งเหล่านี้อาจก่อให้เกิดการขัดรุดย้อนไปมา ทำให้ต้องใช้เวลา และระยะทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยมากขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่จะลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน สามารถทำได้โดย

1. ลดความถี่ในการให้บริการ
2. ลดระยะทางเดินทางโดยการแบ่ง และจัดลำดับจุดเก็บขยะในแต่ละเส้นทางในการให้บริการให้ดีขึ้น

แต่จากการศึกษาการทำงานของงานรักษาความสะอาด จะพบว่า ความถี่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้อยู่เหมาะสมแล้ว เพราะระบบการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่ใช้เป็นระบบถังเคียว จึงมีทั้งขยะมูลฝอยชนิดเปียก ชนิดแห้ง ชนิดที่เผาไหม้ได้ และชนิดที่เผาไหม้ไม่ได้รวมอยู่ในถังเดียวกัน ดังนั้นถ้าหากจะกำหนดความถี่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยให้มีค่าน้อยลง โดยใช้เวลามากกว่า 3 วันต่อการเก็บขนขยะมูลฝอย 1 ครั้ง ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นเช่นนี้ จะทำให้เกิด การเน่าเสียของขยะมูลฝอยได้เร็ว ทำให้ประชาชนได้รับ ความเดือดร้อนจากปัญหา สภาวะแวดล้อม และปัญหาทางสุขอนามัย จึงไม่สมควรที่จะลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน โดยการลดความถี่ของการให้บริการ

ดังนั้นการศึกษาคั้งนี้ จะพยายามกำหนดจุดเก็บขน และจัดลำดับ เป็นเส้นทางเดินรถในพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยของรถเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละคันในแต่ละวัน โดยมี จุดประสงค์ของการจัดเส้นทางเดินรถ คือค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่น้อยที่สุดโดยมีความจุของรถเก็บ ขนขยะมูลฝอย และจำนวนเที่ยวของการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อวันเป็นขอบเขต

ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง จะได้รับผลกระทบจากสภาวะของการ จราจร และระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง

จะเห็นได้ว่าสภาวะการจราจร ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็น สมการค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ซึ่งหากที่จะบรรลุถึง ดังนั้นเพื่อให้จ่ายขึ้นเราจะสนใจ เพียง ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเป็นตัวแปรของค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการ ขนส่งที่น้อยที่สุด จึงหาได้โดยการทำให้ระยะทางในการเดินทางสั้นที่สุด

เราพบว่ามียุทธวิธีการทางคณิตศาสตร์หลายวิธี ที่สามารถนำมาหาค่า คอบที่เหมาะสมที่สุดของปัญหานี้ได้ แต่เนื่องจาก

1. ปัญหานี้เป็นปัญหาที่มีขนาดใหญ่มาก และมีความซับซ้อนดังนั้น การเลือกวิธีการใดมาหาเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมที่สุด จึงทำได้ยากมาก เพราะต้องใช้หน่วย ความจำ และเวลาที่ใช้ในการคำนวณมาก

2. เมตริกซ์ระยะทางเป็นแบบไม่สมมาตร

จึงเลือกใช้วิธีฮิวริสติก ถึงแม้ว่าวิธีนี้ จะไม่เป็นที่รับรองว่าเป็น คำตอบที่เหมาะสมที่สุดแต่ก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง สำหรับใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

2.2 กำหนดจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ที่จะทำการศึกษา และขอบเขตพื้นที่ของแต่ละ

จุด

### 2.3 กำหนดประเภทของรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่จะทำการศึกษา

จากบัญชียานพาหนะ ในตารางที่ 1.7 จะเห็นได้ว่า เขตบางเขนมีรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภท รถคอนเทนเนอร์เพียง 1 คัน และลักษณะการทำงานของรถประเภทนี้เป็นแบบ วิถีแปลกเปลี่ยนถึง คือพนักงานจะบรรทุกคอนเทนเนอร์เปล่าจากสำนักงานเขต ไปยังพื้นที่ที่จัดวางตู้คอนเทนเนอร์ แล้วติดตั้งตู้เปล่า นำตู้ที่มีขยะมูลฝอยบรรจุขึ้นไว้บนรถ แล้วจึงเดินทางไปยังแหล่งกำจัดขยะ จะสังเกตเห็นได้ว่า การที่มีรถประเภทนี้เพียง 1 คัน และรถประเภทอื่น ก็ไม่สามารถที่จะบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์นี้ได้ ทำให้จุดเก็บขยะที่เป็นแบบตู้คอนเทนเนอร์ จึงอยู่ในความรับผิดชอบของรถคันนี้เพียงคันเดียว และลักษณะการทำงานของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภท รถคอนเทนเนอร์ ก็ทำให้เส้นทางเดินรถจะเป็นแบบ ออกจากสำนักงานเขตไปยังจุดเก็บขยะที่ 1 แล้วตรงไปยังแหล่งกำจัดขยะเลยไม่สามารถหอดตามตู้คอนเทนเนอร์จุดอื่นๆ ได้ จึงไม่จำเป็นต้องมีการจัดเส้นทางเพื่อให้ระยะทางสั้นที่สุด ดังนั้นในกรณีศึกษา นี้ จึงไม่นำเอาจุดเก็บขยะที่มีลักษณะเป็นตู้คอนเทนเนอร์และรถเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทรถคอนเทนเนอร์ เข้ามาร่วมอยู่ในปัญหาด้วย

### 2.4 วางแผนงานสำหรับการสำรวจ และเก็บข้อมูล

จากการศึกษาของ Stone (1969) พบว่า การสังเกตการทำงานในช่วงเวลานาน จะให้ผลลัพธ์ที่มีเหตุผลมากกว่าการสังเกตเพียงวันเดียว แต่สำหรับการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดทั้งทางด้านงบประมาณ และระยะเวลาในการศึกษา จึงเก็บข้อมูลจากแต่ละจุดได้เพียงจุดละ 1 ครั้ง

3. ทำการสำรวจตำแหน่งและเก็บข้อมูลปริมาณขยะของแต่ละจุดเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อที่จะได้ระบุสถานที่ ขอบเขตพื้นที่ที่แน่ชัด โดยการใช้อยู่แบบฟอร์มเก็บข้อมูลที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก. และสำรวจเส้นทางเดินรถ ว่าเป็นเส้นทางรถวิ่งทางเดียว หรือสองทาง มีจุดเลี้ยวรถกลับตรงตำแหน่งใดลงบนแผนที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.1

#### 4. สร้างโครงข่ายระยะทางแทนถนน เชื่อมจุดเก็บขนขยะมูลฝอย

4.1 อาศัยข้อมูลจากแผนที่ ระบุตำแหน่ง และเส้นทางเดินรถในรูปที่ 4.1 นำมาหาเส้นทางเดินรถ ที่เชื่อมต่อระหว่างจุดเก็บขนขยะมูลฝอยต่างๆ

4.2 ลากเส้นเชื่อม ติดต่อกันระหว่างจุดเชื่อม โดยให้สัมพันธ์กับทิศทางของถนน ว่าเป็นเส้นทางรถวิ่งทางเดียว หรือวิ่งสองทาง และจุดเลี้ยวรถกลับ

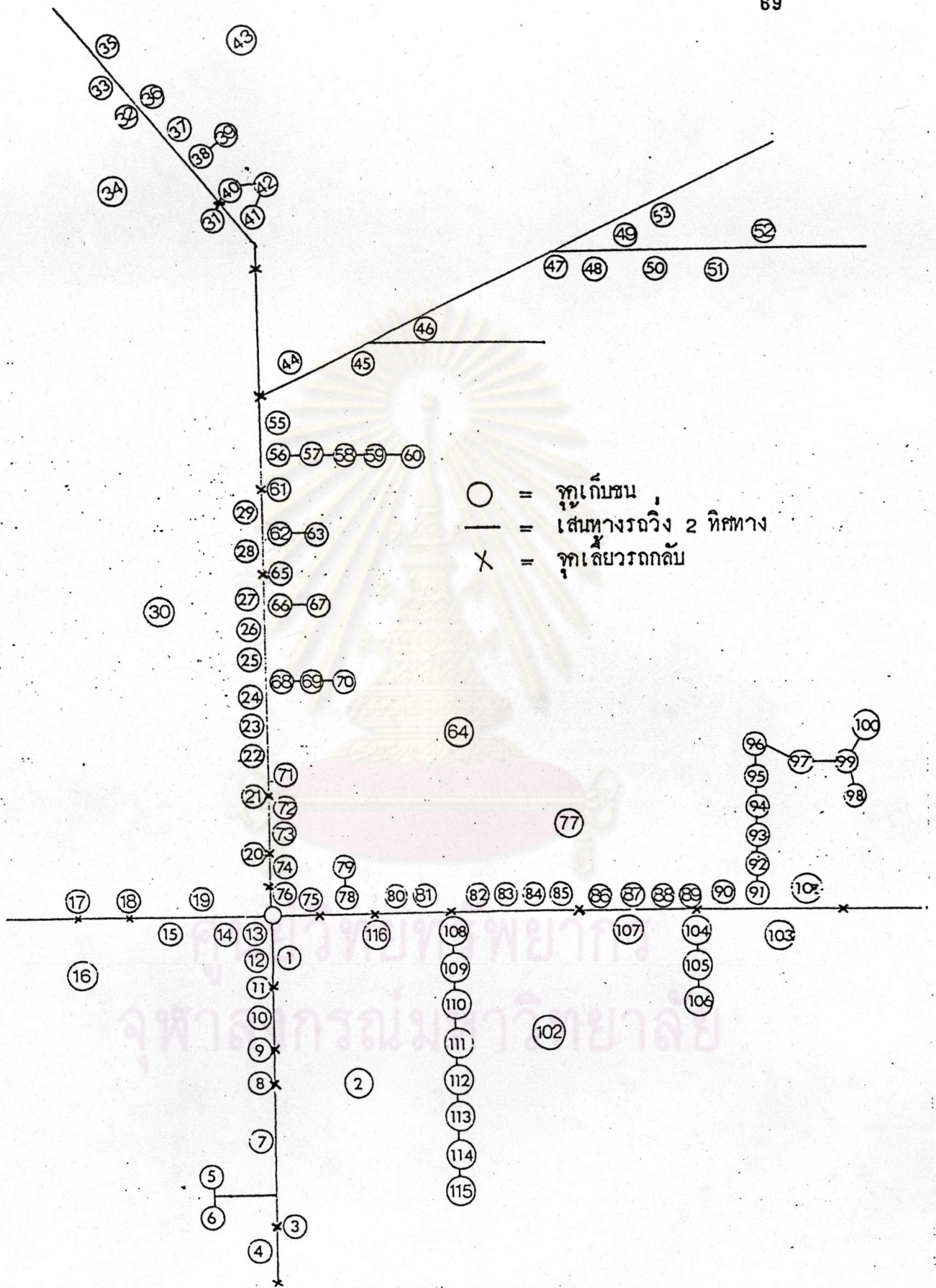
4.3 วัดระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง จากจุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง จากแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร และตราค่าลงบนเส้นเชื่อมระหว่างจุดในโครงข่ายระยะทาง

ดังตัวอย่างที่แสดงในภาคผนวก จ.

#### 5. สร้างเมตริกซ์ระยะทาง

5.1 จากโครงข่ายระยะทางแทนถนนเชื่อมจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ในข้อ 4 นำมาหาระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุดเชื่อม โดยใช้วิธีของ Dijkstra ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค.

5.2 นำระยะทางที่สั้นที่สุด จากข้อ 5.1 มาทำเป็นเพิ่มข้อมูลเมตริกซ์ระยะ



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งจุดเก็บขน เส้นทางเคบินรถและจุดเลี้ยวรถ

ทาง เพื่อให้ในการคำนวณขึ้นต่อไปด้วยคอมพิวเตอร์

6. สร้าง Giant Tour จากข้อมูลเมตริกซ์ระยะทางในข้อ 5 นำมาคำนวณหา Giant Tour โดยการแก้ปัญหาเส้นทางเดินของพนักงานขายของ Little และ คณะ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

จากการใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของปัญหาเส้นทางเดินของพนักงานขาย สามารถกำหนดเส้นทางเดินของ Giant Tour ได้ดังแสดงในรูปที่ 4.2 และตารางที่ 4.1

7. ขั้นตอนการแบ่งเขตพื้นที่รับผิดชอบให้แก่รถแต่ละคัน จากข้อมูลลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเหล่านั้น ข้อมูลแสดง ประเภท จำนวน และความจุของรถเก็บขนขยะมูลฝอย นำมาคำนวณหาค่าปริมาตรของรถเก็บขนขยะแต่ละคันที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อแบ่ง Giant Tour ออกเป็นเส้นทางเดินรถย่อยของรถแต่ละคัน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.1 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

จากลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour นำมาแบ่งพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยทั้งหมดออกเป็น พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยในความรับผิดชอบของรถแต่ละคันรวม 11 พื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วยจุดเก็บขนขยะมูลฝอยต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

8. ขั้นตอนการหาเส้นทางเดินรถของรถแต่ละคันในแต่ละวัน

8.1 จากลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ในเส้นทางเดินรถย่อยของรถแต่ละคันในตารางที่ 4.2 นำมาหาเส้นทางเดินรถของรถแต่ละคันในพื้นที่รับผิดชอบ โดยการแก้ปัญหาเส้นทางเดินของพนักงานขายของ Little และคณะ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงไว้ในภาคผนวก ง. ได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 4.3

8.2 จากลำดับจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ในเส้นทางเดินรถในข้อ 8.1 ใช้หลักฮิวริสติก มากำหนดจุดเก็บขนขยะมูลฝอยในความรับผิดชอบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยประจำเที่ยวที่ 1 และ 2 ของแต่ละวัน จากนั้นก็ทำการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ไปตามจุดเก็บขนขยะมูลฝอยของแต่ละเที่ยว ได้ผลลัพธ์ดังนี้

จากลำดับจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ในเส้นทางเดินรถของพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยในความรับผิดชอบของรถแต่ละคัน เราจะทราบถึง ลำดับที่จะถูกเก็บขนขยะมูลฝอย ปริมาณขยะมูลฝอย ความถี่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย ที่สำนักงานเขตกำหนดของแต่ละจุด ดังตัวอย่างในตารางที่ 4.4

นำมาจัดเป็นเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย จำนวน 2 เที่ยว ในแต่ละวัน โดยจัดเป็น 3 แบบ คือ

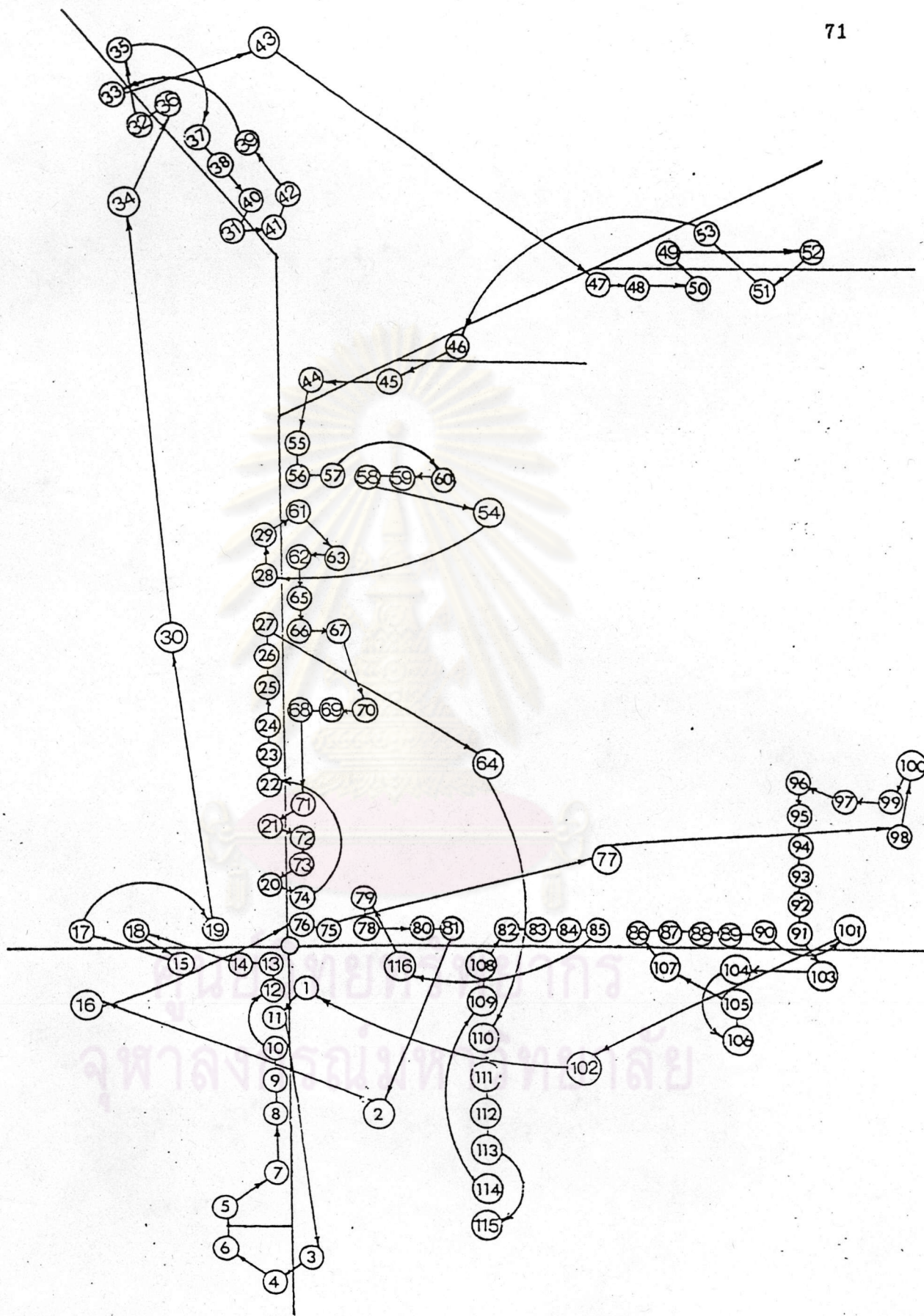
แบบที่ 1 ใช้ความถี่ในการเก็บขน 1 ครั้งใน 1 วัน

แบบที่ 2 ใช้ความถี่ในการเก็บขน 1 ครั้งใน 2 วัน

แบบที่ 3 ใช้ความถี่ในการเก็บขน 1 ครั้งใน 3 วัน

และคำนวณหาระยะทางทั้งหมดที่ใช้ ในการเดินทางไปยังจุดเก็บขนขยะมูลฝอยของแต่ละแบบ

เลือกเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย แบบที่มีระยะทางทั้งหมดที่ใช้ใน



รูปที่ 4.2 แสดง GIANT TOUR ที่ใกล้เคียงค่าที่เหมาะสมที่สุด (NEAR OPTIMAL)

ลำดับที่	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดที่	ตำแหน่ง
1	1	สำนักงานเขตบางเขน
2	11	ฌาปนสถานกองทัพอากาศ
3	3	กรมทหารราบที่ 11
4	4	กรมที่ดิน กรมทางหลวง
5	6	แฟลคกองร้อยปจว.
6	5	แฟลคกองการภาพ
7	7	ชอยพหล 51
8	8	ชอยพหล 53
9	9	อุ้งกเมล์ขสมก.
10	10	ชอยพหล 55
11	12	วัดพระศรีมหาธาตุ
12	13	ศูนย์การค้าวัดพระศรีมหาธาตุ
13	14	สำนักงานประปา ชุมสายโทรศัพท์
14	18	ชอยแจ้งวัฒนะ 4
15	15	วิทยาลัยครพระนคร
16	17	จัสโก้
17	19	ชอยแจ้งวัฒนะ 2
18	30	ถนนพหลโยธินฝั่งทิศตะวันตก จากอนุสาวรีย์ถึงสุกรนาคเสนีย์
19	34	ถนนพหลโยธินฝั่งทิศตะวันตก จากสะพานสุกรนาคเสนีย์ถึงสุคเขต
20	36	จิตรโกชนา
21	32	โรงงานทอผ้าไทยเทชั่นเทคโนโลยี
22	35	ชอย กม. 27 ชอยชั้นลิน
23	37	หมู่บ้านทหารอากาศ กม.26
24	38	ชอยกู่เกียรติ 1 ชอยกู่เกียรติ 2 ชอยกู่เกียรติ 3
25	40	หมู่บ้านทหารอากาศ กม.25
26	31	หมู่บ้านเจษฎา

ตารางที่ 4.1 แสดงลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour

ลำดับที่	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดที่	ตำแหน่ง
27	41	หมู่บ้านทหารอากาศ กม. 24
28	42	หมู่บ้านเจริญเข้าสู่ หมู่บ้านนาวัลย์
29	39	ชอชธานี 1 ชอชธานี 2
30	33	หมู่บ้านคินทร์เข้าสู่
31	43	ถนนพหลโยธินฝั่งทิศตะวันออก จากสุดเขตถึงสะพานสุภรนาคเสนี
32	47	หมู่บ้านประจักษ์
33	48	หมู่บ้านเทพนิมิต
34	50	หมู่บ้านคอนเมือง
35	49	หมู่บ้านแก้วสน
36	52	หมู่บ้านนันทารวม
37	51	หมู่บ้านทัพฟ้า
38	53	หมู่บ้านอัมรินทร์ 3
39	46	ตลาดวัดเกาะ
40	45	ตลาดเพิ่มสิน
41	44	ถนนวัดเกาะ
42	55	ชอชเชียรสวน
43	56	ชอชทหารอากาศ
44	57	หมู่บ้านสงวนพัฒนา
45	60	หมู่บ้านช่อตรง ชอชศาลเจ้า หมู่บ้านทองสถิตย์ วัดหนองผักชี
46	59	หมู่บ้านเพิ่มสิน
47	58	หมู่บ้านป. สวิมล
48	54	ถนนพหลโยธินฝั่งทิศตะวันออกจาก สะพานสุภรนาคเสนีถึงชอชพหลโยธิน 50
49	28	ชอชปลั่งวิถี
50	29	ตลาดไทยณรงค์
51	61	ตลาดทรงสยาม
52	63	แฟลตอึ้งเจริญ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour



ลำดับที่	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดที่	ตำแหน่ง
53	62	แฟลตบุญโชค
54	65	โรวินสัน
55	66	หมู่บ้านสินทวีพรนคร หมู่บ้านอยู่เจริญ หมู่บ้านสุขสมบูรณ์
56	67	บ้านพักข้าราชการศูนย์วิจัยทางทหาร
57	70	หมู่บ้านไพรัชชัย หมู่บ้านบัวหลวง
58	69	หมู่บ้านกิม เรืองเวช
59	68	บ้านพักข้าราชการศูนย์ปฏิบัติการข่าว
60	71	หมู่บ้านฝนทอง
61	21	ซอยพหลโยธิน 59
62	72	หมู่บ้านและแฟลตราชตฤณมัย
63	73	หมู่บ้านธารทอง
64	20	ซอยพหลโยธิน 57
65	74	บ้านพักกรมทหารขนส่ง รร. ไทสนิม
66	22	ซอยพหลโยธิน 61
67	23	ซอยพหลโยธิน 63
68	24	ซอยพหลโยธิน 65
69	25	ซอยพหลโยธิน 67
70	26	ซอยพหลโยธิน 69
71	27	หมู่บ้านอมรพันธ์ 12
72	64	ถนนพหลโยธินฝั่งทิศตะวันออก จากซอยสาทรสุดถึงอนุสาวรีย์
73	110	ซอยวัดลาดปลาเค้า ซอยนกกกระเจก ซอยเสมียนญาติ
74	111	หมู่บ้านปั้นทอง 3
75	112	หมู่บ้านสุชนที
76	113	บริษัทโทเรในลอนไทย
77	115	บริษัทบางกอกในลอน

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour

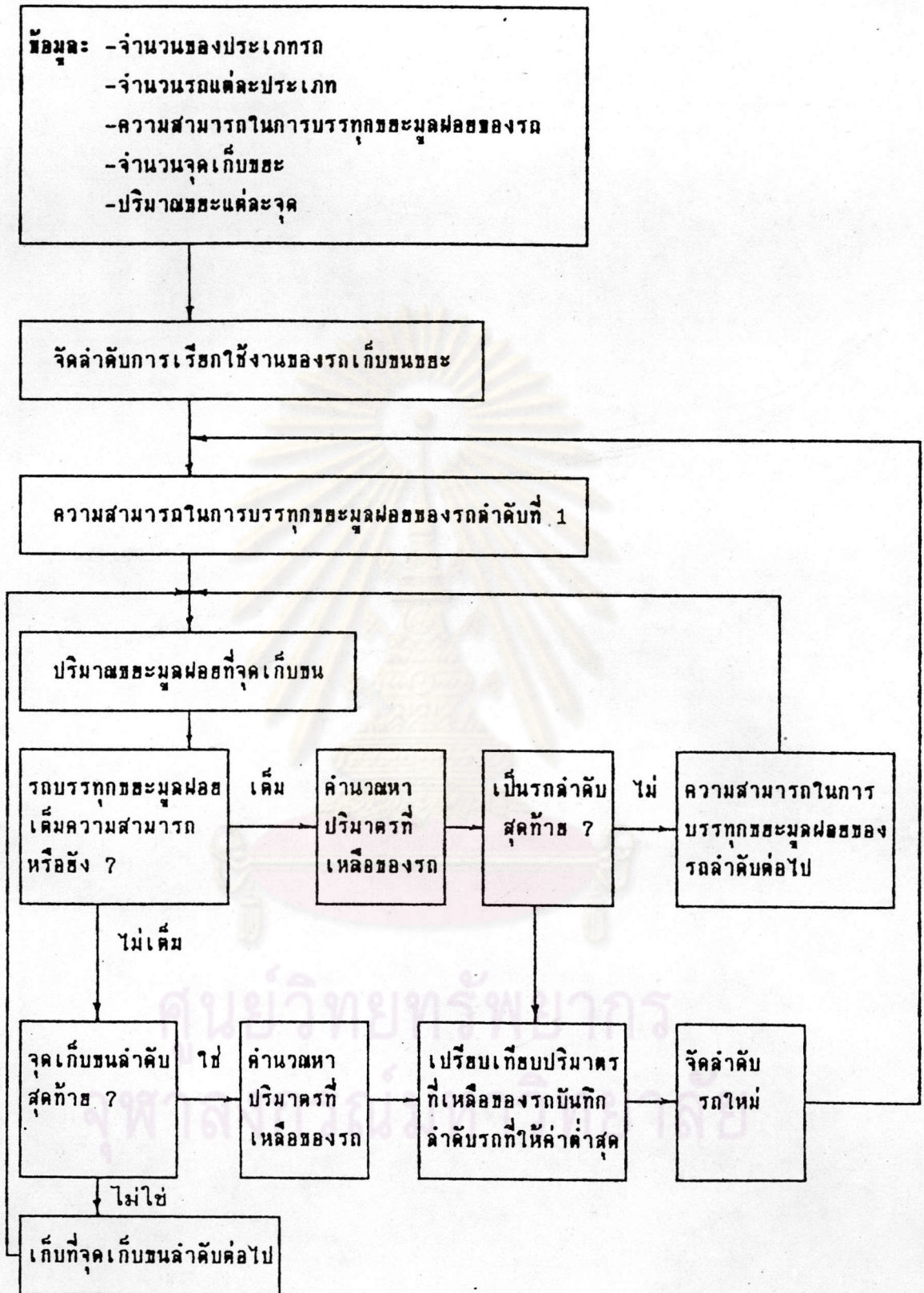
ลำดับที่	จุดเก็บขยะมูลฝอยจุดที่	ตำแหน่ง
78	114	แฟลตกรป. วัดลาดปลาเค้า
79	109	ศูนย์การค้ารามอินทรา
80	108	ตลาดรามอินทรา
81	82	หมู่บ้านสมบัติเทพ ชอชสาขาภิบาล 2
82	83	ชอชสาขาภิบาล 3
83	84	ชอชสาขาภิบาล 4
84	85	ชอชสาขาภิบาล 5
85	116	ศูนย์รักษาความปลอดภัย ชอชประสพสุข
86	79	หมู่บ้านเข็รสวน หมู่บ้านประวัติอนันต์
87	78	หมู่บ้านวังไผ่ ชอชสาขาภิบาล 1
88	80	ชอชเอี่ยมพาณิชย์
89	81	ชอชบุญนาถ
90	2	ถนนพหลโยธินสองฝั่งจาก สะพานบางบัวถึงอนุสาวรีย์
91	16	ถนนแจ้งวัฒนะทั้งสองฝั่งจากอนุสาวรีย์ ถึงสะพานประดิษฐ์ไพเราะ
92	76	หมู่บ้านอัมรินทร์
93	75	แฟลตตำรวจ
94	77	ถนนรามอินทราฝั่งทิศเหนือ จากอนุสาวรีย์ถึงสุดเขต
95	98	หมู่บ้านชัยพฤกษ์
96	100	หมู่บ้านรัตนโกสินทร์
97	99	หมู่บ้านสมฤทัย
98	97	กองบินกรมตำรวจและบ้านพัก
99	96	หมู่บ้านบางเขน ร. บ้านคลองบัว
100	95	หมู่บ้านแก้วจักร
101	94	ชอชจามจุรี 1 ถึง 8

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลำดับของจุดเก็บขยะมูลฝอยใน Giant Tour

ลำดับที่	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยจุดที่	ตำแหน่ง
102	93	หมู่บ้านเกษตรกรรม
103	92	หมู่บ้านผงคึก
104	91	ตลาดมณฑลชัย
105	103	ชอชโชคดี หมู่บ้านปิ่นทอง 1
106	104	หมู่บ้านพร้อมสุข หมู่บ้านรุ่งสว่าง
107	106	ร.วัดโคตร หมู่บ้านวังสยาม
108	105	หมู่บ้านปิ่นทอง
109	107	หมู่บ้านอินทราวิทย์
110	86	โรงงานในอาวิทย์
111	87	หมู่บ้านเกาหลี
112	88	โรงงานพอลเคมีคอล
113	89	หมู่บ้านเมืองงาม
114	90	ชอชอุ้นจิตร
115	101	แฟลตการเคหะรามอินทรา
116	102	ถนนรามอินทราฝั่งใต้ตั้งแต่ ชอชลาดปลาเค้าถึงสำนักงานเขตฯ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลำดับของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยใน Giant Tour

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบ

รถเก็บขนขยะมูลฝอย	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่รับผิดชอบ
ค.8	จุดที่ 1,11,3,4,6,5,7
ค.12	จุดที่ 8,9,10,12,13,14,18
1042	จุดที่ 15,17,19,30,34
1044	จุดที่ 36,32,35,37,38,40,31,41,42,39,33
676	จุดที่ 43,47,48,50,49,52,51
1045	จุดที่ 53,46,45,44
1107	จุดที่ 55,56,57,60,59,58,54,28,29
1109	จุดที่ 61,63,62,65,66,67,70,69,68,71,21, 72,73,20
1209	จุดที่ 74,22,23,24,25,26,27,64,110,111, 112,113,115,114,109,108
1210	จุดที่ 82,83,84,85,116,79,78,80,81,2,16, 76,75,77,98,100,99,97,96
1211	จุดที่ 95,94,93,92,91,103,104,106,105, 107,86,87,88,89,90,101,102

ตารางที่ 4.2 แสดงจุดเก็บขนขยะมูลฝอยในพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอยในความรับผิดชอบ  
ของรถแต่ละคัน

พื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย ของรถเก็บขนขยะเลขที่	เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอย
ค.8	1 → 11 → 3 → 4 → 6 → 5 → 7
ค.12	9 → 8 → 10 → 12 → 13 → 14 → 18
1042	15 → 17 → 19 → 30 → 34
1044	31 → 33 → 35 → 32 → 36 → 37 → 38 → 39 → 40 → 42 → 41
676	43 → 47 → 48 → 49 → 52 → 51 → 50
1045	44 → 53 → 46 → 45
1107	28 → 29 → 55 → 56 → 60 → 59 → 58 → 57 → 54
1109	20 → 61 → 63 → 62 → 65 → 66 → 67 → 70 → 69 → 68 → 71 → 21 → 72 → 73
1209	22 → 23 → 24 → 25 → 26 → 108 → 109 → 110 → 111 → 115 → 114 → 113 → 112 → 27 → 64 → 74
1210	2 → 16 → 76 → 75 → 77 → 96 → 97 → 98 → 100 → 99 → 116 → 79 → 78 → 80 → 81 → 82 → 83 → 84 → 85
1211	86 → 88 → 95 → 93 → 92 → 91 → 103 → 90 → 101 → 102 → 87 → 89 → 104 → 106 → 105 → 107

ตารางที่ 4.3 แสดงเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดของพื้นที่เก็บขนขยะมูลฝอย  
ในความรับผิดชอบของรถเก็บขนขยะมูลฝอย

ลำดับที่	จุดเก็บขนขยะมูลฝอยที่	ปริมาณของขยะมูลฝอย (ลบ. เมตร/วัน)	ความถี่ในการเก็บขนขยะ มูลฝอยของสำนักงานเขต
1	1	0.00	0
2	11	1.93	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน
3	3	4.07	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน
4	4	0.40	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน
5	6	2.27	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน
6	5	1.47	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน
7	7	5.07	อย่างน้อย 1 ครั้ง/3 วัน

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดของจุดเก็บขนขยะมูลฝอยในเส้นทางเก็บขนของรถเลขที่ ค.8

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	11, 3, 4, 6	11, 4, 7	11, 4
	2	5, 7	7	6
2	1	-	6, 5	3
	2	-	3	3, 5
3	1	-	-	7
	2	-	-	7
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		19.29	18.27	18.28

ตารางที่ 4.5 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ ค.8

การเดินทางไปยังจุดเก็บขนขยะมูลฝอยน้อยที่สุด ดังนั้นจะได้เส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละ  
เที่ยวในแต่ละวันของรถเก็บขนขยะมูลฝอย 11 คัน ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ถึง ตารางที่ 4.15

จากนั้นนำเส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยของแต่ละเที่ยว ไปกำหนดเส้น  
ทางเดินรถ ดังตัวอย่างของรถเก็บขนขยะหมายเลขที่ 1107 เที่ยวที่ 2 ของวัน ซึ่งจุดเก็บขนขยะ  
ในพื้นที่รับผิดชอบ คือ ซอยปลั่งวิถิ และตลาดไทยณรงค์ ในรูปที่ 4.3

เนื่องจากเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยไม่ควรแบ่งซอยให้มากเกินไป ถ้ามี  
เส้นทางย่อยๆ มาก ก็ให้ปรับเส้นใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4.4

จุดเริ่มต้นในการเก็บขนขยะมูลฝอย ควรอยู่ที่ใกล้สำนักงานเขตให้มากที่สุด  
ซึ่งก็คือซอยปลั่งวิถิ ดังนั้นจะได้เส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย ดังแสดงในรูปที่ 4.5



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	8,9,12	8	8
	2	10,13,14,18	9,10	8,9
2	1	-	12,14,18	10,12
	2	-	13	12
3	1	-	-	13
	2	-	-	13,14,18
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		17.62	17.03	17.03

ตารางที่ 4.6 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ ค.12

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	30, 34, 19	30, 34, 19	30, 34
	2	15, 17	19, 15, 17	15, 17
2	1	-	30, 34	30, 34, 19
	2	-	15, 17	19, 17, 15
3	1	-	-	30, 34
	2	-	-	15, 17
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		22.23	22.44	22.25

ตารางที่ 4.7 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1042

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	31, 33, 35, 32, 36, 37	32, 33, 35	31, 33
	2	38, 39, 40, 42, 41	36, 37	35, 36
2	1	-	31, 38, 42	32, 38
	2	-	39, 40, 41	37
3	1	-	-	39, 40
	2	-	-	42, 41
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		39.25	39.81	39.80

ตารางที่ 4.8 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1044

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	43,47,48	43,47	43,47
	2	49,52,51,50	49,52	48
2	1	-	43,58	43,49
	2	-	51,50	52
3	1	-	-	43,50
	2	-	-	51
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		40.72	40.58	40.58

ตารางที่ 4.9 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 676

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	44, 45	44, 45	-
	2	53, 46	53	-
2	1	-	44, 45	-
	2	-	46	-
3	1	-	-	-
	2	-	-	-
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		31.18	30.25	-

ตารางที่ 4.10 เส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1045

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	54, 55, 56, 57 58, 59, 60	54, 55, 56, 57	54, 55, 59
	2	28, 29	28, 29	28, 29
2	1	-	54, 58, 49, 60	54, 57, 58
	2	-	28, 29	28, 29
3	1	-	-	54, 60, 59
	2	-	-	28, 29
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		24.10	24.10	24.29

ตารางที่ 4.11 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1107

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	61,62,63,66 67,68,69,70	61,65,71	21,65
	2	20,21,65,71,72,73	62,63,67,69,21	67,68,69
2	1	-	65,66,72	65,70
	2	-	68,70,73,20	61,63,71
3	1	-	-	65,72,73
	2	-	-	20,62,66
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		23.58	23.33	22.79

ตารางที่ 4.12 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1109

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	64, 74, 22, 23, 24, 25 26, 27, 109, 110, 111	64, 22, 24, 74, 110 , 114, 115	64, 23, 25, 27
	2	108, 112, 113, 114 , 115	113, 23, 25, 26, 27	108, 113, 114
2	1	-	64, 108, 109, 112	64, 22, 26, 108
	2	-	108, 111, 113	111, 112, 113
3	1	-	-	64, 24, 108, 110
	2	-	-	109, 113, 115, 74
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		19.41	21.64	20.23

ตารางที่ 4.13 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1209

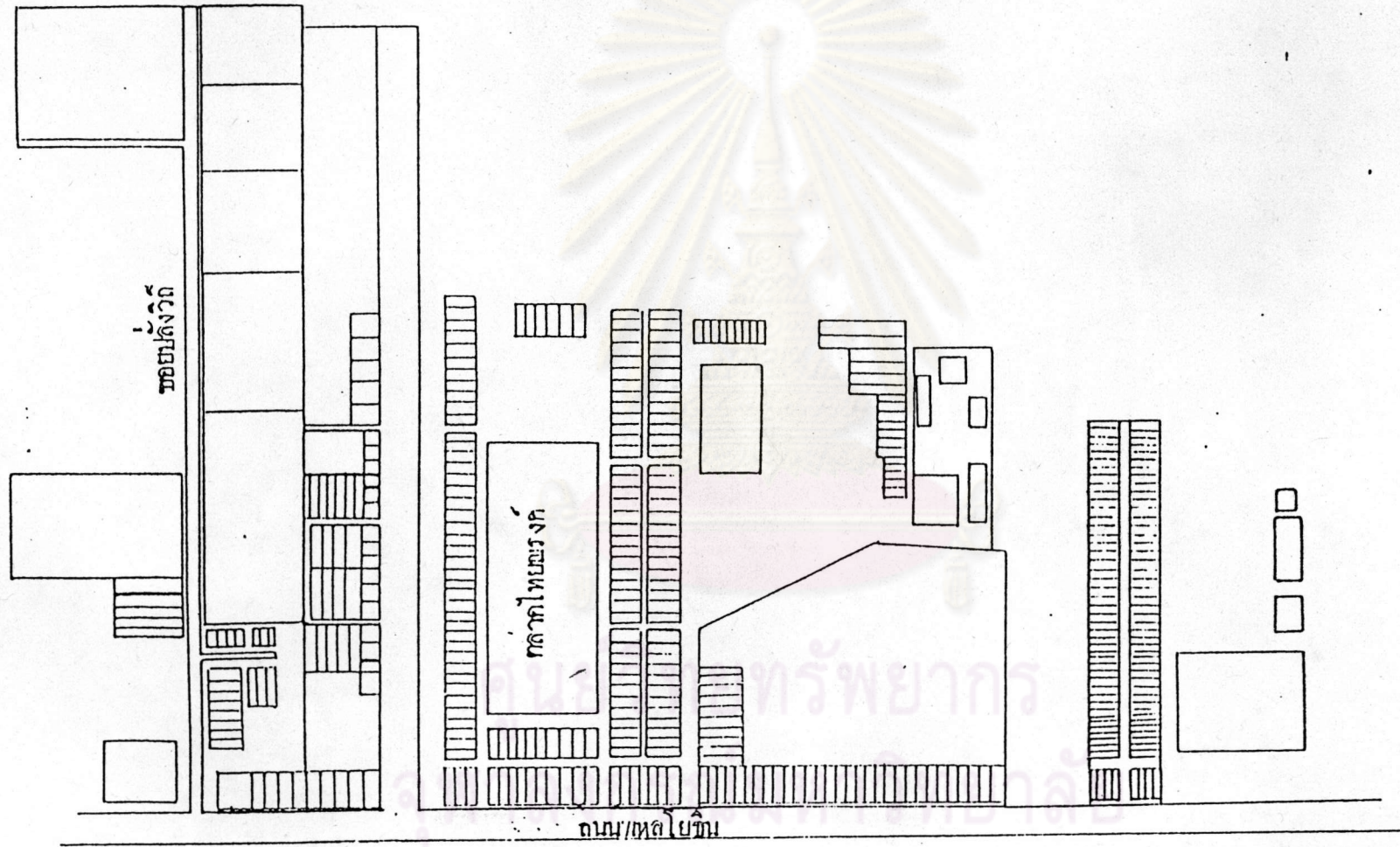


วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางรถเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	2,16,77,75,76,78 ,79,81	2,16,77,75,76,81	2,16,77,76,81
	2	116,80,82,83,84,85 ,96,97,98,99,100	82,83,84,85,96 97,99,100	80,82,83
2	1	-	2,16,77,116,98	2,16,77,75,85,99
	2	-	78,79,80	96,97,98
3	1	-	-	2,16,77,116,84
	2	-	-	78,79,100
ระยะทางเดินทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		30.97	28.93	28.85

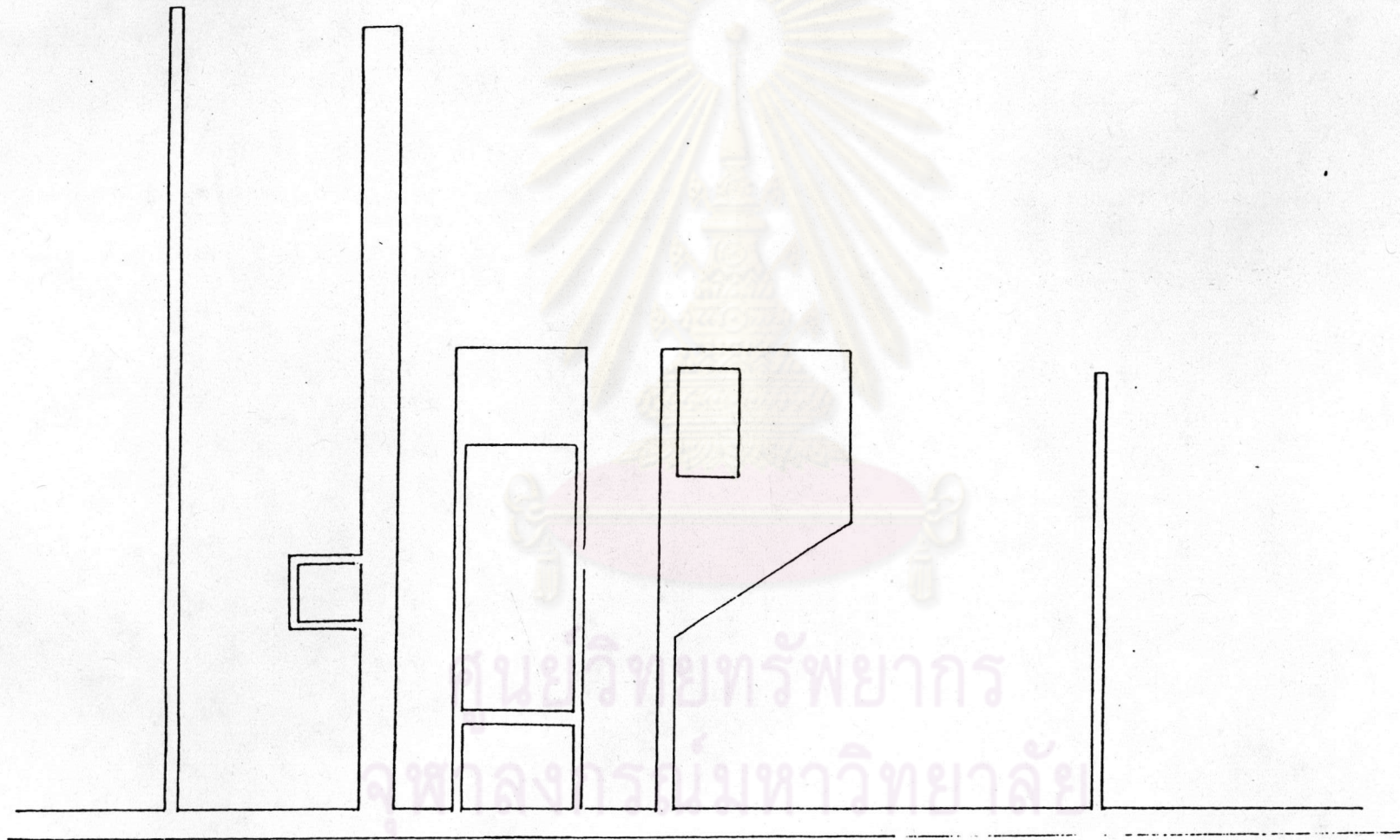
ตารางที่ 4.14 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1210

วันที่	เที่ยวที่	ลำดับของจุดเก็บขนในเส้นทางการเก็บขนขยะมูลฝอย		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	1	102,86,87,91,92, 93,94,95	102,88,104,105, 106	102,86,87,89
	2	103,104,105,106, 107,88,89,90,101	107,87,89,101	103,105,106
2	1	-	102,86,92,93,94,95	102,92,94,95
	2	-	103,90,91	91,93
3	1	-	-	102,90,101
	2	-	-	104,107,88
ระยะทางเค้นทาง โดยเฉลี่ยต่อเที่ยว		27.71	26.27	25.77

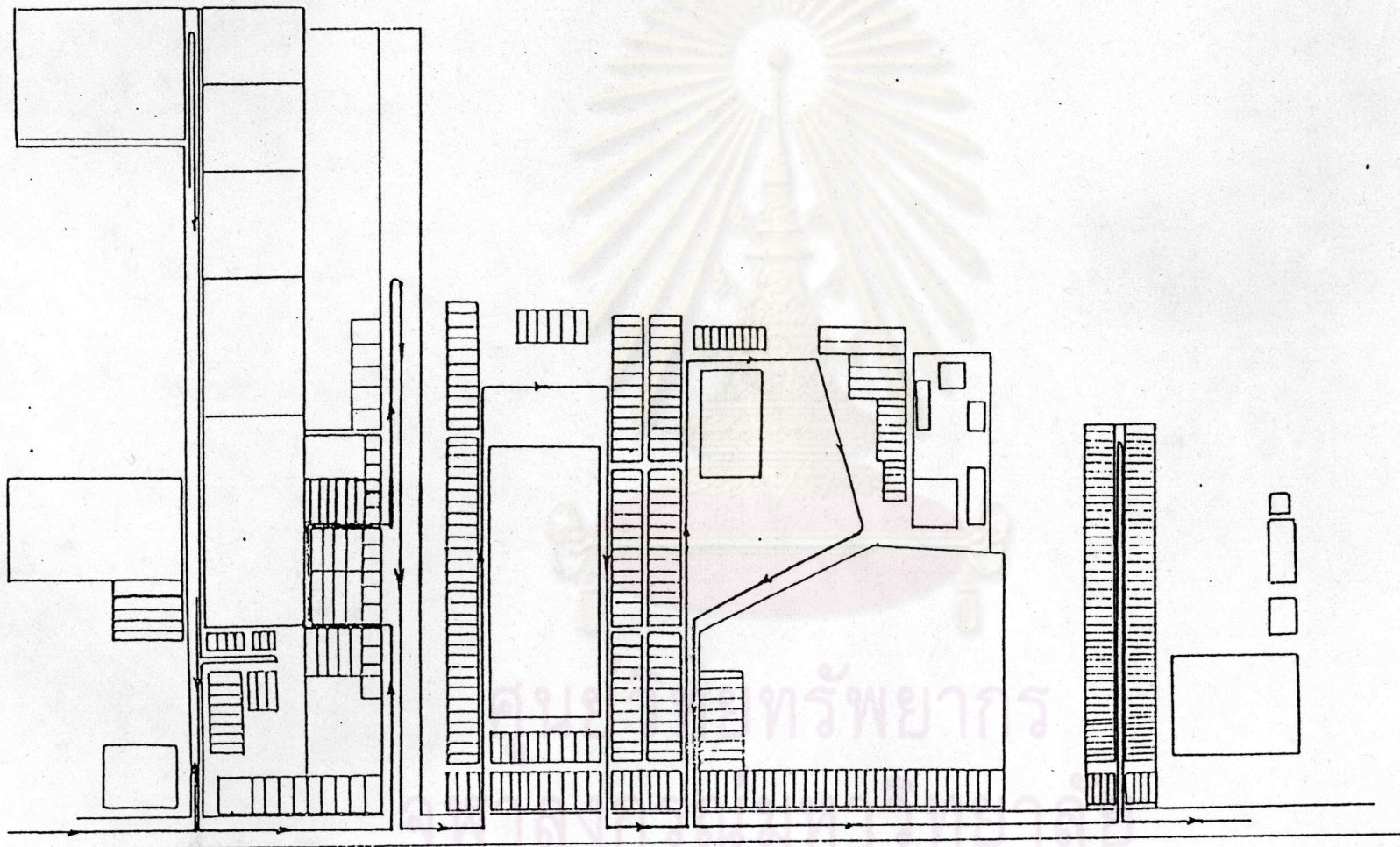
ตารางที่ 4.15 เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยทั้ง 3 แบบของรถเก็บขนขยะมูลฝอยเลขที่ 1211



รูปที่ 4.3 แสดงจุดเก็บขยะมูลฝอยในพื้นที่รับผิดชอบของรตหมายเลข 1107  
เทศบาล 2 ของวัน



รูปที่ 4.4 แสดงการปรับเส้นทางภายในพื้นที่



รูปที่ 4.5 แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขยะมูลฝอยหมายเลขที่ 1107 ที่ยาวที่ 2 ของวัน