

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานด้านการเก็บขนขยะมูลฝอย และการนำเอาเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำฐานข้อมูล และวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยภายในพื้นที่รับผิดชอบที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งฐานข้อมูลที่ได้อาจจะช่วยเพิ่มความสะดวกในการค้นคืน และแก้ไขข้อมูล อีกทั้งยังลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน และตรวจสอบการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น ในการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อกำหนดเส้นทางที่ดีที่สุดให้กับรถเก็บขนแต่ละคัน โดยใช้ฐานข้อมูลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ArcView Network Analyst ซึ่งมีปัจจัยต่าง ๆ ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้คือ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

การดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์

การวางแผนในการเก็บขนขยะมูลฝอยในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์มีจุดประสงค์เพื่อเก็บขนขยะมูลฝอยตามจุดต่าง ๆ ทั่วเขตเทศบาลให้หมด ซึ่งเป็นการลดปัญหาขยะตกค้าง จัดระเบียบเส้นทางเดินรถของรถบรรทุกขยะแต่ละคัน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ ควบคุมดูแล และสร้างความสวยงาม สภาพแวดล้อมที่ดีให้แก่ตัวเมือง

การจัดการขยะมูลฝอยในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ เป็นหน้าที่อยู่ในความรับผิดชอบของ องค์การบริหาร และพัฒนาตัวเมืองเวียงจันทน์ (อ.พ.บ.) ซึ่งเป็นองค์กรที่อยู่ภายใต้การดูแลของภาครัฐ และได้สร้างหน่วยงานเพื่อรับผิดชอบในการทำความสะดวก และจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ แต่เนื่องจากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ประชากร และปริมาณขยะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และงบประมาณที่มีน้อยไม่เพียงพอในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด ดังนั้นทางภาครัฐก็คือเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ จึงได้เปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามาดำเนินการจัดเก็บขนขยะมูลฝอยในบางพื้นที่ ซึ่งในปัจจุบันได้มีบริษัทเอกชนหลายบริษัทเข้ามาช่วยในการเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ ซึ่งได้แสดงให้เห็นใน ภาพที่ 4-1

- กองบริการขนส่งขสมก.หลวงเวียงจันทน์

■ บริษัทบริการขนส่งขสมก.หลวงเวียงจันทน์
- บริษัทขนส่งและทำความสะอาด

■ บริษัทลาวกาเบส จำกัด
- บริษัทอนามัยจันทบุรี จำกัด

■ รัฐวิสาหกิจศูนย์บริการเมืองไชยเชษฐา



ภาพที่ 4-1 กราฟแสดงอัตราส่วนของหน่วยงานให้บริการเก็บขยะในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์

ที่มา: องค์การพัฒนาและบริหารตัวเมืองเวียงจันทน์ พ. ศ. 2553

การให้บริการเก็บขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ ประมาณ 48 % อยู่ในความรับผิดชอบของกองขนส่งมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ และเป็นพื้นที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วย อำเภอจันทบุรี อำเภอชยธานี อำเภอสีโคตรบอง อำเภอสีตตะนา และอำเภอหาดทรายฟอง ส่วนพื้นที่ที่เหลือประมาณ 62% ทางภาครัฐได้ให้บริษัทเอกชนมาช่วยดำเนินการเก็บขยะซึ่งประกอบด้วย วิสาหกิจศูนย์บริการเมืองไชยเชษฐา บริษัทขนส่ง และทำความสะอาด บริษัทลาวกาเบส จำกัด บริษัทอนามัยจันทบุรี จำกัด และบริษัทบริการขนส่งขสมก.หลวงเวียงจันทน์

ตารางที่ 4-1 ผู้ให้บริการเก็บขยะในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์แยกตามบริษัท

ลำดับ	ชื่อบริษัทผู้ประกอบการ	ผู้ให้บริการเก็บขยะ									
		ประชาชน		ตลาด (ตัน/วัน)	สถานทูต (ตัน/วัน)	องค์กร จัดตั้งต่าง ๆ (ตัน/วัน)	โรงงาน (ตัน/วัน)	โรงเรียน (ตัน/วัน)	โรงพยาบาล (ตัน/วัน)	โรงแรม/ บ้านพัก (ตัน/วัน)	
		ครัวเรือน ทั้งหมด	ผู้ใช้จริง								
1	กองบริการขนส่งขยะนครหลวงเวียงจันทน์	32 345	10 020	20	8	52	44	19	8	36	
2	บริษัทบริการขนส่งขยะนครหลวงเวียงจันทน์	12 808	5 835	5	4	12	2	19	1	7	
3	บริษัทขนส่งขยะและทำความสะอาด	5 082	3 404	3	12	23	10	13	1	10	
4	บริษัทลาวกาเบส จำกัด	3 388	801	3		4	4	0	0	0	
5	บริษัทอเนกมัยเงินทุน จำกัด	3 084	2 490	6	1	113	0	12	0	60	
6	รัฐวิสาหกิจศูนย์บริการเมืองไทยเชษฐา	6 605	955	1	0	7	4	0	0	5	
	รวม	63 312	23 505	38	25	211	64	63	10	118	

ที่มา: องค์การพัฒนาและบริหารตัวเมืองเวียงจันทน์ พ.ศ. 2553

ตารางที่ 4-2 จำนวนเที่ยว และปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัด ในปี 2009

ลำดับ	รายชื่อบริษัทผู้ให้บริการเก็บขยะ	ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดได้ในปี 2009											
		เดือน 1/09		เดือน 2/09		เดือน 3/09		เดือน 4/09		เดือน 5/09		เดือน 6/09	
		เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน
1	กองบริการขนส่งขยะนครเวียงจันทน์	620	2,108	600	2,063	675	2,293	644	2,283	682	2,574	719	2,940
2	บริษัทบริการขนส่งขยะนครเวียงจันทน์	172	796	170	766	176	809	177	809	180	872	188	947
3	บริษัทขนส่งขยะและทำความสะอาด	137	646	125	595	132	656	124	649	132	716	152	757
4	บริษัทลาวาเบตจำกัด	54	227	44	200	41	192	42	185	43	214	41	215
5	บริษัทอนามันจันทบุรี	108	694	94	600	106	695	103	654	104	670	102	701
6	รัฐวิสาหกิจศูนย์บริการเมืองไชยเซษฐา	44	201	38	188	37	198	38	194	41	221	42	238
7	กองทำความสะอาดระดับประดา	10	35	5	17	8	42	9	38	8	37	10	40
8	ภาคส่วน อื่น ๆ												
	นำเสียจากโรงงานเบียร์	22	84	-	-	27	103	-	-	24	91	15	57
	นำเสียจากส้วม	33	116	11	56	8	28	3	11	56	196	94	329
	นำเสียจากครัวเรือน	78	90	67	68	68	41	74	45	75	63	94	77
	ขยะจากสถานที่ต่าง ๆ	1,145	4,708	1,076	4,429	1,175	4,885	1,137	4,812	1,190	5,304	1,254	5,838
	ขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล	8	13	8	14	8	12	3	22	3	5	8	14
	ขยะจากห้องทดลอง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	รวม	2,431	9,718	2,238	8,996	2,461	9,954	2,354	9,702	2,538	10,963	2,719	12,153

ที่มา: องค์การพัฒนาระบบบริหารตัวเมืองเวียงจันทน์ พ. ศ. 2553

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อบริษัทผู้ให้บริการเก็บขยะ	ปริมาณขยะมูลฝอยที่กำจัดได้ในปี 2009													
		เดือน 7/09		เดือน 8/09		เดือน 9/09		เดือน 10/09		เดือน 11/09		เดือน 12/09		รวม	
		เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน	เที่ยว	ตัน
1	กองบริการขนส่งขยะนครเวียงจันทน์	796	3,145	768	2,481	747	2,686	730	2,544	736	2,416	810	2,690	8,527	30,223
2	บริษัทบริการขนส่งขยะนครเวียงจันทน์	213	1,053	211	1,002	203	936	202	838	205	861	209	884	2,306	10,573
3	บริษัทขนส่งขยะและทำความสะอาด	158	794	158	731	146	666	144	636	131	552	149	630	1,688	8,028
4	บริษัทลาวกาเบสจำกัด	42	218	44	227	45	199	44	183	42	161	44	176	526	2,397
5	บริษัทอนามย์จันทบุรี	109	765	104	738	102	678	107	675	99	605	105	665	1,243	8,140
6	รัฐวิสาหกิจศูนย์บริการเมืองไซเซษฐา	47	249	43	223	41	213	37	180	39	182	44	209	491	2,496
7	กองทำความสะอาดระดับประดา	10	44	12	68	11	53	16	64	39	110	7	21	145	569
8	ภาคส่วน อื่น ๆ														
	น้ำเสียจากโรงงานเบียร์	15	57	22	84	31	118	36	137	34	129	32	122	359	879
	น้ำเสียจากส้ม	102	357	116	406	213	746	226	791	184	714	107	377	1,718	3,520
	ผ่านนำหนักจากครัวเรือน	107	101	111	166	167	190	199	168	120	71	128	65	1,257	1,097
	ขยะจากสถานที่ต่าง ๆ	1,375	6,268	1,340	5,831	1,298	5,453	1,292	5,132	1,299	4,896	1,374	5,283	18,795	59,006
	ขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล	9	7	8	9	6	8	9	7	8	9	6	8	82	128
	ขยะจากห้องทดลอง	-	-	-	-	3	22	3	5	1	2	2	14	11	39
	รวม	2,983	13,058	2,937	11,966	3,013	11,968	3,045	11,360	2,937	10,708	3,017	11,144	37,148	127,095

ที่มา: องค์การพัฒนามาตรฐานและบริหารตัวเมืองเวียงจันทน์ พ.ศ. 2553

ข้อมูลเบื้องต้นของระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์

ในการศึกษาระบบการเก็บขนขยะมูลฝอยของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ จากการสำรวจภาคสนาม มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผู้ใช้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย

ตารางที่ 4-3 จำนวนครัวเรือนที่ใช้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย

อำเภอ	หมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน
จันทบุรี	23	4471
ชัยธานี	24	1412
สีโคตรบอง	33	3314
สีสัตตะนาก	1	24
หาดทรายฟอง	8	283
สำนักงานต่าง ๆ		164
รวม	89	9668

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ. 2553

2. รถเก็บขนขยะมูลฝอย

กองบริการขนส่งขยะนครหลวงเวียงจันทน์มีรถที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยทั้งหมด 21 คัน แบ่งตามประเภท ดังนี้

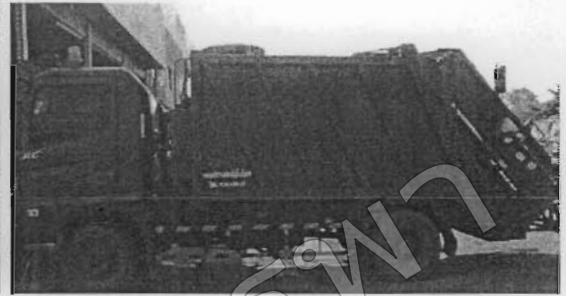
รถบรรทุกเทท้าย 7 คัน

รถบรรทุกอัดท้าย 11 คัน

รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 3 คัน และตู้คอนเทนเนอร์ 60 ตู้



ภาพที่ 4-2 รถบรรทุกคอนเทนเนอร์



ภาพที่ 4-3 รถบรรทุกอัดท้าย



ภาพที่ 4-4 รถบรรทุกเทท้าย

3. สถานที่จอดรถ และ จุดกำจัดขยะมูลฝอย

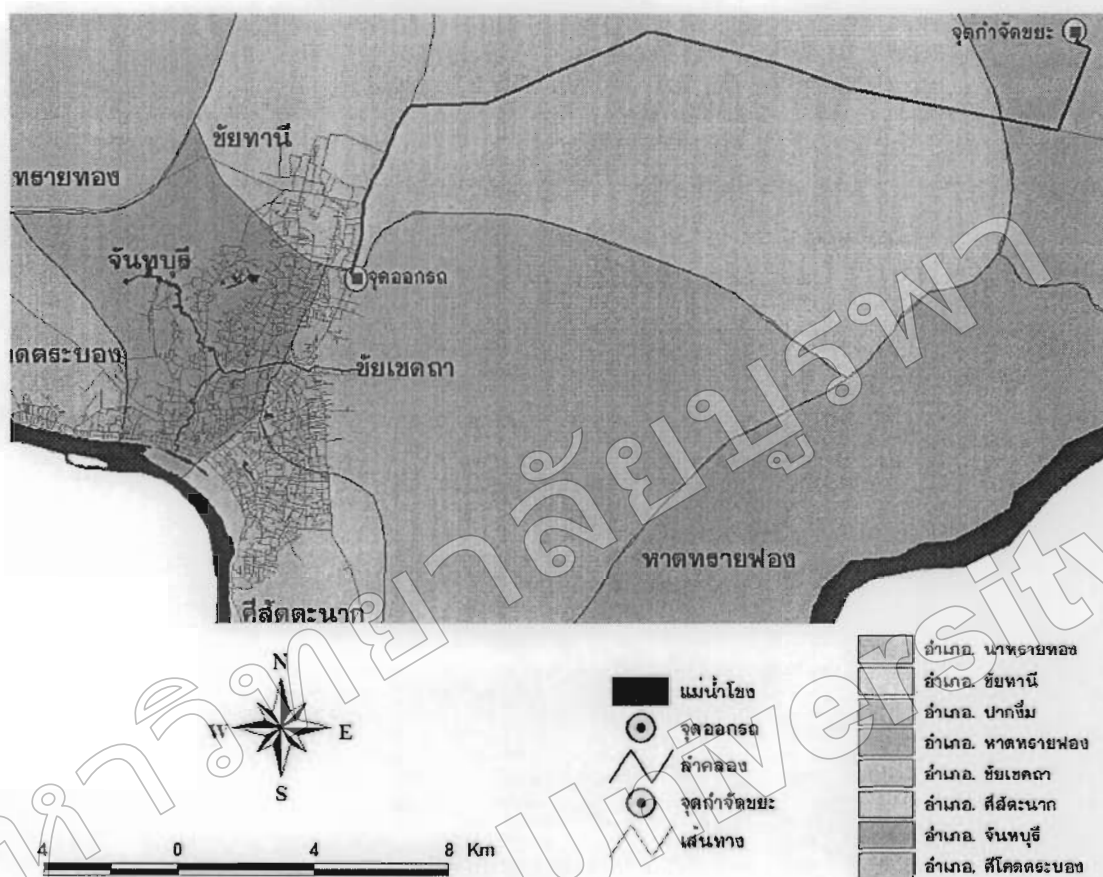
ในปัจจุบันกองบริการเก็บขนขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ได้ใช้พื้นที่ของสำนักงานซึ่งตั้งอยู่หลักกิโลเมตรที่ 6 ถนน 13 ได้ ซึ่งนอกจากจะใช้เป็นสถานที่สำหรับจอดรถและซ่อมบำรุงรถเก็บขนขยะมูลฝอยทุกคันแล้ว ยังใช้สถานที่ดังกล่าวในการขนถ่ายขยะมูลฝอยสำหรับระบบการเก็บขนประเภทถังเคลื่อนที่ หลังจากนั้นจึงนำขยะดังกล่าวไปทิ้งยังสถานที่กำจัด ซึ่งตั้งอยู่กิโลเมตรที่ 32 ถนน 13 ได้ แต่ในปัจจุบันพื้นที่จอดรถของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอย นครหลวงเวียงจันทน์มีพื้นที่ไม่เพียงพอในการจอดรถจำนวนมาก จึงมีการนำรถเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวนหนึ่งไปไว้บ้านพักของคนขับรถแทนเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว



ภาพที่ 4-5 สถานที่กำจัดขยะ



ภาพที่ 4-6 สถานที่จอดรถ และจุดขนถ่ายขยะ



ภาพที่ 4-7 แผนที่แสดงจุดจอดรถและจุดกำจัดขยะมูลฝอย

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิฐานนครหลวงเวียงจันทน์ มาตรฐาน 1/50 000

4. วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอย

วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ในเขตรับผิดชอบของกองบริการขนส่งขนครหลวงเวียงจันทน์ แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

4.1 ระบบเก็บมูลฝอยแบบดึงเคลื่อนที่ (Hauled Container System)

การเก็บขนแบบนี้ โดยรถบรรทุกคอนเทนเนอร์จะวิ่งรถเปล่าจากสถานที่จอดรถเพื่อมารับคอนเทนเนอร์ที่มีมูลฝอย และบรรทุกไปยังสถานที่ขนถ่ายมูลฝอยเพื่อรวบรวมขยะมูลฝอยจากถังคอนเทนเนอร์ประมาณ 3-4 ถัง ลงในรถบรรทุกแบบเทท้าย และขนส่งไปยังสถานที่กำจัดขยะต่อไปเพื่อลดจำนวนเที่ยวและค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะมูลฝอย หลังจากขนถ่ายขยะเสร็จแล้วก็เดินทางออกจาก

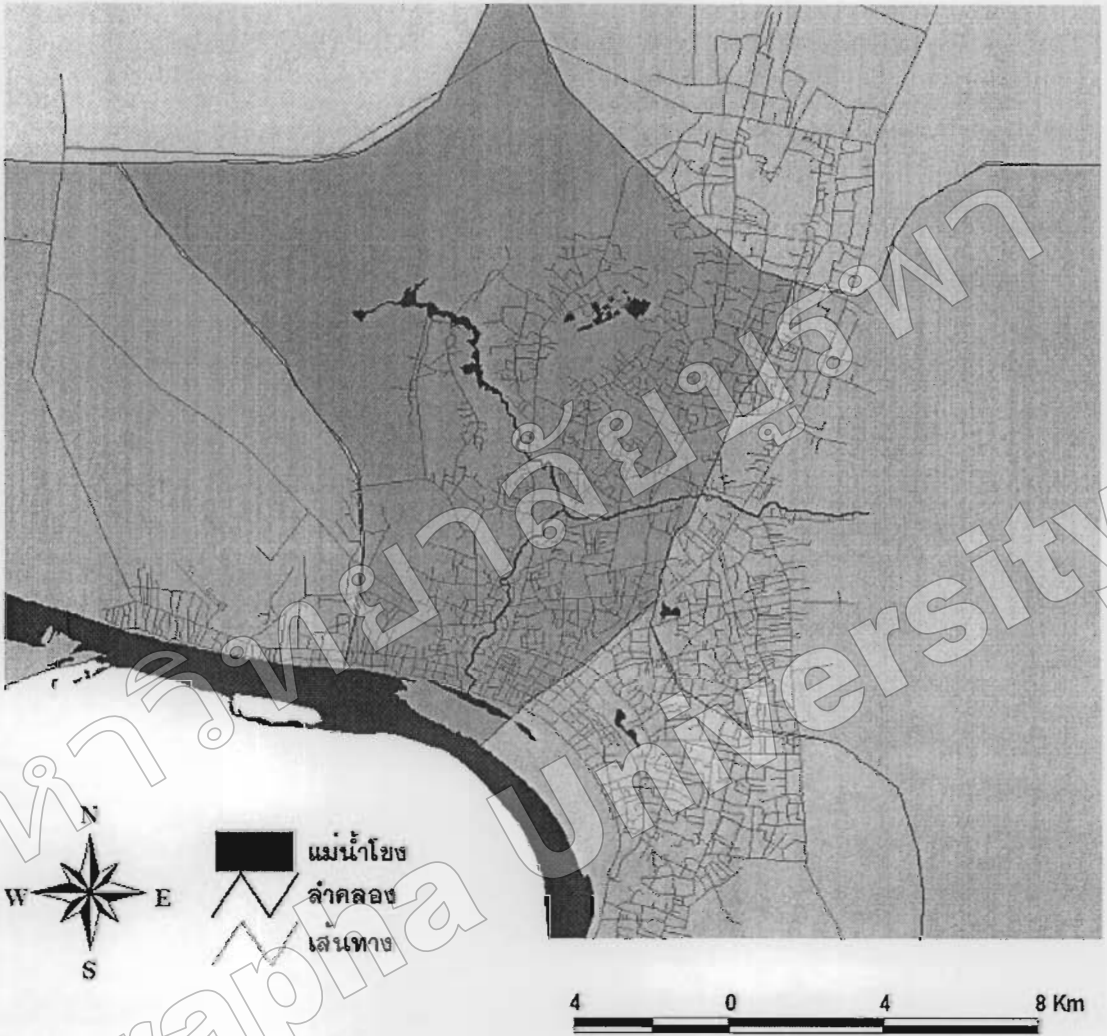
สถานที่ขนถ่ายขยะโดยบรรทุกถังคอนเทนเนอร์เปล่าไปวางไว้ที่เดิมและจะวิ่งรถเปล่าไปเก็บในจุดต่อไป

4.2 ระบบเก็บมูลฝอยแบบถังคงที่ (Stationary Container System)

เป็นการเก็บขยะมูลฝอยจากถังจากหน้าบ้าน และ รถมวนที่มีประชาชนนำมาทิ้งไว้ จากนั้นพนักงานจะเก็บขนมูลฝอยเทใส่ในรถเก็บขนขยะมูลฝอยอีกครั้ง และ จะวิ่งรถไปเก็บในจุดต่อไปตามเส้นทางจนเต็มความจุของรถ จากนั้นจึงนำไปทิ้งในสถานที่กำจัดขยะซึ่งตั้งอยู่กิโลเมตรที่ 35 ถนน 13 ได้ต่อไป

5. พื้นที่ และ เส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอย

ประชากรในนครหลวงเวียงจันทน์มี 795,160 คน 130,470 ครัวเรือน มีเพียง 23,505 ครัวเรือนที่ได้รับบริการเก็บขนขยะมูลฝอย หรือคิดเป็นร้อยละ 18 ของครัวเรือนทั้งหมด พื้นที่ในความรับผิดชอบของกองบริการขนส่งขนครหลวงเวียงจันทน์มีร้อยละ 48 ของการจัดเก็บขยะในนครหลวงเวียงจันทน์ ซึ่งประกอบด้วยอำเภอ จันทบุรี ชัยธานี สีโคตรบอง สีสัตตะนาถและหาดทรายฟอง มี 89 หมู่บ้าน 9668 ครัวเรือน



ภาพที่ 4-8 แผนที่แสดงโครงข่ายเส้นทางในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์
ที่มา: คัดแปลงจากแผนที่ภูมิฐานนครหลวงเวียงจันทน์ มาตราส่วน 1/50 000

6. ปริมาณของขยะมูลฝอย

ปริมาณของขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ของกองบริการขนส่งขยะนครหลวงเวียงจันทน์ในช่วง
เดือน 6 ปี 2010 มี 2940.920 ตัน หรือ คิดเฉลี่ยเป็น 113.11 ตันต่อวัน

ตารางที่ 4-4 จำนวนเที่ยว และปริมาณขยะที่เก็บขนได้จำแนกรายเดือนในปี 2007 2008 2009

เดือน	ปี 2007		ปี 2008		ปี 2009	
	จำนวนเที่ยว	ปริมาณขยะ	จำนวนเที่ยว	ปริมาณขยะ	จำนวนเที่ยว	ปริมาณขยะ
1	904	1917560	1044	2217920	620	2108220
2	823	1668720	910	2088740	600	2062920
3	876	1891020	946	2257980	675	2293040
4	837	1868440	882	2253660	644	2282780
5	974	2443780	882	2253660	685	2574350
6	900	2157520	882	2253660	749	2940190
7	953	2256180	873	2200330	796	3144960
8	1027	2543560	584	2333380	768	2841270
9	939	2161080	585	2351680	771	2975473
10	999	2294900	632	2398230	739	2551300
11	992	2071900	570	2035980	744	2424740
12	1075	2099900	641	2148070	816	2697740
รวม	11299	25374560	9431	26793200	8607	30896983

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ.2553

7. จุดเก็บขนขยะมูลฝอย

ในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ได้แบ่งระบบการเก็บขนออกเป็น 2 แบบ คือ แบบถังคงที่ และ แบบถังเคลื่อนที่

7.1 แบบถังคงที่ (Stationary Container) หมายถึงถังรองรับขยะมูลฝอยที่วางอยู่ตามหน้าบ้าน และ ริมถนน ซึ่งถังรองรับขยะมูลฝอยจะมีจำนวนจำกัด และ จะกระจายอยู่ตามถนนสายหลักที่มีความสำคัญ เขตธุรกิจ และ พื้นที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเป็นส่วนมาก แต่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ในเทศบาล

นครหลวงเวียงจันทน์ยังไม่มีถังรองรับขยะมูลฝอยส่วนมากจะใช้ถุงพลาสติก ตะกร้า หรือ ภาชนะต่าง ๆ ที่พอจะหาได้ตามบ้านเป็นที่รองรับขยะแทน



ภาพที่ 4-9 ถังรองรับขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4-10 ภาชนะต่าง ๆ ที่ใช้รองรับขยะมูลฝอย

จากการสำรวจภาคสนามตามเส้นทางเก็บขนของรถแต่ละคัน สามารถรู้จำนวนจุดเก็บขนตามเส้นทางที่รับผิดชอบ และนำหน้าขยะมูลฝอยเฉลี่ยที่รถเก็บขนมูลฝอยเก็บขนได้ ตามรายละเอียดในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-5 น้ำหนักขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ในหนึ่งสัปดาห์จำแนกตามหมายเลขรถ

ลำดับ	หมายเลข รถ	ประเภท รถ	น้ำหนักขยะมูลฝอย (กิโลกรัม)							
			จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	รวม
1	0185	อัดท้าย	3810	4390	4240	3850	4450	3810		43540
			4450	3970		3580		4490		
			3130							
2	0186	อัดท้าย	4410	4460	3610	4350	4590	3030		51220
			4250	4230	4200	5260	4380	4450		
3	0187	อัดท้าย	2820	3450	4290	3720	4030	3780		45340
			4570	4440	3700	3900	3770	2870		
4	0188	อัดท้าย	5460	5370	3510	4130	3590	3990		39710
					4860	4450		4350		
5	0189	อัดท้าย	4460	4510	3770	3700	4610	4250		40710
			2880	3490	4360	4680				
6	0024	อัดท้าย	4660	3170	4390	4140	4250	2430		40110
				4410	4260	4660	3740			
7	0028	อัดท้าย	4620	4390	4400	3970	4230	3800		37190
					3650	3640		4490		
8	0040	อัดท้าย	4130	5690	4370	5330	6100	4950		46410
			2820	2660	3340		2470	4550		
9	0042	อัดท้าย	3900	4290	4100	3850	4110	390		36400
					3650	3660	4940			
10	0031	อัดท้าย	3120	4520	3780	4490	4400	3100		47850
			4120	4470	4370	3980	3190	4310		
11	0043	เทท้าย	4190	4000	5200	4580	4370	4390		44830
			4660			4700	3990	4750		

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลข รถ	ประเภท รถ	น้ำหนักขยะมูลฝอย (กิโลกรัม)							
			จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	รวม
12	0036	เท้าย		3060		670	1170			
13	0039	เท้าย	3460	5090	3990	5970	5000	5280		40140
					3990		3220	4140		
14	0026	เท้าย	5700	6470	6910	6530	6510			51740
			5540	4660		4060	5360			
15	0396	เท้าย	5230	2500	3830	2830	2570	2770		25400
			2770			2900				
16	0022	เท้าย	2500	3120	3360	3490	1710	4080		31090
			2650		3910		2740			
			4850							

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ.2553

7.2 แบบถังเคลื่อนที่ (Hauled Container)

ถัง แบบเคลื่อนที่ หมายถึง ถังคอนเทนเนอร์ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 60 ถัง ดังแสดงในตาราง

ที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 จุดเก็บขยะมูลฝอยแบบถังเคลื่อนที่จำแนกตามหมายเลขจุดเก็บขน

จุดเก็บ ขน	ที่ตั้ง	จำนวนถัง คอนเทนเนอร์	ความถี่ (ครั้ง/สัปดาห์)	จำนวนเที่ยว (ครั้ง/สัปดาห์)
H-01	โรงพยาบาล เชนฐาธิราช	1	3	3
H-02	สะพานมิตรภาพ	1	7	7
H-03	โรงพยาบาล 103	1	4	4
H-04	โรงพยาบาล มโหรีสด	1	7	7
H-05	โรงงานลาวการ์เมนต์	1	3	3
H-06	หอพักชาย+ร้านค้ามหาวิทยาลัยแห่งชาติ	2	1	2
H-07	โรงพยาบาล 109	1	1	1
H-08	บริษัทโทรคมนาคม	1	2	2
H-09	บริษัทรถโดยสาร	1	1	1
H-10	คณะวิศวกรรมศาสตร์	1	2	2
H-11	บริษัทลาวโทรคม 2	1	1	1
H-12	สถานีโดยสารสายใต้	1	2	2
H-13	ตลาดหนองด้วง	1	6	6
H-14	ตลาดซังเจียง	1	6	6
H-15	สถานีรถตู้หลวง	1	6	6
H-16	ตลาดธาตุหลวง	1	6	6
H-17	โรงพยาบาล 150 เดียง	1	2	2
H-18	บริษัทเบียร์ ไทเกอร์	1	2	2
H-19	ห้องว่าการศูนย์กลางพัก	1	1	1
H-20	ตลาด มหาวิทยาลัยแห่งชาติ	1	1	1
H-21	สนามกีฬาเจ้าอนุวงศ์	1	1	1
H-22	ธนาคารแห่งชาติ	1	2	2
H-23	ศูนย์ฟื้นฟูคนพิการ	1	1	1

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

จุดเก็บขน	ที่ตั้ง	จำนวนถัง คอนเทนเนอร์	ความถี่ (ครั้ง/สัปดาห์)	จำนวนเที่ยว(ครั้ง/ สัปดาห์)
H-24	กระทรวงการ ต่างประเทศ	1	1	1
H-25	บริษัท โคลาสว่าง	1	1	1
H-26	บริษัท โคลาท่งป่ง	1	3	3
H-27	บ้านพักชีเกมส์	1	2	2
H-28	รัฐวิสาหกิจติดตั้ง ไฟฟ้า	1	1	1
H-29	กระทรวงเกษตร	1	1	1
H-30	โรงเรียนสินชัย	1	1	1
H-31	บ้านพัก(หนองแตง)	1	1	1
H-32	พิพิธภัณฑสถาน วงศ์	1	1	1
H-33	บริษัท โตเกียวคอย	1	1	1
H-34	การบินลาว	1	2	2
H-35	โรงเรียนพรสวรรค์	1	1	1
H-36	กระทรวงศึกษาธิการ	1	1	1
H-37	ลาวโทรคม 1	1	1	1
H-38	กระทรวงแถลงข่าว และวัฒนธรรม	1	1	1
H-39	โรงเรียนสรรพวิชา	1	1	1
H-40	โรงเรียนธนาคาร	1	1	1
H-41	กระทรวงคมนาคม	1	1	1
H-42	สำนักงานนายก ฯ	2	1	2

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

จุดเก็บขน	ที่ตั้ง	จำนวนถัง คอนเทนเนอร์	ความถี่ (ครั้ง/สัปดาห์)	จำนวนเที่ยว (ครั้ง/สัปดาห์)
H-43	โรงพิมพ์ธนบัตร	1	1	1
H-44	โรงเรียน การเมืองการปกครอง	1	1	1
H-45	หอพักหญิง+นักกีฬาต่างชาติ มหาวิทยาลัยแห่งชาติ	2	1	2
H-46	โรงงานผลิตยาเลข 2	1	1	1
H-47	หอพักชาย+สำนักงาน มหาวิทยาลัยแห่งชาติ	2	1	2
H-48	กรมเลียงสัตว์	1	1	1
H-49	โรงงานผลิตเสื้อผ้ากองทัพบ	1	1	1
H-50	แนวลาวสร้างชาติ	1	1	1
H-51	กระทรวงป้องกันความสงบ	1	1	1
H-52	โรงงานซักฟอกมอญเกียน	1	1	1
H-53	บ้านพักทูตหลวง	1	1	1
H-54	สนามบินสากล	1	1	1
H-55	หอพักชาย+ร้านค้า มหาวิทยาลัยแห่งชาติ	2	1	2
รวม		60	104	111

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ.2553

ตารางที่ 4-7 จำนวนเที่ยว และระยะทางที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบเคลื่อนที่จำแนกรายวัน

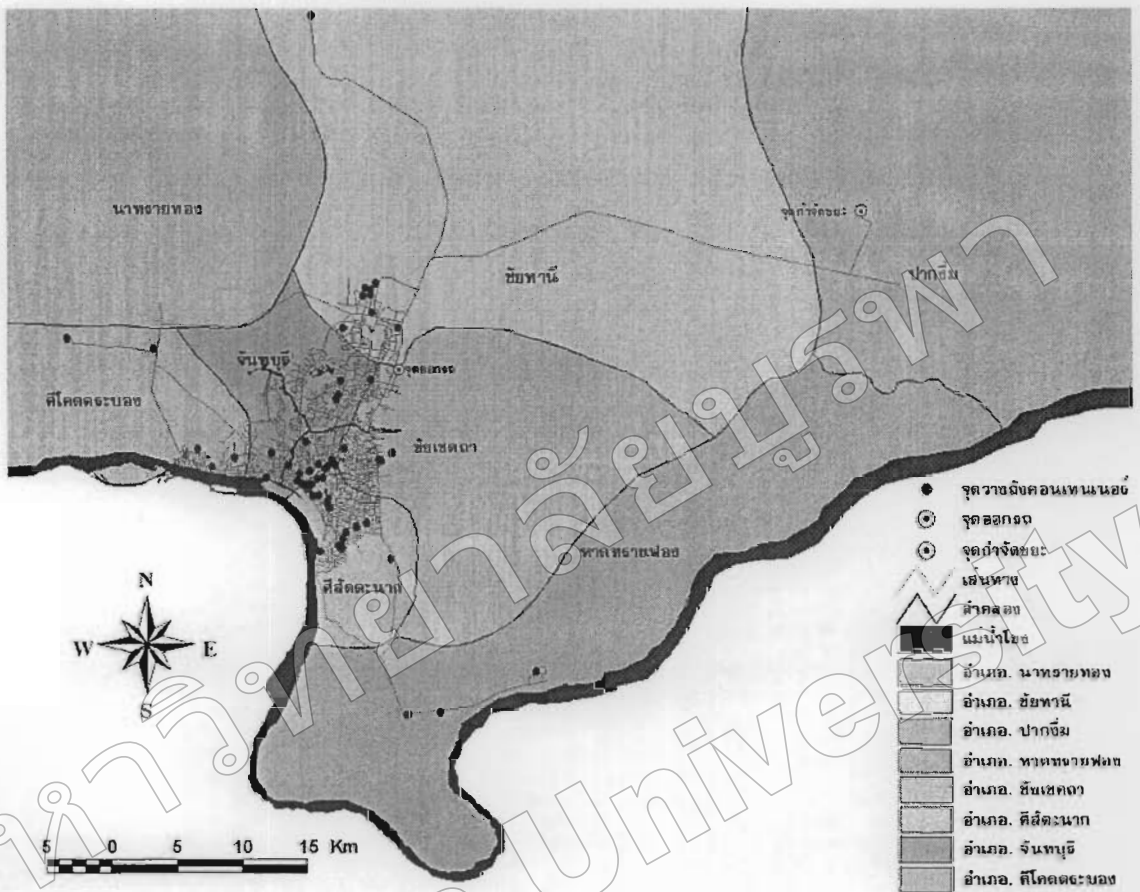
ลำดับ	หมายเลข	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		รวม	
		เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)	เที่ยว	ระยะทาง (Km)
1	0041	6	94.2	7	125.84	5	122.4	7	105.8	8	158	5	166.4	2	42.6	40	815.24
2	0030	7	159.34	5	147.34	7	212.74	6	153.8	8	184.94	4	133.54	2	68.74	39	1060.44
3	0035	4	133.54	5	141.54	4	133.54	4	133.54	5	141.54	6	143.14	4	133.54	32	960.38
รวม		17	387.08	17	414.72	16	468.68	17	393.14	21	484.48	15	443.08	8	244.88	111	2836.06

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ.2553

ตารางที่ 4-8 จุดเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทถังเคลื่อนที่ของรถแต่ละคันจำแนกรายวัน

หมายเลข	จุดเก็บขนขยะมูลฝอย									
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์			
0041	H-07,H-08,H-09, H-10,H-11,H-12	H-17,H-18,H-19, H-20,H-21,H-22,H-23	H-28,H-29,H-30, H-31,H-32	H-08,H-10,H-12, H-38,H-39,H-40,H-41	H-18,H-22,H-42, H-43,H-44,H-45	H-02,H-03, H-04,H-26,H-34	H-54,H-55			
0030	H-01,H-02,H-03, H-04,H-05,H-06	H-24,H-25,H-26, H-04,H-02	H-01,H-02,H-03, H-04,H-05,H-33,H-34	H-02,H-04,H-26, H-35,H-36,H-37	H-01,H-02,H-03, H-04,H-05,H-46,H-47	H-13,H-14, H-15,H-16	H-02,H-04			
0035	H-13,H-14,H-15, H-16	H-13,H-14,H-15, H-16,H-27	H-13,H-14,H-15, H-16	H-13,H-14,H-15, H-16	H-13,H-14,H-15, H-16,H-27	H-17,H-49,H-50, H-51,H-52,H-53	H-13,H-14, H-15,H-16			

ที่มา: กองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ พ.ศ.2553



ภาพที่ 4-11 แผนที่แสดงที่ตั้งผังคอนเทนเนอร์ทั้งหมดในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์
ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิฐานนครหลวงเวียงจันทน์ มาตราส่วน 1/50 000

8. การจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์

ในการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แยกข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ

8.1 ข้อมูลโครงข่ายถนน

ข้อมูลโครงข่ายถนนที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้มาจากการ ลอกจากแผนที่ภูมิศาสตร์ นครหลวงเวียงจันทน์ จากกรมแผนที่แห่งชาติ สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว ซึ่งเป็นแผนที่ที่สมบูรณ์ที่สุดในปัจจุบัน โดยการเพิ่มข้อมูลและเส้นทางที่ไม่มีในแผนที่จากการสำรวจภาคสนามเพื่อให้แผนที่เส้นทางมีความสมบูรณ์ และทันสมัยมากขึ้น

8.2 ข้อมูลจุดเก็บขนขยะมูลฝอย

ข้อมูลจุดเก็บขนขยะมูลฝอยประกอบด้วยข้อมูลที่มีลักษณะเป็นจุด (Point) ซึ่งได้จากการสำรวจภาคสนามโดยใช้เครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียม (GPS)

การวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอย

การวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนมูลฝอยแบบดังเคลื่อนที่ ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แบบดังนี้

1. การเก็บขนขยะมูลฝอยระบบดังเคลื่อนที่แบบธรรมดา

ในระบบการเก็บขนแบบดังเคลื่อนที่แบบธรรมดาซึ่งเป็นระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีจุดเก็บขนขยะมูลฝอย 55 จุด ซึ่งมีเส้นทางเก็บขนเริ่มจากสถานที่จอดรถโดยการวิ่งรถเปล่าไปยังจุดเก็บจากนั้นก็บรรทุกถึงคอนเทนเนอร์ที่มีขยะมูลฝอยเดินทางต่อไปยังสถานที่ขนถ่ายขยะมูลฝอย (จุดเดียวกันกับสถานที่จอดรถ) เมื่อถ่ายขยะมูลฝอยเสร็จแล้ว ก็จะบรรทุกถึงคอนเทนเนอร์เปล่าและออกเดินทางไปที่จุดเก็บเพื่อวางถึงคอนเทนเนอร์เปล่าไว้ที่เดิม หลังจากนั้นก็วิ่งรถเปล่าออกเดินทางไปเก็บขนในจุดต่อไปจนกว่าจะครบทุกจุดในการเก็บขนในวันนั้น จึงเดินทางกลับมายังจุดจอดรถ จุดนี้ในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนจำเป็นต้องพิจารณาเส้นทางเดินทางระหว่างจุดเก็บที่ 1 และจุดเก็บที่ 2 และจุดเก็บอื่น ๆ ถัดไป เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และนระยะทางระหว่างจุดมาเพื่อพิจารณาจัดลำดับจุดเก็บ โดยผลการวิเคราะห์สามารถจำแนกออกได้เป็นเส้นทางที่จำเป็นเพื่อใช้ในการพิจารณาจัดลำดับจุดเก็บขน ภาพที่ 4-12

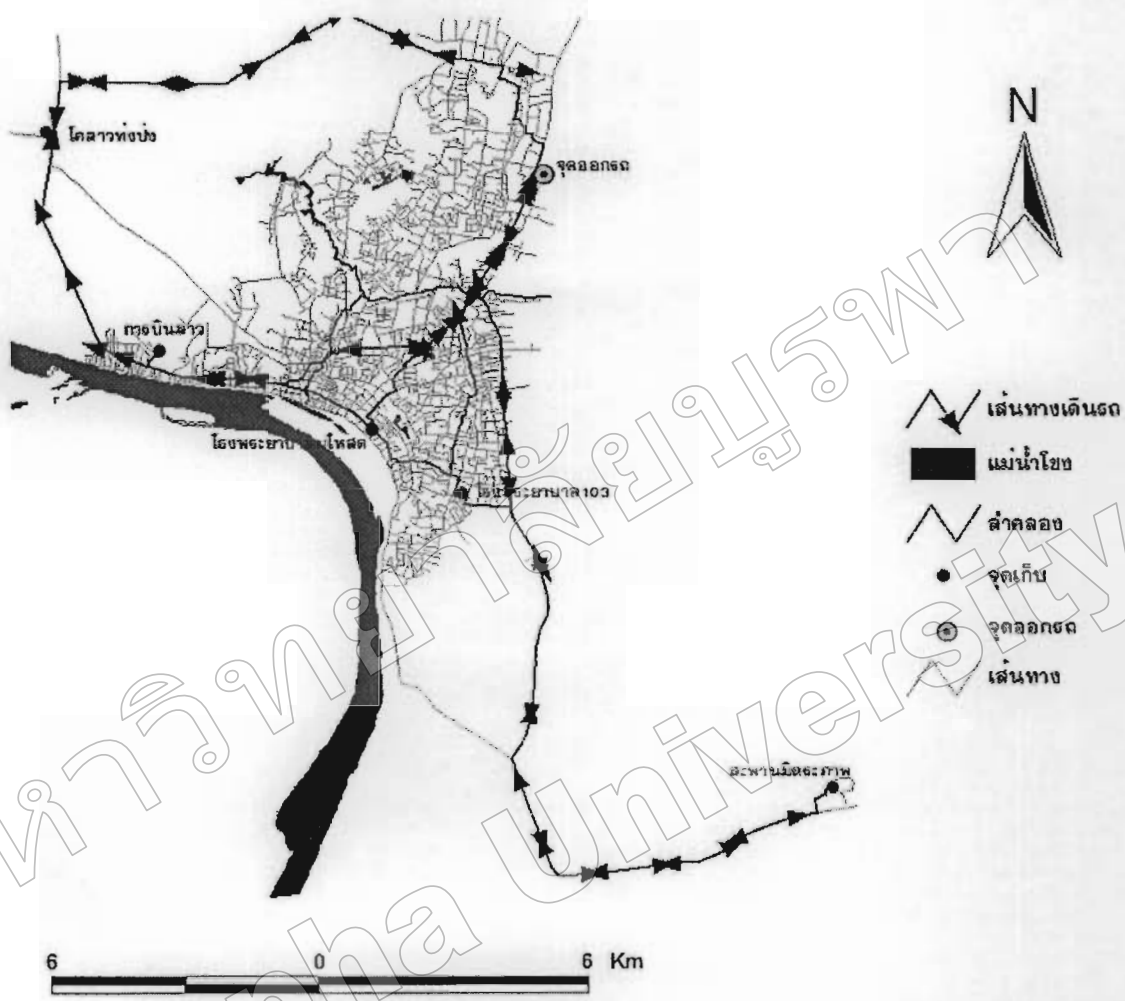


ภาพที่ 4-12 แผนที่แสดงเส้นทางลำดับจุดเก็บขนจุดเก็บขนของรถ หมายเลข 0041 ในวันเสาร์
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 4-09 แสดงระยะทางเดินรถในแต่ละจุดของรถเก็บขนขยะหมายเลข 0041 ในวันเสาร์

1	Stop #1	Stop #1	0.000	24010.227
2	Stop #1	Stop #2	24010.227	41351.906
3	Stop #2	Stop #3	41351.906	44350.012
4	Stop #3	Stop #4	44350.012	50349.445
5	Stop #4	Stop #5	50349.445	57185.781
6	Stop #5	Stop #1	57185.781	72582.250

จากภาพที่ 4-12 ทำให้ทราบถึงการลำดับจุดเก็บขนขยะของรถหมายเลข 0041 ในวันเสาร์ ที่มีทั้งหมดอยู่ 5 จุด โดยเริ่มจากจุดออกรถเดินทางไปจุดเก็บขนที่ 1 สะพานมิตรภาพ จุดที่2 โรงพยาบาล 103 จุดที่ 3 โรงพยาบาลมโหสด จุดที่ 4 รั้ววิสาหกิจการบินลาว และจุดที่ 5 บริษัทโคลาวท่งป๋อง สุดท้ายกลับมายังจุดออกรถ ซึ่งมีระยะทางเดินรถทั้งหมด 72.582 กิโลเมตร



ภาพที่ 4-13 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบธรรมดา หมายเลข 0041 ใน
วันเสาร์
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 4-10 แสดงระยะทางเดินรถในแต่ละจุดของรถเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบธรรมดา หมายเลข 0041 ในวันเสาร์

1	Stop #1	Stop #1	0.000	24010.227
2	Stop #1	Stop #1	24010.227	48020.461
3	Stop #1	Stop #1	48020.461	72030.688
4	Stop #1	Stop #2	72030.688	89372.367
5	Stop #2	Stop #1	89372.367	97861.273
6	Stop #1	Stop #2	97861.273	106350.180
7	Stop #2	Stop #3	106350.180	109348.289
8	Stop #3	Stop #1	109348.289	117007.805
9	Stop #1	Stop #3	117007.805	124667.320
10	Stop #3	Stop #4	124667.320	130666.758
11	Stop #4	Stop #1	130666.758	142916.406
12	Stop #1	Stop #4	142916.406	155166.047
13	Stop #4	Stop #5	155166.047	162002.375
14	Stop #5	Stop #1	162002.375	177398.844
15	Stop #1	Stop #5	177398.844	192795.313
16	Stop #5	Stop #1	192795.313	208191.781

จากการวิเคราะห์ลำดับจุดเก็บขนขยะเบื้องต้นนั้นเราสามารถนำผลของการลำดับจุดเก็บดังกล่าวเพื่อมาวิเคราะห์หาเส้นทางเก็บขนที่สั้นที่สุดของรถเก็บขนหมายเลข 0041 ในวันเสาร์ ซึ่งมีระยะทางรวมทั้งหมด 208.191 กิโลเมตร

2. การเก็บขนขยะมูลฝอยระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถัง

โดยวิธีการนี้จะเดินทางออกจากจุดจอดรถโดยบรรทุกถังคอนเทนเนอร์เปล่าไปวางไว้จุดเก็บขนแรกและจะบรรทุกถังคอนเทนเนอร์ที่มีขยะมูลฝอยเดินทางกลับมายังจุดขนถ่ายขยะ เมื่อถ่ายเทขยะเสร็จแล้วก็จะบรรทุกถังคอนเทนเนอร์เปล่าเพื่อไปแลกเปลี่ยนกับถังคอนเทนเนอร์ที่มีขยะยังจุดเก็บขนต่อไป และจะทำแบบนี้จนครบทุกจุดเก็บขนในวันนั้นและจะบรรทุกถังคอนเทนเนอร์เปล่ากลับมายังจุดจอดรถถือว่าสิ้นสุดการเดินทางเก็บขนขยะในวันนั้น ดังแสดงในภาพที่ 4-14



ภาพที่ 4-14 แผนที่แสดงเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถัง หมายเลข 0041
ในวันเสาร์
ที่มา: จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 4-11 แสดงระยะทางเดินรถในแต่ละจุดของรถเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถัง
หมายเลข 0041 ในวันเสาร์

1	Stop #1	Stop #1	0.000	24010.227
2	Stop #1	Stop #1	24010.227	48020.461
3	Stop #1	Stop #2	48020.461	56509.371
4	Stop #2	Stop #1	56509.371	64998.281
5	Stop #1	Stop #3	64998.281	72657.797
6	Stop #3	Stop #1	72657.797	80317.313
7	Stop #1	Stop #4	80317.313	92566.953
8	Stop #4	Stop #1	92566.953	104816.594
9	Stop #1	Stop #5	104816.594	120213.063
10	Stop #5	Stop #1	120213.063	135609.531

การวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถังจะไม่นำลำดับจุดเก็บขน และระยะทางระหว่างจุดเก็บขนมาพิจารณาในการวิเคราะห์ และมีระยะทางเดินรถรวมทั้งหมด 135.609 กิโลเมตร

จากการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยระบบถังเคลื่อนที่ทั้ง 2 แบบ พบว่า การเก็บขนขยะระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถังมีระยะทางการเดินรถสั้นกว่าระบบถังเคลื่อนที่แบบธรรมดา 72.582 กิโลเมตร แต่ระบบนี้จะต้องมีการเพิ่มถังคอนเทนเนอร์อีกหนึ่งถังสำหรับรถเก็บขนแต่ละคัน แต่เมื่อเทียบกับระยะทางเดินรถที่สั้นลงอย่างมากจริงทำให้การเก็บขนขยะมูลฝอยระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถังมีความคุ้มค่ากว่าระบบถังเคลื่อนที่แบบธรรมดา ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้ระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถังในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ ซึ่งได้แสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนของรถแต่ละคันที่เดินทางแต่ละวันในหนึ่งสัปดาห์ดังตารางระยะทางเดินรถ แผนที่แสดงการเดินทางดังต่อไปนี้

