

การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย ปี 2564

กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย
กรมควบคุมมลพิษ
2565



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT



สารบัญ

	หน้า
1. หลักการและเหตุผล.....	1
2. วิธีการประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย.....	2
2.1 การประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย.....	2
2.2 การประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด.....	2
3. ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ.....	4
3.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะตามโครงการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยของประเทศไทย.....	4
3.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16.....	7
3.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะของสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.....	10
3.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะของเทศบาลนครนครสวรรค์.....	11
3.5 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ.....	11
3.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะแบ่งตามลักษณะของชุมชน.....	12
3.7 การวิเคราะห์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกตามลักษณะของชุมชน.....	16
4. ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด.....	16
4.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือน.....	16
4.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงแรม.....	19
4.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทคอนโดมิเนียม และอพาร์ทเมนท์.....	19
4.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทห้างสรรพสินค้า และร้านสะดวกซื้อ.....	20
4.5 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทตลาดสด.....	20
4.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสำนักงาน.....	21
4.7 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสถานศึกษา.....	21
4.8 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทวัด.....	22
5. การวิเคราะห์สมดุลมวล (Mass Balance) ขององค์ประกอบขยะมูลฝอยของประเทศ.....	22
6. การใช้ประโยชน์ของข้อมูลและข้อเสนอแนะการดำเนินงานในระยะต่อไป.....	25
6.1 การใช้ประโยชน์ของข้อมูล.....	25
6.2 ข้อเสนอแนะการดำเนินงานในระยะต่อไป.....	25
ภาคผนวก.....	26
บรรณานุกรม.....	52

การศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ปี พ.ศ. 2564

1. หลักการและเหตุผล

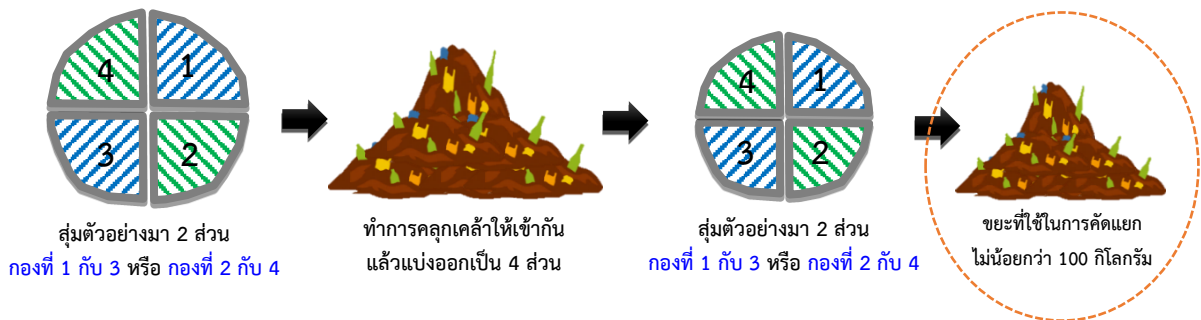
ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจากแหล่งกำเนิด เช่น คริวเรือน อาคารพาณิชย์ อาคารภาครัฐ ตลาด และอื่น ๆ ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังไม่ได้ได้รับการจัดการหรือการคัดแยกอย่างเหมาะสม ซึ่งถือเป็นหนึ่งในความท้าทายสำหรับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบัน โดยมีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อลักษณะและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน เช่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล ลักษณะกิจกรรมและบริบทของเมืองหรือชุมชนนั้น ๆ การปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณ อัตราการเกิด และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแต่ละแหล่งกำเนิดเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา ในชุมชนเมืองพบว่า อาคารที่พักอาศัย (บ้าน อพาร์ทเมนท์ และคอนโดมิเนียม และอื่น ๆ) เป็นแหล่งกำเนิดหลักของขยะมูลฝอยชุมชน รองลงมาจะเป็นแหล่งกำเนิดประเภทอาคารพาณิชย์ (โรงแรม ร้านอาหาร/ภัตตาคาร ตลาด สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า ธนาคาร และอื่น ๆ) และอาคารภาครัฐ (สำนักงานภาครัฐ ศาสนสถาน เรือนจำ สถานศึกษา มหาวิทยาลัย และอื่น ๆ) องค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนจากแหล่งกำเนิดประเภทอาคารมักมีลักษณะคล้ายกันแต่จะมีสัดส่วนที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะกิจกรรม

Waste Characterization เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์องค์ประกอบของการไหลของขยะ (Waste stream) ที่แตกต่างกัน ลักษณะขององค์ประกอบของขยะที่จะเข้าระบบมีส่วนสำคัญที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการขยะในแต่ละเทคโนโลยี เช่น หากในขยะมีองค์ประกอบที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ใน waste stream จะเหมาะสมกับการทำปุ๋ยหมักหรือการย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือการเผาในเตาเผาหรือไม่และอย่างไร รวมถึงการประเมินศักยภาพในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสีย (ขยะมูลฝอย) เนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสียเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ก๊าซมีเทนซึ่งเกิดจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในขยะมูลฝอยแบบไม่ใช้ออกซิเจนถือเป็นก๊าซเรือนกระจกหลักที่สำคัญ โดยพบว่าวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการเทกองและการฝังกลบก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทนมากเป็นอันดับที่สามของการปล่อยก๊าซมีเทนที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกอื่นที่เกิดขึ้นจากภาคการจัดการขยะมูลฝอย ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนตรัสออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในเครื่องจักรที่ใช้ในการรวบรวม การคัดแยก และการขนส่งขยะมูลฝอย ดังนั้น การวิเคราะห์องค์ประกอบขยะ ณ แหล่งกำเนิด สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคัดแยกและการนำขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ ตั้งแต่ต้นทางหากมีการวางแผนงานที่ดี เนื่องจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยแต่ละประเภทจะมีองค์ประกอบของขยะที่แตกต่างกัน และอาจส่งผลต่อองค์ประกอบขยะ ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยซึ่งจะก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคตด้วย

2. วิธีการประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย

2.1 การประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

การประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ใช้วิธีการตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการคัดแยกองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย พ.ศ. 2564 ซึ่งประกาศเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2564¹ โดยมีรายละเอียดหลักการสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอยทางกายภาพ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 หลักการสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอยทางกายภาพจากสถานที่กำจัดขยะ

2.2 การประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนในแหล่งกำเนิดแบ่งออก ดังนี้

2.2.1 แหล่งกำเนิดขยะประเภทอาคาร

ทำการวิเคราะห์ปัจจัยในด้านประเภทของการใช้ประโยชน์และขนาดของอาคาร และเปรียบเทียบปริมาณและองค์ประกอบขยะเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยกับลักษณะการเกิดของขยะมูลฝอยสำหรับแต่ละกลุ่มของอาคาร โดยปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำมาคัดแยกองค์ประกอบสำหรับการศึกษา ณ แหล่งกำเนิดมูลฝอย (Generated-based) ควรอยู่ที่ ประมาณ 40 – 57 กิโลกรัมต่อ 1 แหล่งกำเนิดหรือ 1 อาคาร และศึกษาปริมาณการเกิดขยะและองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอย 14 ชนิด แบ่งประเภทตาม IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ประกอบด้วย 1) เศษอาหาร-เศษอาหารที่กินได้ 2) เศษอาหาร-เศษอาหารที่กินไม่ได้ 3) ขยะจากสวน 4) กระดาษ 5) ไม้ 6) สิ่งทอ 7) ผ้าอ้อม 8) ยางและหนัง 9) พลาสติก 10) โลหะ 11) แก้ว 12) ขยะอิเล็กทรอนิกส์ 13) ของเสียอันตราย และ 14) ขยะอื่น ๆ

2.2.2 แหล่งกำเนิดขยะประเภทครัวเรือน

กรณีกลุ่มตัวอย่างขยะจากครัวเรือนได้ทำวิเคราะห์ปัจจัยเกี่ยวข้องตามลักษณะที่ตั้งของชุมชนในแต่ละภูมิภาค สภาพเศรษฐกิจ ลักษณะกิจกรรมทางสังคม ความหนาแน่นของประชากร และ

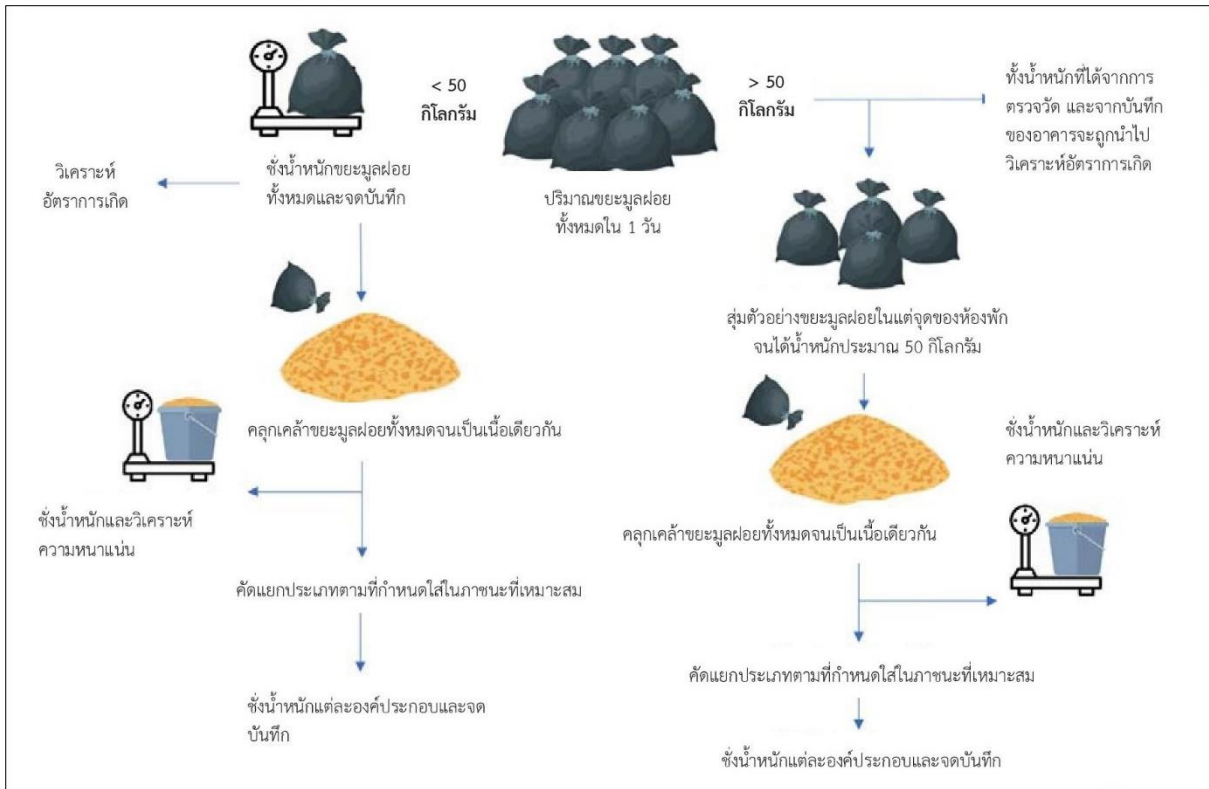
¹ ดาวน์โฮลด์ได้ที่ https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/09/pcdnew-2021-09-13_02-03-01_793141.pdf

ลักษณะภูมิสังคมที่เชื่อมโยงกับรูปแบบการปกครองส่วนท้องถิ่น รวมถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยฤดูกาล (ฤดูฝน และฤดูแล้ง) ที่อาจส่งผลกระทบต่อลักษณะขยะมูลฝอย จึงทำการเก็บข้อมูลในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคใต้ และกรุงเทพมหานคร และครอบคลุมทุกรูปแบบ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น กำหนดจำนวนตัวอย่างศึกษา 400 ครั้วเรือน ตามทฤษฎีของทาโร ยามาเน่ ฌ ความเชื่อมั่นในระดับร้อยละ 95 โดยข้อมูลมีความกระจายตามปัจจัยภูมิภาคตามสัดส่วนจำนวนครั้วเรือน ทั่วประเทศ ทั้งนี้ ได้มีการวิเคราะห์ลักษณะองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดขยะ รวมถึงวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และส่งผลต่ออัตราเกิดขยะอย่างมีนัยสำคัญ

ในการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการรวบรวม ตัวอย่างขยะมูลฝอยจากแต่ละแหล่งกำเนิดก่อนที่จะนำมารวมกัน ณ สถานีขนถ่ายมูลฝอยและทำการคัดแยก องค์ประกอบ เนื่องจากการศึกษาโดยตรง ณ แหล่งกำเนิด จะมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาการเปิด-ปิดของ อาคาร รวมไปถึงข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่สำหรับการเทกองขยะเพื่อคัดแยก ซึ่งอาจส่งผลต่อการปฏิบัติงาน และกลิ่นรบกวนในสถานประกอบการได้ และสำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะเลือกใช้ปริมาณขยะมูลฝอยที่จะคัด แยกองค์ประกอบอยู่ที่ประมาณ 50 กิโลกรัม โดยจะแบ่งวิธีการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยในแต่ละ แหล่งกำเนิด ออกเป็น 2 กรณี (รูปที่ 2) ได้แก่

กรณีที่ 1: ถ้าปริมาณขยะมูลฝอยในแหล่งกำเนิดใด ๆ มากกว่า 50 กิโลกรัม จะทำการสุ่ม ตัวอย่าง โดยจะแบ่งรอบการสุ่มตัวอย่างตามรอบของการเก็บขนขยะในแต่ละอาคาร หรือทำการสุ่มโดยเลือก มาจากทุกจุดอย่างทั่วถึงในห้องพักขยะมูลฝอย เพื่อให้ขยะที่สุ่มออกมาสามารถเป็นตัวแทนของขยะมูลฝอย ในแต่ละวันของแต่ละแหล่งกำเนิด

กรณีที่ 2: ถ้าปริมาณขยะมูลฝอยในแหล่งกำเนิดใด ๆ น้อยกว่า 50 กิโลกรัม ปริมาณขยะ มูลฝอยทั้งหมดในแต่ละวันของแต่ละแหล่งกำเนิดจะถูกนำมาคัดแยกองค์ประกอบทั้งหมด



รูปที่ 2 หลักการสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอยทางกายภาพจากแหล่งกำเนิดขยะ

3. ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ

การศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จะใช้ข้อมูลจาก 4 แหล่งประกอบด้วย (1) โครงการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ซึ่งกรมควบคุมมลพิษและองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมันได้มอบหมายให้ศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินการศึกษา (2) ข้อมูลองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 - 16 และ (3) กรุงเทพมหานคร โดยนำมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับหน่วยน้ำหนักของขยะมูลฝอยทั้งหมดที่เข้าสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ตามสมการด้านล่าง

$$\text{องค์ประกอบของขยะมูลฝอยเฉลี่ย} = \frac{\sum (\text{องค์ประกอบของตัวอย่างขยะแต่ละพื้นที่ } X \text{ น้ำหนักของขยะที่เข้าสถานที่ในช่วงวันที่เก็บตัวอย่างเฉลี่ย})}{\text{น้ำหนักของขยะที่เข้าสถานที่เฉลี่ยทุกแห่ง}}$$

เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ โดยมีรายละเอียดผลการศึกษาดังนี้

3.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยตามโครงการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย

ศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินการศึกษาข้อมูลองค์ประกอบขยะโดยสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการคัดแยกองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย พ.ศ. 2564 ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย

ในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในช่วงเดือนตุลาคม 2563 – มิถุนายน 2564 จำนวน 18 แห่ง แสดงตามตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 3

จากการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ดังนี้

1) ปัจจัยด้านวันทำการและวันหยุด มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ t-test

2) ปัจจัยด้านฤดูกาล มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ t-test ในส่วนขององค์ประกอบขยะประเภทโลหะ และขยะอื่น ๆ

3) ปัจจัยด้านสถานที่กำจัดขยะ มีผลกระทบต่อองค์ประกอบขยะอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ F-test หรือ One-way ANOVA ในองค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร กระดาษ ขยะ E-Waste และของเสียอันตรายชุมชน

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจากผลการศึกษาของศูนย์บริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบ ท้องถิ่น	องค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	บจก.ท่าเชียงทอง อ.ฮอด จ.เชียงใหม่	ทน.อุดรธานี จ.อุดรธานี	ทม.สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี	ทต.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี	อบจ.นนทบุรี จ.นนทบุรี	อบจ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
ขยะอาหาร	22.05	30.53	16	37.54	20.36	26.28
ขยะจากสวน	3.16	7.75	4.67	5.59	9.3	3.35
กระดาษ	11.01	8.77	7.98	7.35	7.37	7.63
ไม้	1.58	2.13	2	2.74	2.87	0.42
สิ่งทอ	5.73	4.53	3.92	4.68	4.34	4.99
ผ้าอ้อม	5.09	5.06	3.4	3.84	7.72	4.12
ยางและหนัง	2.48	0.46	1.34	0.36	1.09	2.46
พลาสติก	29.75	31.28	32.89	23.65	23.76	31.27
โลหะ	1.1	0.97	1.09	0.58	0.64	0.59
แก้ว	3.46	4.1	2.17	1.9	2.47	4.6
E-Waste	0.25	0	0.01	0	0.31	0.07
ของเสียอันตราย	0.17	0	0.12	0.15	0	0.13
ขยะอื่น ๆ	14.16	4.42	24.42	11.61	19.77	14.1
ลักษณะของชุมชน	ธุรกิจ/การค้า	ธุรกิจ/การค้า	เมือง	เกษตร	ธุรกิจ/การค้า	เมือง

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจากผลการศึกษาศูนย์บริการวิชาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น	องค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	อบจ.ระยอง จ.ระยอง	ทม.แสนสุข จ.ชลบุรี	บจก. ล็คกี้คัลลินเอนเนอร์ยี จ.สุราษฎร์ธานี	อบต.ผาสายมอด จ.เลย	ทม.เลย จ.เลย	ทต.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา
ขยะอาหาร	12.85	17.16	19.11	12.85	17.16	19.11
ขยะจากสวน	4.73	8.74	8.31	4.73	8.74	8.31
กระดาษ	5.22	10.06	5.48	5.22	10.06	5.48
ไม้	2.01	1.04	0.31	2.01	1.04	0.31
สิ่งทอ	8.2	2.3	2.31	8.2	2.3	2.31
ผ้าอ้อม	5.26	3.04	2.8	5.26	3.04	2.8
ยางและหนัง	1.02	0.71	2.52	1.02	0.71	2.52
พลาสติก	29.54	29.13	40.89	29.54	29.13	40.89
โลหะ	1.04	0.36	1.38	1.04	0.36	1.38
แก้ว	3.18	3.34	6.63	3.18	3.34	6.63
E-Waste	0.08	0.14	0.05	0.08	0.14	0.05
ของเสียอันตราย	0.16	0.14	0.05	0.16	0.14	0.05
ขยะอื่น ๆ	26.71	23.84	10.16	26.71	23.84	10.16
ลักษณะของชุมชน	เมือง	ท่องเที่ยว	ท่องเที่ยว	เกษตร	เมือง	เมือง

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจากผลการศึกษาศูนย์บริการวิชาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น	องค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	บจก. SRT Power Green จ.สุราษฎร์ธานี	บจก. EEP จ.สมุทรปราการ	บจก. C&G EP หนองแขม กทม.	บจก. PJT Technol จ.ภูเก็ต	โรงหมักปุ๋ย อ่อนนุช กทม.	ทน.นนทบุรี จ.นนทบุรี
ขยะอาหาร	18.98	16.85	23.19	22.87	19.77	20.36
ขยะจากสวน	5.68	8.05	4.3	3.57	9.2	4.16
กระดาษ	8.92	5.54	5.12	10.62	10.14	6.77
ไม้	0.75	1.11	0.63	0.99	2.41	0.35
สิ่งทอ	8.18	3.3	4.62	4.68	5.23	2.87
ผ้าอ้อม	7.91	3.57	4.38	6.74	4.55	6.67
ยางและหนัง	1.89	0.6	1.22	1.35	1.1	0.44
พลาสติก	37.1	28.08	27.81	31.41	30.07	25.68
โลหะ	0.73	0.83	0.35	1.02	0.69	0.45
แก้ว	2.99	4.15	2.13	7.7	3.31	9.12
E-Waste	0.44	0.35	0.2	0.52	0.11	0
ของเสียอันตราย	1.02	0.11	0.16	0.16	0.03	1.65
ขยะอื่น ๆ	5.4	27.46	25.88	8.36	13.38	21.47
ลักษณะของชุมชน	ธุรกิจ/การค้า	ธุรกิจ/การค้า	ธุรกิจ/การค้า	ท่องเที่ยว	ธุรกิจ/การค้า	ธุรกิจ/การค้า

3.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16 (สคพ. 1 – 16) กรมควบคุมมลพิษ ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่รับผิดชอบครอบคลุมองค์ประกอบส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 192 แห่ง (รวมองค์ประกอบส่วนท้องถิ่นที่นำขยะเข้าไปกำจัดในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยรวม) จากทั้งหมด 44 จังหวัด ครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ แบ่งเป็นเทศบาลนคร จำนวน 13 แห่ง เทศบาลเมือง จำนวน 45 แห่ง เทศบาลตำบล จำนวน 69 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 65 แห่ง โดยใช้วิธีการตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการคัดแยกองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย พ.ศ. 2564 โดยมีรายละเอียดจำนวนและสถานที่ที่ได้ดำเนินการดังตารางที่ 4

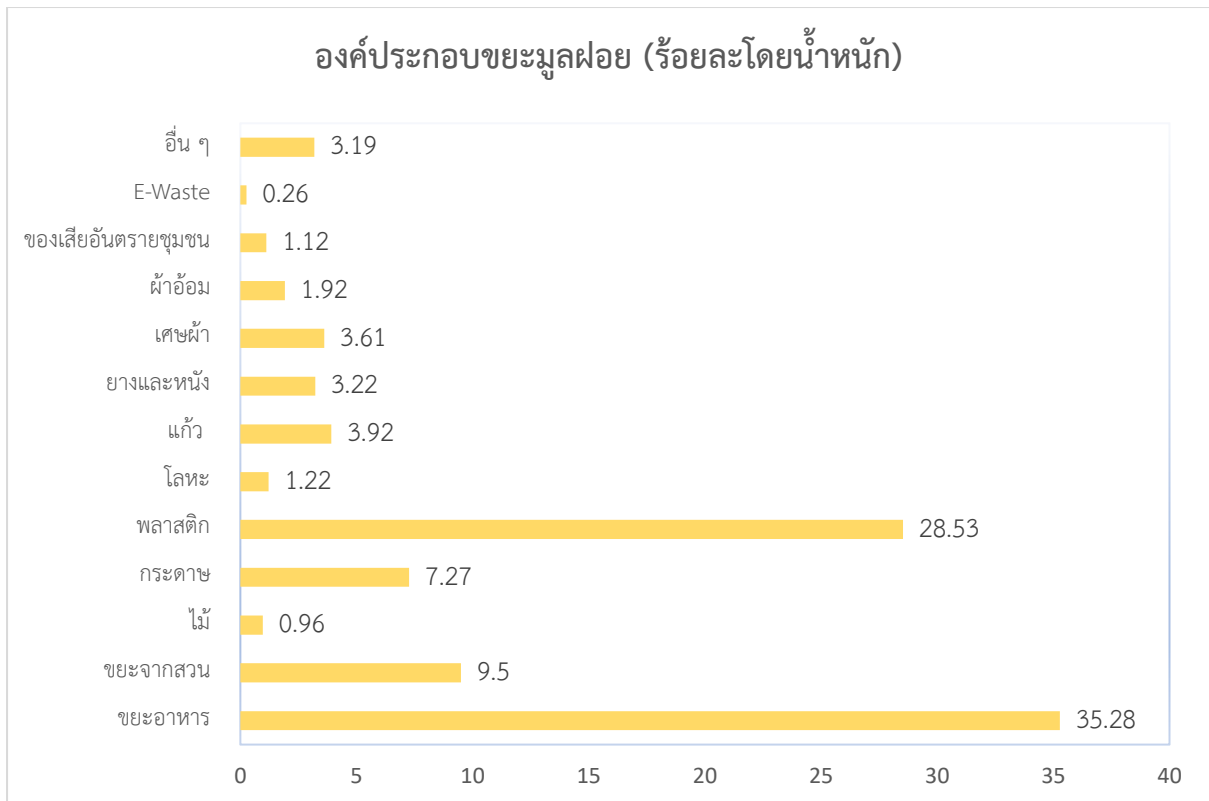
ตารางที่ 4 รายละเอียดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ทำการศึกษาองค์ประกอบขยะในแต่ละพื้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16

สคพ.	จังหวัดที่รับผิดชอบ	จำนวนแห่ง	สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ทำการศึกษาและแยกองค์ประกอบขยะ	ลักษณะของชุมชน
1	เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำพูน	1	ทน.เชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทต.เวียงฝาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	เกษตร
		3	อบต.แม่อาว อ.แม่อาว จ.เชียงใหม่	เกษตร
		4	ทม.ลำพูน อ.เมือง จ.ลำพูน	เมือง
		5	ทต.วังดิน อ.ลี้ จ.ลำพูน	เกษตร
		6	อบต.หนองหนาม อ.เมือง จ.ลำพูน	เกษตร
2	ลำปาง น่าน พะเยา แพร่	1	ทน.ลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง	ธุรกิจ/การค้า
		2	อบจ.ลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง	เกษตร
		3	หน้าเขาของจังหวัดพะเยา (พื้นที่ชั่วคราวของ ทม.พะเยา ก่อนขนไปยังเอกชน ณ อ.ฮอด)	เมือง
		4		
3	สุโขทัย ตาก	1	ทม.สุโขทัยธานี อ.เมือง จ.สุโขทัย	เมือง
		2	ทต.กงไกรลาศ อ.กงไกรลาศ จ.สุโขทัย	เกษตร
4	นครสวรรค์ พิจิตร อุทัยธานี กำแพงเพชร	1	อบต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์	เกษตร
		2	ทต.ท่าตะโก อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์	เกษตร
		3	ทม.ชุมแสง อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์	เมือง
		4	ทน.นครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์	ธุรกิจ/การค้า
		5	อบต.โคกไม้ อ.ขามเฒ่า จ.กำแพงเพชร	เกษตร
		6	ทต.ลานกระบือ อ.ลานกระบือ จ.กำแพงเพชร	เกษตร
		7	ทม.กำแพงเพชร อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	เมือง
		8	อบต.โรงช้าง อ.เมือง จ.พิจิตร	เกษตร

สคพ.	จังหวัดที่ รับผิดชอบ	จำนวน แห่ง	สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ทำการสุข และแยกองค์ประกอบขยะ	ลักษณะของ ชุมชน
		9	ทต.ทับคล้อ อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร	เกษตร
		10	ทม.พิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร	เมือง
		11	อบต.ไผ่เขียว อ.สว่างอารมณ์ จ.อุทัยธานี	เกษตร
		12	ทต.บ้านไร่ อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี	เกษตร
		13	ทม.อุทัยธานี อ.เมือง จ.อุทัยธานี	เมือง
5	นครปฐม ชัยนาท สุพรรณบุรี สมุทรสาคร	1	ทน.นครปฐม อ.เมือง จ.นครปฐม	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทม.สุพรรณบุรี อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี	เมือง
		3	ทม.ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท	เมือง
		4	ทต.หันคา อ.หันคา จ.ชัยนาท	เกษตร
6	นนทบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา	1	อบจ.พระนครศรีอยุธยา อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา	เมือง
7	สระบุรี ปราจีนบุรี นครนายก ลพบุรี สระแก้ว	1	ทม.ปราจีนบุรี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี	เมือง
		2	อบต.ทรายมูล อ.องครักษ์ จ.นครนายก	เกษตร
8	ราชบุรี กาญจนบุรี สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์	1	อบต.แก่งเสี้ยน อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	เกษตร
		2	ทม.ชะอำ อ.ชะอำ จ.กาญจนบุรี	ท่องเที่ยว
		3	บริษัท เอนเนอร์จี้ รีไซเคิล จำกัด (ชะอำ)	ท่องเที่ยว
9	อุดรธานี หนองคาย เลย นครพนม สกลนคร บึงกาฬ	1	ทน.อุดรธานี อ.เมือง จ.อุดรธานี	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทม.เลย อ.เมือง จ.เลย	เมือง
		3	ทม.หนองคาย อ.เมือง จ.หนองคาย	ท่องเที่ยว
		4	ทน.สกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร	ธุรกิจ/การค้า
		5	ทน.นครพนม อ.เมือง จ.สกลนคร	เมือง
		6	ทม.บึงกาฬ อ.เมือง จ.บึงกาฬ	เมือง
10	ขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ หนองบัวลำภู ร้อยเอ็ด	1	ทต.ห้วยเม็ก อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์	เกษตร
		2	ทม.กาฬสินธุ์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	เมือง
		3	ทม.ร้อยเอ็ด อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด	เมือง

สคพ.	จังหวัดที่ รับผิดชอบ	จำนวน แห่ง	สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ทำการสุ่ม และแยกองค์ประกอบขยะ	ลักษณะของ ชุมชน
11	นครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ ชัยภูมิ	1	ทน.นครราชสีมา อ.เมือง จ.นครราชสีมา	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทม.ชัยภูมิ อ.เมือง จ.ชัยภูมิ	เมือง
		3	ทต.สตึก อ.สตึก จ.บุรีรัมย์	เกษตร
		4	ทต.ศีขรภูมิ อ.ศีขรภูมิ จ.สุรินทร์	เกษตร
12	อุบลราชธานี อำนาจเจริญ ยโสธร มุกดาหาร ศรีสะเกษ	1	ทม.วารินชำราบ อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี	เมือง
		2	ทม.ศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ	เมือง
		3	ทม.ยโสธร อ.เมือง จ.ยโสธร	เมือง
		4	ทต.ไผ่คำ อ.เมือง จ.อำนาจเจริญ	เกษตร
		5	ทม.มุกดาหาร อ.เมือง จ.มุกดาหาร	ท่องเที่ยว
13	ชลบุรี ระยอง ตราด ฉะเชิงเทรา จันทบุรี สมุทรปราการ	1	ทม.จันทบุรี อ.เมือง จ.จันทบุรี	เมือง
		2	อบต.แก่งหางแมว อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี	เกษตร
		3	ทม.ตราด อ.เมือง จ.ตราด	เมือง
14	สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช พัทลุง	1	ทน.นครศรีธรรมราช อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	ธุรกิจ/การค้า
		2	บริษัท ลัคกี้ คลีน เอ็นเนอร์ยี จำกัด อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี	ท่องเที่ยว (ขยะจากสมุย)
15	ภูเก็ต กระบี่ ตรัง พังงา ระนอง	1	ทน.ตรัง อ.เมือง จ.ตรัง	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทม.กันตัง อ.กันตัง จ.ตรัง	เมือง
		3	ทม.ตะกั่วป่า อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา	เมือง
16	สงขลา นราธิวาส ยะลา ปัตตานี สตูล	1	ทน.สงขลา อ.เมือง จ.สงขลา	ธุรกิจ/การค้า
		2	ทม.สตูล อ.เมือง จ.สตูล	เมือง
		3	ทต.กำแพง อ.ละงู จ.สตูล	ท่องเที่ยว
		4	ทม.ปัตตานี อ.เมือง จ.ปัตตานี	เมือง
		5	ทน.ยะลา อ.เมือง จ.ยะลา	ธุรกิจ/การค้า

ค่าเฉลี่ยผลการศึกษารายองค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะขององค์กรปกครองส่วน
ท้องถิ่นรายสถานที่ตั้งภาคผนวก ก โดยมีผลการศึกษารายองค์ประกอบในภาพรวมดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจากผลการศึกษ
ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 - 16

3.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสำนักงานสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

สำนักงานสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบข้อมูลของขยะมูลฝอย โดยใช้วิธีการแยกตัวอย่างแบบ Quartering จากบริเวณหัวกองของสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยทั้ง 3 แห่ง สรุปข้อมูลได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 องค์ประกอบขยะมูลฝอยจากการเก็บข้อมูลของกรุงเทพมหานคร

องค์ประกอบขยะมูลฝอย	ร้อยละโดยน้ำหนัก
ขยะอาหาร	46.46
ไม้และใบไม้	5.90
กระดาษที่สามารถรีไซเคิลได้	2.50
กระดาษที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้	9.64
พลาสติกที่สามารถรีไซเคิลได้	2.27
พลาสติกที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้	19.20
โลหะ	1.24
แก้ว	2.07
สิ่งทอ	5.61
ผ้าอ้อม	0.92

องค์ประกอบขยะมูลฝอย	ร้อยละโดยน้ำหนัก
ยางและหนัง	1.07
โฟม	1.39
หินและเซรามิก	0.48
กระดุกและเปลือกหอย	1.25
รวม	100

3.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสถานที่กำจัดขยะของเทศบาลนครนครสวรรค์

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) ศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Preliminary Feasibility Study) ในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนแบบคาร์บอนต่ำ พื้นที่เทศบาลนาร์่อง 3 แห่ง ตามที่กรมควบคุมมลพิษและองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) มอบหมายและได้มีการศึกษาข้อมูลองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลนครสวรรค์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2564 แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 องค์ประกอบขยะมูลฝอยของเทศบาลนครนครสวรรค์

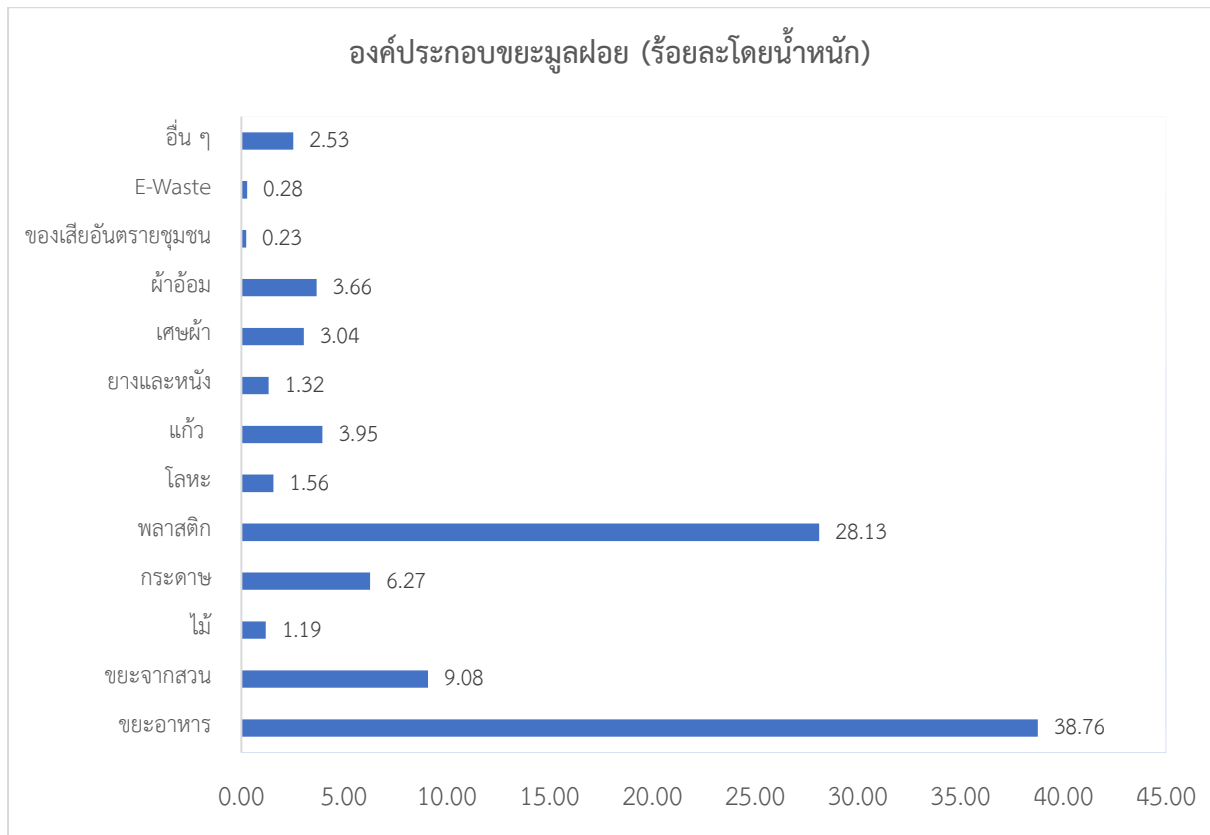
องค์ประกอบขยะมูลฝอย	ร้อยละโดยน้ำหนัก
ขยะอาหาร	39.20
ขยะจากสวน	10.20
กระดาษ	9.40
ไม้	0.60
สิ่งทอ	2.50
ผ้าอ้อม	6.60
ยางและหนัง	0.50
พลาสติก	25.90
โลหะ	0.50
แก้ว	4.40
ขยะอื่น ๆ	0.20
รวม	100

3.5 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ

ดำเนินการนำองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศที่ได้จากข้อมูลของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16 ศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร และบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) หอองค์ประกอบขยะมูลฝอยเฉลี่ยของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 โดยเทียบกับปริมาณขยะที่เข้าสู่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแต่ละแห่งเพื่อมา

คำนวณโดยใช้สมการที่กำหนด ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของประเทศ ดังแสดงตามรูปที่ 3 สรุปได้ดังนี้

- 1) ขยะอาหาร ยังคงเป็นองค์ประกอบที่พบมากที่สุด ประมาณร้อยละ 38.76
- 2) ขยะพลาสติก เป็นองค์ประกอบที่พบได้รองมาจากขยะอาหาร ประมาณร้อยละ 28.13
- 3) ขยะจากสวน ที่เกิดจากใบไม้ การตัดแต่งกิ่งไม้ต่าง ๆ ประมาณร้อยละ 9.08
- 4) ขยะกระดาษ เป็นองค์ประกอบที่พบมากเป็นลำดับที่สี่ ประมาณร้อยละ 6.27
- 4) ขยะประเภทอื่น ๆ ที่พบรองลงไป ได้แก่ แก้ว (ร้อยละ 3.95) ผ้าอ้อม (ร้อยละ 3.66) อื่น ๆ (ร้อยละ 2.53) โลหะ (ร้อยละ 1.56) และที่พบน้อยที่สุด ได้แก่ ของเสียอันตรายชุมชน (ร้อยละ 0.23)



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบขยะมูลฝอยของประเทศ

3.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยแบ่งตามลักษณะของชุมชน

จากข้อมูลองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น² พบว่ามีเทศบาลนครทั่วประเทศ จำนวน 30 แห่ง เทศบาลเมือง จำนวน 195 แห่ง เทศบาลตำบล จำนวน 2,247 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 5,300 แห่ง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ จำนวน 2 แห่ง

เมื่อพิจารณาลักษณะขององค์ประกอบขยะมูลฝอยตามลักษณะของชุมชน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

² <http://www.dla.go.th/work/abt/index.jsp>

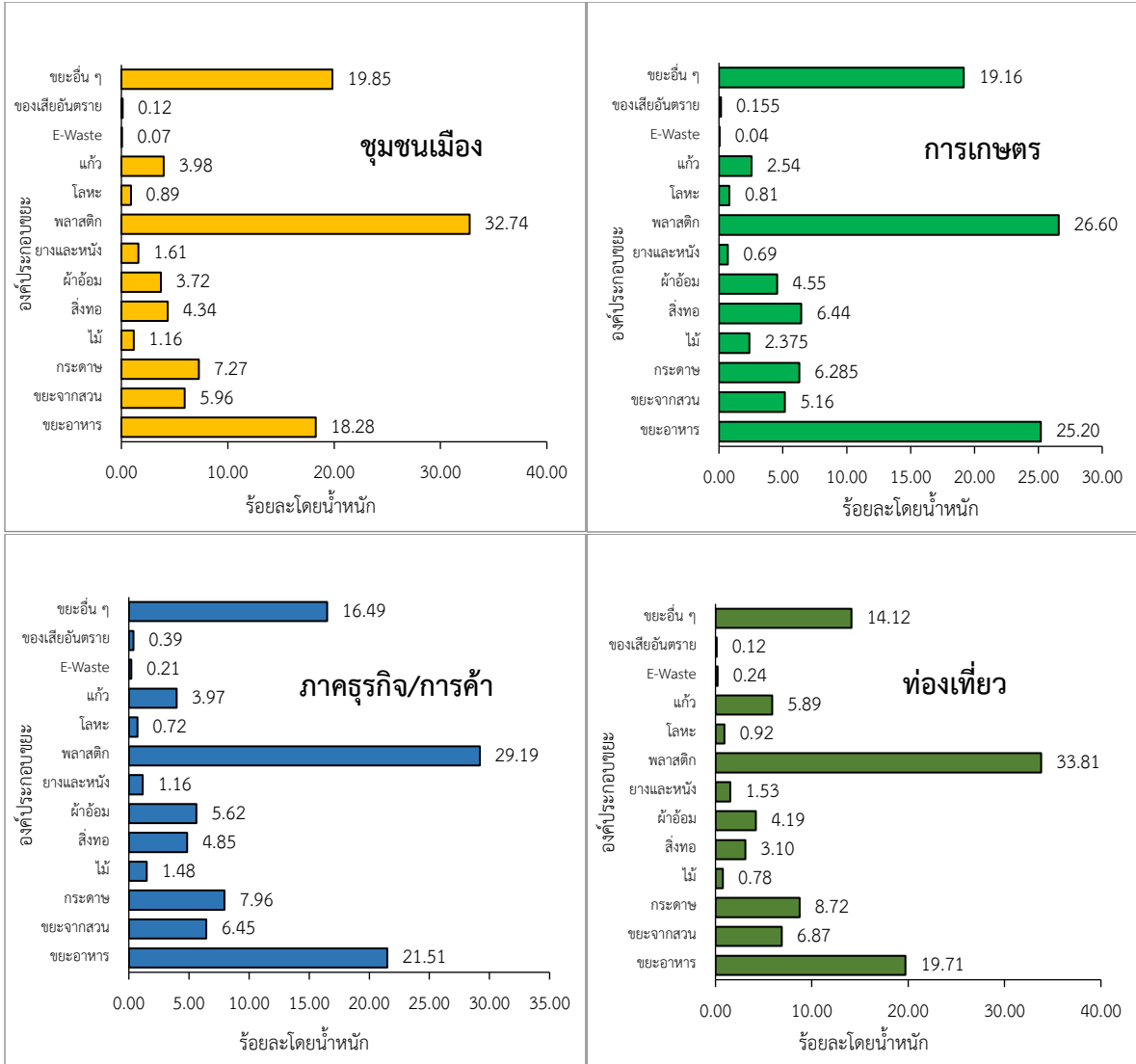
(1) ชุมชนเมือง ประกอบด้วยชุมชนเมืองครอบคลุมกลุ่มองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทเทศบาลเมืองเป็นส่วนใหญ่ และเทศบาลตำบลบางแห่ง

(2) ชุมชนเกษตร ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล และเทศบาลตำบล

(3) ชุมชนธุรกิจ/การค้า เป็นชุมชนที่อยู่ในเทศบาลนครทั้งหมด และกรุงเทพมหานคร และ

(4) ชุมชนท่องเที่ยว มักเป็นพื้นที่เฉพาะที่มีการท่องเที่ยวในการสร้างรายได้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของชุมชน เช่น ภูเก็ต กระบี่ เกาะสมุย เมืองพัทยา เกาะช้าง

การแบ่งลักษณะองค์ประกอบขยะมูลฝอยตามลักษณะชุมชนมีวัตถุประสงค์เพื่อดูแนวโน้มองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่พบในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยสำหรับใช้ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือแนวโน้มการประเมินองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับโครงการแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงขยะ หรือการเผาขยะมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงาน รวมทั้งการกำหนดแนวทางในการตรวจสอบผลการดำเนินกิจกรรมการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น ๆ ว่าเกิดประโยชน์ที่แท้จริงหรือไม่ และเมื่อดำเนินการทำกิจกรรมลด คัดแยก ณ ต้นทางแล้ว ปริมาณและองค์ประกอบขยะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด คำนวณค่ากับการใช้งบประมาณเพื่อดำเนินกิจกรรมเหล่านั้นหรือไม่ อย่างไร ในอนาคตต่อไป รูปที่ 4 แสดงผลการศึกษารูปแบบองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยตามลักษณะของชุมชน และสามารถประมวลผลการศึกษามาจากการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยได้ดังนี้



รูปที่ 4 ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยตามลักษณะของชุมชน

3.6.1 องค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนเมือง

จากตัวอย่างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยจากชุมชนเมืองจำนวน 31 แห่ง ประเภทของขยะมูลฝอยที่พบมากที่สุดที่ชุมชนเมือง ได้แก่ พลาสติก รองลงมาได้แก่ ขยะประเภทอื่น ๆ ซึ่งมักเป็นพลาสติก คอมโพลีตที่มีส่วนประกอบของอลูมิเนียมพอยล์ หรือประเภทของขยะที่มีส่วนผสมอื่น ๆ ในลำดับรองลงมา และเศษอาหารต่าง ๆ

3.6.2 องค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนการเกษตร

ผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนการเกษตร จำนวน 24 แห่ง พบว่ามีขยะพลาสติกและเศษอาหารในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยเป็นลักษณะของชุมชนที่พบว่ามีเศษอาหารมากที่สุด เนื่องจากพฤติกรรมของประชาชนในการประกอบอาหารสำหรับรับประทานเอง หรือลักษณะของสังคมที่มีการประกอบอาหารเองเพื่อจัดเลี้ยงต่าง ๆ โดยเฉพาะวัด งานเทศกาล และพบว่ามีขยะอิเล็กทรอนิกส์

น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะของชุมชนทั้ง 4 ประเภท นอกจากนี้ พบว่าสัดส่วนองค์ประกอบของกระดาษ แก้ว ยางและหนัง รวมทั้งขยะจากสวน มีปริมาณน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะของชุมชนอื่น

3.6.3 องค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนธุรกิจ/การค้า

จากข้อมูลองค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะของชุมชนธุรกิจ/การค้า จำนวน 18 แห่ง เป็นชุมชนที่อยู่ในเทศบาลนครทั้งหมด และกรุงเทพมหานคร องค์ประกอบขยะมูลฝอยตามลักษณะชุมชนนี้พบว่ามีขยะพลาสติกในสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับขยะประเภทอื่น ๆ รองลงไปได้แก่เศษอาหาร

3.6.4 องค์ประกอบขยะมูลฝอยของชุมชนท่องเที่ยว

จากการเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มาจากชุมชนท่องเที่ยวจำนวน 9 แห่ง พบว่า พลาสติกเป็นสัดส่วนที่พบมากที่สุดที่สุดในชุมชนท่องเที่ยว รองลงไป ได้แก่ เศษอาหาร ขยะอื่น ๆ กระดาษ ขยะจากสวน และแก้ว

อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบสัดส่วนขององค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภทตามชุมชนแต่ละแหล่ง สรุปดังนี้

1) ขยะอาหาร มีสัดส่วนที่พบในชุมชนการเกษตรมากที่สุด เนื่องจากพฤติกรรมในการประกอบอาหารสำหรับรับประทานหรือจัดงานต่าง ๆ ซึ่งมักพบในชุมชนการเกษตรมากที่สุด ขณะที่ชุมชนเมืองมักมีการนำอาหารที่รับประทานไม่หมดเก็บไว้ในตู้เย็นและนำมาอุ่นเพื่อรับประทานใหม่

2) ขยะพลาสติก เกิดขึ้นมากที่สุดและใกล้เคียงกันในชุมชนท่องเที่ยวและชุมชนเมือง เนื่องจากความสะดวกสบายในการให้บริการจำหน่ายอาหารและสินค้าต่าง ๆ รวมทั้งใช้บรรจุเครื่องดื่มหรืออาหารบางประเภท โดยเฉพาะกลุ่มพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastic) และบรรจุภัณฑ์พลาสติกจากการให้บริการขนส่งสินค้าต่าง ๆ

3) ขยะประเภทสิ่งทอ พบมากที่สุดในการเกษตรโดยเฉพาะผ้ากระสอบต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับบรรจุปุ๋ย ผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตร

4) ผ้าอ้อม ถูกพบในชุมชนทุกแห่งในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากความสะดวกสบายในการใช้งาน ประหยัดเวลาในการทำความสะอาดผ้าอ้อมแบบเดิม

5) ขยะประเภทกระดาษ พบมากในชุมชนการท่องเที่ยวเนื่องจากมักถูกใช้เป็นบรรจุภัณฑ์แทนพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง เช่น แก้วกระดาษ จานกระดาษ ชามกระดาษ และชุมชนการเกษตรพบสัดส่วนของขยะกระดาษน้อยที่สุด

6) ขยะจากสวน พบน้อยที่สุดในชุมชนการเกษตร เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์ขยะจากสวนในการผลิตปุ๋ยหมักมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนอื่น ๆ

7) ขยะจำพวกแก้ว มักพบในชุมชนแหล่งท่องเที่ยวมากที่สุด เนื่องจากพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกเครื่องดื่มที่บรรจุในขวดแก้ว ขยะประเภทนี้มีน้ำหนักมาก ขนส่งลำบาก ราคาซื้อคืนต่ำ และอยู่ห่างไกลจากโรงงานรีไซเคิลแก้ว ทำให้แก้วเหล่านี้มักกลายเป็นขยะสำหรับแหล่งเที่ยวต่าง ๆ โดยเฉพาะเกาะ

3.7 การวิเคราะห์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกตามลักษณะของชุมชน

จากข้อมูลองค์ประกอบของชุมชนในสถานที่กำจัดขยะ ชุมชนการเกษตรและชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า มีสัดส่วนขยะเศษอาหารมากและใกล้เคียงกัน มีศักยภาพในการแปรรูปเพื่อผลิตปุ๋ยหมักอินทรีย์ได้มากที่สุด เนื่องจากสามารถนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย และมีศักยภาพในการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องให้เป็นระบบฝังกลบขยะมูลฝอยแบบกึ่งใช้อากาศเนื่องจากชุมชนการเกษตรมักมีพื้นที่ค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนประเภทอื่น ซึ่งเห็นควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องประเมินจำนวนองค์ประกอบโครงสร้างท้องถิ่นที่เป็นชุมชนการเกษตร องค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย เพื่อที่จะหาศักยภาพในการใช้แนวปฏิบัติหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกต่อไป³

4. ผลการศึกษาขององค์ประกอบของขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

จากรายงานโครงการการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย (กรมควบคุมมลพิษ และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน, 2564) ได้มีการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยประเภทครัวเรือนและประเภทอาคาร ภายใต้โครงการโครงการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ทำการศึกษาใน 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน (กันยายน - ธันวาคม 2563) ซึ่งเป็นช่วงระหว่างสถานการณ์การระบาดโรคไวรัสโคโรนา ระหว่างระลอกแรกและระลอกที่ 2 และฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2564) ซึ่งเป็นช่วงการระบาดโรคไวรัสโคโรนา ระลอกที่ 3 เก็บตัวอย่างทั้งวันหยุดและวันทำงานปกติ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่อาจได้รับผลจากปัจจัยจากสภาพอากาศและรูปแบบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ครัวเรือนตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 57 อยู่ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล ร้อยละ 32 อยู่ในพื้นที่เทศบาล และร้อยละ 11 อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร กระจายในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน อุตรธานี เลย สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง สุราษฎร์ธานี และกรุงเทพมหานคร

สำหรับการดำเนินการศึกษาในกรณีแหล่งกำเนิดประเภทอาคาร ได้แบ่งตัวอย่างการศึกษาตามลักษณะอาคารที่มีกิจกรรมและขนาดแตกต่างกัน แบ่งกลุ่มตามลักษณะกิจกรรมเป็น 7 ประเภท ได้แก่ คอนโดมิเนียม/อพาร์ทเมนท์ ตลาดสด อาคารสถาบัน/โรงเรียน สถานที่ราชการ/อาคารสำนักงาน โรงแรม/รีสอร์ท ห้างสรรพสินค้า/ร้านสะดวกซื้อ และศาสนสถาน และแบ่งประเภทย่อยตามขนาดพื้นที่การใช้สอย

4.1 ผลการศึกษาขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือน

ภาพรวมองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือนของประเทศไทย ซึ่งวิเคราะห์จากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือนทั้ง 6 ภูมิภาค⁴ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ดังแสดงในตารางที่ 7 โดยมีผลการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบ

³ สามารถดาวน์โหลดได้จาก https://drive.google.com/drive/folders/1g-xAgYUswZWXzMAQLLWc7Vun_PgcZosk?usp=sharing

⁴ กรมควบคุมมลพิษ และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน, รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ศึกษาโดยศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564

ของขยะมูลฝอยจากครัวเรือนในตารางภาคผนวก ข ซึ่งเก็บข้อมูลจากครัวเรือนในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ตามลักษณะของชุมชนของประเทศ ประกอบด้วย

(1) ชุมชนเมือง ได้แก่ เทศบาลเมืองลำพูน เทศบาลตำบลสุเทพ - หนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลเมืองหนองลำโรง จังหวัดอุดรธานี เทศบาลนครอุดรธานี เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี เทศบาลตำบลปากน้ำ จังหวัดฉะเชิงเทรา เทศบาลนครระยอง เทศบาลนครเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และเขตบางแค กรุงเทพมหานคร

(2) ชุมชนการเกษตร ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลผาสามยอด จังหวัดเลย เทศบาลตำบลสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อสุพรรณ จังหวัดสุพรรณบุรี องค์การบริหารส่วนตำบลหัวไทร จังหวัดฉะเชิงเทรา เทศบาลตำบลปากน้ำ จังหวัดฉะเชิงเทรา องค์การบริหารส่วนตำบลต้นยวน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เทศบาลตำบลทุ่งหลวง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

(3) ชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า ได้แก่ เทศบาลนครอุดรธานี เทศบาลนครระยอง เทศบาลนครเกาะสมุย และเขตบางแค กรุงเทพมหานคร

(4) ชุมชนท่องเที่ยว ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลแม่มาเต็ง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เทศบาลตำบลสุเทพ - หนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลตำบลสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี และเทศบาลนครเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาขององค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือน (ระดับประเทศ)

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	ร้อยละขององค์ประกอบโดยน้ำหนัก								
	ฤดูฝน			ฤดูแล้ง			เฉลี่ยสองฤดู		
	วัน ทำการ	วันหยุด	เฉลี่ย	วัน ทำการ	วันหยุด	เฉลี่ย	วัน ทำการ	วันหยุด	เฉลี่ย
1) เศษอาหารรวม	44.34	40.14	36.77	44.57	33.44	34.09	44.46	42.10	35.29
1.1) เศษอาหารกินได้	19.51	18.01	18.51	16.45	12.09	13.13	17.98	15.59	15.55
1.2) เศษอาหารกินไม่ได้	24.83	22.13	18.26	28.12	21.35	20.96	26.48	26.51	19.74
2) ขยะจากสวน	6.83	8.86	9.63	7.10	7.77	8.93	6.96	7.22	9.24
3) กระดาษ	7.33	9.62	10.37	7.82	13.03	11.44	7.58	9.57	10.96
4) ไม้	1.73	4.01	4.05	1.16	3.87	3.02	1.44	3.55	3.49
5) สิ่งทอ	1.42	0.44	0.93	0.99	1.62	1.72	1.20	0.61	1.36
6) ผ้าอ้อม	3.49	3.65	3.46	4.63	3.56	4.21	4.06	3.84	3.87
7) ยางและหนัง	0.25	0.84	0.60	1.46	0.78	1.21	0.85	0.87	0.94
8) พลาสติก	20.62	20.07	16.56	19.88	17.28	17.30	20.25	20.09	16.97
9) โลหะ	2.21	2.04	1.82	3.11	2.52	3.61	2.66	1.75	2.81
10) แก้ว	7.84	7.04	10.40	6.67	14.10	11.83	7.25	8.18	11.19
11) ขยะเครื่องใช้ไฟฟ้า	0.33	0.55	0.56	0.35	0.37	0.67	0.34	0.40	0.62
12) ขยะอันตราย	1.91	1.90	3.72	0.56	0.90	0.96	1.24	1.20	2.20
13) ขยะอื่น ๆ	1.71	0.84	1.13	1.70	0.77	1.01	1.71	0.62	1.06

ผลการเก็บตัวอย่างองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากครัวเรือน มีข้อสังเกต ดังนี้

- 1) ขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) เป็นขยะที่พบมากที่สุดในภาคครัวเรือน (ร้อยละ 25.52 – 76.70) รองลงมาได้แก่ขยะพลาสติก (ร้อยละ 7.64 – 34.56) โดยที่
 - 1.1) ชุมชนการเกษตร พบขยะอินทรีย์โดยเฉลี่ยร้อยละ 52.8
 - 1.2) ชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า พบขยะอินทรีย์โดยเฉลี่ยร้อยละ 51.2
 - 1.3) ชุมชนท่องเที่ยว พบขยะอินทรีย์โดยเฉลี่ยร้อยละ 49.0
 - 1.4) ชุมชนเมือง พบขยะอินทรีย์โดยเฉลี่ยร้อยละ 47.0
- 2) ภาพรวมของขยะอาหาร มาจากเศษอาหารที่กินไม่ได้ (Inedible) มากกว่าเศษอาหารที่กินได้แต่รับประทานเหลือ โดยปริมาณของขยะอาหารที่พบตามลักษณะของชุมชน มีดังนี้
 - 2.1) ชุมชนการเกษตร พบขยะอาหารโดยเฉลี่ยร้อยละ 50.4 แบ่งออกเป็น ขยะอาหารที่สามารถกินได้ (Edible) ร้อยละ 13.9 และขยะอาหารที่กินไม่ได้ (Inedible) ร้อยละ 36.5
 - 2.2) ชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า พบขยะอาหารโดยเฉลี่ยร้อยละ 41.1 แบ่งออกเป็น ขยะอาหารที่สามารถกินได้ (Edible) ร้อยละ 21 และขยะอาหารที่กินไม่ได้ (Inedible) ร้อยละ 20.1
 - 2.3) ชุมชนเมือง พบขยะอาหารรวมร้อยละ 39 แบ่งออกเป็น ขยะอาหารที่สามารถกินได้ (Edible) ร้อยละ 18.1 และขยะอาหารที่กินไม่ได้ (Inedible) ร้อยละ 20.9
 - 2.4) ชุมชนท่องเที่ยว พบขยะอาหารโดยเฉลี่ยร้อยละ 38.2 แบ่งออกเป็น ขยะอาหารที่สามารถกินได้ (Edible) ร้อยละ 12.2 และขยะอาหารที่กินไม่ได้ (Inedible) ร้อยละ 26
- 3) ปริมาณของขยะพลาสติกที่พบตามลักษณะของชุมชน มีดังนี้
 - 3.1) ชุมชนการเกษตร เฉลี่ยร้อยละ 25.0
 - 3.2) ชุมชนเมือง เฉลี่ยร้อยละ 17.3
 - 3.3) ชุมชนท่องเที่ยว เฉลี่ยร้อยละ 16.8
 - 3.4) ชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า เฉลี่ยร้อยละ 14.2
- 4) ปริมาณของขยะเศษแก้วที่พบตามลักษณะของชุมชน มีดังนี้
 - 4.1) ชุมชนท่องเที่ยว เฉลี่ยร้อยละ 15
 - 4.2) ชุมชนเมือง เฉลี่ยร้อยละ 9.5
 - 4.3) ชุมชนภาคธุรกิจ/การค้า เฉลี่ยร้อยละ 7.6
 - 4.4) ชุมชนการเกษตร เฉลี่ยร้อยละ 4.1
- 5) ภาพรวมเชิงพฤติกรรมของผู้ที่ก่อให้เกิดขยะอาหาร มักพบเศษอาหารที่กินไม่ได้จำนวนมากในชุมชนขนาดเล็กไม่ใหญ่ ที่ครัวเรือนมีการประกอบอาหารเอง ในขณะที่เศษอาหารที่กินได้ มักพบมากในชุมชนขนาดใหญ่ ที่ประชาชนนิยมซื้ออาหารประกอบหรือปรุงสำเร็จเพื่อการบริโภค

4.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงแรมและรีสอร์ท

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงแรมและรีสอร์ท ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามจำนวนห้องพักที่ให้บริการของโรงแรมและรีสอร์ท รายละเอียดตามภาคผนวก ค โดยมีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 41.30 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 33.84 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 17.73 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 16.11) และขยะจากสวนร้อยละ 7.46

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 22.76

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 15.98

4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 12.36

5) สัดส่วนขยะพลาสติกจะมีค่อนข้างมาก โดยเฉพาะ Single – use plastic เนื่องจากการเก็บตัวอย่างขยะอยู่ในช่วงระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา

6) การศึกษาเชิงพฤติกรรมมักพบว่าโรงแรมขนาดเล็ก ที่เป็นที่พักของการท่องเที่ยวในระดับครอบครัว จะพบขยะเศษอาหารที่กินไม่ได้ค่อนข้างน้อย เนื่องจากสถานที่พักไม่ได้ให้บริการอาหาร ผู้เข้าพักจะเป็นผู้ซื้ออาหารสำเร็จรูปมารับประทานเอง หรือออกไปรับประทานข้างนอก

4.3 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทคอนโดมิเนียมและอพาร์ทเมนต์

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทคอนโดมิเนียมและอพาร์ทเมนต์ ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามจำนวนห้อง รายละเอียดตามภาคผนวก ง โดยมีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 41.67 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 40.83 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 28.92 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 11.91) และขยะจากสวนร้อยละ 0.84

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 23.02

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 17.41

4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 6.09

5) การสำรวจเชิงพฤติกรรม อาคารที่มีการประกอบอาหาร เช่น อาคารที่พักอาศัยระดับครอบครัว มักมีเศษอาหารกินไม่ได้มากกว่าอาคารไม่มีการประกอบอาหาร เช่น หอพักนิสิต อาคารกึ่งสำนักงานกึ่งที่พักอาศัย ซึ่งมีพฤติกรรมในการส่งอาหารมารับประทาน และทำให้มีขยะพลาสติกจากบรรจุภัณฑ์ที่ใส่อาหาร

6) ขยะกระดาษ มักพบในอาคารที่มีสำนักงานอยู่ในอาคารด้วย รวมทั้งอาคารที่เป็นที่พักนิสิต นักศึกษา นักเรียน โดยจะเป็นแก้ว จานและชามกระดาษที่ใช้แล้ว กระดาษสำหรับเขียน

7) ขยะจากสวน จะพบได้จากอาคารประเภทนี้ได้้น้อยมาก โดยเฉพาะอาคารที่เป็นที่พักของนักเรียน นิสิต นักศึกษา

4.4 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามขนาดของพื้นที่ที่ให้บริการ รายละเอียดตามภาคผนวก จ โดยจากผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ มีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 47.37 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 46.56 (เศษอาหารที่กินได้ร้อยละ 35.35 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 11.21) และขยะจากสวนร้อยละ 0.84

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.40

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 16.20

4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 5.34

5) การศึกษาเชิงพฤติกรรม ปริมาณเศษอาหารที่กินได้มีสัดส่วนค่อนข้างสูง เนื่องจากในห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่จะมีศูนย์อาหารและร้านขายอาหารอยู่ภายในร่วมด้วย และมีสัดส่วนของเศษอาหารที่กินได้และเศษอาหารที่กินไม่ได้มากกว่าร้านสะดวกซื้อ

6) ขยะจากสวนมีสัดส่วนค่อนข้างต่ำมาก มักเป็นเศษใบตองในบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสินค้าที่วางจำหน่าย และการเก็บกวาดเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นในบริเวณห้างและหน้าร้าน

7) สัดส่วนของขยะกระดาษจะพบมากในร้านสะดวกซื้อ จากแก้วกระดาษ จานกระดาษ เป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่บางแห่งที่มีร้านค้าที่ใช้จานและแก้วกระดาษสำหรับบรรจุอาหาร

8) ขยะพลาสติกยังคงพบในสัดส่วนค่อนข้างมาก เนื่องจากใช้สำหรับเป็นบรรจุภัณฑ์ของสินค้าต่าง ๆ เช่น แก้วขานมไข่มุก จาน ชาม ช้อน ขวดน้ำ และสินค้าพลาสติกต่าง ๆ ที่จำหน่ายในร้าน

4.5 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทตลาดสด

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทตลาดสด ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามขนาดของพื้นที่ที่ให้บริการ รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ โดยมีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 73.31 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 69.84 (เศษอาหารที่กินได้ร้อยละ 40.19 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 29.65) และขยะจากสวนร้อยละ 3.47

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 17.01

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 5.62

4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.15

5) การศึกษาเชิงพฤติกรรม เศษอาหารที่กินไม่ได้ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษผักที่ไม่ผ่านการคัดเลือก เปลือกผลไม้ กระดุกสัตว์ เปลือกหอยและอาหารทะเลต่าง ๆ ที่เกิดจากการแกะ แยก ตลาดในเขตเมืองใหญ่จะพบเศษอาหารที่กินไม่ได้มากกว่าเขตเมืองเล็ก อาจเนื่องจากรูปแบบการขายในตลาดตามเมืองเล็กจะมีการบรรจุผักต่าง ๆ ในถุงและขายแบบเบ็ดเสร็จ ประชาชนไม่สามารถเลือกได้เนื่องจากถูกบรรจุในถุงแล้ว จึงทำให้มีเศษอาหารที่กินไม่ได้น้อยกว่าตลาดในเขตเมืองใหญ่

6) ตลาดบางแห่ง มักมีร้านค้าตึกแถวที่มีประชาชนหรือหอพักคนงานอาศัยอยู่ร่วมด้วย บางแห่งจึงพบขยะผ้าอ้อมปะปนอยู่ด้วย

4.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสำนักงาน

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสำนักงาน ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามขนาดของพื้นที่ให้บริการ รายละเอียดตามภาคผนวก ซ โดยมีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 45.62 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 43.39 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 30.52 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 12.87) และขยะจากสวนร้อยละ 2.23

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 20.62

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.30

4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.91

4.7 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสถานศึกษา

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสถานศึกษา ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามขนาดของพื้นที่ให้บริการ รายละเอียดตามภาคผนวก ซ โดยมีข้อสังเกตดังนี้

1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 41.69 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 30.49 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 20.56 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 9.93) และขยะจากสวนร้อยละ 11.20

2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 21.07

3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 18.91

4) ไม้ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.66

5) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.34

6) เมื่อศึกษาเชิงพฤติกรรมและตัวเลขขององค์ประกอบขยะ ขยะเครื่องใช้ไฟฟ้า (E-waste) มักพบในสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษาที่เป็นวิทยาลัยเทคนิคมากกว่าสถานศึกษาประเภทอื่น

4.8 ผลการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทวัด

ภาพรวมผลการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทวัด ซึ่งผู้ศึกษาแบ่งตามขนาดของพื้นที่ให้บริการ รายละเอียดตามภาคผนวก ณ โดยมีข้อสังเกตดังนี้

- 1) ภาพรวมขยะอินทรีย์ (ขยะอาหารและขยะจากสวน) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 56.83 โดยเป็นขยะอาหารร้อยละ 38.19 (เศษอาหารกินได้ร้อยละ 27.58 และเศษอาหารที่กินไม่ได้ร้อยละ 10.61) และขยะจากสวนร้อยละ 18.64
- 2) ขยะพลาสติก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 22.13
- 3) กระดาษ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 10.62
- 4) แก้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 5.74

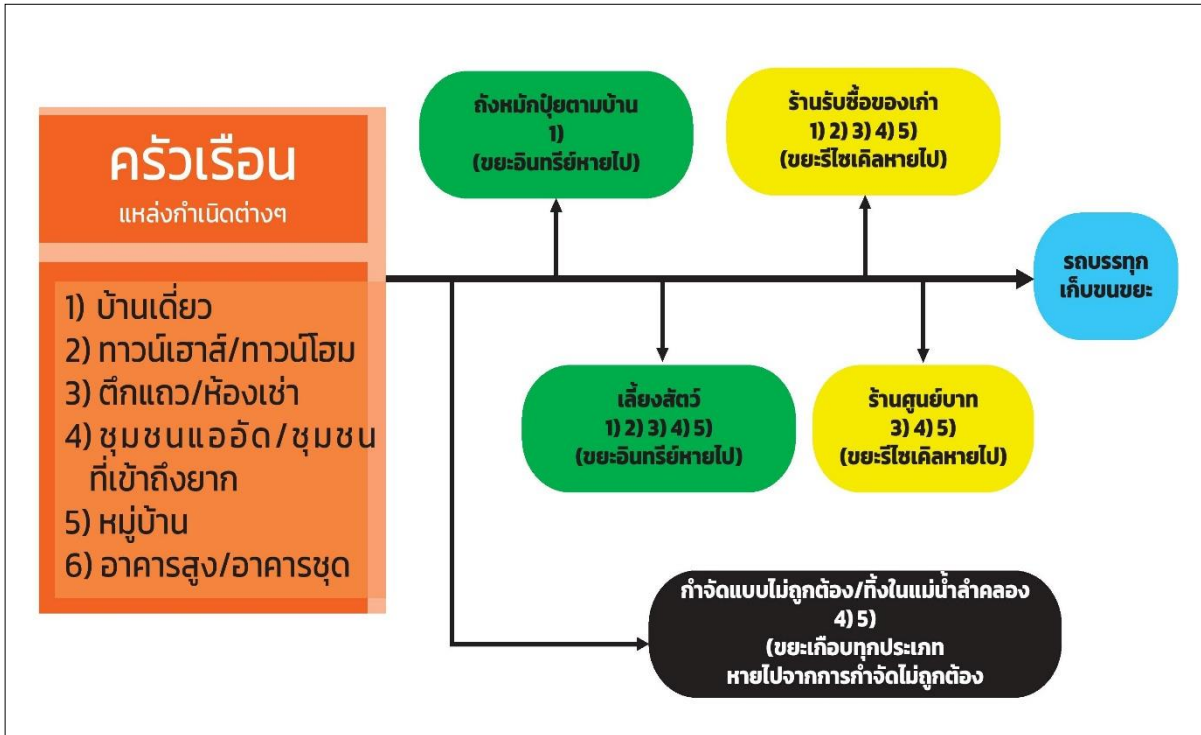
5. การวิเคราะห์สมดุลมวล (Mass Balance) ขององค์ประกอบขยะมูลฝอยของประเทศ

แหล่งกำเนิดขยะแต่ละแหล่งจะมีองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่แตกต่างกัน เช่น แหล่งกำเนิดจากครัวเรือน สถานประกอบการ สำนักงาน และสถานที่สาธารณะ พฤติกรรมของผู้ก่อให้เกิดขยะตามแหล่งกำเนิดจะทำให้ลักษณะและองค์ประกอบของขยะ (Waste Characterization) ณ แหล่งกำเนิดแตกต่างกันและส่งผลกระทบต่อลักษณะและองค์ประกอบของขยะ ณ สถานที่กำจัดขยะ รวมถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

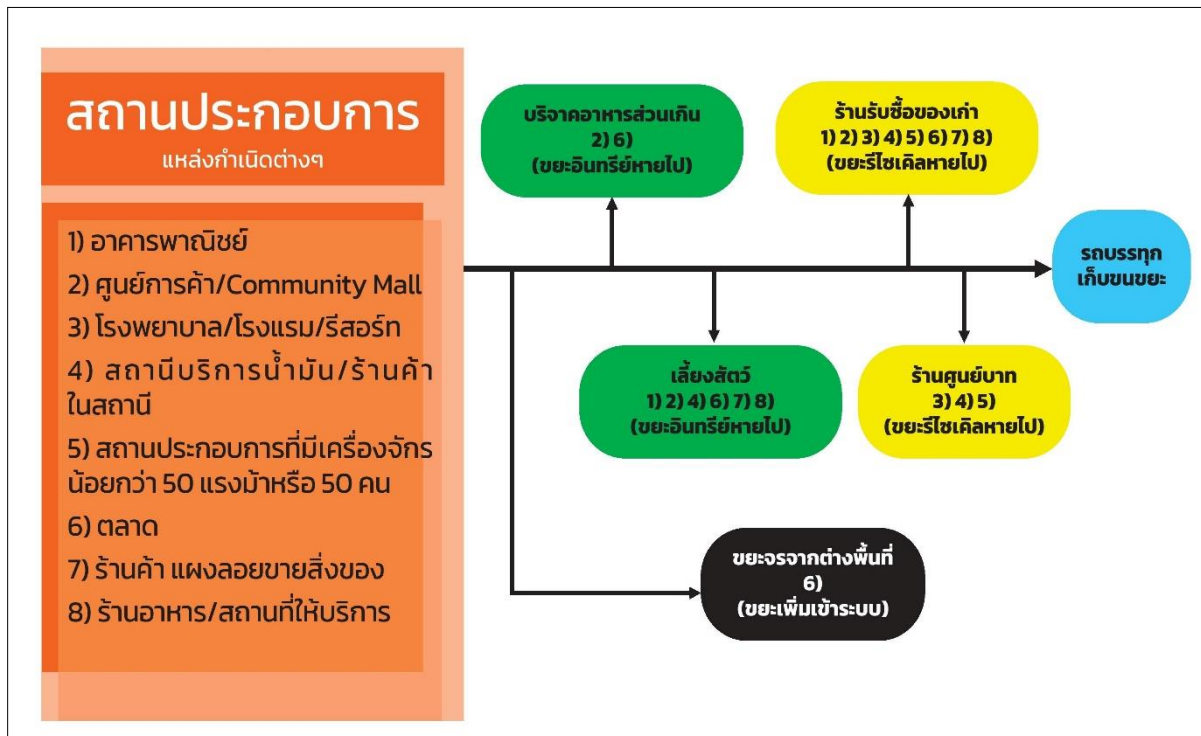
- 1) ความเป็นชุมชนหนาแน่น ส่งผลให้เป็นข้อจำกัดในการเข้าถึงพื้นที่เพื่อเก็บขยะมูลฝอย ชุมชนหนาแน่นบางแห่ง รถเก็บขนขยะมูลฝอยเข้าถึงได้ยากหรืออยู่ใกล้กับคลองหรือแม่น้ำ จึงกำจัดขยะโดยการทิ้งลงในแหล่งน้ำ
- 2) ราคาขยะรีไซเคิลในตลาดโลกหรือตลาดภายในประเทศ ส่งผลกระทบต่อธุรกิจการรับซื้อของเก่า และราคาที่จูงใจให้มีการคัดแยกเพื่อนำขยะรีไซเคิลกลับไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า
- 3) ความร่วมมือกับธุรกิจบางแห่งที่นำเศษอาหารที่เหลือเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือการบริจาคอาหารส่วนเกินให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 4) ลักษณะความเป็นชุมชนชนบทห่างไกลบางแห่งไม่มีร้านรับซื้อของเก่าสำหรับเป็นแหล่งรวบรวมขยะรีไซเคิลเพื่อนำไปแปรรูปต่อ

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปและการเคลื่อนที่ (Fate and Transport) ของขยะมูลฝอยแต่ละประเภทจากแหล่งกำเนิดขยะ จนถึงการที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรวบรวมเพื่อนำไปกำจัด พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะและองค์ประกอบของขยะ (Waste Characterization) ที่จะนำไปจัดการต่อไป โดยแบ่งลักษณะความเป็นไปและการเคลื่อนที่ของขยะตามแหล่งกำเนิดขยะออกเป็น 4 ประเภท ดังรูปที่ 5 ถึงรูปที่ 8 ซึ่งในอนาคตควรมีการศึกษาในเชิงงานวิจัยในรายละเอียดระดับพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรายภูมิภาค และเชิงเศรษฐกิจ-สังคม เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลสำหรับการทำสมดุลมวลสาร (Mass Balance) ของขยะแต่ละประเภท เพื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบของขยะในสถานที่กำจัดขยะ และจะทราบว่าสาเหตุที่ลักษณะและองค์ประกอบของขยะที่แปรเปลี่ยนไป เกิดจากปัจจัยใด เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลดังกล่าว ใช้ประโยชน์ในการ

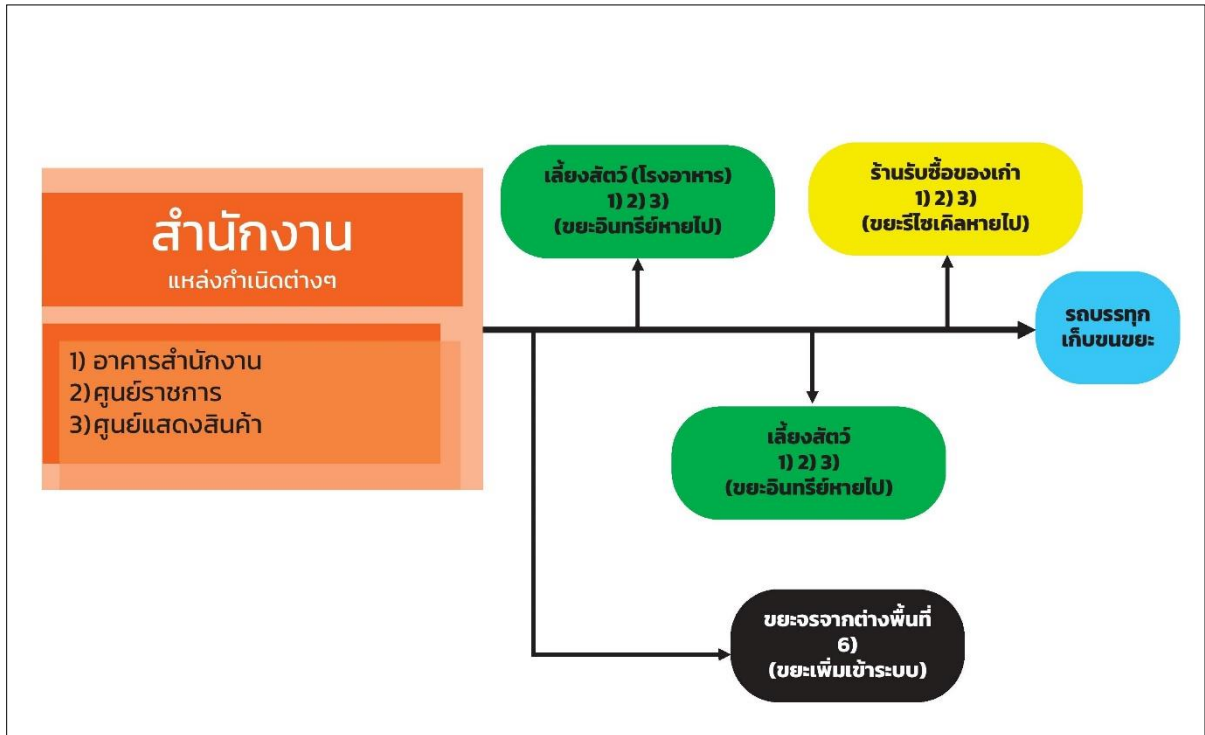
วางแผนในลักษณะเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และการประเมินการลดก๊าซเรือนกระจก (GHG Reduction) จากภาคของเสียที่ต้องและแม่นยำของประเทศต่อไป



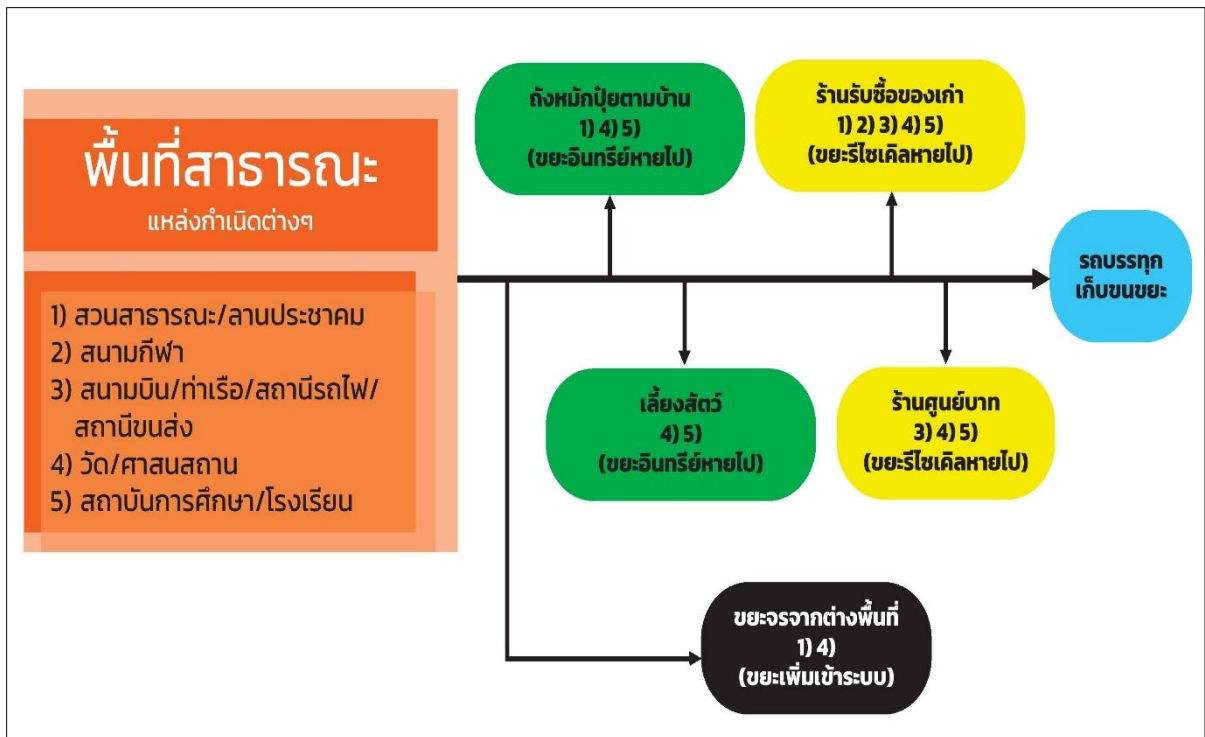
รูปที่ 5 สมุดมูลของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทครัวเรือน



รูปที่ 6 สมุดมูลของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสถานประกอบการ



รูปที่ 7 สมดุลมวลของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทสำนักงาน



รูปที่ 8 สมดุลมวลของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทพื้นที่สาธารณะ

6. การใช้ประโยชน์ของข้อมูลและข้อเสนอแนะการดำเนินงานในระยะต่อไป

6.1 การใช้ประโยชน์ของข้อมูล

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการลด คัดแยก และการนำขยะไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น ธนาคารขยะ กิจกรรมรณรงค์คัดแยกขยะ ณ ต้นทาง การสร้างแรงจูงใจในการคัดแยกขยะเพื่อให้ประชาชนได้รับผลประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ความสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องดำเนินการเก็บรวบรวมเพื่อนำไปกำจัด หรือองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น เช่น ขยะอินทรีย์ลดลง ขยะรีไซเคิลโดยเฉพาะพลาสติกต่าง ๆ ณ สถานที่กำจัดขยะลดลง โดยสามารถเปรียบเทียบได้กับงบประมาณหรือค่าใช้จ่ายที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ดำเนินการว่าคุ้มค่ากับการดำเนินงานหรือไม่ สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากน้อยเพียงใด จึงเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและการวางแผนงานในการดำเนินงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะการดำเนินงานในระยะต่อไป

ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาสมมูลมวลสารของขยะมูลฝอย ในส่วนของปริมาณองค์ประกอบ พฤติกรรม ลักษณะของชุมชน การมีส่วนร่วมของประชาชน และนโยบายของผู้บริหารท้องถิ่น จากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยประเภทต่าง ๆ ดังรูปที่ 5 ถึงรูปที่ 8 จนถึงรถบรรทุกเก็บขนขยะมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปและการเคลื่อนที่ (Fate and Transport) ของขยะมูลฝอยไปยังแหล่งกำเนิดหรือแหล่งรองรับประเภทอื่น ๆ เช่น ร้านรับซื้อของเก่า การแปรรูปให้เป็นปุ๋ยหมัก การทิ้งลงในแม่น้ำลำคลอง การเผากำจัดเอง หรือจากแหล่งกำเนิดอื่นเข้ามาในพื้นที่ เช่น ขยะจรจากประชาชนนอกพื้นที่ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทำงานและกำหนดแผนงานในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในอนาคต หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจเสนอขอรับการสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการวิจัย พัฒนา (Research and Development) และต่อยอดสู่การนำไปปฏิบัติ (Demonstration) และดำเนินงานอย่างต่อเนือง (Practice) ต่อไป

ภาคผนวก

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 2

สคพ. 2	ลำปาง		พะเยา
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทน. ลำปาง	อบจ.ลำปาง	หน้าเขาของจังหวัดพะเยา (พื้นที่ชั่วคราวของ ทม.พะเยา)
ขยะอาหาร	15.36	41.34	28.74
ขยะจากสวน	36.28	8.91	14.11
ไม้	0.00	1.16	2.38
กระดาษ	13.76	8.03	8.39
พลาสติก	26.49	20.68	29.03
โลหะ	0.04	2.29	0.41
แก้ว	0.00	6.35	2.57
สิ่งทอ	0.96	3.71	5.42
ผ้าอ้อม	7.10	3.15	1.40
ยางและหนัง	0.00	2.37	6.68
ขยะอันตรายชุมชน	0.00	1.40	0.49
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้า และ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์	0.00	0.03	0.39
ขยะอื่นๆ	0.00	0.59	0.00
รวม	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 3

สคพ. 3	สุโขทัย	
	เทศบาลเมืองสุโขทัย	เทศบาลตำบลงิ้วโรลาต
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)		
ขยะอาหาร	38.27	40.87
ขยะจากสวน	7.03	9.93
ไม้	2.18	4.03
กระดาษ	5.36	1.59
พลาสติก	22.04	23.50
โลหะ	0.97	1.19
แก้ว	6.06	5.32
สิ่งทอ	3.76	1.65
ผ้าอ้อม	5.09	1.99
ยางและหนัง	0.00	1.88
ขยะอันตรายชุมชน	0.10	0.04
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์	0.00	0.00
ขยะอื่นๆ	9.17	8.04
รวม	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 5

สคพ. 5	นครปฐม	สุพรรณบุรี	ชัยนาท	
			ทม.ชัยนาท	ทต.หันคา
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทน.นครปฐม	ทม.สุพรรณบุรี	ทม.ชัยนาท	ทต.หันคา
ขยะอาหาร	35.70	44.30	55.20	42.30
ขยะจากสวน	13.80	12.00	13.80	16.20
ไม้	0.60	0.00	0.00	0.00
กระดาษ	7.80	5.90	5.20	6.40
พลาสติก	31.50	21.40	17.00	20.80
โลหะ	0.50	0.20	0.30	1.60
แก้ว	1.70	3.40	2.50	1.00
สิ่งทอ	3.40	5.90	2.10	3.00
ผ้าอ้อม	2.30	4.50	1.30	6.40
ยางและหนัง	0.60	1.00	0.30	0.90
ขยะอันตรายชุมชน	0.20	0.20	0.10	0.00
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.00	0.00	0.00	0.00
ขยะอื่นๆ	1.90	1.20	2.20	1.40
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 6

สคพ. 6	พระนครศรีอยุธยา
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ศูนย์จัดการขยะต้นแบบ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ขยะอาหาร	29.40
ขยะจากสวน	6.20
ไม้	1.10
กระดาษ	3.40
พลาสติก	43.10
โลหะ	0.60
แก้ว	4.00
สิ่งทอ	4.60
ผ้าอ้อม	3.50
ยางและหนัง	1.80
ขยะอันตรายชุมชน	0.00
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.30
ขยะอื่นๆ	2.00
รวม	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 7

สกพ. 7	ปราจีนบุรี	นครนายก
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทม.ปราจีนบุรี	อบต.ทรายมูล
ขยะอาหาร	22.30	28.32
ขยะจากสวน	12.31	6.84
ไม้	1.36	0.52
กระดาษ	8.48	8.86
พลาสติก	31.20	30.49
โลหะ	1.63	0.95
แก้ว	4.77	6.04
สิ่งทอ	3.95	5.16
ผ้าอ้อม	7.08	6.74
ยางและหนัง	2.26	1.41
ขยะอันตรายชุมชน	0.00	0.00
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.29	0.28
ขยะอื่นๆ	4.37	4.39
รวม	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 8

สกพ. 8	กาญจนบุรี	เพชรบุรี	
		อบต.แก่งเสี้ยน	ทม.ชะอำ
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)			บริษัท เอนเนอร์จี้รีพับลิค จำกัด
ขยะอาหาร	30.94	21.88	33.81
ขยะจากสวน	6.59	19.68	14.05
ไม้	1.02	0.21	0.57
กระดาษ	6.92	5.12	7.13
พลาสติก	28.44	33.99	28.18
โลหะ	0.78	0.83	0.69
แก้ว	1.75	5.41	2.39
สิ่งทอ	2.31	4.45	3.14
ผ้าอ้อม	5.23	1.96	5.47
ยางและหนัง	0.59	0.37	0.53
ขยะอันตรายชุมชน	0.22	0.33	0.16
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.43	0.96	0.43
ขยะอื่นๆ	14.77	4.83	3.46
รวม	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 10

ศคพ. 10	กาฬสินธุ์		ร้อยเอ็ด
	ทต.ห้วยเม็ก	ทม.กาฬสินธุ์	ทม.ร้อยเอ็ด
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)			
ขยะอาหาร	14.56	36.12	43.40
ขยะจากสวน	19.30	9.43	1.91
ไม้	24.05	1.00	1.07
กระดาษ	9.81	5.45	10.56
พลาสติก	0.63	24.75	15.19
โลหะ	1.90	0.52	3.44
แก้ว	1.90	3.33	3.31
สิ่งทอ	5.06	2.05	1.92
ผ้าอ้อม	3.48	3.58	9.31
ยางและหนัง	6.65	2.63	0.85
ขยะอันตรายชุมชน	0.63	0.00	0.67
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.95	0.27	1.05
ขยะอื่นๆ	11.08	10.87	7.32
รวม	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 11

ศคพ. 11	นครราชสีมา	ชัยภูมิ	บุรีรัมย์	สุรินทร์
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทน.นครราชสีมา	ทม.ชัยภูมิ	ทต.สตึก	ทต.ศีขรภูมิ
ขยะอาหาร	42.09	40.03	32.13	28.39
ขยะจากสวน	0.00	0.33	0.00	9.94
ไม้	0.79	0.82	0.94	0.48
กระดาษ	5.75	5.62	3.85	1.98
พลาสติก	41.68	36.93	37.35	42.44
โลหะ	0.55	1.48	2.37	0.90
แก้ว	2.15	1.56	3.12	4.31
สิ่งทอ	2.92	5.27	7.74	0.62
ผ้าอ้อม	0.00	3.60	5.83	5.36
ยางและหนัง	0.00	0.47	0.55	0.37
ขยะอันตรายชุมชน	0.00	0.48	0.25	0.19
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.00	0.44	0.00	0.64
ขยะอื่นๆ	4.07	2.98	5.87	4.37
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 12

สคพ. 12	อุบลราชธานี	ศรีสะเกษ	ยโสธร	อำนาจเจริญ	มุกดาหาร
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทม.วารินชำราบ	ทม.ศรีสะเกษ	ทม.ยโสธร	ทต.ไผ่คำ	ทม.มุกดาหาร
ขยะอาหาร	34.58	38.86	42.09	38.26	41.72
ขยะจากสวน	5.20	13.61	5.17	22.24	10.95
ไม้	0.41	0.58	1.35	0.30	0.27
กระดาษ	6.19	3.97	5.27	5.25	11.38
พลาสติก	45.61	28.98	29.92	23.07	19.39
โลหะ	0.39	0.21	0.58	0.60	0.46
แก้ว	1.74	7.89	2.75	2.07	9.13
สิ่งทอ	1.72	2.63	3.54	1.96	2.32
ผ้าอ้อม	3.51	2.81	8.69	5.84	2.46
ยางและหนัง	0.33	0.45	0.61	0.41	1.55
ขยะอันตรายชุมชน	0.00	0.00	0.00	0..	0.00
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.02	0.00	0.00	0.00	0.08
ขยะอื่นๆ	0.31	0.00	0.04	0.00	0.30
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 13

สคพ. 13	จันทบุรี		ตราด
	ทม.จันทบุรี	อบต.แก่งหางแมว	
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทม.จันทบุรี	อบต.แก่งหางแมว	ทม.ตราด
ขยะอาหาร	23.01	17.28	27.40
ขยะจากสวน	36.44	20.22	23.29
ไม้	0.59	0.62	0.39
กระดาษ	7.24	16.65	8.15
พลาสติก	23.87	34.85	29.45
โลหะ	0.80	0.80	1.03
แก้ว	1.61	3.27	1.73
สิ่งทอ	1.61	1.77	1.83
ผ้าอ้อม	2.72	2.38	4.91
ยางและหนัง	0.20	0.38	0.25
ขยะอันตรายชุมชน	0.16	0.19	0.30
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.20	0.48	0.21
ขยะอื่นๆ	1.59	1.09	1.04
รวม	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 14

สคพ. 14	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทน.นครศรีธรรมราช	บริษัท ลักกี้ คลีนเอนเนอร์ยี จำกัด
ขยะอาหาร	39.00	49.94
ขยะจากสวน	4.14	1.81
ไม้	1.32	0.51
กระดาษ	5.19	5.98
พลาสติก	32.87	28.94
โลหะ	1.49	1.77
แก้ว	5.47	4.37
สิ่งทอ	2.13	2.87
ผ้าอ้อม	4.70	1.99
ยางและหนัง	1.44	0.65
ขยะอันตรายชุมชน	0.72	0.33
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	1.16	0.38
ขยะอื่นๆ	0.35	0.45
รวม	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 15

สคพ. 15	ต้ง		พังงา
	ทน.ต้ง	ทม.กั้ต้ง	
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)			ทม.ตะกั่วป่า
ขยะอาหาร	42.85	33.30	37.85
ขยะจากสวน	4.26	5.73	7.46
ไม้	0.75	0.50	0.25
กระดาษ	8.19	5.52	3.68
พลาสติก	28.04	30.37	33.20
โลหะ	0.80	0.80	2.19
แก้ว	2.91	3.50	3.43
สิ่งทอ	3.44	7.21	3.64
ผ้าอ้อม	5.66	8.75	4.33
ยางและหนัง	0.90	1.13	0.20
ขยะอันตรายชุมชน	1.13	0.33	0.04
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.32	1.21	0.02
ขยะอื่นๆ	0.74	1.65	3.72
รวม	100.00	100.00	100.00

องค์ประกอบขยะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยภายใต้พื้นที่ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 16

ศคพ. 16	สงขลา	สตูล		ปัตตานี	ยะลา
สัดส่วนของปริมาณ องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย (ร้อยละ)	ทน.สงขลา	ทม.สตูล	ทต.กำแพง	ทม.ปัตตานี	ทน.ยะลา
ขยะอินทรีย์	25.54	32.20	40.28	38.35	23.18
ขยะอาหาร	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล
ขยะจากสวน	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล
ไม้	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล
กระดาษ	18.72	18.30	7.85	9.70	18.78
พลาสติก	39.56	31.25	30.75	35.74	37.79
โลหะ	1.50	0.63	2.34	0.79	0.74
แก้ว	3.69	17.62	5.55	4.72	7.82
สิ่งทอ	1.57	0.00	3.73	1.50	1.64
ผ้าอ้อม	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล
ยางและหนัง	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
ขยะอันตรายชุมชน	8.61	0.00	8.28	5.55	9.74
ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล	ไม่ได้เก็บข้อมูล
ขยะอื่นๆ	0.12	0.00	1.24	3.64	0.31
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ภาคผนวก ค องค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากโรงแรมและรีสอร์ท

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	A1 (≥200 ห้อง)	A2 (≥200 ห้อง)	B1 60 – 200 ห้อง	B2 60 – 200 ห้อง	C1 (<60 ห้อง)	C2 (<60 ห้อง)
เศษอาหารกินได้	16.04	22.39	20.25	18.06	17.79	11.84
เศษอาหารกินไม่ได้	19.98	9.38	10.86	23.74	32.37	0.33
ขยะจากสวน	18.87	0.79	0	13.12	10.81	1.18
กระดาษ	13.37	17.14	21.83	14.02	8.24	21.27
ไม้	0.84	0.89	0.07	0.88	0	0.33
สิ่งทอ	1.34	1.56	0.91	0	0.09	0
ผ้าอ้อม	0.77	0.62	6.12	1.24	2.57	10.14
ยางและหนัง	0.44	0	0.98	0.08	0	0
พลาสติก	25.24	24.38	37.73	12.81	19.02	17.36
โลหะ	0.53	2.88	1.26	0.86	1.40	0.61
แก้ว	1.66	16.28	0	12.48	6.76	36.95
E-Waste	0.05	0.48	0	0	0.27	0
ของเสียอันตราย	0.11	0.80	0	0	0	0
ขยะอื่น ๆ	0.78	2.42	0	2.72	0.69	0

อาคาร	ชื่อ	จำนวนห้อง	ที่อยู่
A1	พูลแมน คิงพาวเวอร์ รางน้ำ	354	ซอยรางน้ำ เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
A2	โรงแรมโกลเด้น ซิตี้ ระยอง	340	ถนนสุขุมวิท ตำบลเนินพระ อำเภอเมือง ระยอง
B1	สุโขทัย เทรเซอร์ รีสอร์ท แอนด์สปา	110	ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง สุโขทัย
B2	ลิโอบอ โคราช	74	ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง นครราชสีมา
C1	สิทธราพลาซ่า รีสอร์ท	47	ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง ชลบุรี
C2	โรงแรมจอย	12	ตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมือง ประจวบคีรีขันธ์

ภาคผนวก ง องค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดประเภทคอนโดมิเนียมและอพาร์ทเมนท์

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	A1 (≥500 ห้อง)	A2 (≥500 ห้อง)	B1 100-500 ห้อง	B2 100-500 ห้อง	C1 (<100 ห้อง)	C2 (<100 ห้อง)
เศษอาหารกินได้	24.72	35.28	28.23	26.43	23.59	35.24
เศษอาหารกินไม่ได้	7.90	7.77	13.57	21.43	6.84	13.96
ขยะจากสวน	1.19	2.21	0.73	0.73	0	0.20
กระดาษ	23.88	20.13	9.46	14.48	20.43	16.09
ไม้	1.59	0.61	0.73	0.32	0.80	0.85
สิ่งทอ	0.27	2.28	0	1.30	3.43	0.36
ผ้าอ้อม	1.35	3.72	7.43	13.14	0.66	2.66
ยางและหนัง	0.07	0.36	0.19	0.09	0	0
พลาสติก	27.51	20.62	21.03	15.02	30.59	23.36
โลหะ	1.55	0.92	0.19	1.61	3.02	1.20
แก้ว	6.09	3.80	12.43	5.45	4.29	4.45
E-Waste	1.63	0.03	0	0	0	0.36
ของเสียอันตราย	0.10	0.42	2.66	0	0	0.36
ขยะอื่น ๆ	2.18	1.88	3.37	0	6.36	0.90

อาคาร	ชื่อ	จำนวนห้อง	ที่อยู่
A1	ระเบียงจามจุรี	510	แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
A2	คอนโดลุมพินีพาร์ค วิวาวดี จตุจักร	736	คอนโดลุมพินีพาร์ค วิวาวดีรังสิต เขตจตุจักร
B1	หอพักวงเวียนใหญ่	120	ถนนประชาธิปไตย เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
B2	แฟลตการเคหะแห่งชาติ ประจวบคีรีขันธ์	102	ถนนสุขใจ อำเภอเมือง ประจวบคีรีขันธ์
C1	หอพักบ้านนิสิต วงเวียนใหญ่	60	ถนนประชาธิปไตย เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
C2	แฟลทฟอรัม อพาร์ทเมนท์	30	ถนนประชาธิปไตย เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก จ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	A ≥ 25,000 ตร.ม.	B1 5,000 ถึง 25,000 ตร.ม.	B2 5,000 ถึง 25,000 ตร.ม.	B3 5,000 ถึง 25,000 ตร.ม.	C1 (< 5,000 ตร.ม.)	C2 (< 5,000 ตร.ม.)
เศษอาหารกินได้	44.54	46.26	22.30	55.19	14.30	29.52
เศษอาหารกินไม่ได้	14.44	0	31.05	6.41	11.26	4.08
ขยะจากสวน	0.04	1.28	1.95	1.41	0	0.17
กระดาษ	15.16	20.93	9.55	9.82	26.94	14.78
ไม้	0.53	1.07	1.14	0.46	0.46	0.56
สิ่งทอ	0	0.50	0.95	1.88	0.83	0
ผ้าอ้อม	0.07	2.33	0.30	0.03	1.59	0.33
ยางและหนัง	0.37	0.43	0.13	0.72	0	0
พลาสติก	22.67	20.39	30.53	19.46	32.48	32.88
โลหะ	0.90	1.07	0.20	1.01	2.49	4.29
แก้ว	1.05	4.43	1.01	2.30	9.95	13.28
E-Waste	0.13	0.07	0.13	0.30	0	0
ของเสียอันตราย	0	0	0.02	0.12	0	0.12
ขยะอื่น ๆ	0.12	1.23	0.75	0.90	0.09	0

อาคาร	ชื่อ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ที่อยู่
A	Central Plaza นครราชสีมา	≥ 25,000	ตำบลในเมือง อำเภอเมือง นครราชสีมา
B1	Lotuss ลาดพร้าว	5,000 – 25,000	ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กทม.
B2	Big C ระยอง	5,000 – 25,000	ถนนบายพาสเมืองพัทยา อำเภอเมือง ระยอง
B3	คลังวิลลา	5,000 – 25,000	ถนนสุรนารายณ์ อำเภอเมือง นครราชสีมา
C1	แฟมิลีมาร์ท ตลาดไฟฟ้านครชัยศรี	< 5,000	ตำบลศรีษะทอง อำเภอนครชัยศรี นครปฐม
C2	7-11 สามพราน	< 5,000	ตำบลบ้านใหม่ อำเภอสามพราน นครปฐม

ภาคผนวก ฉ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทตลาดสด

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)							
	A ≥ 2,500 ตร.ม.	B1 1,500-2,500 ตร.ม.	B2 1,500-2,500 ตร.ม.	C1 1,000-1,500 ตร.ม.	C2 1,000-1,500 ตร.ม.	C3 1,000-1,500 ตร.ม.	D1 < 1,000 ตร.ม.	D2 < 1,000 ตร.ม.
เศษอาหารกินได้	36.37	46.75	28.87	20.67	18.88	75.98	32.09	61.91
เศษอาหารกินไม่ได้	44.73	18.53	26.32	53.82	33.08	1.05	38.21	21.42
ขยะจากสวน	2.01	1.20	1.96	2.66	7.94	6.35	3.04	2.57
กระดาษ	4.47	4.29	12.17	6.62	9.59	4.16	2.49	1.18
ไม้	0.16	0.35	1.57	0.45	0.28	1.36	0.38	0.39
สิ่งทอ	0	0.14	0.79	0.57	0.65	0.44	0.99	0
ผ้าอ้อม	0.04	0.61	0.56	0.15	4.60	0.22	0.23	0
ยางและหนัง	0.02	0.06	1.37	0	0.53	0.09	0.04	0.12
พลาสติก	10.61	27.03	21.25	12.84	23.58	8.73	20.17	11.89
โลหะ	0.08	0.23	2.08	0.19	0.20	0.20	0.67	0.16
แก้ว	1.51	0.66	2.22	1.50	0.30	1.42	1.2	0.37
E-Waste	0	0.02	0.25	0	0	0	0	0
ของเสียอันตราย	0	0	0	0	0.28	0	0	0
ขยะอื่น ๆ	0	0.16	0.59	0.54	0.10	0	0.08	0

อาคาร	ชื่อ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ที่อยู่
A	ตลาดสด อ.ต.ก.	> 2,500	ถนนกำแพงเพชร เขตจตุจักร กทม.
B1	ตลาดสดไฟฟ้านครชัยศรี	1,500 – 2,500	ตำบลนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี นครปฐม
B2	ตลาดสดเทศบาลตำบลกุยบุรี	1,500 – 2,500	ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ประจวบคีรีขันธ์
C1	ตลาดลุงเพิ่ม	1,000 – 1,500	ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล จตุจักร กทม.
C2	ตลาดหัวรถไฟ	1,000 – 1,500	ถนนมุขมนตรี อำเภอเมือง นครราชสีมา
C3	ตลาดสดเทศบาลตำบลหาดเสี้ยว	1,000 – 1,500	ตำบลหาดเสี้ยว อำเภอสรีสะเกษนาถัย สุโขทัย
D1	ตลาดใหม่สำเหร่	< 1,000	แขวงสำเหร่ เขตธนบุรี กทม.
D2	ตลาดเทศบาลตำบลน้ำคอก	< 1,000	ตำบลน้ำคอก อำเภอเมือง ระยอง

ภาคผนวก ข องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทสำนักงาน

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					
	A ≥ 55,000 ตร.ม.	B1 10,000 ถึง 55,000 ตร.ม.	B2 10,000 ถึง 55,000 ตร.ม.	B3 10,000 ถึง 55,000 ตร.ม.	C1 (< 10,000 ตร.ม.)	C2 (< 10,000 ตร.ม.)
เศษอาหารกินได้	24.09	55.63	27.03	21.68	44.15	10.49
เศษอาหารกินไม่ได้	17.32	0	17.2	16.48	9.76	16.48
ขยะจากสวน	1.7	1.69	1.02	7.18	0	1.84
กระดาษ	28.47	15.76	24.57	39.09	25.04	24.85
ไม้	0.29	0.62	1.43	0.54	0	0.88
สิ่งทอ	0.06	1.7	0.23	0	0	0
ผ้าอ้อม	0.58	0.25	0.41	1.12	2.33	0.42
ยางและหนัง	0.02	0.06	0.02	0.04	0	0.14
พลาสติก	21.16	20.02	24.98	11.69	18	27.85
โลหะ	0.51	0.76	0.27	0.28	0	3.52
แก้ว	4.96	0.82	2.05	1.49	0	2.11
E-Waste	0.66	2.82	0.23	0.43	0	2.38
ของเสียอันตราย	0	0	0	0	0	6.6
ขยะอื่น ๆ	0.23	0.28	0.57	0	0.73	2.48

อาคาร	ชื่อ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ที่อยู่
A	ศูนย์ราชการแจ้งวัฒนะ อาคารบี	> 55,000	ถนนแจ้งวัฒนะ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
B1	ศาลากลางจังหวัดสุพรรณบุรี	10,000 – 55,000	อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
B2	สำนักงานเทศบาลเมือง ประจวบคีรีขันธ์	10,000 – 55,000	อำเภอเมือง ประจวบคีรีขันธ์
B3	อาคารกรมควบคุมมลพิษ	10,000 – 55,000	ซอยพหลโยธิน 7 เขตพญาไท กทม.
C1	องค์การบริหารส่วนตำบลไทยาวาส	< 10,000	ตำบลไทยาวาส อำเภอนครชัยศรี นครปฐม
C2	สำนักงานเทศบาลตำบลหาดเสี้ยว	< 10,000	ตำบลหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย สุโขทัย

ภาคผนวก ข องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทสถานศึกษา

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)			
	A1 (> 25,000 ตร.ม.)	A2 (> 25,000 ตร.ม.)	B1 (> 25,000 ตร.ม.)	B2 (> 25,000 ตร.ม.)
เศษอาหารกินได้	17.92	15.9	28.62	19.81
เศษอาหารกินไม่ได้	6.69	0	33.01	0
ขยะจากสวน	14.2	24.19	2.05	4.34
กระดาษ	16.32	14.92	16.5	27.89
ไม้	5.41	4.63	0.5	4.1
สิ่งทอ	0.65	2.65	0.17	1.87
ผ้าอ้อม	1.15	0.98	0.21	0.64
ยางและหนัง	0.02	1.19	0.31	1.18
พลาสติก	28.96	19.23	15.61	20.48
โลหะ	0.71	4.08	0.18	0.88
แก้ว	2.85	4.3	2.33	3.87
E-Waste	0	2.82	0	0
ของเสียอันตราย	0.04	0.77	0	0
ขยะอื่น ๆ	5.11	4.37	0.53	12.97

อาคาร	ชื่อ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ที่อยู่
A1	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน	> 25,000 (ระดับอุดมศึกษา)	ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง นครราชสีมา
A2	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	> 25,000 (ระดับอาชีวศึกษา)	ถนนสุรนารี ตำบลในเมือง อำเภอเมือง นครราชสีมา
B1	โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)	> 25,000 (ระดับประถมศึกษา)	ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กทม.
B2	โรงเรียนวัดลุ่มมหาชัยชุมพล	> 25,000 (ระดับประถมศึกษา)	ตำบลท่าประดู่ อำเภอเมือง ระยอง

ภาคผนวก ฅ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยประเภทวัด

องค์ประกอบ ขยะมูลฝอย	องค์ประกอบของขยะมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
	A (> 25,000 ตร.ม.)	B (5,000 – 25,000 ตร.ม.)	C (< 5,000 ตร.ม.)
เศษอาหารกินได้	28.51	15.42	38.81
เศษอาหารกินไม่ได้	6.14	5.31	20.39
ขยะจากสวน	21.13	34.77	0
กระดาษ	13.2	7.91	10.74
ไม้	1.24	0.31	0
สิ่งทอ	0.11	0.3	0.64
ผ้าอ้อม	0	1.28	0.86
ยางและหนัง	0.18	1.63	0
พลาสติก	25.33	20.91	20.15
โลหะ	1.05	2.37	2.6
แก้ว	1.99	9.43	5.81
E-Waste	0	0	0
ของเสียอันตราย	0.47	0	0
ขยะอื่น ๆ	0.66	0.4	0

อาคาร	ชื่อ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ที่อยู่
A	วัดลุ่มมหาชัยชุมพล	> 25,000	ตำบลท่าประดู่ อำเภอเมือง ระยอง
B	วัดท่าไโน	5,000 – 25,000	ตำบลท่าพระยา อำเภอนครชัยศรี นครปฐม
C	วัดป่าธรรมไพศาล	< 5,000	ถนนเอกชัย แขวงบางขุนเทียน กทม.

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (2564) โครงการการจัดทำฐานข้อมูลขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ศึกษาโดยศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16 (2564) สรุปผลงานวิชาการด้านการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน เรื่องการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชน

กรมควบคุมมลพิษ (2564) ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการคัดแยกองค์ประกอบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย พ.ศ. 2564

The World Bank (2012), What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management ดาวันโหลดจาก <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388> เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2565



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT