

06

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจรในพื้นที่
เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง
โดยใช้แผนภาพแสดงการไหลของขยะมูลฝอย

GUIDELINES FOR INTEGRATED MUNICIPAL SOLID
WASTE MANAGEMENT IN THE SAKAEO SPECIAL
ECONOMIC ZONE AND ITS VICINITY AREA USING
WASTE FLOW DIAGRAMS

อริณย์ ศรีรัตนากาบุกานอน^a นวรัตน์ โชคอำนวย^a บุญยบุช เกี่ยมเมฆ^a และ ชิตนุพงศ์ ประทุม^{a,✉}

^aคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Allan Sriratana Tabucanon^a, Navarat chokaumnay^a, Boonyanuch Tiemmek^a and Chitsanuphong Pratum^{a,✉}

^aFaculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University

✉ chitsanuphong.pra@mahidol.ac.th

วันที่รับ (received) 18 พ.ย.2565 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 17 ม.ค. 2566 วันที่ตอบรับ (accepted) 17 ม.ค. 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง การสร้างแผนภาพแสดงการไหลของขยะมูลฝอยระดับพื้นที่ และนำเสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างครบวงจร

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจุบันการกำจัดขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นแบบเทกองกลางแจ้ง โดยมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยทั้งหมด 3 แห่ง ได้แก่ บ่อขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลวัฒนานคร ลานเทกองขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลปาวไร่ และลานเทกองขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองอรัญประเทศ ส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทอินทรีย์ มีสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 72.55 ของประเภทขยะมูลฝอยทั้งหมด นอกจากนี้แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอย ยังพบว่า ขยะมูลฝอยทั้งหมดที่ถูกทิ้งในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่ อยู่ที่ 6,770.22 ตัน/ปี โดยย่อยสลายกลายเป็นแก๊สอยู่ที่ 640.86 ตัน/ปี และกลายเป็นน้ำชะขยะอยู่ที่ 385.75 ตัน/ปี ตามลำดับ ดังนั้นจึงเหลือขยะมูลฝอยที่ต้องกำจัด ประมาณ 5,382.08 ตัน/ปี

สุดท้ายงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสม ได้แก่ การคัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อนำไปหมักทำปุ๋ย และขยะบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลต่อไป

คำสำคัญ : เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว แผนภาพแสดงการไหลของขยะมูลฝอย การจัดการขยะมูลฝอย

Abstract

The result indicates that open dumping was a typical waste management practice. The municipal solid waste in the study area was managed at 3 locations in Wattana Nakhon subdistrict municipality, Pa Rai subdistrict municipality and Aranyaprathet town municipality. Organic waste was the main source covering 72.55% of the total solid waste. The developed waste flow diagrams showed that the total solid waste dumped at the solid waste disposal sites in the area is approximately 6,770.22 tons/year, in which it is in gas form at about 640.86 tons/year and in leachate form at about 385.75 tons/year. Therefore, municipal solid waste to be treated is at 5,382.08 tons/year.

Finally, this research proposed appropriate solid waste management approaches including organic waste separation for composting and packaging waste for further recycling.

Keywords : Sa kaeo Special Economic Development Zone, Waste flow diagram, Municipal solid waste management

บทนำ

พื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว เป็นแนวความคิดเรื่องเขตเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zones: SEZs) โดยในอดีตเป็นนโยบายด้านการส่งเสริมการลงทุน และการพัฒนาเศรษฐกิจระดับมหภาคที่เน้นความได้เปรียบจากพื้นที่ใน 4 เรื่องหลัก ได้แก่ 1) ท่าเลที่ตั้งของพื้นที่ที่มีความได้เปรียบ 2) เรื่องต้นทุนในการนำเข้า - ส่งออกมีราคาต่ำ 3) ราคาแรงงานราคาถูกจำนวนมาก และ 4) การจูงใจของรัฐในเรื่องการส่งเสริมการลงทุนต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะกิจกรรมภายในเขตเศรษฐกิจ เนื่องจากเขตเศรษฐกิจพิเศษมีผลต่อการย้ายและการตั้งถิ่นฐานใหม่ของประชากรเมือง ส่งผลให้เมืองที่เคยมีอยู่เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางโครงสร้างกายภาพและทางเศรษฐกิจ รวมไปถึงการพัฒนาเมืองและสภาวะแวดล้อมภายนอกเขตเศรษฐกิจพิเศษ ให้มีศักยภาพและเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ไม่เช่นนั้นเขตเศรษฐกิจพิเศษก็อาจไม่ประสบผลสำเร็จหรือไม่ยั่งยืน (Farole, 2011; Kang, 2016)

จังหวัดสระแก้วได้จัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนตามประกาศในคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ โดยกำหนดให้พื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วครอบคลุมพื้นที่ 2 อำเภอ 4 ตำบล ได้แก่ 1) อำเภออรัญประเทศ ครอบคลุม 3 ตำบล ได้แก่ ท่าข้าม บ้านด่าน และป่าไร่ 2) อำเภอวัฒนานคร ครอบคลุม 1 ตำบล คือผักขะ รวมพื้นที่ทั้งสิ้น 332 ตร.กม. (Department of Business Development, 2022) ซึ่งเป็นพื้นที่ของเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษชายแดนระยะแรกและสามารถเชื่อมโยงกับเขตเศรษฐกิจพิเศษปอยเปต- โอนีเยง ประเทศกัมพูชา โดยปัจจุบันขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นจากเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง ส่วนใหญ่ถูกนำมากำจัดบ่อขยะมูลฝอยฝังกลบตามหลักสุขภาพขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) วัฒนานคร ซึ่งมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยสูงถึง 9,000 ตัน สำหรับพื้นที่บริเวณใกล้เคียงเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว ได้แก่ เทศบาลเมือง (ทม.) อรัญประเทศ มีบ่อกำจัดขยะมูลฝอยของตนเองโดยเป็นแบบเทกองกลางแจ้ง และมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย อยู่ที่ 2,160 ตัน ซึ่งเป็นการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง (Pollution Control Department, 2022) เมื่อถึงเวลาฝนตกจะทำให้เกิดน้ำชะขยะมูลฝอยที่มีสิ่งสกปรกไหลปนเปื้อนสู่บริเวณโดยรอบทำให้เกิดผลกระทบและอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้เห็นถึงระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมภายในพื้นที่ จนเกิดปัญหาขยะมูลฝอยตกค้าง ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษและอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน จากการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่มีแบบแผนนั้นจะก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองงบประมาณ ทำให้การจัดการขยะมูลฝอยไม่มีประสิทธิภาพและการแก้ปัญหาขยะมูลฝอยไม่มีความยั่งยืน ทางผู้จัดทำงานวิจัยนี้จึงได้สนใจสร้างแผนการไหล ที่แสดงแผนการจัดการขยะมูลฝอยเป็นตอน โดยระบุตั้งแต่ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่เข้าระบบกำจัดขยะมูลฝอย จนถึงการทำจัดขยะมูลฝอยในขั้นตอนสุดท้ายที่ใช้ในพื้นที่จริง ซึ่งจะสามารถบอกถึงวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่เป็นขั้นตอนและทำให้เห็นภาพรวมของการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ในพื้นที่สระแก้วยังไม่เคยมีการใช้งานแผนภาพการไหลของการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนมาก่อน จึงได้เสนอแนะแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในรูปแบบแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนที่ครบวงจรตั้งแต่ต้นทางการกำเนิดขยะมูลฝอย การขนส่งจนถึงแหล่งกำจัดขยะมูลฝอย เพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาและต่อยอดเพื่อใช้ในพื้นที่จริงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของพื้นที่ชุมชนเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบจากการเติบโตของเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว
2. เพื่อสร้างแผนการไหลของขยะมูลฝอยภายในพื้นที่ชุมชนเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง
3. เพื่อเสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างครบวงจร

พื้นที่ศึกษา

ปัจจุบันพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วไม่ได้จำกัดการพัฒนาเฉพาะภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษเท่านั้น แต่จะรวมไปถึงการพัฒนาเมืองและสภาพแวดล้อมภายนอกเขตเศรษฐกิจพิเศษด้วย ให้มีศักยภาพที่สามารถเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ เพื่อผลสำเร็จที่ยั่งยืนจึงได้ทำการศึกษาทั้งในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว โดยครอบคลุม 2 อำเภอ ได้แก่ 1) อำเภออรัญประเทศ แบ่งเป็น 3 ตำบล ได้แก่ ท่าข้าม บ้านด่าน และป่าไร่ 2) อำเภอวัฒนานคร ได้แก่ ตำบลผักขะ และศึกษาพื้นที่บริเวณใกล้เคียง 3 ตำบล ได้แก่ อรัญประเทศ พากห้วย และบ้านใหม่หนองไทร

ประชากรและกลุ่มวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2565 ถึง เดือนเมษายน 2565 โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ผู้ปฏิบัติงานจากหน่วยงานของภาครัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย ได้แก่ สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลท่าข้าม สำนักงานเทศบาลตำบลบ้านด่าน สำนักงานเทศบาลตำบลป่าไร่ สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลผักขะ สำนักงานเทศบาลตำบลปากห้วย สำนักงานเทศบาลตำบลบ้านใหม่หนองไทร สำนักงานเทศบาลเมืองอรัญประเทศ และบริษัทเอกชนที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย ได้แก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป่าไร่ไร้ไชเคิล และบริษัท ทำฉาง เอนเนอร์ยี โซลูชั่น จำกัด ทั้งนี้ เป็นการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 9 คน แบ่งเป็นสถานที่ละ 1 คน ซึ่งเป็นการเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. แบบสอบถาม

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นทั้งคำถามแบบปลายเปิดและคำถามแบบปลายปิด โดยส่วนที่ 1 ถึง ส่วนที่ 3 จะเป็นคำถามแบบปลายปิด และส่วนที่ 4 จะเป็นคำถามแบบปลายเปิด ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อผู้ให้ข้อมูล พื้นที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานในปัจจุบัน จำนวนประชากรและครัวเรือนที่อยู่ในเขตพื้นที่ตำบล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย มีลักษณะเป็นแบบสำรวจและระบุรายละเอียด ได้แก่ การเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพื้นที่ ปริมาณขยะมูลฝอยที่ทำการเก็บขน วิธีการดำเนินการเก็บขยะมูลฝอย และรายละเอียดรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ใช้งานในปัจจุบัน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการกำจัดขยะมูลฝอย มีลักษณะเป็นแบบสำรวจและระบุรายละเอียด ได้แก่ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของหน่วยงาน ความสามารถในการรองรับขยะมูลฝอยของสถานที่กำจัด วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ปริมาณขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด ปัญหาในการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอย น้ำหนักและองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่พบ การดำเนินการคัดแยกขยะมูลฝอย และปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในสถานที่กำจัด

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่

2. การสำรวจและวิเคราะห์ขยะมูลฝอย

การสำรวจและวิเคราะห์ขยะมูลฝอย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา โดยทำการลงพื้นที่สำรวจที่บ่อขยะมูลฝอยวัดมณารนคร และวิเคราะห์ร้อยละองค์ประกอบขยะมูลฝอย (Composition) ด้วยวิธี Quartering (Terashima et al.1984) โดยสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตรจากรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอย ภาชนะที่นำมาใส่ขยะมูลฝอยเป็นกล่องพลาสติกขนาด 100 ลิตร จะทำการสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอย จำนวน 10 รอบ โดยจะคัดเลือกขยะมูลฝอยจากแต่ละมุมของกองขยะมูลฝอยที่รถเก็บขนขยะมูลฝอยได้นำมาถ่ายเทในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย เพื่อให้ตัวอย่างที่จะทำการคัดแยกองค์ประกอบขยะมูลฝอยมีปริมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร จากนั้นนำขยะมูลฝอยที่ได้ไปชั่งน้ำหนัก ทำการคลุกเคล้ากองขยะมูลฝอยขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร ให้เข้ากัน จากนั้นใช้เชือกฟางแบ่งกองขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน แล้วทำการเลือกตัวอย่าง 2 ส่วนที่อยู่ตรงข้ามกัน นำมารวมกัน แล้วนำส่วนที่ไม่ได้เลือกออก ทำการผสมคลุกเคล้ากองขยะมูลฝอย 2 ส่วนที่เลือกมา แล้วแบ่งกองขยะมูลฝอยด้วยเชือกฟางเป็น 4 ส่วนอีกครั้ง ทำซ้ำจนกระทั่งเหลือปริมาณขยะมูลฝอยประมาณ 20 ลิตร โดยแยกประเภทขยะมูลฝอย และนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบต่อไป ด้วยสูตรคำนวณดังนี้

$$C_x = \frac{W_x}{W_t} \times 100$$

เมื่อ C_x = สัดส่วนร้อยละขององค์ประกอบตัวอย่าง x

W_x = น้ำหนักตัวอย่าง x

W_t = น้ำหนักของตัวอย่างรวม

และคำนวณปริมาณขยะมูลฝอยสำหรับพื้นที่ไม่มีระบบเก็บขนขยะมูลฝอย โดยจะใช้สูตร

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น = อัตราการเกิดขยะมูลฝอย x จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร
ซึ่งเปรียบเทียบอัตราการเกิดขยะมูลฝอยได้จากตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1: แสดงอัตราการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนเฉลี่ยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

อัตราการเกิดขยะมูลฝอยชุมชน	กิโลกรัม/คน/วัน
เมืองพัทยา	3.90
เทศบาลนคร (กน.)	1.89
เทศบาลเมือง (กม.)	1.15
เทศบาลตำบล (กต.)	1.02
องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)	0.91

ที่มา: Pollution Control Department. (2016)

3. การวิเคราะห์ทิศทางของของเสีย (Material flow analysis: MFA)

การวิเคราะห์ทิศทางของของเสีย (Material flow analysis: MFA) หรือการวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอย (Waste Flow Diagram) เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ศึกษาทิศทางการผลิต (Flow) และปริมาณวัสดุที่คงค้างในระบบ (Stock) ภายใต้ขอบเขตพื้นที่และระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งพิจารณาตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง โดยหลักการของ MFA เป็นไปตามกฎ (Brunner & Rechberger, 2004, in Chaisrisuk Harinluk, 2018) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอย (Waste Flow Diagram) โดยใช้โปรแกรม STAN (Substance Flow Analysis) รุ่น 2.5.1202 ที่พัฒนาขึ้นโดย Institute for Water Quality, Resource and Waste Management (IWR) แห่ง Technical University of Vienna (TU Wien) ประเทศออสเตรีย ในการสร้างแผนภาพทั้งภายใต้ภาพฉายแผนการไหลของขยะมูลฝอยในปัจจุบัน และวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างครบวงจร (Alagha et al., 2022)

ขั้นตอนการวิจัย

1. เก็บรวบรวมและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอยชุมชนจากพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ประเภทและปริมาณของขยะมูลฝอยชุมชนจากพื้นที่ศึกษา โดยเก็บรวบรวมจากเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 ประเภทและปริมาณของขยะมูลฝอยชุมชน โดยเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามที่ได้รับจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยผู้ปฏิบัติงานจากหน่วยงานของภาครัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย และบริษัทเอกชนที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยพิจารณาปริมาณของขยะมูลฝอยชุมชนจากพื้นที่ศึกษา ความสามารถในการรองรับขยะมูลฝอยของสถานที่กำจัด วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ปัญหาในการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอย การดำเนินการคัดแยกขยะมูลฝอย และปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในสถานที่กำจัด เพื่อเสนอเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเรื่องการนำขยะมูลฝอยชุมชนเข้าระบบ

3. วิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอย โดยการคัดแยกหาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยโดยวิธี Quaterning เพื่อรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนเข้าและออกในแต่ละระบบ จากหน่วยงานของภาครัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย และบริษัทเอกชนที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย

4. การสร้างแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอย (Waste Flow Diagram) แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยที่แสดงถึงการไหลและการสะสมของขยะมูลฝอยนั้น สร้างผ่านโปรแกรม STAN (Substance Flow Analysis) เพื่อคำนวณปริมาณของขยะมูลฝอยผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในระบบ โดยระบบการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่ และ (2) การจัดการขยะมูลฝอยหลังเข้าสู่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. สถานการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง

การศึกษาข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยได้ทำการสอบถามจากหน่วยงานราชการและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่ศึกษาและได้ทำการลงพื้นที่สำรวจที่บ่อขยะมูลฝอยวัฒนานคร ซึ่งปัจจุบันบ่อขยะมูลฝอยวัฒนานคร มีองค์รปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ศึกษาที่นำขยะมูลฝอยมาทิ้ง จำนวนทั้งสิ้น 4 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบล (ทต.) บ้านด่าน เทศบาลตำบล (ทต.) ฟากห้วย องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ท่าข้าม และ เทศบาลตำบล (ทต.) บ้านใหม่หนองไทร สำหรับเทศบาลตำบล (ทต.) ป่าไร่ และเทศบาลเมือง (ทม.) อรัญประเทศ มีบ่อกำจัดขยะมูลฝอยของตนเอง (ข้อมูลจากการสำรวจ) ในส่วนขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ผักขะ ไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณของทาง อบต. จึงไม่มีการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย ชุมชนในพื้นที่จึงทำหน้าที่กำจัดขยะมูลฝอยด้วยตนเอง ส่งผลให้ทางผู้ทำวิจัยไม่สามารถทำการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยของ อบต. ผักขะได้ แต่เนื่องจากทาง ทต.บ้านด่านและ อบต.ผักขะ มีลักษณะพื้นที่และความเป็นอยู่ของชุมชนคล้ายคลึงกัน รวมถึงอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงติดกัน จึงได้นำข้อมูลองค์ประกอบขยะมูลฝอยของ ทต.บ้านด่าน เป็นตัวแทนของการวิจัย รายละเอียดองค์ประกอบขยะมูลฝอยของตำบลในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง แสดงให้เห็นในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: องค์ประกอบขยะมูลฝอย (ร้อยละ) ในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง

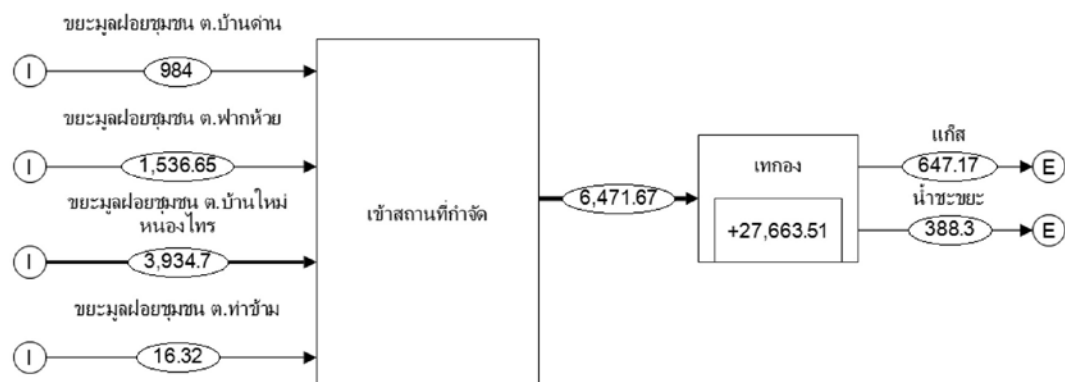
องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น (อปท.) ในพื้นที่ศึกษา	องค์ประกอบขยะมูลฝอย (ร้อยละ)					
	ขยะมูลฝอยอินทรีย์	พลาสติก	กระดาษ	แก้ว	โลหะ	อื่น ๆ
กต. บ้านด่าน	65.6	18.9	13.0	1.5	1.0	-
อบต. ท่าข้าม	65.2	22.3	9.6	2.3	0.6	-
กต. ฟากห้วย	85.1	12.3	3.8	1.8	0.3	0.3
กต. บ้านใหม่หนองไทร	71.6	16.5	9.2	2.2	0.2	0.3
กต. ป่าไร่	74.1	14.8	-	7.4	3.7	-
กม. อรัญประเทศ	60.0	15.0	5.0	5.0	10.0	5.0
อบต. ผักขะ	65.6	18.9	13.0	1.5	1.0	-

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า แต่ละ อบต. ในพื้นที่ศึกษาพบองค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทขยะมูลฝอยอินทรีย์มีปริมาณมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 69.6 สอดคล้องกับการศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1 – 16 โดยกรมควบคุมมลพิษทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่รับผิดชอบครอบคลุมองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 192 แห่ง (รวมองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่นำขยะมูลฝอยเข้าไปกำจัดในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยรวม) จากทั้งหมด 44 จังหวัด ครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศ พบว่า องค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทขยะมูลฝอยอินทรีย์มีปริมาณมากที่สุด เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 35.3 (Pollution Control Department, 2022)

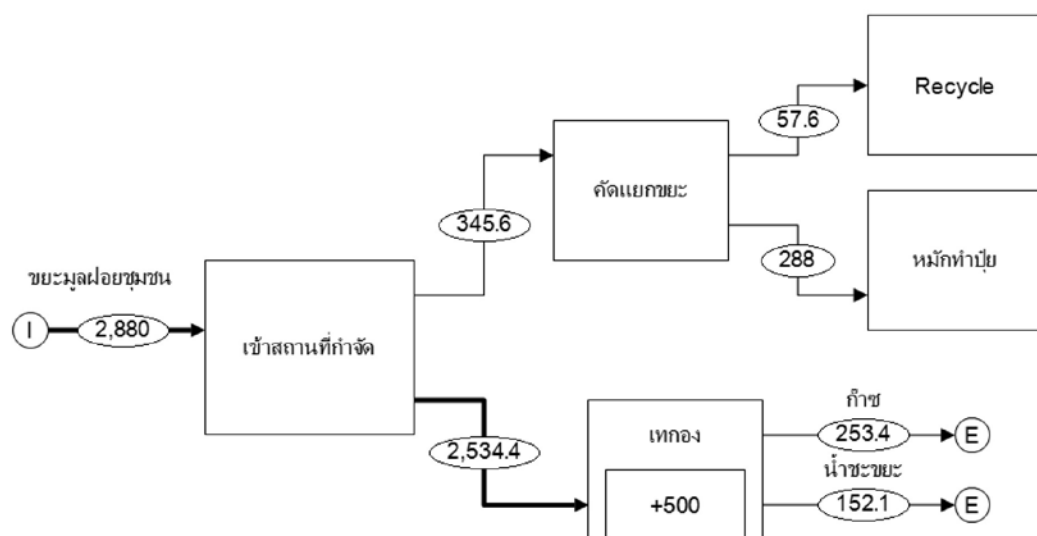
นอกจากนี้ การสำรวจองค์ประกอบขยะมูลฝอยของสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 3 แห่ง ประกอบด้วย (1) บ่อขยะมูลฝอยของ ทต. วัฒนานคร ดำเนินการโดยบริษัท ท่าฉาง เอนเนอร์ยี โซลูชั่น จำกัด (2) ลานเทกองขยะมูลฝอย ทม. อรัญประเทศ และ (3) ลานเทกองขยะมูลฝอยเทศบาลตำบลป่าไร่ ดำเนินการโดย ห้างหุ้นส่วน ป่าไร่ รีไซเคิล จำกัด พบว่า องค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทขยะมูลฝอยอินทรีย์มีปริมาณมากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ เนื่องจากในเขตพื้นที่ศึกษาประชาชนส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอาชีพค้าขายเป็นหลัก จึงทำให้พบเห็นปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์มากที่สุด และในส่วนของขยะมูลฝอยประเภทรีไซเคิลจะพบในปริมาณที่น้อย เนื่องจากในแต่ละตำบลมีโครงการรณรงค์กระตุ้นการมีส่วนร่วมในคัดแยกขยะมูลฝอยครัวเรือนตั้งแต่ต้นทาง และถือเป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับประชาชนอีกด้วย จึงทำให้พบขยะมูลฝอยรีไซเคิลประเภทขยะมูลฝอยพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ แก้ว และโลหะ ตามลำดับ นอกจากนี้ คนในชุมชนส่วนใหญ่มีการใช้ถุงพลาสติกในการทิ้งเศษอาหารและขยะมูลฝอยอินทรีย์อื่นๆ จึงทำให้ในต่อนคัดแยกขยะมูลฝอยนั้น พบปริมาณขยะมูลฝอยพลาสติกจำนวนมาก รองจากขยะมูลฝอยอินทรีย์

2. การสร้างแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง

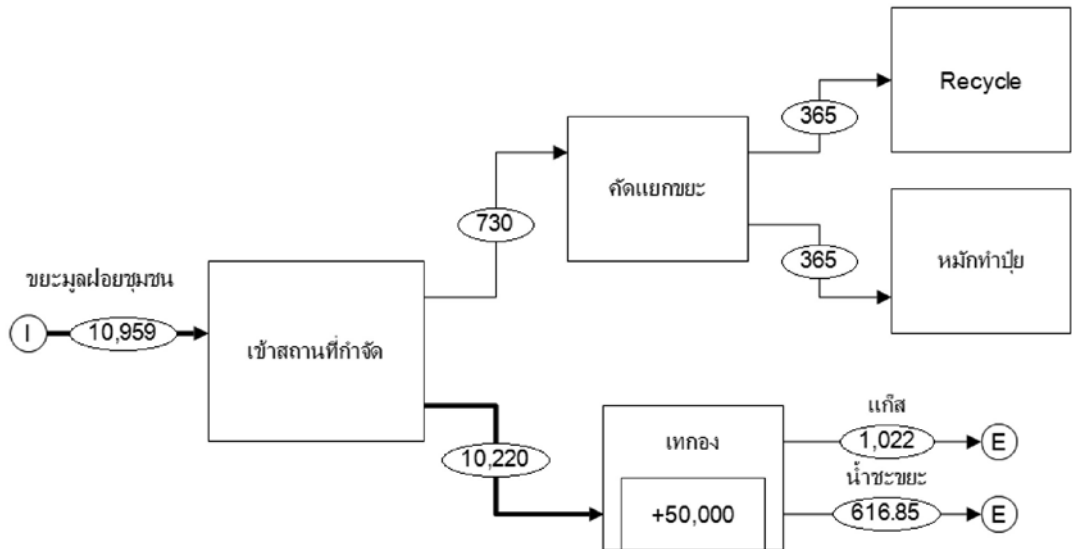
การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่ และการจัดการขยะมูลฝอยหลังเข้าสู่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย เพื่อสร้างเป็นแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอย โดยใช้โปรแกรม STAN ในการสร้างแผนภาพ ซึ่งมีทั้งหมด 4 แผนภาพตามสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้จริง ซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 4



ภาพที่ 1: แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของกต.บ้านด่าน กต.ปากห้วย
กต.บ้านใหม่หนองไทร และอบต.ท่าข้าม



ภาพที่ 2: แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของกต.ป่าไร่



ภาพที่ 3: แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของกทม.อรัญประเทศ



ภาพที่ 4: แผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันของอบต.ฉะเชิงเทรา

จากรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 4 สามารถสรุปได้ว่า ขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดที่บ่อขยะมูลฝอย ทต. วัฒนานคร คิดเป็น 6,471.67 ตัน/ปี และเนื่องจากขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการเทกองจะทำให้ขยะมูลฝอยนั้นย่อยสลายกลายเป็นแก๊สร้อยละ 10 และกลายเป็นน้ชะขยะมูลฝอย ร้อยละ 6 (Neskovic et al., 2017) จึงทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดจะเหลือภายในบ่อขยะมูลฝอยจำนวนเฉลี่ย 5,436.2 ตัน/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 84 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด และขยะมูลฝอยจะถูกย่อยสลายกลายเป็นแก๊สจำนวน 647.17 ตัน/ปี และกลายเป็นน้ชะขยะมูลฝอยจำนวน 388.3 ตัน/ปี สำหรับขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดที่ลานเทกองขยะมูลฝอยของห้างหุ้นส่วน ปาไร ไรโซเคิล จำกัด ในพื้นที่ ทต. ปาไร คิดเป็น 2,880 ตัน/ปี โดยขยะมูลฝอยที่เข้ามาบางส่วนจะถูกนำไปคัดแยกประเภทเป็นขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์และขยะมูลฝอยอินทรีย์ รวมเป็น 345.6 ตัน/ปี ซึ่งจะแบ่งเป็นการนำไปรีไซเคิลและหมักทำปุ๋ย จำนวนเฉลี่ย 57.6 และ 288 ตัน/ปี ตามลำดับ และขยะมูลฝอยส่วน

ที่เหลือจะนำไปกำจัดด้วยวิธีการเทกอง จำนวน 2,534.4 ตัน/ปี ซึ่งขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการเทกอง ทำให้ขยะมูลฝอยนั้นย่อยสลายกลายเป็นแก๊สร้อยละ 10 และกลายเป็นน้ำชะขยะมูลฝอยร้อยละ 6 (Neskovic et al., 2017) จึงทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดจะเหลือภายในลานเทกองขยะมูลฝอยจำนวนเฉลี่ย 2,128.9 ตัน/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 73.9 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด และขยะมูลฝอยจะถูกย่อยสลายกลายเป็นแก๊สจำนวน 253.4 ตัน/ปี และกลายเป็นน้ำชะขยะมูลฝอยจำนวน 152.1 ตัน/ปี ในขณะที่ขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดที่ลานเทกองขยะมูลฝอย ทม. อรัญประเทศ คิดเป็น 10,959 ตัน/ปี โดยขยะมูลฝอยที่เข้ามาบางส่วนถูกนำไปคัดแยกประเภทเป็นขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์และขยะมูลฝอยอินทรีย์จำนวนเฉลี่ย 730 ตัน/ปี ซึ่งจะแบ่งเป็นการนำไปรีไซเคิลและหมักทำปุ๋ย จำนวนเฉลี่ย 365 ตัน/ปี และขยะมูลฝอยส่วนที่เหลือจะนำไปกำจัดด้วยวิธีการเทกอง จำนวน 10,220 ตัน/ปี ซึ่งขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการเทกองจะทำให้ขยะมูลฝอยนั้นย่อยสลายกลายเป็นแก๊สร้อยละ 10 และกลายเป็นน้ำชะขยะมูลฝอยร้อยละ 6

(Neskovic et al., 2017) จึงทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดเหลือภายในลานเทกองขยะมูลฝอยจำนวนเฉลี่ย 8,581.15 ตัน/ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 78.3 ของขยะมูลฝอยทั้งหมดที่นำมากำจัด และขยะมูลฝอยถูกย่อยสลายกลายเป็นแก๊สจำนวน 1,022 ตัน/ปี และกลายเป็นน้ำชะขยะมูลฝอยจำนวน 616.85 ตัน/ปี ในส่วนของขยะมูลฝอย อบต.ผักขะ นั้น ยังไม่มีการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในเขตพื้นที่ ซึ่งชุมชนในพื้นที่จะเป็นผู้กำจัดขยะมูลฝอยด้วยตนเอง จึงทำให้ไม่สามารถระบุปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นและวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยของ อบต.ผักขะที่ใช้ในปัจจุบันได้ ทางผู้จัดทำจึงได้คำนวณปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นจากการคำนวณตามจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรของ อบต.ผักขะ พบว่า มีขยะมูลฝอยชุมชนเกิดขึ้นจำนวนเฉลี่ย 1,832.3 ตัน/ปี

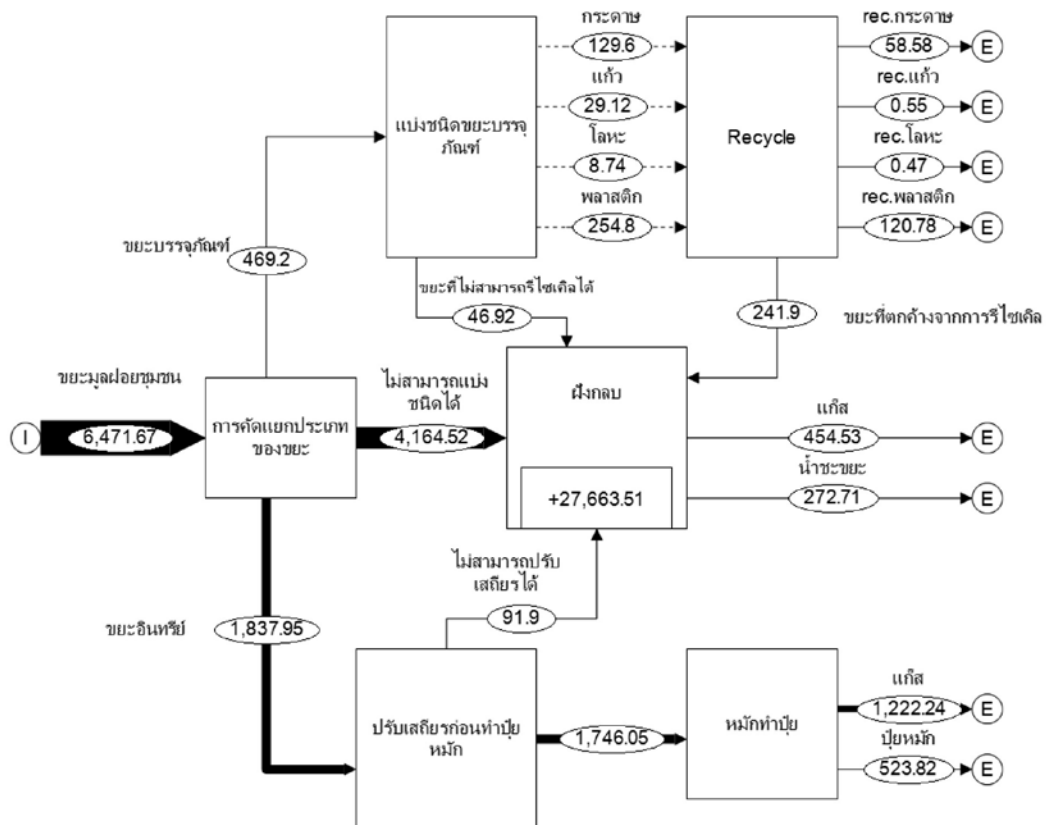
จากผลการศึกษาสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่แต่ละตำบลในเขตพื้นที่ศึกษาใช้ทั้งในการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและการลงพื้นที่ศึกษา พบว่า เกิดปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนต่างๆ เนื่องจากการขาดแคลนงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย เช่น รถเก็บขนขยะมูลฝอย ทำให้ในบางพื้นที่ไม่สามารถเก็บขนได้ ประชาชนจึงต้องกำจัดขยะมูลฝอยด้วยตนเอง และในบางพื้นที่มีจำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอยที่ไม่เพียงพอจึงมีอัตราการใช้งานที่สูง ทำให้รถเกิดการชำรุดบ่อยครั้ง จนเกิดปัญหาขยะมูลฝอยตกค้างได้ รวมถึงขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องการจัดการขยะมูลฝอย โดยเฉพาะระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่ใช้นั้นไม่ถูกสุขลักษณะและไม่มีประสิทธิภาพมากพอ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยตกค้างที่มีจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ และสัตว์พาหะนำโรค เช่น แมลงและนก รวมถึงเกิดน้ำชะขยะมูลฝอยซึ่งอาจไหลปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติได้ นอกจากนี้ในบางพื้นที่ยังใช้วิธีการเผาทำลายในการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งการเผานั้นจะก่อให้เกิดฝุ่นละอองลอยขึ้นสู่อากาศ ส่งผลเสียทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อสุขภาพประชาชนได้

3. แนวทางการดำเนินการเพื่อจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจรในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง

ปัจจุบันจังหวัดสระแก้วยังไม่มีการใช้แผนภาพแสดงการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อกำหนดแนวทางจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจรมาก่อน คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร เพื่อให้ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่จะนำเข้ามากำจัดด้วยวิธีการฝังกลบนั้นเกิดขึ้นน้อยที่สุดและเป็นทางเลือกสุดท้าย โดยจะเสนอแนวทางในรูปแบบแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชน (Waste flow diagram) ซึ่งการจัดการขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 3 วิธีการหลัก ได้แก่ (1) การรีไซเคิล (2) การหมักทำปุ๋ย ซึ่งวิธีการหมักทำปุ๋ยที่เสนอแนะจะใช้เป็นวิธีการหมักทำปุ๋ยแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) เนื่องจากการย่อยสลายอินทรีย์สารในกระบวนการนี้ไม่ก่อให้เกิดก๊าซชนิดที่มีกลิ่นเหม็น รวมทั้งปุ๋ยที่ได้จะมี

คุณสมบัติที่ดีที่มีองค์ประกอบของไนเตรท (NO₃) และซัลเฟต (SO₄-2) และยังใช้เวลาในการหมักที่น้อยกว่าวิธีการหมักทำปุ๋ยแบบไม่ใช้ออกซิเจน และ (3) การฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจะใช้กำจัดขยะมูลฝอยส่วนที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลและหมักทำปุ๋ยได้

โดยได้กำหนดอัตราส่วนร้อยละที่ยึดตามแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสานในประเทศไทย ที่มีการวางเป้าหมายลดขยะมูลฝอยที่นำไปฝังกลบในดินทันที เพื่อให้มีของเสียที่ต้องนำไปฝังกลบน้อยที่สุด และกำหนดให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปรีไซเคิลในอัตราส่วนร้อยละ 25 ส่วนขยะมูลฝอยอินทรีย์จะถูกนำเข้ากระบวนการหมักทำปุ๋ยใช้สำหรับเป็นปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดินด้วยร้อยละ 36 เพื่อเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม (Pollution Control Department, 2021) ทางผู้จัดทำจึงได้กำหนดให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปรีไซเคิลและขยะมูลฝอยประเภทอินทรีย์เพื่อนำไปหมักทำปุ๋ยในอัตราส่วนร้อยละ 25 และ 40 ของขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมดที่เกิดขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นอัตราส่วนร้อยละที่เหมาะสมกับปริมาณขยะมูลฝอยที่นำเข้ามาในสถานที่กำจัด เนื่องจากข้อมูลองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบมีปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะแสดงดังแสดงในรูปที่ 5 ถึง รูปที่ 8 และทำการเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่เหลือจากการกำจัดของสถานการณ์ปัจจุบันกับปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่เหลือจากการกำจัดของสถานการณ์ที่เสนอแนะ ดังแสดงในตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 6



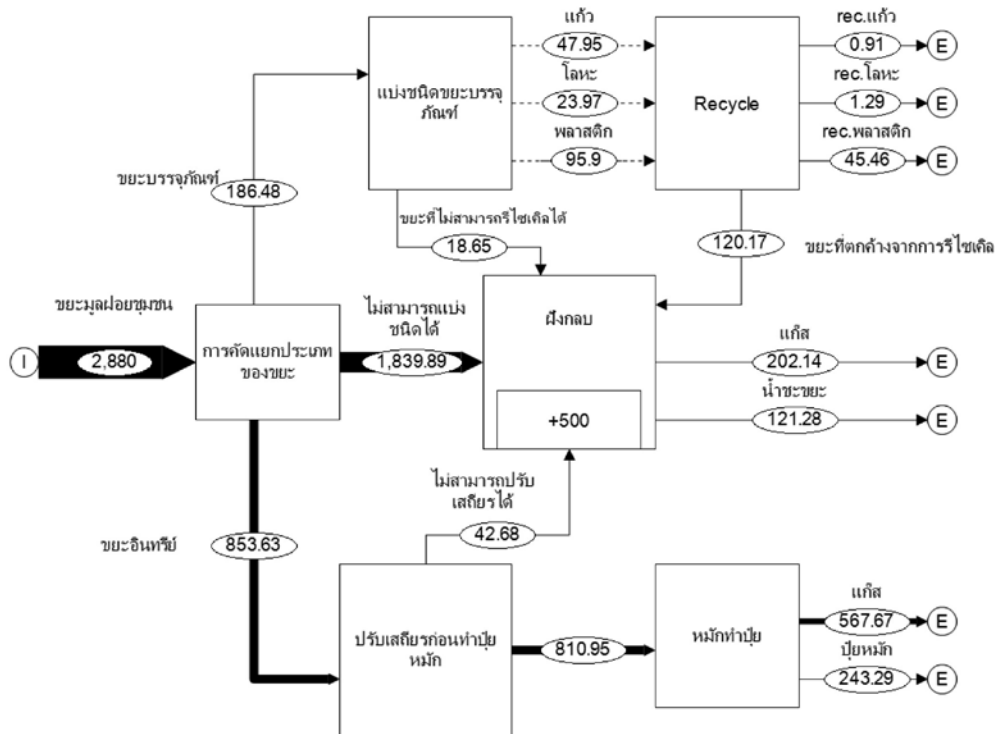
ภาพที่ 5: แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของ กต.บ้านด่าน กต.ปากห้วย กต.บ้านใหม่หนองไทร และ อบต.กำจาม

ตารางที่ 3: การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนระหว่างสถานการณ์ปัจจุบัน และสถานการณ์ที่เสนอแนะของ กต.บ้านด่าน กต.พากห้วย กต.บ้านใหม่หนองไทร และ อบต.ท่าข้าม

สถานการณ์จัดการขยะมูลฝอยชุมชน	วิธีปัจจุบัน	แนวทางเสนอแนะ
	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/ปี)	
คัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์	n/a	469.2
Recycle กระดาษ	n/a	58.58
Recycle แก้ว	n/a	0.55
Recycle โลหะ	n/a	0.47
Recycle พลาสติก	n/a	120.78
คัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์	n/a	1,837.95
ปุ๋ยหมัก	n/a	523.82
ขยะมูลฝอยกลายเป็นก๊าซจากการหมักทำปุ๋ย	n/a	1,222.24
ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายกลายเป็นก๊าซจากการฝังกลบ	647.17	454.53
น้ำชะขยะมูลฝอย	388.3	272.71
ขยะมูลฝอยที่ถูกเทกอง/ขยะมูลฝอยที่ถูกฝังกลบ	6,471.67	4,545.24

หมายเหตุ n/a หมายถึง ไม่มีการเก็บข้อมูล

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นได้ว่า สถานการณ์เสนอแนะมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องฝังกลบลดลงร้อยละ 29.77 รวมถึงการเพิ่มอัตราการแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์ในร้อยละ 40 นั้น ยังสามารถเพิ่มปริมาณปุ๋ยที่ได้จากการหมักถึงร้อยละ 8.09 และเพิ่มก๊าซที่ได้จากการหมักร้อยละ 18.89 และการเพิ่มอัตราการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทบรรจุภัณฑ์ในร้อยละ 25 จะทำให้สามารถรีไซเคิลได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.78



ภาพที่ 6: แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของ กต.ปารีส

ตารางที่ 4: การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนระหว่างสถานการณ์ปัจจุบัน และสถานการณ์ที่เสนอแนะของ กต.ปารีส

สถานการณ์จัดการขยะมูลฝอยชุมชน	วิธีปัจจุบัน	แนวทางเสนอแนะ
	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/ปี)	
คัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์	57.6	186.48
Recycle กระดาษ	n/a	-
Recycle แก้ว	n/a	0.91
Recycle โลหะ	n/a	1.29
Recycle พลาสติก	n/a	45.46
คัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์	288	853.63
ปุ๋ยหมัก	n/a	243.29
ขยะมูลฝอยกลายเป็นก๊าซจากการหมักทำปุ๋ย	n/a	567.67
ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายกลายเป็นก๊าซจากการฝังกลบ	253.4	202.14
น้ำชะขยะมูลฝอย	152.1	121.28
ขยะมูลฝอยที่ถูกเทกอง/ขยะมูลฝอยที่ถูกฝังกลบ	2,534.4	2,021.39

หมายเหตุ n/a หมายถึง ไม่มีการเก็บข้อมูล

จากตารางที่ 4 พบว่า ทต. ปาไร่ไม่มีข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้หลังจากการนำไปรีไซเคิลและการหมักทำปุ๋ย จึงทำให้ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบหาอัตราการเพิ่มขึ้นของการรีไซเคิลและการหมักทำปุ๋ยนั้นได้ แต่จากสถานการณ์เสนอแนะจะทำให้มีอัตราการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทบรรจุภัณฑ์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30.89 และมีอัตราการคัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.79 นอกจากนี้ยังทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องฝังกลบลดลงร้อยละ 20.24 ซึ่งถือว่าวิธีการที่เสนอแนะจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องถูกฝังกลบลงได้

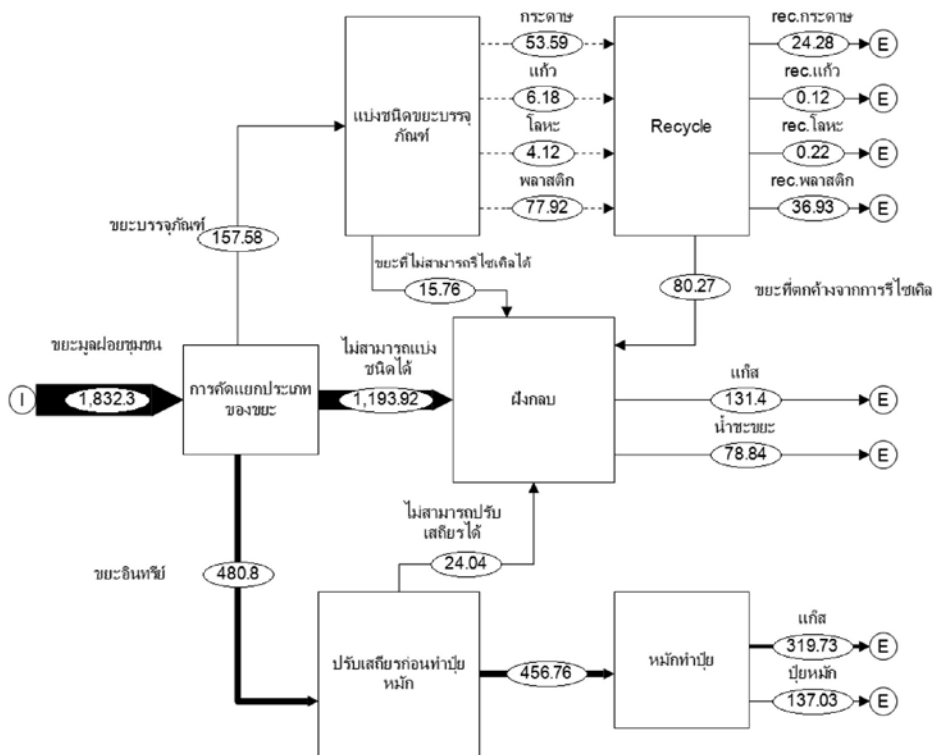
ภาพที่ 7: แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของ ทม.อรัญประเทศ

ตารางที่ 5: การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนระหว่างสถานการณ์ปัจจุบัน และสถานการณ์ที่เสนอแนะของ ทม.อรัญประเทศ

สถานการณ์จัดการขยะมูลฝอยชุมชน	วิธีปัจจุบัน	แนวทางเสนอแนะ
	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/ปี)	
คัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์	365	958.13
Recycle กระดาษ	n/a	55.81
Recycle แก้ว	n/a	2.34
Recycle โลหะ	n/a	13.3
Recycle พลาสติก	n/a	175.18
คัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์	365	2,630.16
ปุ๋ยหมัก	n/a	479.6
ขยะมูลฝอยกลายเป็นก๊าซจากการหมักทำปุ๋ย	n/a	1,749.06
ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายกลายเป็นก๊าซจากการฝังกลบ	1,022	821.37
น้ำชะขยะมูลฝอย	616.85	492.82
ขยะมูลฝอยที่ถูกเทกอง/ขยะมูลฝอยที่ถูกฝังกลบ	1,0220	8,213.72

หมายเหตุ n/a หมายถึง ไม่มีการเก็บข้อมูล

จากตารางที่ 5 พบว่า ทม.อรัญประเทศ ไม่มีข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้หลังจากการนำไปรีไซเคิลและการหมักทำปุ๋ย จึงทำให้ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบหาอัตราการเพิ่มขึ้นของการรีไซเคิลและการหมักทำปุ๋ยนั้นได้ แต่จากสถานการณ์เสนอแนะจะทำให้มีอัตราการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทบรรจุภัณฑ์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 38.10 และมีอัตราการคัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.88 นอกจากนี้ยังทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องฝังกลบลดลงร้อยละ 19.63 ซึ่งถือว่าวิธีการที่เสนอแนะนั้นจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องถูกฝังกลบลงได้



ภาพที่ 8: แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของ อบต.ผักพะ

ตารางที่ 6: การเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนระหว่างสถานการณ์ปัจจุบัน และสถานการณ์ที่เสนอแนะของ อบต.ผักพะ

สถานการณ์จัดการขยะมูลฝอยชุมชน	วิธีปัจจุบัน	แนวทางเสนอแนะ
	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/ปี)	
คัดแยกขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์	n/a	157.58
Recycle กระดาษ	n/a	24.28
Recycle แก้ว	n/a	0.12
Recycle โลหะ	n/a	0.22
Recycle พลาสติก	n/a	36.93
คัดแยกขยะมูลฝอยอินทรีย์	n/a	480.80
ปุ๋ยหมัก	n/a	137.03
ขยะมูลฝอยกลายเป็นก๊าซจากการหมักทำปุ๋ย	n/a	319.73
ขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายกลายเป็นก๊าซจากการฝังกลบ	n/a	131.40
น้ำชะขยะมูลฝอย	n/a	78.84
ขยะมูลฝอยที่ถูกเทกอง/ขยะมูลฝอยที่ถูกฝังกลบ	n/a	1,313.99

หมายเหตุ n/a หมายถึง ไม่มีการเก็บข้อมูล

จากตารางที่ 5 พบว่า อบต.ผักชะ ไม่มีการให้บริการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาอัตราการลดลงของการฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนได้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ (1) การศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน (2) การสร้างแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชน และ (3) การแนวทางการดำเนินการเพื่อจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจรในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วและบริเวณใกล้เคียง สามารถสรุปภาพรวมได้ว่า วิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่ได้เสนอแนะไปจะทำให้ช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกนำไปฝังกลบได้ ส่งผลให้ลดปริมาณน้ำชะขยะมูลฝอยและก๊าซจากหลุมฝังกลบได้ รวมถึงการคัดแยกขยะมูลฝอยเป็นขยะมูลฝอยบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ และขยะมูลฝอยอินทรีย์นั้น จะทำให้ขยะมูลฝอยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยขยะมูลฝอยประเภทบรรจุภัณฑ์จะนำไปรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งถือเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ผลิตขึ้นจะใช้วัตถุดิบจากทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก และในส่วนของขยะมูลฝอยอินทรีย์นั้นจะนำไปเข้าสู่กระบวนการหมักทำปุ๋ยได้เป็นปุ๋ยหมักอินทรีย์และก๊าซที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการหมักทำปุ๋ยได้อีกด้วย นอกจากนี้ การคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนนำไปฝังกลบจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยและช่วยประหยัดพื้นที่ในหลุมฝังกลบ ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของหลุมฝังกลบได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า วิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่ได้เสนอแนะสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนก่อนที่จะถูกนำไปฝังกลบได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ลดปริมาณน้ำชะขยะมูลฝอยและก๊าซจากหลุมฝังกลบ ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมและต่อยอดให้เกิดการนำกระบวนการสร้างแผนภาพการไหลของขยะมูลฝอยชุมชนไปใช้ในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น ๆ ที่มีบริบทเชิงพื้นที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยเสนอการศึกษาในอนาคตให้พิจารณาถึงประโยชน์และโทษจากกระบวนการแปรรูปเป็นแท่งเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อประกอบหาแนวทางการจัดการบริหารจัดการขยะที่เหมาะสมตามบริบทของพื้นที่นั้นๆ

เอกสารอ้างอิง

- Alagha, D. I., Hahladakis, J. N., Sayadi, S., & Al-Ghouti, M. (2022). A., Material flow analysis of plastic waste in the gulf co-operation countries (GCC) and the Arabian gulf: Focusing on Qatar. *Science of The Total Environment*, 830, 154745.
- Brunner, H. P., & Rechberger, H. (2004). *Practical handbook of material flow analysis*. USA: Lewis publisher.
- Chaisrisuk Harinluk. (2018). *Hazardous waste management from garages in Bangkok by using environmental tools*. Master's Independent Study, Chulalongkorn University.
- Department of Business Development. (2022). *Sa Kaeo Special Economic Development Zone business information*. [In Thai]. Retrieved December 28, 2020 from https://www.dbd.go.th/download/article/article_20221025132505.pdf
- Farole, T. (2011). *Special Economic Zone: What Have We Learned?*. Washington, DC: World Bank.
- Kang Jong Woo. (2016). *Special economic zones "Improve people's lives"*. Retrieved December 28, 2020 from <https://www.dandc.eu/en/article/special-economic-zones-should-serve-purpose-smart-urbanisations-says-adb-economist>.
- Neskovic, D., Stevanovic, C. H., Bjelic, D., Stojanovic, B. L., Ilic, P., Sobot, P. Z., & Kikanovic, O. (2019). Using Material Flow Analysis for Waste Management Planning. *Polish Journal of Environmental Studies*, 28(1), 255-265.
- Pollution Control Department. (2016). *Report on the situation of municipal solid waste in Thailand in 2016*. [In Thai]. Retrieved December 28, 2020 from <https://www.pcd.go.th/publication/3811>.
- Pollution Control Department. (2020). *Sa Kaeo Province*. [In Thai]. Retrieved December 28, 2020 from <https://thaimsw.pcd.go.th/provincdetail.php?id=27>.
- Pollution Control Department. (2021). *Guide for Local Administrative Organizations "Comprehensive municipal solid waste management"*. [In Thai]. Retrieved December 28, 2020 from <http://www.reo02.mnre.go.th/attachment/lu/download.php?WP=qUlcNktjpQlgZKqCGWOghJstqTgcWat2pQAgAaplGQAgG2rDqYyc4Uux>.
- Pollution Control Department. (2022). *A study of the composition of solid waste in 2021*. [In Thai]. Retrieved December 28, 2020 from https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2022/08/pcdnew-2022-08-09_08-58-28_103322.pdf.
- Terashima, Y., Urabe, S., & Yoshikawa, K. (1984). Optimum sampling of municipal solid wastes. *Conservation & Resyscling*, 7(2-4), 294-308.