

แนวทางการจัดการขยะในแหล่งกำเนิดชุมชน เมืองอุดรธานี

On Site Solid Waste Management Guidelines for Udonthani Urban Area

ประภัทรพงษ์ อดทน¹ และ รศ.ดร.รวี หาญเผชิญ²

¹นักศึกษา

หลักสูตรการวางแผนภาคและ
เมืองมหาบัณฑิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail:

moonoy22@hotmail.com

²อาจารย์ประจำ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: rawhan@kku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดการขยะในเขตเมืองอุดรธานี การศึกษาแบ่งแหล่งกำเนิดขยะแยกตามประเภทการใช้อาคาร 6 กลุ่ม คือ กลุ่มอาคารที่พักอาศัย กลุ่มอาคารพาณิชย์กรรม กลุ่มอาคารอุตสาหกรรม กลุ่มอาคารสถาบันราชการ กลุ่มอาคารสถาบันศาสนา และกลุ่มอาคารสถานศึกษา โดยแหล่งกำเนิดขยะทั้ง 6 แบ่งเป็น 27 ประเภท จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในเขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานีในปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณ 158 ตัน/วัน คิดเป็นอัตราการเกิดขยะ 0.67 กก./คน/วัน ขยะรีไซเคิลมีสัดส่วนมากที่สุดถึง 46.22% รองลงมาคือขยะที่ย่อยสลายได้ 46.18%เมื่อแยกตามประเภทของแหล่งกำเนิดขยะพบว่า โรงพยาบาลมีอัตราการเกิดขยะสูงสุด คือ 1.87 กก./เตียง/วัน รองลงมาคือ อาคารอยู่อาศัยรวม มีค่า 1.62 กก./ห้อง/วัน ส่วนอาคารห้างสรรพสินค้าจะมีค่าอัตราการเกิดขยะต่ำสุด คือ 0.03 กก./ตร.ม./วัน สำหรับแนวทางในการจัดการขยะนั้น ได้เสนอแผนยุทธศาสตร์ในการจัดการขยะสำหรับเมืองอุดรธานี โดยมุ่งเน้นให้มีการจัดการขยะ ณ แหล่งกำเนิดเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยแผนยุทธศาสตร์หลัก 3 แผนสำหรับแหล่งกำเนิดขยะ 3 ประเภท คือ แหล่งกำเนิดขยะประเภทชุมชน ประเภทพาณิชย์กรรม และประเภทสถาบัน ซึ่งแผนและโครงการนำร่องทั้งหมดนี้ สามารถเห็นผลเป็นรูปธรรมชัดเจน และสามารถพัฒนาเป็นต้นแบบในการจัดการขยะสำหรับพื้นที่อื่นหรือเมืองอื่นๆ ได้

Abstract

The objectives of this study are to find out guidelines of the solid waste management for Udonthani Urban Area (UUA). The sources of solid waste have been divided by types of building uses into 6 groups, which are residential building, commercial building, industrial building, institutional building, religious building and educational building. In 6 main groups have been studied in 27 types of activities. The amount of collecting waste in 2007 is 158 tons/day and the solid waste generation rate is 0.67 kg./capita/day. The main composition of collecting waste is recyclable waste and compostable waste those have been generated of 46.22% and 46.18% of total collecting waste. Dividing from types of activities have shown that the maximum value of solid waste generation rate are hospital and apartment (1.86 kg./bed/day and 1.62 kg./room/day respectively) while department store has the lowest solid waste generation rate (0.03 kg./m²/day).

The solid waste management guidelines for UUA are on onsite managing concept which have 3 strategic plans for 3 types of point source those are community source, commercial source and institute source. All of strategic plans and projects can develop to be the solid waste management prototype for other cities in the near future.

1. บทนำ

จังหวัดอุดรธานี มีพื้นที่ทั้งสิ้น 11,730 ตารางกิโลเมตร เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับ 4 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นอันดับที่ 11 ของประเทศ มีประชากรมากกว่า 1,500,000 คน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี ส่วนเขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานีมีพื้นที่ 167 ตารางกิโลเมตร มีประชากรมากกว่า 200,000 คน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นรวมกว่า 159 ตันต่อวัน หรือกว่า 57,000 ตันต่อปี ซึ่งเมื่อคิดเฉลี่ยต่อคนแล้ว พบว่ามีอัตราการผลิตขยะมากกว่า 0.67 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่ค่อนข้างมาก การจัดการขยะมีเพียงการเก็บขนและนำไปกำจัดที่บ่อฝังกลบ โดยเทศบาลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ จะทำหน้าที่ในการเก็บขยะในเขตพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง และขนไปกำจัด ณ บ่อกำจัดขยะของเทศบาลนครอุดรธานีเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการคัดแยกขยะเป็นเพียงการรณรงค์และกระตุ้นเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่องและเป็นรูปธรรมชัดเจน จะเห็นว่าถึงแม้จะมีการจัดเก็บขยะได้ดีเพียงใด แต่ก็ยังเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของการจัดการเท่านั้น กระบวนการจัดการยังไม่ครบวงจร ทำให้เกิดความไม่แน่ใจว่ารูปแบบการจัดการขยะแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ของเขตเมืองอุดรธานี เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับพื้นที่หรือไม่ อย่างไร งานวิจัยฉบับนี้จะแสดงให้เห็นถึงกระแสของขยะประเภทต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่เมืองอุดรธานี ซึ่งแบ่งตามประเภทของการใช้อาคาร และจะนำไปสู่การเสนอทางเลือกและวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการกับขยะในเขตพื้นที่ศึกษาในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและอัตราการเกิดของขยะที่เกิดขึ้นในเขตเมืองอุดรธานี
2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการขยะ ณ แหล่งเกิด ที่เกิดขึ้นในเขตเมืองอุดรธานี
3. เพื่อหาทางเลือกและวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการขยะมูลฝอยของพื้นที่ศึกษาในอนาคต

3. วิธีการศึกษา

1. กำหนดประเภทแหล่งกำเนิดขยะโดยแบ่งตามประเภทการใช้อาคาร
2. คัดเลือกแหล่งกำเนิดขยะเพื่อเป็นตัวแทนของแหล่งกำเนิดแต่ละประเภทการใช้อาคาร รวมทั้งสิ้น 153 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)
3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะรวมทั้งวิธีการจัดการขยะจากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ โดยการเก็บตัวอย่างจากสถานที่จริงเป็นเวลา 7 วัน
4. ประมวลผลข้อมูลและสรุปหาลักษณะองค์ประกอบ รวมทั้งอัตราการเกิดขยะของแหล่งกำเนิดแต่ละประเภท
5. เสนอแนวทางในการจัดการขยะ ณ แหล่งเกิดของแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ โดยพิจารณาทั้งด้านประเภทการใช้อาคาร, การใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมถึงระบบสังคมและชุมชน

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างในการเก็บข้อมูลตามประเภทของการใช้อาคาร

กลุ่มตัวอย่าง	ประเภทการใช้อาคาร	ประเภทย่อย	จำนวน ตัวอย่างรวม
1	ที่อยู่อาศัย	บ้านเดี่ยว	26
		บ้านแถว/ตึกแถว	12
		อาคารอยู่อาศัยรวม	7
2	พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	ตึกแถว (พาณิชย์ + พักอาศัย)	26
		อาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่	6
		อาคารสำนักงาน	11
		ห้างสรรพสินค้า	5
		คลินิก/สถานพยาบาล	9
		ตลาดสด	5
		ตลาดค้าส่ง	1
		โรงแรม	3
3	อุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	2
		อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ	3
4	สถาบันราชการ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	สถานที่ราชการ	8
		ทหาร	6
		โรงพยาบาล	2
		สถานีรถไฟโดยสาร	2
		สถานีรถไฟ	1
		สนามบิน	1
5	สถาบันศาสนา	วัดไทย	4
		วัดจีน/ศาลเจ้า	2
		โบสถ์คริสต์	1
		สุเหร่า/มัสยิด	1
6	สถาบันการศึกษา	ระดับอนุบาล	2
		ระดับประถม	3
		ระดับมัธยม	3
		ระดับอุดมศึกษา	1
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น			153



ภาพที่ 1 แสดงผังการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมเมืองอุดรธานี และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง

4. ผลการศึกษา

4.1 แหล่งกำเนิดขยะ

เขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานี มีพื้นที่ประมาณ 167 ตารางกิโลเมตร มีประชากรกว่า 200,000 คน แหล่งกำเนิดขยะในเขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานีแบ่งตามประเภทการใช้อาคารสามารถแยกได้ 6 ประเภท คือ

1) อาคารประเภทพักอาศัย

อาคารประเภทนี้จะใช้ประโยชน์ในการอยู่อาศัยหรือพักอาศัยเป็นหลัก ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของอาคารออกเป็นอีก 3 ประเภทย่อยคือ อาคารประเภทบ้านเดี่ยว อาคารประเภทบ้านแถวหรือตึกแถว และอาคารประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม

2) อาคารประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

อาคารประเภทนี้จะใช้ประโยชน์ในด้านพาณิชยกรรมเป็นหลัก ส่วนใหญ่จะอยู่ในหรือใกล้กับย่านการค้าที่สำคัญ ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของอาคารออกเป็นอีก 8 ประเภทย่อยคือ ตึกแถว อาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า คลินิก ตลาดสด ตลาดค้าส่ง และโรงแรม

3) อาคารประเภทอุตสาหกรรม

อาคารประเภทนี้จะใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตชุมชนรอบนอกและใกล้กับถนนสายหลักที่สำคัญ ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของอาคารออกเป็นอีก 2 ประเภทย่อยคือ ประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า และประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ

4) อาคารประเภทสถาบันราชการ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

อาคารประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสถานที่ราชการหลัก ใช้ประโยชน์ในทางราชการและการสาธารณะ ส่วนใหญ่จะอยู่ในย่านที่เป็นที่ตั้งของศูนย์ราชการที่สำคัญ และรวมถึงอาคารสาธารณะของทางราชการเพื่อให้บริการสาธารณะ ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของอาคารออกเป็นอีก 6 ประเภทย่อยคือ อาคารทำการของหน่วยงานราชการ ค่ายทหาร โรงพยาบาล สถานีรถไฟโดยสาร สถานีรถไฟ และสนามบิน

5) อาคารประเภทสถาบันศาสนา

อาคารประเภทนี้จะเป็นที่สำหรับประกอบพิธีทางศาสนา ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของอาคารออกเป็นอีก 4 ประเภท

ย่อยคือ วัสดุไทย วัสดุจีนหรือศาลเจ้า โบสถ์คริสต์ และสุเหร่าหรือมัสยิด

6) อาคารประเภทสถาบันการศึกษา

อาคารประเภทนี้จะเป็นสถานที่ตั้งของสถาบันการศึกษาในทุกระดับ ซึ่งกลุ่มนี้จะแบ่งประเภทของสถานศึกษาออกเป็นอีก 4 ประเภทย่อยคือ โรงเรียนระดับอนุบาล โรงเรียนระดับประถม โรงเรียนระดับมัธยม

และสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา

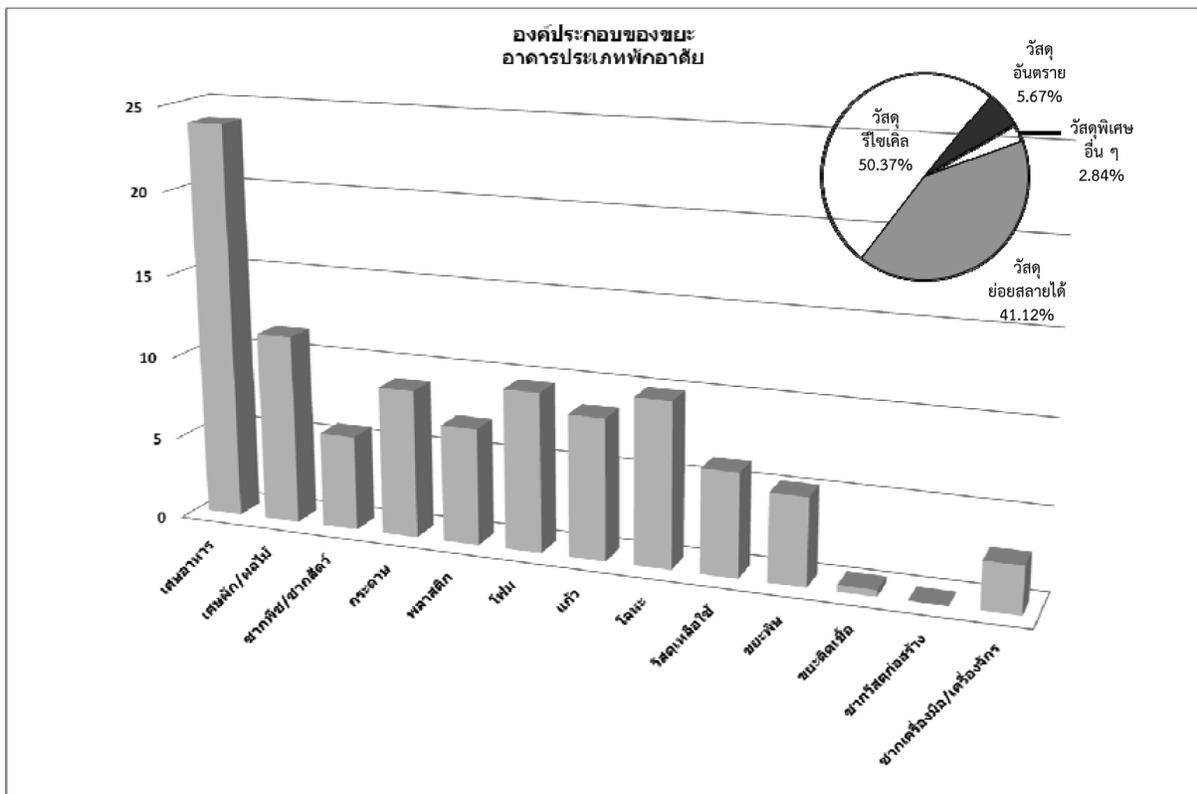
4.2 ปริมาณและองค์ประกอบของขยะ

การศึกษาด้านองค์ประกอบของขยะจากแหล่งกำเนิดต่างๆ แบ่งองค์ประกอบของขยะออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ ขยะย่อยสลายได้ ซึ่งแบ่งประเภทย่อยได้อีก 3 ประเภท คือ เศษอาหาร เศษผัก-ผลไม้ และซากพืชซากสัตว์ ประเภทที่ 2 คือ ขยะรีไซเคิล มี 6 ประเภทย่อย คือ กระดาษ พลาสติก โฟม แก้ว โลหะ และวัสดุเหลือใช้ ส่วนประเภทที่ 3 คือ ขยะอันตราย แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ ขยะพิษ และขยะติดเชื้อ ประเภทสุดท้ายคือ ขยะพิเศษ

หรือขยะอื่นๆ ได้แก่ เศษซากวัสดุก่อสร้าง และเศษซากเครื่องมือเครื่องจักร เป็นต้น และจากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะ ณ แหล่งเกิด จากแหล่งกำเนิดขยะประเภทต่างๆ ภายในเขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานี สามารถสรุปได้ ดังนี้

1) กลุ่มอาคารประเภทพักอาศัย

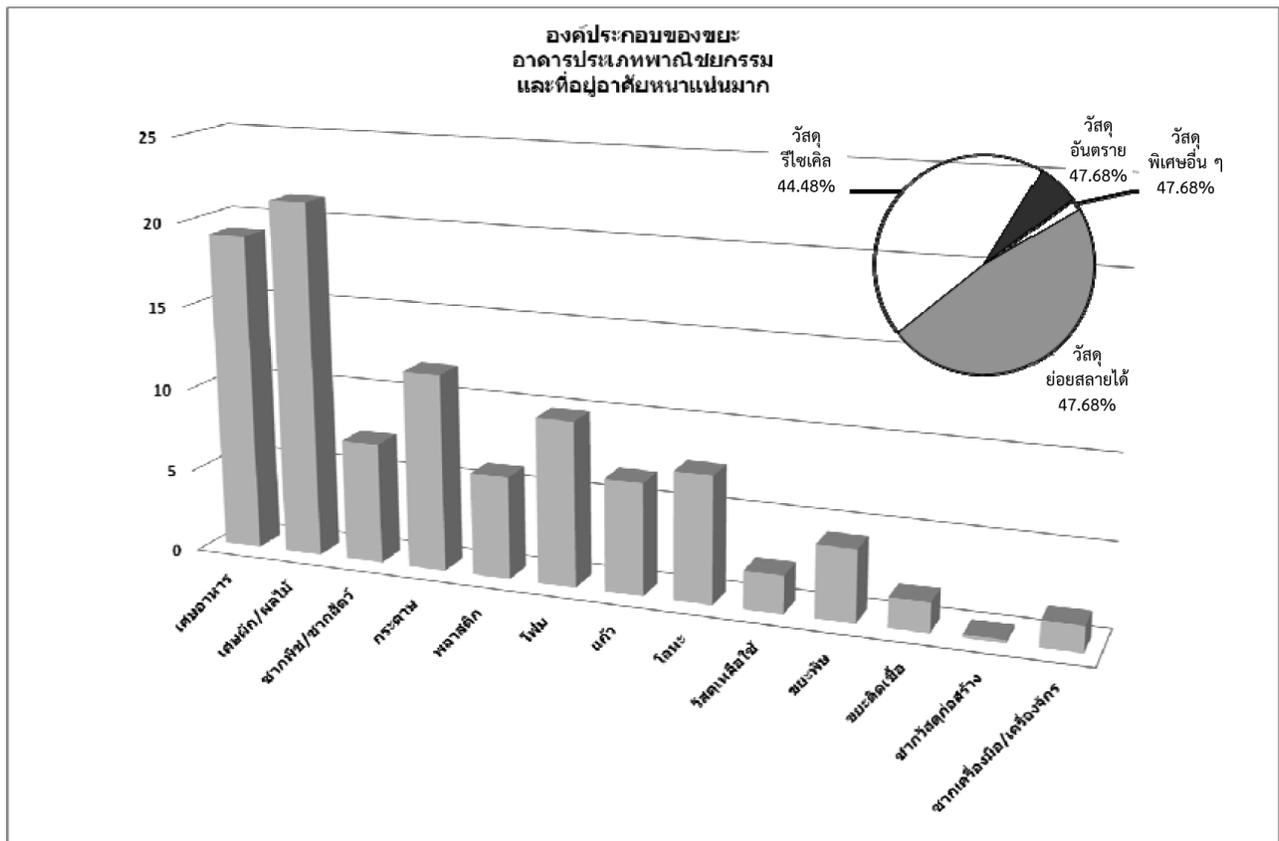
องค์ประกอบประเภทเศษอาหารจะมีสัดส่วนมากที่สุดในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือ เศษผักและผลไม้และเมื่อเปรียบเทียบกับจากแหล่งกำเนิดทั้งสาม พบว่าแหล่งกำเนิดประเภทอาคารอยู่อาศัยรวมจะผลิตเศษอาหารมากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของโลหะมากที่สุดในกลุ่ม ตามมาด้วยโฟมและกระดาษตามลำดับ โดยเกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทบ้านเดี่ยวและบ้านแถวมากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่า ขยะประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะที่ย่อยสลายได้ ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่ไม่มากนัก (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 องค์ประกอบขยะจากอาคารประเภทพักอาศัย

2) กลุ่มอาคารพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก องค์ประกอบประเภทผัก/ผลไม้จะมีสัดส่วนมากที่สุด ในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือ เศษอาหาร และเมื่อเปรียบเทียบจากแหล่งกำเนิดทั้งหมด พบว่าแหล่งกำเนิดประเภทตลาด ทั้งตลาดสดและตลาดค้าส่งจะผลิตขยะประเภทนี้มากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของกระดาษมากที่สุด

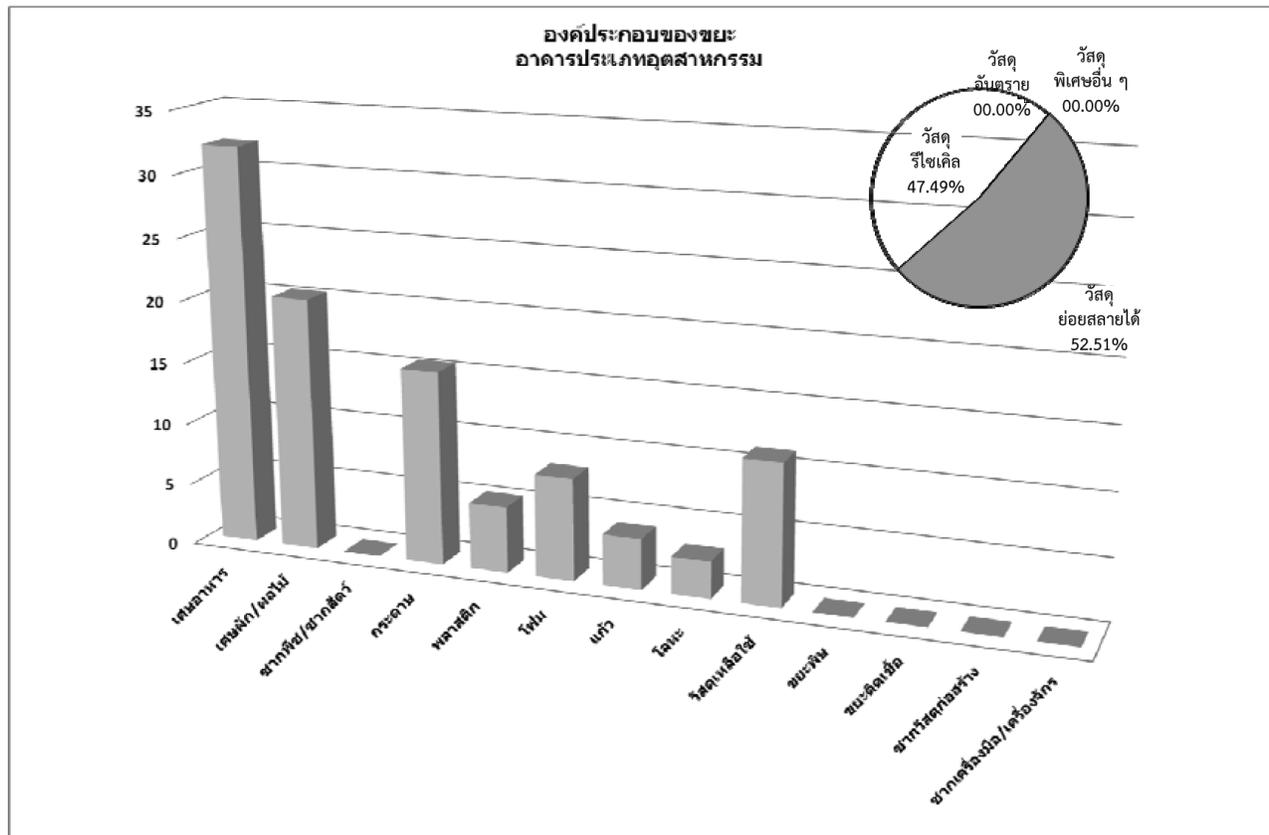
ในกลุ่ม ตามมาด้วยโฟมและโลหะตามลำดับ โดยเกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทอาคารขนาดใหญ่มากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่า ขยะที่ย่อยสลายได้จะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะประเภทรีไซเคิล ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่ไม่มากนัก (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 องค์ประกอบขยะจากอาคารพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

3) กลุ่มอาคารประเภทอุตสาหกรรม องค์ประกอบประเภทเศษอาหารจะมีสัดส่วนมากที่สุด ในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือ เศษผักและผลไม้และเมื่อเปรียบเทียบจากแหล่งกำเนิดทั้งหมด พบว่าแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้าจะผลิตเศษอาหารมากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของกระดาษมากที่สุด

กลุ่ม ตามมาด้วยเศษวัสดุเหลือใช้และโฟมตามลำดับ โดยเกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้ามากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่า ขยะที่ย่อยสลายได้จะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะประเภทรีไซเคิล ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่น้อย (ภาพที่ 4)

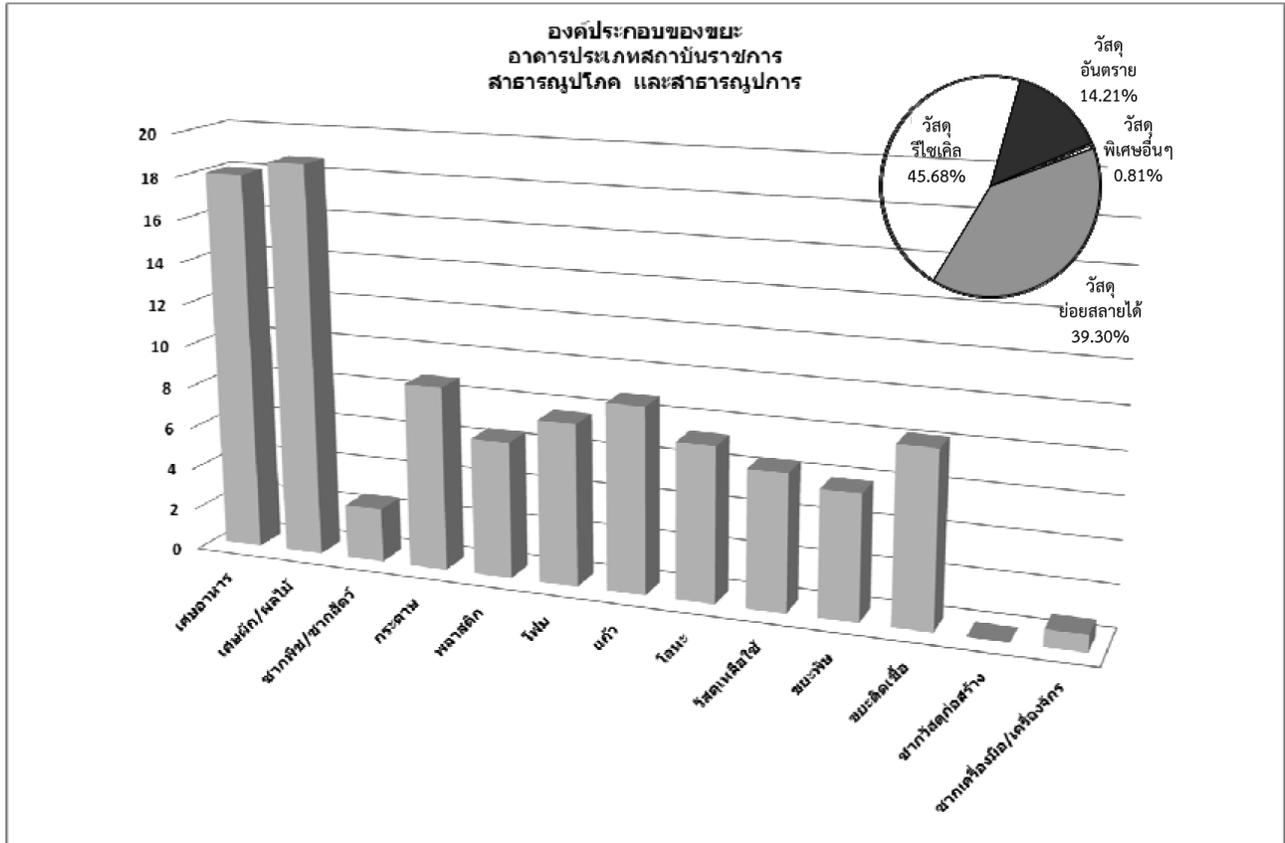


ภาพที่ 4 องค์ประกอบขยะจากอาคารประเภทอุตสาหกรรม

4) กลุ่มอาคารประเภทสถาบันราชการ สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

องค์ประกอบประเภทเศษผัก/ผลไม้จะมีสัดส่วนมากที่สุด ในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือเศษอาหารซึ่งมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งกำเนิดทั้งหมด พบว่า แหล่งกำเนิดประเภทสถานีรถโดยสารจะผลิตเศษผัก/ผลไม้มากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของ

แก้วและกระดาษมากที่สุดในกลุ่ม ตามมาด้วยโฟมและโลหะตามลำดับ โดยเกิดจากแหล่งกำเนิดสถานที่ราชการและค่ายทหารมากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่า ขยะรีไซเคิลจะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะที่ย่อยสลายได้ ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่ไม่มากนัก ยกเว้นในกลุ่มโรงพยาบาลที่มีขยะอันตรายในปริมาณที่สูงมาก (ภาพที่ 5)

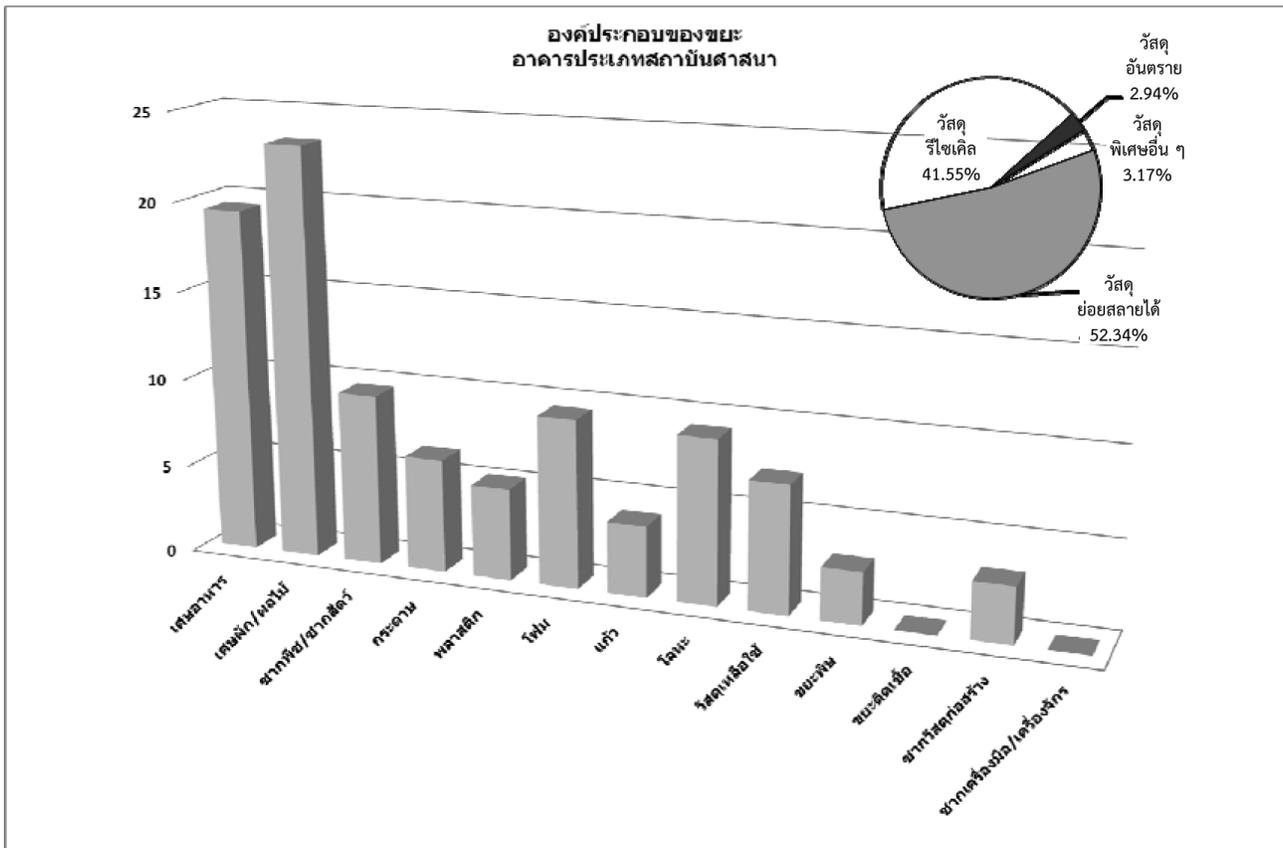


ภาพที่ 5 องค์ประกอบขยะจากอาคารประเภทสถาบันราชการ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

5) กลุ่มอาคารประเภทสถาบันศาสนา

องค์ประกอบประเภทเศษผัก/ผลไม้จะมีสัดส่วนมากที่สุดในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือเศษอาหาร และเมื่อเปรียบเทียบจากแหล่งกำเนิดทั้งหมด พบว่าแหล่งกำเนิดประเภทวัดไทยจะผลิตขยะมากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของโพลีมากที่สุดในกลุ่ม ตามมาด้วยโลหะและเศษวัสดุ

เหลือใช้ตามลำดับ โดยเกิดจากโบสถ์คริสต์และมัสยิดมากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่าขยะที่ย่อยสลายได้จะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะประเภทรีไซเคิล ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่ไม่มากนัก (ภาพที่ 6)

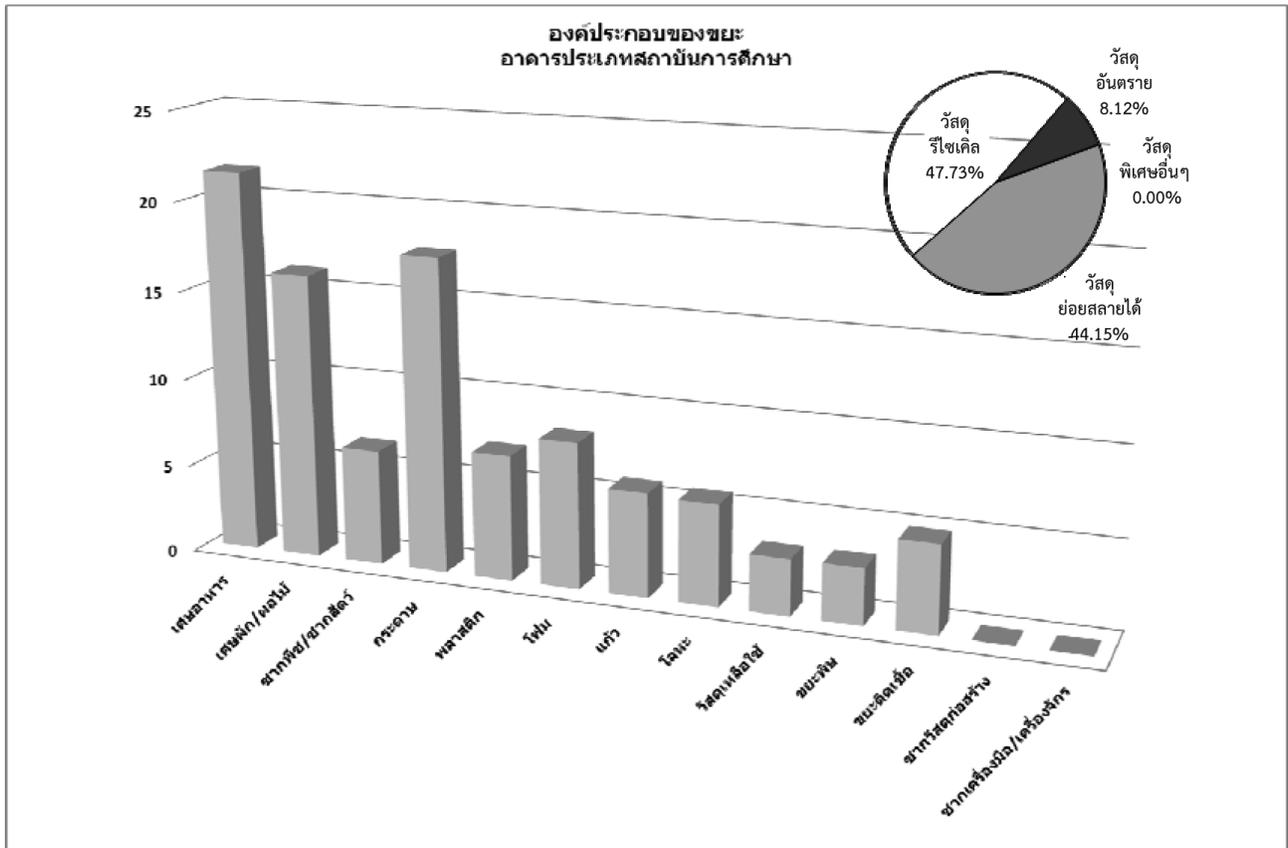


ภาพที่ 6 องค์ประกอบขยะจากอาคารประเภทสถาบันศาสนา

6) กลุ่มอาคารประเภทสถาบันการศึกษา

องค์ประกอบประเภทเศษอาหารจะมีสัดส่วนมากที่สุดในองค์ประกอบทั้งหมด รองลงมาคือเศษผักและผลไม้ และเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งกำเนิดทั้งหมด พบว่าแหล่งกำเนิดประเภทโรงเรียนอนุบาลจะผลิตเศษอาหารมากที่สุด ในขณะที่องค์ประกอบประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนของกระดาษมากที่สุดในกลุ่ม ตามมาด้วยโฟม

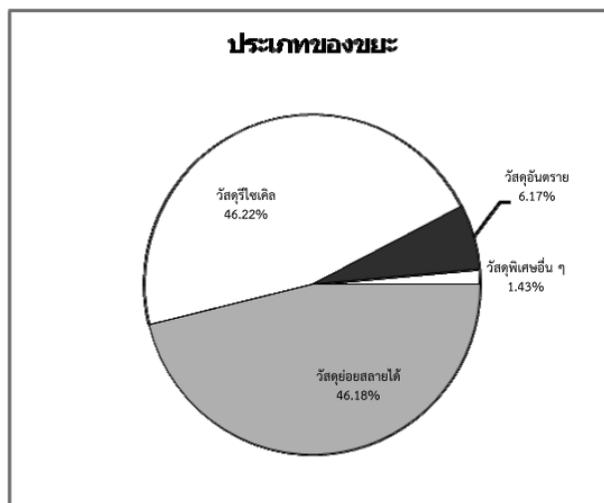
และโลหะตามลำดับ โดยเกิดจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงเรียนประถมมากที่สุด แต่เมื่อจัดกลุ่มขององค์ประกอบเหล่านี้ใหม่เป็น 4 กลุ่มคือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะอื่นๆ พบว่าขยะรีไซเคิลจะมีสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาคือ ขยะที่ย่อยสลายได้ ส่วนขยะอันตรายและขยะอื่นๆ ยังมีในสัดส่วนที่ไม่มากนัก (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 องค์ประกอบขยะจากอาคารประเภทสถาบันการศึกษา

เมื่อพิจารณาจากประเภทของขยะทั้งหมด พบว่า ขยะประเภทรีไซเคิลจะมีสัดส่วนที่มากที่สุด คือ 46.22% หรือคิดเป็น 73.03 ตัน/วัน ในขณะที่ขยะประเภทย่อยสลายได้จะมีสัดส่วนที่เกือบเท่ากัน คือ 46.18% หรือคิดเป็น 72.96 ตัน/วัน ส่วนขยะ

ประเภทขยะอันตรายจะมีสัดส่วนค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับสองประเภทแรก คือ 6.17% หรือคิดเป็น 9.75 ตัน/วัน ในขณะที่ขยะประเภทพิเศษและวัสดุอื่นๆ จะมีสัดส่วนที่น้อยที่สุด คือ 1.43% หรือคิดเป็น 2.26 ตัน/วัน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงองค์ประกอบของขยะในเขตเมืองอุดรธานี

4.3 อัตราการเกิดขยะ ณ แหล่งเกิด

จากแหล่งกำเนิดขยะทั้ง 27 แหล่ง มีอัตราการเกิดขยะในอัตราที่ต่างกันตามประเภทของลักษณะการใช้อาคาร ซึ่งพบว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมีประมาณ 158 ตัน/วัน ซึ่งเมื่อคิดอัตราการเกิดขยะแล้ว พบว่าอัตราการเกิดขยะเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.67 กก./

คน/วัน ในที่นี้อัตราการเกิดขยะในการใช้ประโยชน์อาคารประเภทโรงพยาบาลมีค่าสูงสุด คือ 1.87 กก./เตียง/วัน รองลงมาคือ อาคารอยู่อาศัยรวม มีค่า 1.62 กก./ห้อง/วัน ส่วนอาคารห้างสรรพสินค้าจะมีค่าอัตราการเกิดขยะต่ำสุด คือ 0.03 กก./ตร.ม./วัน สำหรับอัตราการเกิดขยะจากอาคารประเภทอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเกิดขยะของอาคารประเภทต่างๆ

ที่	ประเภทการใช้อาคาร	ประเภทย่อย	อัตราการเกิดขยะ	
			จำนวน	หน่วย
1	อาคารพักอาศัย	บ้านเดี่ยว	0.66	กก./คน/วัน
		บ้านแถว/ตึกแถว	0.67	กก./คน/วัน
		อาคารอยู่อาศัยรวม	1.62	กก./ห้อง/วัน
2	อาคารพาณิชย์กรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	ตึกแถว	0.57	กก./คน/วัน
		อาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่	0.07	กก./ตร.ม./วัน
		อาคารสำนักงาน	0.35	กก./ตร.ม./วัน
		ห้างสรรพสินค้า	0.03	กก./ตร.ม./วัน
		คลินิก/สถานพยาบาล	0.31	กก./คน/วัน
		ตลาดสด	0.82	กก./ตร.ม./วัน
		ตลาดค้าส่ง	0.94	กก./ตร.ม./วัน
		โรงแรม	1.43	กก./ห้อง/วัน
3	อาคารอุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0.20	กก./คน/วัน
		อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ	0.22	กก./คน/วัน
4	อาคารสถาบันราชการ สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ	สถานที่ราชการ	0.21	กก./คน/วัน
		เขตทหาร	0.68	กก./คน/วัน
		โรงพยาบาล	1.87	กก./เตียง/วัน
		สถานีรถไฟโดยสาร	0.09	กก./ตร.ม./วัน
		สถานีรถไฟ	0.06	กก./ตร.ม./วัน
		สนามบิน	0.18	กก./ตร.ม./วัน
5	อาคารสถาบันศาสนา	วัดไทย	1.10	กก./คน/วัน
		วัดจีน/ศาลเจ้า	1.20	กก./คน/วัน
		โบสถ์คริสต์	0.21	กก./คน/วัน
		สุเหร่า/มัสยิด	0.25	กก./คน/วัน
6	อาคารสถาบันการศึกษา	โรงเรียนระดับอนุบาล	0.12	กก./คน/วัน
		โรงเรียนระดับประถม	0.11	กก./คน/วัน
		โรงเรียนระดับมัธยม	0.07	กก./คน/วัน
		สถาบันอุดมศึกษา	0.07	กก./คน/วัน

5. ข้อเสนอ แนวทางการจัดการขยะในเขตฝั่งเมืองรวมเมืองอุดรธานี

ผู้วิจัยได้เสนอยุทธศาสตร์การจัดการขยะสำหรับพื้นที่เมืองอุดรธานีไว้ 3 แนวทางสำหรับการใช้อาคาร 3 ประเภท คือ ยุทธศาสตร์การจัดการขยะ ณ แหล่งเกิดสำหรับแหล่งกำเนิดชุมชน, แหล่งกำเนิดพาณิชยกรรม และแหล่งกำเนิดจากอาคารประเภทสถาบัน ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะยุทธศาสตร์การจัดการขยะ ณ แหล่งเกิดสำหรับแหล่งกำเนิดชุมชน เท่านั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้พอสังเขป ดังนี้

5.1 ยุทธศาสตร์การจัดการขยะ ณ แหล่งเกิดสำหรับชุมชน

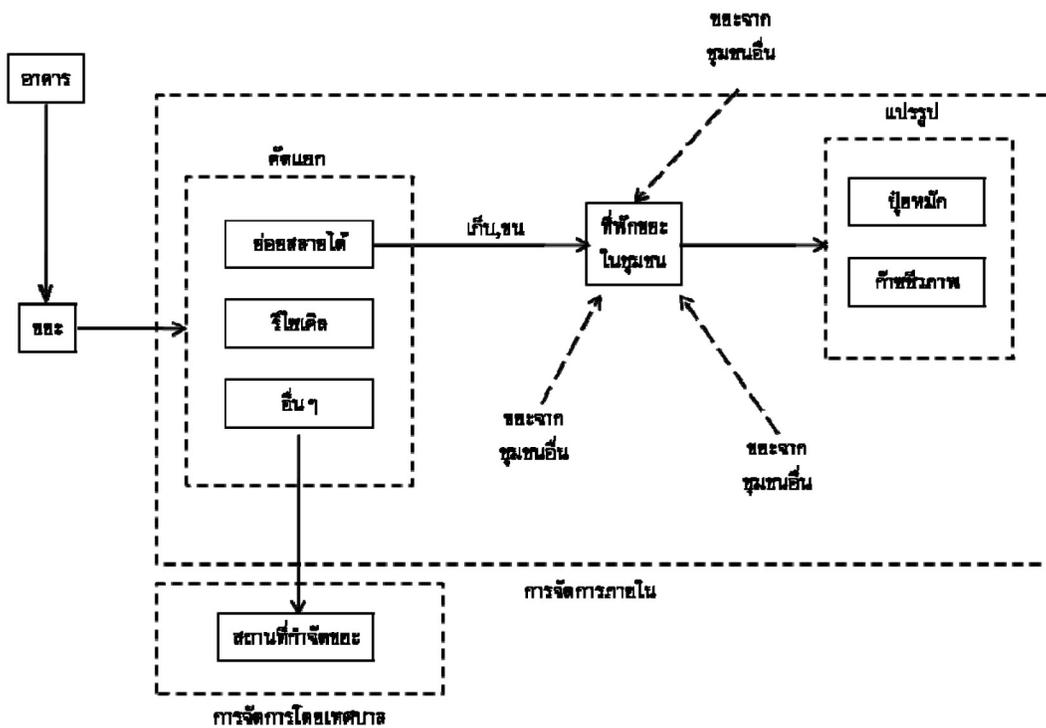
โดยการจัดการกับขยะในหน่วยของชุมชนที่มีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่หรือกลุ่มชุมชน ให้มีการจัดการแบบเบ็ดเสร็จภายในชุมชนหรือกลุ่มชุมชนนั้น ทั้งนี้เพื่อให้ชุมชนเกิดความตื่นตัวและมีความสามารถในการบริหารจัดการขยะในชุมชนของตนเองได้อย่างเป็นระบบบนพื้นฐานการพึ่งพาตนเอง โดยการพัฒนาจาก

หน่วยที่เล็กที่สุดแล้วขยายวงกว้างสู่หน่วยที่ใหญ่กว่าต่อไป ซึ่งใช้ได้กับทั้งชุมชนเดี่ยวและกลุ่มชุมชนโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดการขยะย่อยสลายได้

ดำเนินการโดยชุมชน ซึ่งรวมกลุ่มกันดำเนินการในรูปแบบคณะกรรมการชุมชน โดยให้ชุมชนมีการคัดแยกขยะย่อยสลายได้และขยะรีไซเคิลออกจากกัน มีการรวบรวมขยะเปียกไว้ ณ บ้านของตน การเก็บขนโดยชุมชน อาจตั้งกลุ่มขึ้นมาร่วมกันเพื่อทำการเก็บขนสู่สถานที่พักขยะ (จัดการขยะ) เช่น กลุ่มชาเล้ง, กลุ่มชุมชนรักสิ่งแวดล้อม

ภายในชุมชนให้มีสถานที่พักขยะในชุมชน และมีพื้นที่ว่างพอในการทำปุ๋ยหมัก โดยปุ๋ยหมักที่ได้ให้นำมาใช้ประโยชน์ภายในชุมชน หรือขายให้กับผู้รับซื้อ และอาจมีการผลิตก๊าซชีวภาพจากปุ๋ยหมักด้วย ซึ่งสถานที่พัก (จัดการขยะ) อาจเป็นพื้นที่ว่างในชุมชนหรืออาจเป็นวัด, โรงเรียนหรือศาลากลางบ้าน, ที่ทำการชุมชน เป็นต้น

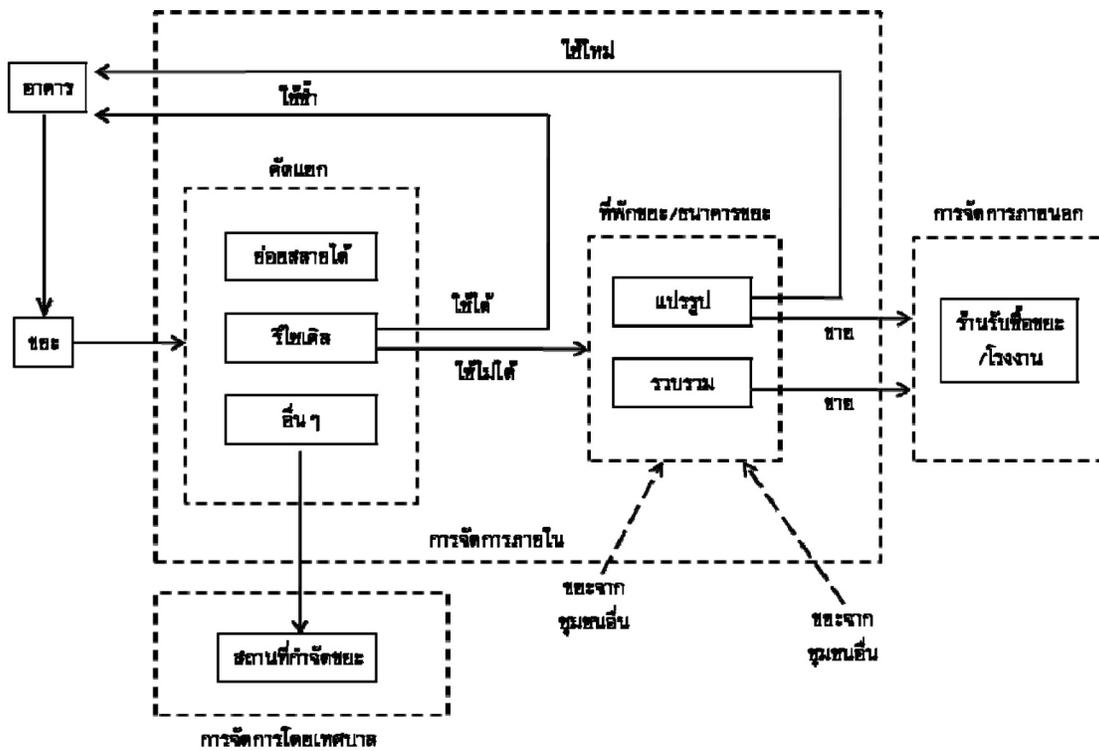


ภาพที่ 9 แผนภาพแสดงแนวทางการจัดการขยะย่อยสลายได้สำหรับชุมชน

2) การจัดการขยะรีไซเคิล

โดยให้ทุกครัวเรือนทำการคัดแยกขยะรีไซเคิล ส่วนเก็บขนโดยคนหรือกลุ่มคนในชุมชน โดยการรับซื้อขยะรีไซเคิลจากครัวเรือนขนส่งและขายต่อให้กับศูนย์รวบรวมขยะภายในชุมชน ซึ่งขยะที่รับซื้อจากผู้เก็บขยะจะ นำมารวบรวม แปรสภาพภายในศูนย์รวบรวมขยะ และขายต่อให้กับผู้รับซื้อเอกชน ทั้งนี้อาจมีการแปรรูปขยะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยได้

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นตัวกลางในการเจรจากับผู้รับซื้อหรือโรงงานเพื่อให้ราคาเป็นธรรม รวมถึงกำกับดูแลการดำเนินการของผู้รับซื้อหรือโรงงานในทุกขั้นตอน โดยร่วมกับอุตสาหกรรมจังหวัด, สำนักงานสิ่งแวดล้อม หรือพาณิชย์จังหวัด ในการกำกับดูแลและการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจให้มีโรงงานรับซื้อและรวบรวมขยะในพื้นที่ได้ ซึ่งอาจดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนก็ได้ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดและมาตรฐานตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก



ภาพที่ 10 แผนภาพแสดงแนวทางการจัดการขยะรีไซเคิลสำหรับชุมชน

5.2 ตัวอย่างโครงการจัดการขยะ ณ แหล่งเกิดสำหรับแหล่งกำเนิดชุมชน

ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างชุมชนนาร่อง คือ ชุมชนบ้านเหล่า ในเขตเทศบาลนครอุดรธานี ซึ่งเป็นชุมชนพักอาศัยขนาดใหญ่ มีสถานศึกษา สถานราชการ และสถาบันศาสนาในชุมชนและชุมชนใกล้เคียง นอกจากนี้ยังมีสวนสาธารณะหนองสิม และพื้นที่สาธารณะเหลือมากพอที่จะใช้เป็นสถานที่พักขยะของ

ชุมชนได้รวมทั้งมีโครงข่ายระบบการจราจรภายในชุมชนค่อนข้างดี แต่ในปัจจุบันสภาพชุมชนเริ่มเปลี่ยนเป็นชุมชนเมืองมากขึ้น ความสัมพันธ์ภายในชุมชนเริ่มลดน้อยลง อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม นอกจากนี้การมีสาธารณูปโภคต่างๆ รองรับ เช่น ถนนขนาดใหญ่ตัดผ่านชุมชน ทำให้ชุมชนเดิมถูกแยกออกจากกัน อีกทั้งภายในชุมชนยังมีซอยเล็กๆ จำนวนมาก รถขยะไม่สามารถเข้าถึงโดยสะดวกได้

การดำเนินงานตามแผน

- 1) ตั้งกลุ่ม ECO TEAM ใช้รถเข็น หรือชาเลนจ์รับซื้อและเก็บขยะรีไซเคิล จากบ้านพักอาศัย ขนส่งสู่ศูนย์รวบรวมขยะชุมชน
- 2) ขยะย่อยสลายได้ และขยะประเภทอื่นทั้งหมดจากบ้านพักอาศัย เก็บขนโดยเทศบาลสู่ศูนย์รวบรวมขยะชุมชน
- 3) สถานที่รวบรวมและพักขยะ ใช้พื้นที่รอบหนองสิมเป็นศูนย์รวบรวมขยะชุมชน

ผู้เกี่ยวข้องและบทบาท

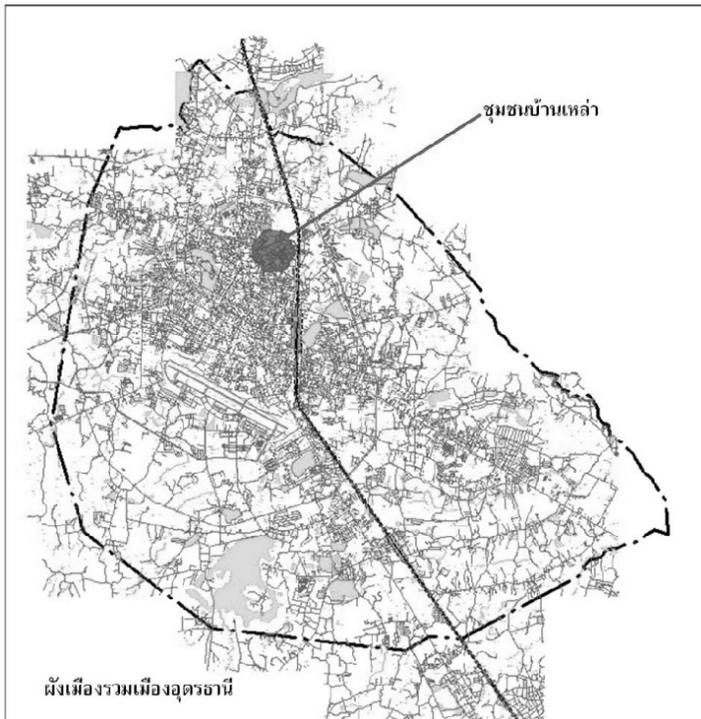
- 1) กลุ่ม ECO TEAM¹ ทำหน้าที่เก็บและขนขยะรีไซเคิลจากครัวเรือนสู่ศูนย์รวบรวมขยะชุมชน
 - 2) เทศบาล ทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับชุมชนในการบริหารจัดการขยะ
- เช่น
- จัดตั้งศูนย์รวบรวมขยะ และรับซื้อขยะจาก ECO TEAM
 - ควบคุมราคา และประกันราคาซื้อขยะจาก ECO TEAM โดยไม่ต่ำกว่าราคาซื้อขายในท้องตลาด
 - ส่งเสริม สนับสนุน แลประชาสัมพันธ์บทบาทของ ECO TEAM ให้คนทั่วไปได้รับรู้ เพื่อให้ผู้ที่

สนใจสามารถเข้าร่วมโครงการและมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะในชุมชนได้

- 3) ผู้รับซื้อขยะ ทำหน้าที่รับซื้อขยะจากศูนย์รวบรวมขยะชุมชน แล้วนำสู่โรงงานรับซื้อต่อไป
- งบประมาณในการดำเนินการ
- 1) งบประมาณเริ่มต้น สำหรับลงทุนตั้งศูนย์รวบรวมขยะชุมชน และจ้างพนักงาน
 - 2) เงินทุนหมุนเวียน คือรายได้จากการขายขยะและผลิตภัณฑ์สามารถนำมาเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการภายในศูนย์รวบรวมขยะ หรือจ้างพนักงานเพิ่มเติมได้

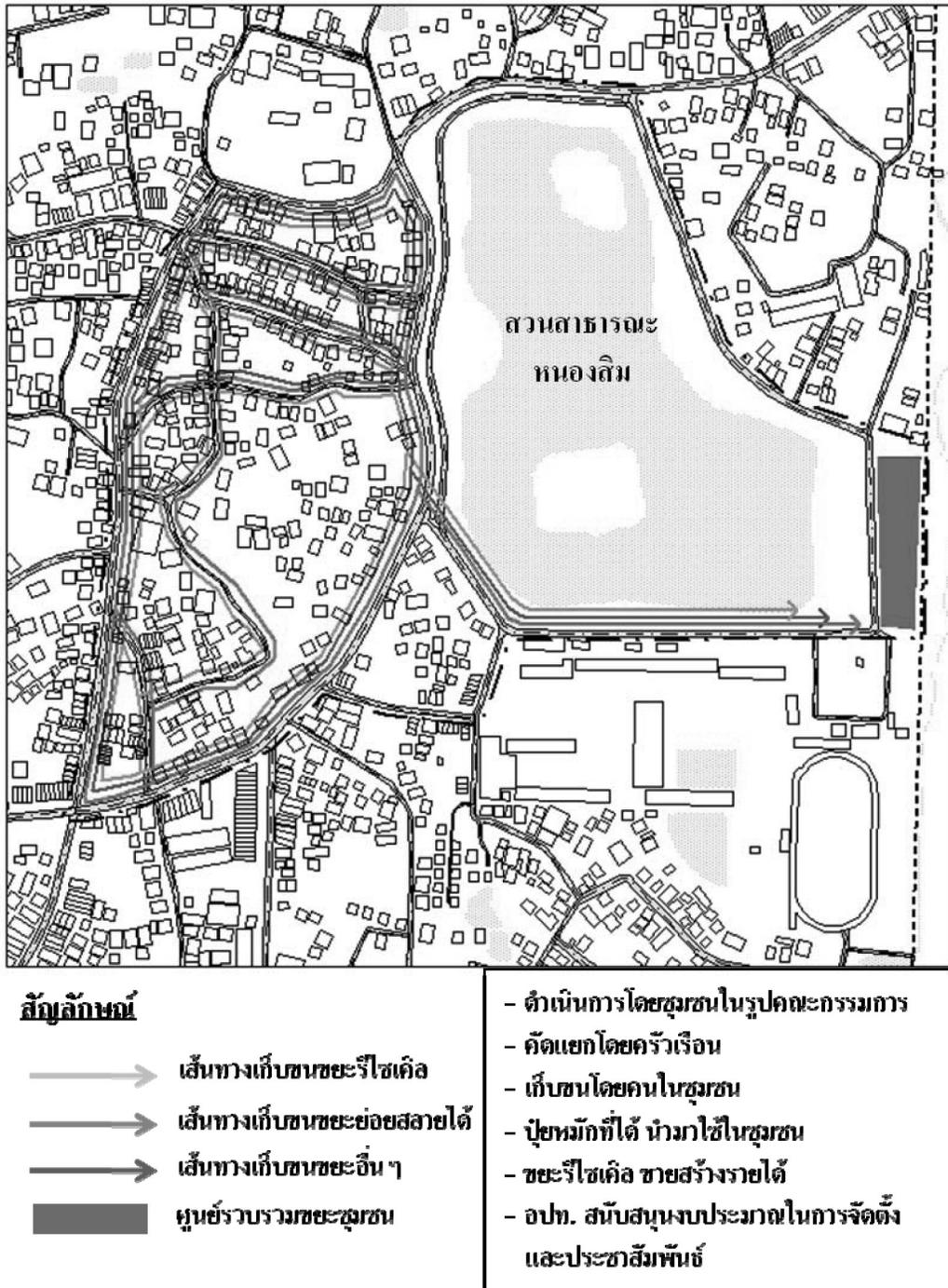
วิธีการดำเนินการ

- 1) ECO TEAM รับซื้อขยะจากแหล่งกำเนิดครัวเรือน
 - 2) ขยะที่รับซื้อจากครัวเรือนจะส่งไปขายให้กับศูนย์รวบรวมขยะชุมชน
 - 3) ศูนย์รวบรวมขยะ ขายให้ผู้รับซื้ออีกต่อหนึ่ง
- รายละเอียดแนวทางการจัดการขยะของชุมชนบ้านเหล่า แสดงดังภาพที่ 11 ถึง 14

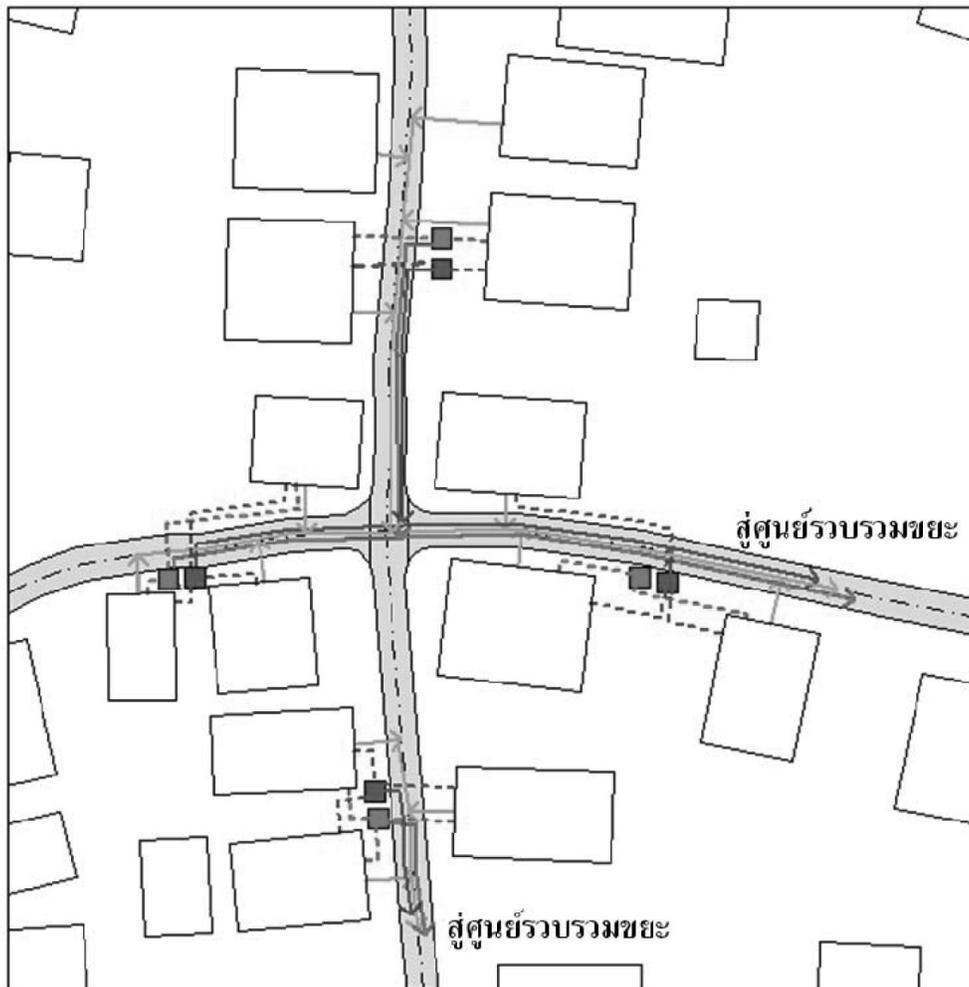


ภาพที่ 11 แสดงตำแหน่งที่ตั้งชุมชนบ้านเหล่า

¹ ECO TEAM จัดตั้งขึ้นจากการรวมกลุ่มของผู้เก็บขยะรายย่อย อาจเป็นความร่วมมือของคนในชุมชนหรือนอกชุมชนก็ได้ มีหน้าที่ในการดำเนินการรับซื้อขยะรีไซเคิลจากชุมชน โดยขยะที่ได้จะขายให้กับศูนย์รวบรวมขยะชุมชน ซึ่งในอนาคตอาจมีกลุ่มย่อยหลายๆ กลุ่มเพื่อจัดการขยะให้กับชุมชนอื่น โดยกระจายไปตามชุมชน และขายให้กับศูนย์รวบรวมขยะชุมชนนั้น



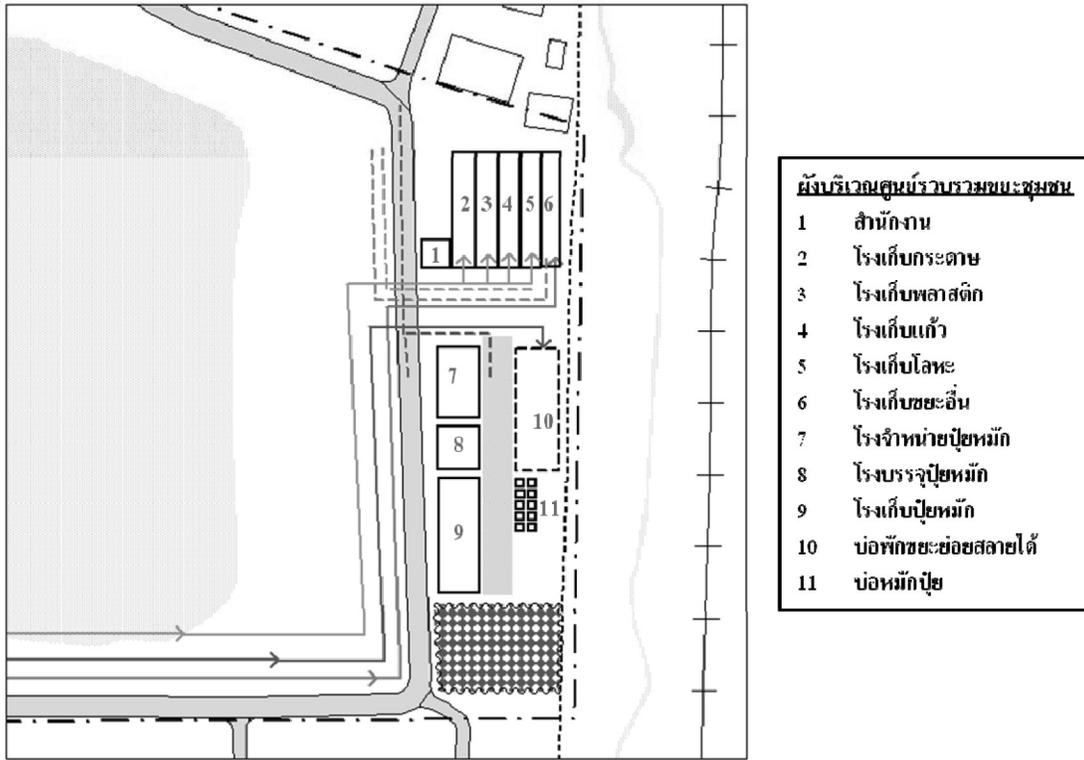
ภาพที่ 12 แสดงเส้นทางเก็บขยะสู่ศูนย์รวบรวมขยะชุมชน



สัญลักษณ์

- ➔ เห็นทางเดินเลี้ยวขยะย่อยสลายได้จากกรวยเวียนจุดจราจร
 - ➔ เห็นทางเดินเลี้ยวขยะอื่นจากกรวยเวียนจุดจราจร
 - ➔ เห็นทางเก็บขยะวิธีปกติ
 - ➔ เห็นทางเก็บขยะย่อยสลายได้
 - ➔ เห็นทางเก็บขยะอื่นๆ
- ขยะทั่วไป ■ ขยะย่อยสลายได้

ภาพที่ 13 แสดงรายละเอียดการเก็บขยะจากกรวยเวียนจุดศูนย์รวมขยะชุมชน



สัญลักษณ์

- > เส้นทางเก็บขยะรีไซเคิลเข้าสู่ศูนย์รวบรวมขยะ
- > เส้นทางเก็บขยะย่อยสลายได้เข้าสู่ศูนย์รวบรวมขยะ
- > เส้นทางเก็บขยะอื่น ๆ เข้าสู่ศูนย์รวบรวมขยะ
- - - -> เส้นทางขนส่งขยะรีไซเคิลสู่โรงงานรีไซเคิล
- - - -> เส้นทางขนส่งปุ๋ยหมักเพื่อขายหรือใช้ในชุมชน
- - - -> เส้นทางขนส่งขยะอื่น ๆ สู่สถานที่กำจัดขยะ

ภาพที่ 14 แสดงเส้นทางเก็บขยะและผังบริเวณศูนย์รวบรวมขยะชุมชน

6. สรุป

จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในเขตเมืองอุดรธานีในปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณ 158 ตัน/วัน คิดเป็นอัตราการเกิดขยะ 0.67 กก./คน/วัน ขยะรีไซเคิลมีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 46.22 รองลงมาคือขยะที่ย่อยสลายได้ ร้อยละ 46.18 เมื่อแยกตามประเภทของอาคาร พบว่า อาคารประเภทที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์และสถาบันศาสนา มีเศษอาหาร เศษผักและผลไม้เป็นองค์ประกอบหลัก ประมาณร้อยละ 23 21 และ 22 ตามลำดับ โดยมี โฟม โลหะ และกระดาษเป็นองค์ประกอบรอง ส่วนอาคารประเภทอุตสาหกรรม สถาบันราชการ และสถาบันการศึกษา มีเศษอาหาร

เป็นองค์ประกอบหลักเช่นกัน ประมาณร้อยละ 22 18 และ 21 ตามลำดับ โดยมีกระดาษเป็นองค์ประกอบรอง ส่วนเมื่อพิจารณาตามแหล่งกำเนิดขยะพบว่า โรงพยาบาลมีอัตราการเกิดขยะสูงสุดคือ 1.87 กก./เตียง/วัน รองลงมาคือ อาคารอยู่อาศัยรวม มีค่า 1.62 กก./ห้อง/วัน ส่วนอาคารห้างสรรพสินค้าจะมีค่าอัตราการเกิดขยะต่ำสุด คือ 0.03 กก./ตร.ม./วัน

สำหรับแนวทางการจัดการขยะนั้น การจัดการขยะที่ดีควรจะเป็นการจัดการขยะ ณ แหล่งเกิด ซึ่งการจัดการขยะสำหรับแหล่งเกิดที่ที่พักอาศัยและชุมชนนั้น สามารถกระทำได้เองโดยเจ้าของอาคารและชุมชนร่วมกันในการบริหารจัดการ โดยเทศบาล

จะเป็นผู้ให้การสนับสนุนเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ซึ่งจะมีส่วนให้เกิดการมีส่วนร่วมในชุมชน ก่อให้เกิดชุมชนเข้มแข็งและยั่งยืน ต่อไป

บทความนี้ ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะแนวทางการจัดการขยะสำหรับแหล่งกำเนิดที่พิกอาศัยและชุมชนเท่านั้น สำหรับแหล่งกำเนิดประเภทอาคารพาณิชย์กรรมและประเภทสถาบันนั้น จะมีความยากง่ายและซับซ้อนต่างกันออกไปตามรูปแบบของประเภทอาคารและกิจกรรมภายใน ผู้สนใจสามารถสืบค้นและศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวทางการจัดการขยะในเขตผังเมืองรวมเมืองอุดรธานี (Solid Waste Management Guidelines for Udonthani Urban Area)” คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- สมบัติ อุยตระกูล. 2548. **ขยะ พุดกันมานาน ทำกันเสียทีก็สิ้นะ.** นนทบุรี: สำนักงานวิชาการ กรมอนามัย.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547. **สถานการณ์ขยะในกรุงเทพมหานคร.** กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- สุนีย์ มัลลิกะมาลย์. 2542. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยการจัดการขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ : รูปแบบและมาตรการทางสังคม เศรษฐศาสตร์ การจัดการและกฎหมายเพื่อแก้ไขปัญหาขยะชุมชน.** [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2525. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525.** กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษาศาสาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2538. **จัดการขยะมูลฝอยอย่างไร.** กรุงเทพฯ: โครงการ.
- ธเรศ ศรีสถิตย์. 2549. **อัตราการเกิดและองค์ประกอบของมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดาวรุ่ง สังข์ทอง. 2542. **เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการมูลฝอย.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กองส่งเสริมและเผยแพร่. 2549. **เสกขยะเป็นเงิน ทางออกปฏิภูกล้านเมือง.** กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. **สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2546.** กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- 2552 **ขยะล้นประเทศสี่หมื่นตันต่อวัน คพ. ตื่นชัวร์ไซเคิลแก้ปัญหาได้ 87%. 2547, 5 พฤษภาคม. มติชนรายวัน, หน้า 10.**
- วัฒนธรรมการแยกขยะเมืองญี่ปุ่น. 2548, 10 มิถุนายน. มติชนรายสัปดาห์, หน้า 10.**