

เครื่องมือเลือกกระบวนการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับ
องค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
A Sustainable Municipal Solid Waste Management System
Selection Tool for Tambon Administrative Organizations
in Lower Songkhla Lake Basin Area

ฐลิตา เทพกุล
Talita Tepkool

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Environmental Engineering
Prince of Songkla University

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



เครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับ
องค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
A Sustainable Municipal Solid Waste Management System
Selection Tool for Tambon Administrative Organizations
in Lower Songkhla Lake Basin Area

ฐลิตา เทพกุล
Talita Tepkool

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Environmental Engineering
Prince of Songkla University

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ เครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วน
ตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ผู้เขียน นางสาวฐลิตา เทพกุล

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	คณะกรรมการสอบ
.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ สกุรัตน์)	(รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์)
กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ สกุรัตน์)
กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธनिया เกาศล)
กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวินิชย์)
กรรมการ
	(ดร.พิมาน ธีระรัตนสุนทร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณ
บุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ สกุรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(ฐลิตา เทพกุล)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(ฐลิตา เทพกุล)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	เครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
ผู้เขียน	นางสาวฐลิตา เทพกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือช่วยในการเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ขั้นตอนการศึกษาเริ่มจากการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยในพื้นที่และสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย จากนั้นจึงพัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่สร้างขึ้นในด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละพื้นที่ ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Analysis: MCDA) จากนั้น จึงใช้ข้อมูลของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่างในการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยของทุกพื้นที่ คือ เทคโนโลยีการหมักปุ๋ยและเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากมีมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 5 ตันต่อวัน โดยมีเศษอาหารเป็นองค์ประกอบหลักประมาณร้อยละ 45 และมีค่าความชื้นสูงประมาณร้อยละ 40

จากนั้นจึงสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยโดยทางเลือกแรกประกอบด้วย การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และนำไปฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล โดยไม่มีการบำบัด ส่วนทางเลือกอื่นๆ ประกอบด้วย การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และการบำบัดก่อนนำไปฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล โดยทำการเปลี่ยนเทคโนโลยีบำบัด ดังนั้น จากเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม 2 เทคโนโลยี จึงสามารถสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยได้ทั้งหมด 4 ทางเลือก และเมื่อประเมินประสิทธิภาพทั้ง 4 ด้านหลักพบว่า ระบบการจัดการมูลฝอยที่ได้คะแนนประเมินสูงสุดหรือเหมาะสมที่สุดในปัจจุบันสำหรับ อบต. ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง คือ ระบบที่ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ โดยไม่ต้องมีเทคโนโลยีบำบัด ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดของเจ้าหน้าที่ ค่าใช้จ่ายและความต้องการของชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ อบต. และประชาชนส่วนใหญ่ในชุมชน ว่าเป็นระบบที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

Thesis Title	A Sustainable Municipal Solid Waste Management System Selection Tool for Tambon Administrative Organizations in Lower Songkhla Lake Basin Area
Author	Miss Talita Tepkool
Major Program	Environmental Engineering
Academic Year	2014

ABSTRACT

This research develops a tool to select a sustainable municipal solid waste management system for Tambon Administration Organisations (TAOs) in lower Songkhla Lake basin area. A guideline was first developed to select suitable treatment technologies for each TAO subject to the characteristics of municipal solid waste and to create management system alternatives. Next, a Microsoft Excel program was developed to analyze the performances of each management system alternative subject to engineering, economic, social, and environmental aspect in correspondence with the sustainable management concept in order to determine the most suitable management system for the area by applying the Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) technique. The data of 17 TAOs in lower Songkhla Lake basin area were then used to test the developed tool. The result reveals that suitable treatment technologies for all these 17 TAOs were composting and biogas because only about 5 tons of solid waste was produced each day and organic waste was a major component (45%) with high moisture content (40%).

Management system alternatives were then created in which the first alternative consists of source separation, collection and sanitary landfills, without treatment technology. Other alternatives consist of source separation, collection, treatment and sanitary landfills. By changing those 2 treatment technologies, 4 alternatives were created for all 17 TAOs. Using the developed Microsoft Excel program, it was found that the most suitable management system for all TAOs in lower Songkhla Lake basin area under the sustainable management concept is source separation followed by collection and then sanitary landfills without any treatment technologies due to the limitation of local staff capability, budget, and

local need. Finally, the results have been confirmed with the local staff of each TAO that the proposed management system is practical.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับการช่วยเหลือจากหลายๆท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีรัตน์ สกุรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ ดูแลและให้กำลังใจเป็นอย่างดี ทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิยา เกาศล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวินิชย์ และ ดร.พิมาน ธีระรัตนสุนทร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำสาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทุกท่านสำหรับคำแนะนำเพิ่มเติมในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย และทุนวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณโรสนา กาชอ และคุณอมรรัตน์ ธานีรัตน์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับคำแนะนำที่ดีและความช่วยเหลือในการทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง และการใช้ห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างมูลฝอย

ขอขอบคุณ พี่ปาล์ม พี่เจี๊ยบ พี่วุฒิ น้องผึ้ง น้องเมย์ เจ กุล นักศึกษาปริญญาโท เพื่อน และนักวิจัยภายใต้ทีมวิจัย การจัดการมูลฝอยและกากของเสียอันตราย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและเป็นแรงผลักดันในการทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณพ่อทิว-คุณแม่ลำดวน เทพกุล สำหรับทุนการศึกษาและกำลังใจที่มีให้เสมอ รวมทั้งเพื่อนๆ พี่น้องทุกคน ที่ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(14)
รายการภาพประกอบ	(22)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง	1
1.2 ทฤษฎีและหลักการ	2
1.2.1 มูลฝอย	2
1.2.2 แหล่งกำเนิดมูลฝอย	2
1.2.3 ประเภทของมูลฝอย	4
1.2.4 ปริมาณมูลฝอย	5
1.2.5 ลักษณะของมูลฝอย	7
1.2.6 ผลเสียของมูลฝอย	8
1.2.7 หลักการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	9
1.2.7.1 การลดการเกิดและการใช้ซ้ำ ณ แหล่งกำเนิด	11
1.2.7.2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด	11
1.2.7.3 การกักเก็บมูลฝอย	12
1.2.7.4 การเก็บขนมูลฝอย	13
1.2.7.5 การขนถ่ายและขนส่ง	17
1.2.7.6 ศูนย์คัดแยกมูลฝอยรวม	17

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
1.2.7.7 เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย	18
1.2.7.8 การกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ	27
1.2.8 ข้อดี-ข้อเสียของเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยแต่ละประเภท	28
1.2.9 มลพิษสิ่งแวดล้อม	30
1.2.10 พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	33
1.2.11.สถานการณ์มูลฝอยในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	35
1.2.12.องค์ประกอบมูลฝอยในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	35
1.2.13.การจัดการมูลฝอยของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	36
1.2.14.ข้อมูลพื้นฐานและการจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของ อบต.ทั้ง 17 แห่งในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง	38
1.2.15 การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์	40
1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ	52
1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย	52
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	55
บทที่ 2 ขั้นตอนการวิจัย	56
2.1 การออกแบบเครื่องมือ	57
2.2 การพัฒนาเครื่องมือ	58
2.2.1 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม	58

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.2.2 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	59
2.2.3 การหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	61
2.3 การทดสอบเครื่องมือ	62
2.3.1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม	63
2.3.2 ข้อมูลที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	69
2.3.3 การนำผลที่ได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับ ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่แต่ละ อบต.	71
บทที่ 3 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	73
3.1 รายละเอียดของเครื่องมือสำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม ที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	73
3.1.1 การเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย	73
3.1.1.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย แบบ Passive windrow system	73
3.1.1.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ	74
3.1.1.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีเตาเผา แบบ Mass Burn System	75

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.1.1.4 วิธีการสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	76
3.1.2 โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับประเมินประสิทธิภาพ ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	77
3.1.2.1 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของทางเลือก ระบบการจัดการมูลฝอย	77
3.1.2.2 วิธีการประเมินประสิทธิภาพทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	78
3.1.2.3 วิธีการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ	83
3.1.2.4 ค่าคงที่ และ ข้อกำหนด	83
3.1.2.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Microsoft Excel	85
3.2 การทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น	88
3.2.1 ข้อมูลที่ใช้เลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอย	88
3.2.1.1 องค์ประกอบของมูลฝอย	88
3.2.1.2 ค่าความชื้น	89
3.2.1.3 องค์ประกอบทางเคมี	90
3.2.1.4 ค่าความร้อน	91
3.2.2 เทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยของแต่ละ อบต.	93
3.2.3 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของแต่ละพื้นที่	96
3.2.4 ข้อมูลที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	97

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.4.1. คำน้้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย	97
3.2.4.2. ข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพในแต่ละด้าน	99
3.2.5 การประเมินผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	134
3.3 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากเครื่องมือกับความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่แต่ละ อบต.	158
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย	161
4.1 สรุปผลการวิจัย	162
4.2 ข้อเสนอแนะ	163
บรรณานุกรม	165
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	171
ภาคผนวก ข	232
ภาคผนวก ค	243
ประวัติผู้แต่ง	248

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ลักษณะกิจกรรมและลักษณะของมูลฝอยที่เกิดขึ้น	3
1-2 อัตราการผลิตมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดต่างๆ	7
1-3 ข้อดี-ข้อเสียของเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยแต่ละประเภท	29
1-4 ปริมาณมูลฝอยแยกตามประเภทในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาปี 2550	36
1-5 ข้อมูลพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบล ทั้ง 17 แห่ง	39
1-6 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน	40
1-7 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการจัดการมูลฝอยของ เมืองโอลู ประเทศฟินแลนด์	42
1-8 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการจัดการมูลฝอยของ ประเทศฮ่องกง	43
1-9 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการจัดการมูลฝอยรีไซเคิล ในประเทศบราซิล	44
1-10 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ จากโรงพยาบาลในประเทศกรีซ	45
1-11 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดการมูลฝอย ที่ใช้ใน การย่อยสลายเศษชีวภาพในมูลฝอยชุมชนของประเทศออสเตรเลีย	46
1-12 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดการมูลฝอยใน ประเทศอิตาลี	47
1-13 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดการมูลฝอยของประเทศโปแลนด์	49

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
1-14 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดการมูลฝอยของ เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี	50
1-15 ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของทางเลือก	51
2-1 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอยภายใต้ บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	60
2-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละ อบต. ที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างมูลฝอย	64
2-3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละ อบต. ที่ใช้สำหรับทำแบบสอบถาม	71
3-1 ตัวอย่างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับแต่ละพื้นที่	77
3-2 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยภายใต้ บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน	78
3-3 คะแนนความง่ายในการควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เพื่อ ให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	79
3-4 เกณฑ์ประเมินการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	81
3-5 ค่าความรุนแรงของผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่มีต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	82
3-6 เกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	82
3-7 สรุปคุณสมบัติของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ใช้งานในปัจจุบัน	83
3-8 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอย	84
3-9 องค์ประกอบมูลฝอยของอบต. ทั้ง 17 แห่ง	89
3-10 ค่าความชื้นเฉลี่ยของมูลฝอยอบต. ทั้ง 17 แห่ง	90

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3-11 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ของเศษอาหารของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	91
3-12 ค่าความร้อนของมูลฝอยรวมของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	92
3-13 ผลการประเมินของเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย	93
3-14 ผลการประเมินของเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ	94
3-15 ผลการประเมินของเทคโนโลยีเตาเผา	95
3-16 เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสำหรับ อบต. ทั้ง 17 แห่ง	96
3-17 การผสมผสานทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	97
3-18 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ อบต.ที่ศึกษา	97
3-19 คำน่าหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การประเมิน	98
3-20 ข้อมูลปริมาณมูลฝอย และองค์ประกอบมูลฝอยของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง	99
3-21 ปริมาณเศษอาหารที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด	101
3-22 พื้นที่ที่ใช้สำหรับก่อสร้างเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต. ทั้ง 17 แห่ง	102
3-23 ปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ของแต่ละกิจกรรมของอบต. ทั้ง 17 แห่ง	104
3-24 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	105
3-25 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ ของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง	106
3-26 ข้อมูลจำนวนถังรองรับมูลฝอย และ จำนวนรถเก็บขนมูลฝอย	108
3-27 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย	109
3-28 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	110

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3-29 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเก็บขนมูลฝอย	113
3-30 ค่าการดำเนินการเก็บขนมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	114
3-31 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของการจัดการมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	115
3-32 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	116
3-33 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	117
3-34 ผลกระทบจากเทคโนโลยีบำบัดของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	119
3-35 ผลตอบแทนของแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	120
3-36 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	121
3-37 ข้อมูลการยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง	122
3-38 ข้อมูลความร่วมมือของคนในชุมชนของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง	123
3-39 การนำผลพลอยได้ไปใช้ประโยชน์ของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง	124
3-40 ข้อมูลการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	125
3-41 ความรุนแรงของมลพิษทางอากาศของระบบการจัดการมูลฝอย	126
3-42 ระดับความรุนแรงของมลพิษของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	127
3-43 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด	129
3-44 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	130
3-45 ระยะทางจาก อบต. ถึงลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	131
3-46 กระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	133
3-47 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	134

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3-48 การประเมินเกณฑ์ด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต. ม่วงงาม	135
3-49 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.บางเขียด	136
3-50 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.วัดขนุน	137
3-51 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ซิงโค	138
3-52 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทำนบ	139
3-53 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.รำแดง	140
3-54 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ป่าขาด	141
3-55 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ปากกรอ	142
3-56 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทุ่งหวัง	143
3-57 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทุ่งใหญ่	144
3-58 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.พะตง	145
3-59 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.คลองอู่ตะเภา	146
3-60 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.แม่ทอม	147
3-61 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.บางกล้า	148
3-62 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.รัตภูมิ	149
3-63 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ห้วยลึก	150
3-64 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ควนโส	151
3-65 การทำ Normalize	152
3-66 การทำ V-matrix	153

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3-67 การเปรียบเทียบความเหมาะสมกว่าและการจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือก	153
3-68 ลำดับความเหมาะสมของระบบทางเลือกการจัดการมูลฝอยของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง	154
3-69 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดเมื่อนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบมูลฝอย ต่างๆ ของเทศบาลใกล้เคียง	156
3-70 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ อบต. เมื่อปริมาณมูลฝอยเพิ่มขึ้น	157
3-71 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง เมื่อให้ความสำคัญ เฉพาะแต่ละด้าน	158
3-72 ผลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อทำการทดสอบเครื่องมือ	159
4-1 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง	162
ก-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ม่วงงาม	177
ก-2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางเขียด	178
ก-3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. วัดขนุน	183
ก-4 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ชิงโค	186
ก-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทำนบ	189
ก-6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รำแดง	192
ก-7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ป่าขาด	195
ก-8 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ปากรอ	198
ก-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งหวัง	201
ก-10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งใหญ่	204

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
ก-11 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. พะตง	207
ก-12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. คลองอู่ตะเภา	210
ก-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. แม่ทอม	213
ก-14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางกล้า	216
ก-15 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รัตภูมิ	219
ก-16 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ห้วยลึก	222
ก-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ควนโส	225
ก-18 สรุบบแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ อบต. 17 แห่ง	228
ค-1 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.บางเขียด	244
ค-2 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.วัดขนุน	244
ค-3 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ชิงโค	244
ค-4 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทำนบ	244
ค-5 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.รำแดง	245
ค-6 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ป่าขาด	245
ค-7 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ปากรอ	245
ค-8 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทุ่งหวัง	245
ค-9 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทุ่งใหญ่	246
ค-10 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.พะตง	246
ค-11 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.คลองอู่ตะเภา	246

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
ค-12 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.แม่ทอม	246
ค-13 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.บางกล้า	247
ค-14 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.รัษฎุมิ	247
ค-15 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ห้วยลึก	247
ค-16 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ควนไส	247

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
1-1 แหล่งกำเนิดมูลฝอย	3
1-2 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมในปัจจุบัน	10
1-3 ปฏิบัติการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน	24
1-4 ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	35
1-5 ที่ตั้งระบบกำจัดมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	37
1-6 พื้นที่ศึกษางานวิจัย	53
1-7 อบต.ทั้ง 17 แห่งที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	54
2-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	56
2-2 การทำงานของเครื่องมือสำหรับเลือกระบบการจัดการมูลฝอย	57
2-3 ลักษณะการกองมูลฝอยให้เป็นรูปกรวย	65
2-4 การแบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน (Quartering) และเลือกสุ่มเอามา 2 ส่วน	66
2-5 การแยกองค์ประกอบมูลฝอย	66
2-6 ตัวอย่างมูลฝอยที่นำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี	68
2-7 ตัวอย่างมูลฝอยที่นำไปวิเคราะห์หาค่าความร้อน	68
3-1 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีปุ๋ยหมัก	74
3-2 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ	75
3-3 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีเตาเผา	76
3-4 ตัวอย่างหน้าจอของโปรแกรม Microsoft Excel	86
3-5 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Microsoft Excel ในการประมวลผล	87

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
3-6 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดจากโปรแกรม Microsoft Excel	87
3-7 สัดส่วนเฉลี่ยขององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง	88
3-8 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นของอบต.ม่วงงาม	157
ข-1 ระยะทางระหว่าง อบต. ม่วงงาม ถึงหลุมฝังกลบ	233
ข-2 ระยะทางระหว่าง อบต. บางเขียด ถึงหลุมฝังกลบ	233
ข-3 ระยะทางระหว่าง อบต. วัดขนุน ถึงหลุมฝังกลบ	234
ข-4 ระยะทางระหว่าง อบต. ชิงโค ถึงหลุมฝังกลบ	234
ข-5 ระยะทางระหว่าง อบต. ทำนบ ถึงหลุมฝังกลบ	235
ข-6 ระยะทางระหว่าง อบต. รำแดง ถึงหลุมฝังกลบ	235
ข-7 ระยะทางระหว่าง อบต. ป่าขาด ถึงหลุมฝังกลบ	236
ข-8 ระยะทางระหว่าง อบต. ปากร่อ ถึงหลุมฝังกลบ	236
ข-9 ระยะทางระหว่าง อบต. พุงหวัง ถึงหลุมฝังกลบ	237
ข-10 ระยะทางระหว่าง อบต. พุงใหญ่ ถึงหลุมฝังกลบ	237
ข-11 ระยะทางระหว่าง อบต. พะตง ถึงหลุมฝังกลบ	238
ข-12 ระยะทางระหว่าง อบต. คลองอู่ตะเภา ถึงหลุมฝังกลบ	238
ข-13 ระยะทางระหว่าง อบต. แม่ทอม ถึงหลุมฝังกลบ	239
ข-14 ระยะทางระหว่าง อบต. บางกล้า ถึงหลุมฝังกลบ	239
ข-15 ระยะทางระหว่าง อบต. รัตภูมิ ถึงหลุมฝังกลบ	240

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
ข-16 ระยะทางระหว่าง อบต. ห้วยลึก ถึงหลุมฝังกลบ	240
ข-17 ระยะทางระหว่าง อบต. ควนโส ถึงหลุมฝังกลบ	241
ข-18 ระยะทางจาก อบต. ไปถึงลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง	242

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาถูกจัดเป็น 1 ใน 5 ลุ่มน้ำที่เสื่อมโทรมที่สุดของประเทศไทย จากการสำรวจโดยหลายหน่วยงาน พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีปัญหามลพิษอย่างชัดเจนในหลายบริเวณ ซึ่งปัญหามลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาสามารถแบ่งเป็น 2 ด้านใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ปัญหาคุณภาพน้ำ และปัญหามูลฝอย จากการสำรวจของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 พบว่า ปัญหาน้ำเสียส่วนหนึ่งมาจากการทิ้งมูลฝอยลงสู่ทะเลสาบสงขลา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาแนวทางการแก้ไขปัญหามูลฝอยอย่างเร่งด่วน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2552)

ปัจจุบันพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาซึ่งครอบคลุมพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) รวม 178 แห่ง มีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นเฉลี่ยประมาณ 1,025 ตันต่อวัน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) และมีอัตราการผลิตมูลฝอยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจ ภาคสังคม และภาคอุตสาหกรรม โดยมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลประมาณ 572 ตันต่อวัน และเกิดในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ประมาณ 453 ตันต่อวัน ซึ่งมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้ถูกนำไปกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะเพียง 480 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47 (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) โดยส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยจากพื้นที่เทศบาล เนื่องจากพื้นที่ อบต. ส่วนใหญ่มีมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 1-2 ตันต่อวัน จึงไม่มีนโยบายการจัดการที่ชัดเจน อีกทั้งยังขาดศักยภาพในการจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ประชาชนจึงต้องจัดการเองโดยวิธีเทกองกลางแจ้ง เผาหรือฝังกลบในแต่ละครัวเรือน ส่งผลให้เกิดปัญหาตามมาคือ ปัญหากลิ่นเหม็น ปัญหาแมลงวันและสัตว์นำโรคชนิดต่างๆ ปัญหาควันจากการเผามูลฝอย และปัญหาน้ำเสีย ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยตรง และยังเป็นต้นเหตุของปัญหาความด้อยประสิทธิภาพในการจัดการด้านสาธารณสุขของชุมชนในระยะยาวอีกด้วย

ซึ่งจากการลงพื้นที่พบว่าสาเหตุหลักของปัญหาการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ อบต. คือ ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดการมูลฝอย ทำให้ไม่สามารถออกแบบระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับพื้นที่ตนเองได้ ดังนั้น อบต. ควรได้รับการพัฒนาศักยภาพในการจัดการมูลฝอย

ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งวิธีการหนึ่ง คือ การใช้เครื่องมือที่สามารถช่วยลดความซับซ้อน และสามารถใช้งานได้สะดวกในการหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาเครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดที่มี ตามบริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน สำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อแก้ไขปัญหามูลฝอยในปัจจุบัน และเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเป็นเทศบาลต่อไป

1.2 ทฤษฎีและหลักการ

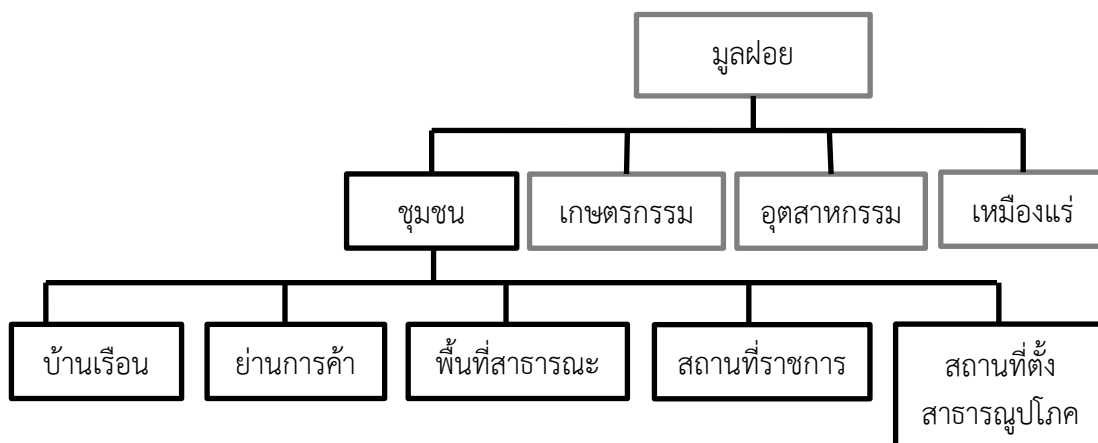
1.2.1 มูลฝอย

“มูลฝอย” หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ ซากสัตว์ หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่นๆ และหมายความรวมถึง มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน (พระราชบัญญัติการสาธารณสุข, 2550) หรือหมายถึงสิ่งปฏิภูลที่เป็นของแข็ง ทั้งที่เนาเปื่อยได้ และไม่เนาเปื่อย ได้แก่ ขยะเปียก ขยะแห้ง ขี้เถ้า ซากสัตว์ เศษสิ่งของที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ตลาด โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ (จำรูญ ยาสมุทร, 2527) และหมายความถึงขยะทุกประเภทที่มาจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยซึ่งจะเป็นสิ่งของที่ไร้ประโยชน์แล้วสำหรับผู้ทิ้ง แต่ในบางครั้งอาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้อื่นที่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ (พัชรี หอวิจิตร, 2531) เป็นต้น

สำหรับในงานวิจัยนี้จะถือว่าสิ่งของที่ถูกทิ้งลงถึงตั้งแต่แหล่งกำเนิดมูลฝอยจัดเป็นมูลฝอยทั้งสิ้น

1.2.2 แหล่งกำเนิดมูลฝอย

การจัดการมูลฝอยนั้น จำเป็นต้องทราบถึง แหล่งที่มา ชนิด ประเภท และลักษณะของมูลฝอย ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการจัดการมูลฝอยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาหรือผลเสียอย่างอื่นตามมา แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ บ้านเรือนที่อยู่อาศัย ย่านธุรกิจการค้า สถานที่ราชการ สถานที่ก่อสร้าง สถานที่สาธารณะ สถานที่ตั้งระบบสาธารณสุขประเภทต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม แสดงดังรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 แหล่งกำเนิดมูลฝอย
(ที่มา : วัสสา คจนคร และคณะ, 2553)

โดยองค์ประกอบมูลฝอยจากแต่ละแหล่งกำเนิดจะแตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญ ลักษณะกิจกรรมและลักษณะของมูลฝอยที่เกิดขึ้น

แหล่งกำเนิด	ลักษณะกิจกรรม/สถานที่	ลักษณะมูลฝอย
บ้านที่อยู่อาศัย	บ้านเดี่ยว ตึกแถว อาคารชุด ฯลฯ	เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก เศษผ้า หนังสยอง กระเบื้อง ขวดแก้ว
ย่านธุรกิจการค้า	ร้านค้า ภัตตาคาร ตลาด สำนักงาน โรงแรม ฯลฯ	กระดาษ กล่องพลาสติก เศษอาหาร แก้ว ไม้ กระจก
สถานที่ราชการ	โรงเรียน โรงพยาบาล เรือนจำ ที่ทำการของหน่วยงานราชการ	กระดาษ กล่อง พลาสติก เศษอาหาร แก้ว ไม้ กระจก
สถานที่ก่อสร้าง	สถานที่ที่กำลังก่อสร้างหรือรื้อถอน อาคาร การซ่อมถนน	เศษไม้ เศษเหล็ก เศษหิน คอนกรีต ฝุ่นดิน ฯลฯ
สถานที่ตั้งระบบสาธารณูปโภค	โรงผลิตน้ำประปา โรงบำบัดน้ำเสีย เตาเผามูลฝอย ฯลฯ	การตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่เ้าจากการเผา ฯลฯ
อุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมเคมี โรงกลั่นน้ำมัน ฯลฯ	ของเสียจากกระบวนการผลิต มูลฝอยจากคนงาน
การเกษตรกรรม	ไร่ นา สวน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ฯลฯ	เศษผลผลิต เช่น ฟางข้าว เศษหญ้า ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช

ที่มา : วัสสา คจนคร และคณะ, 2553

1.2.3 ประเภทของมูลฝอย

ประเภทของมูลฝอย สามารถแบ่งได้เป็น 12 ประเภทตามแหล่งกำเนิดและลักษณะทางกายภาพ (ธงชัย ทองทวี, 2553) ดังนี้

- **มูลฝอยสดหรือมูลฝอยเปียก** หมายถึง มูลฝอยที่มีความชื้นสูงสามารถย่อยสลายด้วยวิธีทางชีวภาพ เช่น เศษอาหาร เศษผลไม้ มูลสัตว์ เป็นต้น มูลฝอยสดจะมีองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่สูงมาก มักจะย่อยสลายได้ง่าย โดยปกติมูลฝอยสดจะมีปริมาณความชื้นปะปนมาด้วยร้อยละ 40-70 และมีน้ำหนักค่อนข้างสูง มูลฝอยสดบางชนิดอาจมีคุณค่าทางอาหารเหลืออยู่บ้าง เช่น เศษอาหาร เศษผัก ดังนั้น จึงสามารถนำมูลฝอยสดดังกล่าวไปเลี้ยงสัตว์ได้ มูลฝอยสดควรนำไปกำจัดภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง

- **มูลฝอยแห้ง** หมายถึง มูลฝอยที่มีความชื้นต่ำ แบ่งออกเป็น มูลฝอยที่ติดไฟได้ เช่น เศษกระดาษ ใบไม้แห้ง กิ่งไม้ เป็นต้น และมูลฝอยไม่ติดไฟ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ เป็นต้น มูลฝอยแห้งนี้มีการย่อยสลายค่อนข้างช้า ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บรวบรวม หากเก็บไม่ดีสามารถเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงและหนู การเก็บรวบรวมมูลฝอยแห้งเพื่อนำไปกำจัดนั้นอาจทำในช่วงเวลาที่ยาวนานกว่ามูลฝอยสด เช่น อาจเก็บเพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้งหรือนานกว่านั้น

- **เถ้า** หมายถึง เศษสิ่งตกค้างที่เกิดจากการสันดาปของเชื้อเพลิงต่างๆ โดยเฉพาะเชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ถ่านไม้ ถ่านหิน เป็นต้น นอกจากนี้กากที่เหลือจากเตาเผามูลฝอย หรือการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงบางชนิดจะทำให้เกิดเถ้าบิน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ และอาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อชุมชนได้ มูลฝอยเหล่านี้มีความเฉื่อยสูง คือ ไม่เกิดการย่อยสลายได้อีกต่อไป ซึ่งหากถูกทิ้งลงแหล่งน้ำจะทำให้ท้องน้ำตื้นเขินและเพิ่มค่าความเป็นด่างของน้ำมากขึ้นด้วย

- **มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีปริมาณและลักษณะแตกต่างกันออกไป ตามขนาดและกิจกรรมของโรงงานนั้น เช่น โรงงานน้ำอัดลม มักพบว่ามีเศษแก้ว เศษไม้ ฝาจาก โรงงานอาหารสำเร็จรูปบรรจุกระป๋องมักพบว่ามีเศษเนื้อสัตว์ และเศษเหล็ก เป็นต้น มูลฝอยที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดมีการปนเปื้อนด้วยสารเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้

- **ซากสัตว์** หมายถึง ซากสัตว์ที่ตายด้วยสาเหตุต่างๆ ซึ่งอาจถูกปล่อยไว้ตามถนนในที่สาธารณะหรือในที่พักอาศัย มูลฝอยเหล่านี้สามารถย่อยสลายได้ง่ายและรวดเร็วเมื่อนำไปย่อยหรือย่อยสลายแล้วจะส่งกลิ่นเหม็นเป็นที่น่ารังเกียจ นอกจากนี้ยังอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้อีกด้วย จึงจำเป็นต้องเก็บรวบรวมและนำไปกำจัดทันที

- **มูลฝอยจากการเกษตรกรรม** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร มูลฝอยที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ ได้แก่ มูลสัตว์ เศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ เศษอาหารสัตว์ ซากภาชนะบรรจุสารปราบศัตรูพืช ปุ๋ย

- **มูลฝอยของใช้ชำรุด** ได้แก่ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ยางรถยนต์เก่าที่เสื่อมสภาพแล้ว เพอร์นิเจอร์ชำรุด เป็นต้น ซึ่งบางชนิดต้องใช้เวลาานมากจึงจะเกิดการผุพังสิ้นสภาพไป มูลฝอยเหล่านี้ส่วนมากมีขนาดใหญ่ ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ ทำให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงพาหะนำโรค
- **ซากรถยนต์** หมายถึง ซากยานพาหนะต่างๆ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ เครื่องจักรกล และชิ้นส่วนของยานพาหนะที่เสียหรือเสื่อมสภาพ เป็นต้น
- **เศษสิ่งก่อสร้าง** หมายถึง เศษไม้ เศษโลหะ เศษอิฐ และชิ้นส่วนของคอนกรีตซึ่งเกิดจากการก่อสร้างหรือการรื้อถอนอาคาร ส่วนใหญ่จะเป็นพวกวัสดุที่ย่อยสลายไม่ได้ หากปล่อยทิ้งไว้จะทำให้เกิดการกีดขวาง ขาดความเป็นระเบียบ นิยมนำไปกำจัดด้วยวิธีถมที่ลุ่มหรือใช้ปรับปรุงพื้นที่
- **มูลฝอยจากการกวาดถนน** หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากการกวาดถนนหรือสถานที่สาธารณะต่างๆ เช่น เศษกระดาษ เศษหญ้า เศษหิน กิ่งไม้ ฝุ่นละออง เป็นต้น
- **กากตะกอนของน้ำโสโครก** แม้ว่าน้ำโสโครกจะเป็นสิ่งปฏิภูลในรูปของเหลวก็ตาม จากกรรมวิธีการกำจัดน้ำโสโครกจะมีกากตะกอนเกิดขึ้น ซึ่งกากตะกอนจะเปลี่ยนแปลงสภาพจากของเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งเป็นมูลฝอยชนิดหนึ่งที่ต้องมีการกำจัดให้ถูกต้อง เพื่อไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนได้ เพราะกากตะกอนของน้ำโสโครกนอกจากมีสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ปะปนมาจำนวนหนึ่งแล้ว ยังอาจพบเชื้อโรคหรือสารเคมีที่เป็นพิษอีกด้วย ดังนั้น วิธีการรวบรวมและกำจัดกากตะกอนน้ำโสโครกจะต้องจัดทำเป็นพิเศษ
- **กากของเสียอันตราย** หมายถึง มูลฝอยที่จะต้องมีการจัดการเป็นพิเศษเพราะอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมได้ ได้แก่ มูลฝอยที่ระเบิดได้ มูลฝอยกัมมันตรังสี เป็นต้น

1.2.4 ปริมาณมูลฝอย

ปริมาณของมูลฝอย เปลี่ยนแปลงตามองค์ประกอบสำคัญ (ธงชัย ทองทวี, 2553) ดังนี้

- **ลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของท้องถิ่น** หมายถึง สถานที่ต่างกันทำให้มูลฝอยที่เกิดขึ้นต่างกัน เช่น สถานที่ที่อยู่ริมทะเล มักพบเศษปลา เศษเปลือกหอย ได้มากกว่ามูลฝอยชนิดอื่นๆ หรือสถานที่ภูมิประเทศเป็นป่า และที่ราบสูงจะพบมูลฝอยเป็นเปลือกผลไม้
- **ความหนาแน่นของประชากร** บริเวณที่มีผู้อยู่อาศัยหนาแน่น จะมีปริมาณมูลฝอยมากกว่าบริเวณที่มีผู้อยู่อาศัยน้อย

- ฤดูกาลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณมูลฝอยมาก เช่น ฤดูกาลที่มีผลไม้ ปริมาณมูลฝอยจำพวกเปลือกและผลไม้ก็จะมาก และยิ่งหากผลไม้ในปีนั้นๆมีราคาถูก จะทำให้มีผลไม้ และเศษผลไม้เหลือทิ้งในปีนั้นๆมากขึ้น
- อุปนิสัยของประชาชนในชุมชนที่มีอุปนิสัยรักความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย จะมีปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนมากกว่าประชาชนที่มีอุปนิสัยไม่รักความเป็นระเบียบซึ่งจะทิ้งมูลฝอยไม่เป็นที่เป็นทาง ปริมาณมูลฝอยในการเก็บขนจึงน้อย แต่จะพบมูลฝอยตามถนน แม่น้ำลำคลอง ที่สาธารณะ
- สภาวะทางเศรษฐกิจ ชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี ย่อมมีกำลังซื้อสินค้าสูงกว่า ชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ซึ่งทำให้มีปริมาณมูลฝอยมากกว่า
- การบริการเก็บรวบรวมและกำจัดมูลฝอย องค์กรประกอบนี้มีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณมูลฝอย หากการเก็บขนดีประชาชนก็จะนำมูลฝอยออกมาทิ้งได้สะดวกทำให้ ปริมาณมูลฝอยเพิ่มมากขึ้น

อัตราการเกิดมูลฝอย หมายถึง ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการทิ้งมูลฝอยของ ประชาชนในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1-1 ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิดมูลฝอย} = \frac{\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดในพื้นที่}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมดในช่วงเวลา}} \quad \text{---- (1-1)}$$

ซึ่งอัตราการผลิตมูลฝอยจะแตกต่างกันไปตามขนาดและลักษณะเศรษฐกิจของชุมชน นั้นๆ เช่นเดียวกัน แสดงดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 อัตราการผลิตมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดต่างๆ

แหล่งกำเนิด	อัตราการผลิตมูลฝอย
ชุมชนที่พักอาศัย (รวมทุกกิจกรรม)	
- ชุมชนระดับเทศบาลเมือง	0.8 กก./คน/วัน
- ชุมชนระดับเทศบาลตำบล	0.6 กก./คน/วัน
- ชุมชนระดับ อบต.	0.4 กก./คน/วัน
บ้านพักอาศัย	0.2-0.3 กก./คน/วัน
โรงงานอุตสาหกรรม	18 กก./พื้นที่ประกอบการ 1 ไร่
สถานพยาบาล	0.24-0.46 กก./เตียง/วัน
แหล่งท่องเที่ยว	
- กลุ่มที่ไม่มีที่พักอาศัย	0.02-0.66 กก./คน/วัน
- กลุ่มที่ไม่มีที่พักค้างคืน	0.06-0.45 กก./คน/วัน

ที่มา: สมทิพย์ ด้านธีรวินิชย์, 2541

1.2.5 ลักษณะของมูลฝอย

ลักษณะที่สำคัญของมูลฝอยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (ธงชัย ทองทวี, 2553) ได้แก่

- **ลักษณะทางกายภาพที่สำคัญของมูลฝอย** ได้แก่ องค์ประกอบทางกายภาพ ความชื้น และความหนาแน่นของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ หมายถึง สิ่งของต่างๆ ที่ประกอบขึ้นมาเป็นมูลฝอย ทั้งหมดโดยจำนวน ชนิด หรือประเภทที่จะแบ่งแยกขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ที่จะศึกษา เช่น กระดาษ ผ้า เศษอาหาร เศษหญ้า ไม้ พลาสติก ยาง โลหะ แก้ว อิฐ หิน กรวด กระเบื้อง และอื่นๆ

ความชื้นของมูลฝอย หมายถึง ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยทั่วไปปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอยมีทั้งน้ำที่อยู่ภายในตัวของมูลฝอยเอง เช่น น้ำที่อยู่ในพืช ผัก เศษอาหาร ซึ่งมีประมาณ 1 ใน 3 ถึง 2 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมด และน้ำที่ติดอยู่ภายนอก เช่น น้ำฝน น้ำที่ออกมาจากเศษอาหาร ซึ่งประมาณ 1 ใน 3 ถึง 2 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมด

ความหนาแน่นของมูลฝอย หมายถึง ค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมูลฝอยในภาวะปกติโดยไม่มีการอัด หรือบีบมูลฝอยให้ผิดไปจากธรรมชาติ โดยทั่วไปมูลฝอยจากชุมชนในกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้สูง จะมีค่าความหนาแน่นค่อนข้างน้อย คือ ประมาณ 100-170 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้ปานกลาง จะมีค่าความหนาแน่น ประมาณ 250 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ จะมีค่าความหนาแน่นค่อนข้างสูง ประมาณ 250-500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

● **ลักษณะทางเคมีที่สำคัญของมูลฝอย** คือ องค์ประกอบทางเคมี ความร้อน ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า

องค์ประกอบทางเคมี หมายถึง องค์ประกอบของธาตุในมูลฝอย โดยการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุในมูลฝอย เรียกว่า Ultimate analysis ซึ่งเป็นการหาสัดส่วนของปริมาณสาร คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) และซัลเฟอร์ (S) การวิเคราะห์ Ultimate analysis นี้จะใช้ในการประเมินปริมาณออกซิเจนที่ต้องใช้ในการเผามูลฝอย หรือใช้ในการนำมูลฝอยไปเปลี่ยนรูปเป็นปุ๋ยหมัก ซึ่งต้องคำนึงถึงอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนเพื่อให้เกิดการหมักเกิดประสิทธิภาพที่ดี

ค่าความร้อน หมายถึง ความร้อนที่ได้จากการเผามูลฝอย สามารถวัดได้โดยตรงจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดพลังงานการจุดระเบิด (Bomb calorimeter) ซึ่งค่าความร้อนของมูลฝอยจะนำไปใช้ในการพิจารณาเลือกวิธีกำจัดมูลฝอยโดยเฉพาะวิธีการเผาว่าเหมาะสมหรือไม่

ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ หมายถึง ส่วนของมูลฝอยที่สามารถติดไฟหรือถูกเผาไหม้ได้ที่ความร้อนสูง โดยแปรสภาพเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ การวิเคราะห์ค่าปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ทำได้โดยนำมูลฝอยที่อบแห้งดีแล้วมาบดให้ละเอียดจนมีขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร นำตัวอย่างมูลฝอยที่บดแล้วประมาณ 3-6 กรัม ใส่ในถ้วยเซรามิกทนความร้อนแล้วนำไปเผาใน Muffle furnace ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส (โรสนา กาชอ, 2549.) ประมาณ 2 ชั่วโมง จากนั้นนำออกมาจากเตาเผาแล้วใส่ในตู้ดูดความชื้น 1-2 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณค่าปริมาณสารที่เผาไหม้ได้

ปริมาณเถ้า หมายถึง ส่วนของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้ใน Muffle furnace ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส (โรสนา กาชอ, 2549.) ประมาณ 2 ชั่วโมง ดังนั้นสิ่งที่เหลือจากการเผามูลฝอยจะเป็นปริมาณเถ้าทั้งหมด โดยค่าปริมาณเถ้านี้จะบ่งชี้ถึงวัสดุที่เผาไหม้ไม่ได้ที่ปะปนมากับมูลฝอยที่นำเข้าเตาเผา

1.2.6 ผลเสียของมูลฝอย

มูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหามลพิษที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ (ธงชัย ทองทวี, 2553) ดังนี้

- ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน และมลพิษทางอากาศ
- เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค และแมลงพาหะนำโรค โดยปกติเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคจะใช้อินทรีย์วัตถุเป็นสารอาหาร ทำให้มูลฝอยเกิดการย่อยสลายได้ แต่ในมูลฝอยอาจจะมีเชื้อที่ทำให้เกิดโรคบางชนิดปะปนมาด้วย ซึ่งเชื้อโรคต่างๆ เหล่านี้บางชนิดมีความทนทาน

และสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้อีกระยะหนึ่ง โดยอาศัยมูลฝอยเหล่านี้เป็นแหล่งกระจายของเชื้อโรคนั้นๆ ทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

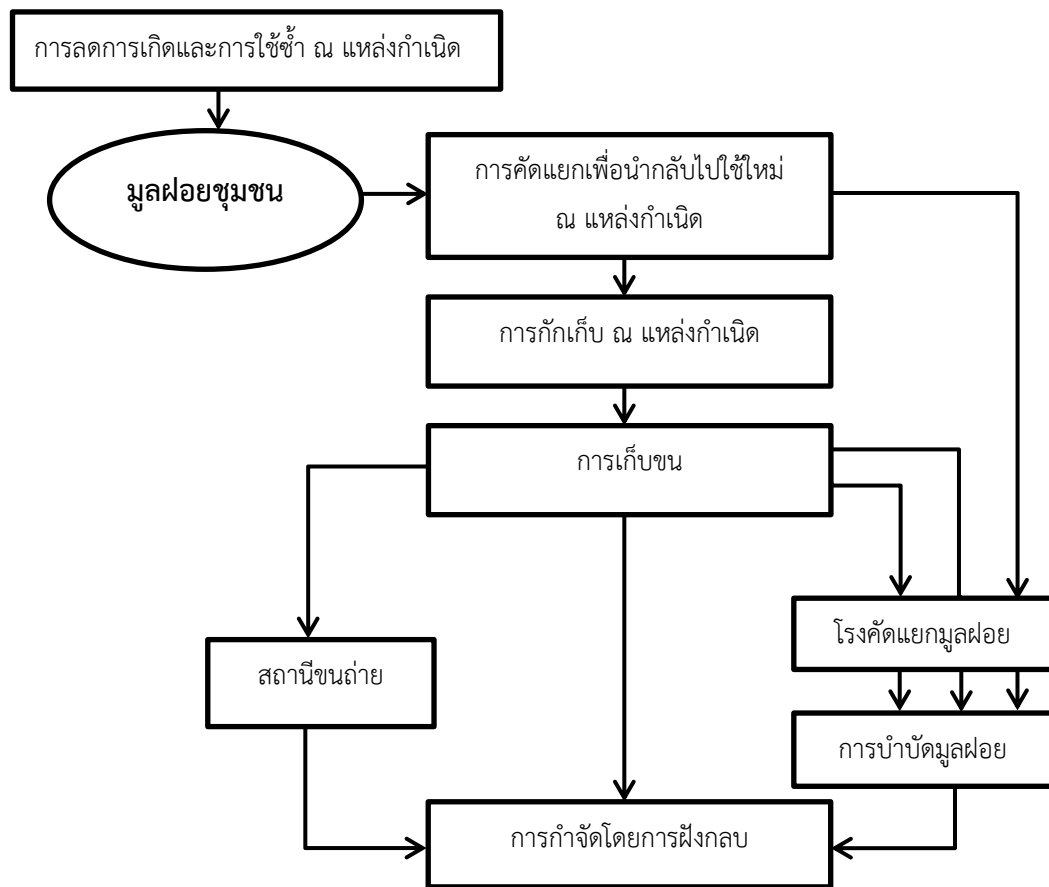
- การเลี้ยงต่อสุขภาพ ชุมชนที่ขาดการกำจัดมูลฝอยที่ดีและถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จะทำให้ประชาชนในชุมชนนั้นเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆได้ง่าย เนื่องจากมูลฝอยก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ และการแพร่กระจายของเชื้อโรคและแมลงพาหะนำโรคต่างๆย่อมเป็นไปได้ง่าย
- การสูญเสียทางเศรษฐกิจ นอกจากชุมชนจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการมูลฝอยเป็นประจำแล้ว การกำจัดมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพทำให้สูญเสียทางเศรษฐกิจด้านอื่นๆ ตามมาอีกด้วย
- ทำให้ชุมชนขาดความสวยงาม การเก็บรวบรวมและกำจัดมูลฝอยที่ดีและถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล จะช่วยให้ชุมชนนั้นเกิดความสวยงาม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยแสดงถึงความเจริญทางวัฒนธรรมอันดีงามของชุมชนนั้นๆ
- เป็นสาเหตุรำคาญ มูลฝอยก่อให้เกิดเหตุรำคาญแก่ประชาชนที่พบมาก ได้แก่ กลิ่นเหม็น ซึ่งเกิดจากการเน่าเปื่อยหรือการสลายตัวของมูลฝอยเปียก
- อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ เนื่องมาจากการเผามูลฝอย หรือก๊าซที่เกิดจากการหมักของมูลฝอย

1.2.7 หลักการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

ความยั่งยืนคือ การตอบสนองความต้องการของคนในปัจจุบันโดยไม่ทำให้ความสามารถในตอบสนองความต้องการของคนในอนาคตลดลง หรือความเป็นอยู่อย่างพอเพียงของคนในรุ่นปัจจุบัน โดยไม่เบียดเบียนการเป็นอยู่ของคนในรุ่นต่อไป (ปราณี พันธุมสินชัย, 2553)

หลักการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนอ้างอิงมาจากกรอบของความยั่งยืนคือ การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการจัดการมูลฝอยโดยต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับปริมาณมูลฝอย ลักษณะมูลฝอย ลักษณะพื้นที่ ผลตอบแทนที่จะได้รับ ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนในบริเวณใกล้เคียง และขีดความสามารถด้านงบประมาณที่มีอยู่ รวมถึงจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ และทักษะ มาควบคุมการทำงานของเครื่องจักร และการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง เพื่อให้การจัดการมูลฝอยสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน นอกจากนี้ ต้องเหมาะสมกับหลักสุขาภิบาล เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม การอนุรักษ์ ภูมิทัศน์ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (สมทิพย์ ด่านธีรวินิชย์, 2541)

โดยระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมควรประกอบไปด้วยการดำเนินงานที่ต่อเนื่องกันตั้งแต่การลดการเกิด และการใช้ซ้ำ (Reduction) การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด (Source separation) การกักเก็บ ณ แหล่งกำเนิด (Source storage) การเก็บขนมูลฝอย (Collection) การบำบัดมูลฝอย (Treatment) และการกำจัดมูลฝอย (Disposal) แสดงดังรูปที่ 1-2 (จรีรัตน์ สกุรัตน์, 2553) ซึ่งมีหลักการจัดการดังต่อไปนี้



รูปที่ 1-2 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม

(ที่มา : จรีรัตน์ สกุรัตน์, 2553)

1.2.7.1 การลดการเกิดและการใช้ซ้ำ ณ แหล่งกำเนิด

การลดปริมาณมูลฝอยจากแหล่งที่เกิดขึ้นนั้นควรพยายามมุ่งหลีกเลี่ยงหรือลดการใช้หรือบริโภคสิ่งของบางชนิด ซึ่งการปฏิบัติส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความร่วมมือของประชาชน ตัวอย่างของวิธีการลดปริมาณมูลฝอย ได้แก่ นำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การพยายามใช้สิ่งของต่างๆ หลายครั้งก่อนที่จะทิ้ง หรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใหม่ได้แทนการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง ลดปริมาณวัสดุ ได้แก่ พยายามเลือกใช้สินค้าที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อเป็นการลดปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่จะต้องกลายเป็นของเสีย ลดความเป็นพิษ ได้แก่ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อมน้อย เช่น ผลิตภัณฑ์สเปรย์ทุกชนิด น้ำยาทำความสะอาด ยาฆ่าแมลง เป็นต้น ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานนาน ได้แก่ พยายามเลือกใช้สินค้าที่มีความคงทนถาวร และมีอายุการใช้งานนาน รวมทั้งซ่อมแซมของใช้ต่างๆ ให้ใช้งานได้นานที่สุดก่อนทิ้งไป ลดการบริโภค ได้แก่ พยายามทำความเข้าใจกับผู้บริโภคถึงวัตถุประสงค์ที่กำจัดการหรือมีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เพื่อลดปริมาณการใช้วัตถุเหล่านั้น เช่น ซ้อนพลาสติก ถุงพลาสติกบรรจุอาหาร กล่องโฟมบรรจุอาหาร เป็นต้น (ธงชัย ทองทวี, 2553)

1.2.7.2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด

ในการดำเนินการคัดแยกมูลฝอยเพื่อให้ได้ผลดีที่สุดควรมีการคัดแยกประเภทของมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิดมูลฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากครัวเรือน สำหรับการคัดแยกประเภทของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในบ้าน โดยการคัดแยกเป็นหมวดหมู่เพื่อง่ายต่อการนำมาใช้ใหม่ การขาย การบริจาค หรือการกำจัด เป็นต้น การคัดแยกมูลฝอยในบ้านเรือนสามารถกำหนดประเภทได้ ดังนี้ เศษกระดาษ แยกเป็นแต่ละประเภทของการดาษให้ชัดเจน เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ เศษกระดาษ หรือพวกกล่องกระดาษ โดยสามารถนำไปขายหรือใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เศษพลาสติก ได้แก่ พวกถุงพลาสติกต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ใหม่ได้หรือพวกที่ใช้ไม่ได้ก็อาจทิ้งไป นอกจากนี้พวกขวดพลาสติกต่างๆ ให้รวบรวมและนำไปขายได้ เศษโลหะที่ปะปนมากับมูลฝอยในบ้าน ซึ่งอาจมีไม่มากควรแยกไว้ก่อนนำไปขายหรือนำไปกำจัด หรือพวกกระป๋องเครื่องดื่มต่างๆ ก็ควรแยกไว้ต่างหาก เศษยาฆ่าแมลงหรือสารเคมีหรือวัตถุอันตรายจะต้องแยกกันไว้ต่างหากเพื่อรวบรวมไปกำจัดหรือทำลายตามความเหมาะสม เศษผ้าที่ไม่ต้องการ ควรแยกต่างหากเอาไว้บริจาคหรือแปรรูปไปใช้อีกอย่างอื่น เช่น ทำผ้าเช็ดมือ ผ้าเช็ดพื้น เป็นต้น (ธงชัย ทองทวี, 2553)

1.2.7.3 การกักเก็บมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

การกักเก็บมูลฝอยคือ การนำมูลฝอยมาทิ้งยังภาชนะรองรับหรือจัดรวบรวมมูลฝอย เพื่อรอการเก็บขน โดยภาชนะรองรับมูลฝอยมีหลากหลายชนิด การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น โดยต้องพิจารณาหลายๆ ด้าน เช่น ปริมาณมูลฝอย ลักษณะสมบัติของมูลฝอยแต่ละชนิด การกระจายตัวของประชากร และชุมชน ความยากง่ายในการบำรุงรักษา ราคาในการจัดซื้อ ความสะดวกในการปฏิบัติงานของพนักงาน ความทนทานของวัสดุที่ทำภาชนะ การเลือกซื้อวัสดุที่มีในท้องตลาด เป็นต้น ผู้ที่มีหน้าที่ในการจัดซื้อจะต้องพิจารณาให้รอบคอบเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด ชนิดของภาชนะรองรับมูลฝอยที่ใช้ในปัจจุบันมีดังนี้ (จรรีรัตน์ สุกุรัตน์, 2553)

- **ถังพลาสติก** ทำด้วย PVC หรือ PE มีความทนต่อการกัดกร่อนได้ดี แต่เกิดการชำรุดง่ายหากมีการโยนถังของพนักงานเก็บขนมูลฝอย ถังจะมีหลายขนาด ตั้งแต่ 80-240 ลิตร ราคาแล้วแต่ขนาดของถัง นิยมใช้ในเทศบาลทั่วไป โดยเฉพาะบริเวณถนนสายหลักเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และสามารถรองรับมูลฝอยได้มาก ประกอบกับในปัจจุบันมีการผลิตถังพลาสติกโดยแยกประเภทถังตามสีต่างๆ เพื่อใช้ในการแยกมูลฝอยของชุมชน เช่น ถังสีเขียวรวบรวมมูลฝอยอินทรีย์ ถังสีเหลืองรวบรวมมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ถังสีแดงรวบรวมมูลฝอยอันตราย เป็นต้น

- **ถังโลหะ** คือ ถังโลหะที่ผ่านการใช้บรรจุสินค้าประเภทต่างๆ เช่น น้ำมัน หรือ เครื่องดื่มประเภทต่างๆ ซึ่งก่อนที่จะนำมาใช้เป็นถังรองรับมูลฝอยต้องทำความสะอาด หรือทำลายพิษของสารตกค้างในถังก่อนที่จะนำมาใช้เป็นถังรองรับมูลฝอย มีขนาดประมาณ 200 ลิตร รองรับมูลฝอยได้มาก แต่ผู้กร่อนได้ง่ายและมีราคาสูงกว่าถังพลาสติก

- **ถังยางดัดแปลง** ผลิตจากยางรถยนต์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว มีความจุประมาณ 50-80 ลิตร นิยมใช้กันมากตามเทศบาลขนาดเล็ก และองค์การบริหารส่วนตำบลต่างๆ เนื่องจากมีราคาถูก และหาซื้อได้ง่าย มีความทนทานต่อการกัดกร่อน และสะดวกต่อการขนถ่ายของพนักงาน แต่มีข้อจำกัดคือ รองรับปริมาณมูลฝอยได้น้อย เหมาะสำหรับแหล่งชุมชนที่มีมูลฝอยไม่มากนัก เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล และเทศบาลที่มีปริมาณมูลฝอยไม่มากนัก

- **คอนเทนเนอร์** มีขนาดประมาณ 4,000-5,000 ลิตร เหมาะที่จะวางไว้ตามแหล่งกำเนิดที่มีปริมาณมูลฝอยมากๆ เช่น โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ตลาด ภัตตาคาร สนามกีฬา สวนสาธารณะ เป็นต้น

- **ถุงพลาสติก** มีหลายขนาด เหมาะสำหรับใช้ภายในครัวเรือน และสามารถแยกประเภทถุงเพื่อการแยกมูลฝอยได้ โดยอาจทำสัญลักษณ์ประจำถุงว่าเป็นมูลฝอยเปียก มูลฝอยแห้ง หรือมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ปัจจุบันมีเทศบาลบางแห่งส่งเสริมให้ประชาชนรวบรวมมูลฝอยใส่ถุงแล้วนำมามอบให้รถเก็บขน

สำหรับสถานที่ตั้งภาชนะรองรับมูลฝอยนี้ โดยทั่วไปแล้วไม่มีผู้ใดอยากให้อยู่ใกล้สถานที่พำนักของตน เนื่องจากอาจส่งกลิ่นเหม็นรบกวน แลดูไม่ดี และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรคได้ อย่างไรก็ตามในชุมชนยังต้องมีถังรองรับมูลฝอย ดังนั้นจะมีหลักเกณฑ์ในการเลือกตำแหน่งการวางภาชนะรองรับมูลฝอย ดังนี้ (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

- ควรวางในพื้นที่ห่างจากบริเวณที่เก็บวัตถุไวไฟ
- ควรวางในพื้นที่ที่ห่างจากที่พักอาศัย โดยเฉพาะถึงคอนเทนเนอร์
- ควรวางในที่ที่สังเกตเห็นได้ง่ายสำหรับผู้ทิ้ง
- ควรวางในที่ที่นำมูลฝอยไปทิ้งได้สะดวก
- ควรวางในที่ที่รถเก็บขนมูลฝอยเข้ามาเก็บขนได้สะดวก
- ไม่วางในบริเวณที่น้ำท่วมขัง
- ในบางกรณีต้องเป็นสถานที่ที่คนในชุมชนเห็นสมควร

1.2.7.4 การเก็บขนมูลฝอย

การเก็บขนมูลฝอย เป็นการรวบรวมมูลฝอยจากภาชนะที่รองรับสู่รถเก็บขนมูลฝอย โดยการใช้บริการเก็บขนมูลฝอยสามารถแบ่งเป็น 5 ประเภท (จรีรัตน์ สกุลรัตน์, 2553) คือ

1. Curb side หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยโดยใช้รถเก็บขนมูลฝอยวิ่งเก็บจากถังรองรับมูลฝอยแบบถังพลาสติกหรือถังโลหะขนาดเล็กประมาณ 50-240 ลิตร ตามริมถนน ซึ่งประชาชนในบริเวณใกล้เคียงได้นำมูลฝอยมาใส่ถังรองรับมูลฝอย

2. Alley หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยจากถังแบบคอนเทนเนอร์จากจุดรวม ส่วนใหญ่ใช้กับบ้านในซอยแคบๆ รถเข้าไปไม่สะดวก โดยวางถังแบบคอนเทนเนอร์ไว้หน้าปากซอย เป็นวิธีการที่ชุมชนส่วนใหญ่นิยมใช้

3. Set out-set back หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยโดยใช้พนักงานเก็บขนถึง 2 ชุด ชุดแรกเข้าไปเก็บมูลฝอยจากบ้านเรือนแล้วรอนำถังรองรับมูลฝอยกลับคืน อีกชุดหนึ่งประจำรถเก็บขน จากนั้นจึงเดินต่อไปเก็บบ้านอื่นๆ โดยวิธีการเดียวกัน

4. Set out หมายถึง การที่มีพนักงานเก็บขนมูลฝอยเข้าไปเอามูลฝอยจากในบ้าน และให้เจ้าของบ้านออกมาเอาถังรองรับมูลฝอยเอง

5. Backyard carry หมายถึง การเก็บขนมูลฝอยที่ให้รถเก็บขนมูลฝอยวิ่งไปจอดยังสถานที่ใกล้เคียงกับแหล่งเก็บขน (ห่างจากจุดเก็บขนมากกว่า 10 เมตร) แล้วพนักงานเก็บขนจะนำอุปกรณ์เก็บขน เช่น ถังพลาสติก เข่ง พร้อมนำรถเข็นติดตัวไปทำการเก็บขนมูลฝอยจากถังรองรับมูล

ฝอยหน้าบ้านแต่ละหลังจนเต็มภาชนะรองรับที่เตรียมไป แล้วบรรจุมูลฝอยใส่รถเก็บมูลฝอยที่จอดอยู่ห่างออกไป

วิธีการเก็บขนมูลฝอยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ตามลักษณะของถังรองรับมูลฝอย (จิริรัตน์ สกุรัตน์, 2553) คือ

1. ระบบเก็บขนมูลฝอยแบบถังเคลื่อนที่ เป็นระบบที่ใช้กับถังมูลฝอยแบบคอนเทนเนอร์ โดยรถเก็บขนมูลฝอยจะยกถังมูลฝอยนี้จากสถานที่ตั้งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย และเมื่อถ่ายมูลฝอยออกแล้วก็นำเอาถังนั้นกลับไปวางไว้ยังสถานที่เดิมหรือสถานที่ใหม่

2. ระบบเก็บขนมูลฝอยแบบถังอยู่กับที่ เป็นระบบที่ใช้กับถังมูลฝอยแบบถังพลาสติกหรือถังโลหะขนาดเล็กประมาณ 50-240 ลิตร โดยมูลฝอยในถังจะถูกถ่ายสู่รถเก็บขนมูลฝอย ณ จุดที่ตั้ง โดยไม่มีการเคลื่อนย้าย รถเก็บขนมูลฝอยจะวิ่งไปเรื่อยๆ ตามเส้นทางจนกว่ามูลฝอยจะเต็มความจุ แล้ววิ่งไปยังหลุมฝังกลบเพื่อถ่ายมูลฝอยออก

การที่จะใช้ระบบการเก็บขนมูลฝอยแบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของถังรองรับมูลฝอย เช่น ตลาด หรือย่านการค้า ควรใช้ระบบเก็บขนมูลฝอยแบบถังเคลื่อนที่ เนื่องจากเป็นถังมูลฝอยแบบคอนเทนเนอร์ซึ่งสามารถรองรับมูลฝอยได้ปริมาณมาก

ความถี่ในการเก็บขนมูลฝอยเป็นปัจจัยสำคัญในการนำมาประเมินค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอยทั้งหมด เนื่องจากการเก็บขนมูลฝอยมีค่าใช้จ่ายที่เข้ามาเกี่ยวข้องหลายประเด็น เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษารถเก็บขนมูลฝอย เป็นต้น แต่ในทางกลับกันหากเว้นระยะเก็บขนให้ห่างเกินไป ก็จะทำให้ประสบปัญหาการเน่าเหม็นเนื่องจากการหมักหมมของมูลฝอยอินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งปัญหามูลฝอยล้นถัง ซึ่งการกำหนดความถี่ในการเก็บขนมูลฝอยจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้ (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

- ลักษณะของมูลฝอย

มูลฝอยอินทรีย์จำพวก เศษผัก ผลไม้ เศษอาหาร ซึ่งย่อยสลายได้ง่าย และรวดเร็ว สังกลิ่นเหม็นรบกวน เช่น มูลฝอยจากตลาดสด ควรเก็บขนอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง แต่หากเป็นมูลฝอยประเภท กระจก โลหะ เช่น มูลฝอยจากสถานศึกษา สถานประกอบการ อาคารสำนักงาน ควรเก็บขนวันเว้นวัน หรือสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

- สภาพภูมิอากาศ

ปัจจัยด้านสภาพอากาศ ถือว่าไม่มีผลต่อการนำมากำหนดความถี่ในการเก็บขนมูลฝอยของประเทศไทยมากนัก เนื่องจากมีสภาพอากาศไม่แตกต่างกันมากในแต่ละฤดูกาล แต่ในต่างประเทศโดยเฉพาะในเขตหนาว การเก็บขนในช่วงฤดูหนาวจะมีความถี่น้อยกว่าในฤดูร้อนและฝน เนื่องจากในฤดูร้อนและฝนมูลฝอยอินทรีย์มีอัตราการย่อยสลายเร็วกว่าในฤดูหนาว

- ความจุของภาชนะรองรับมูลฝอย

ในบางพื้นที่ภาชนะรองรับมูลฝอยมีความจุไม่เพียงพอต่อปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น เช่น ตลาดสดหรือศูนย์การค้า ทำให้อาจต้องมีการเก็บขนมากกว่า 1 ครั้งต่อวัน และในบางกรณีที่มีขนาดพื้นที่จำกัดทำให้ไม่สามารถนำถังคอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ไปวางได้ หรือต้องการความสะอาดและความเป็นระเบียบเป็นพิเศษ ทำให้ต้องเก็บขนมูลฝอยหลายครั้งต่อวัน สิ่งเหล่านี้ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

- กิจกรรมของประชาชนในพื้นที่

กิจกรรมของประชาชนที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นในช่วงที่มีเทศกาลสำคัญ หรือวันหยุดราชการ ล้วนส่งผลต่อปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น คืออาจจะมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นมากกว่าช่วงเวลาปกติ จึงควรพิจารณาเพิ่มความถี่ในการเก็บขนในช่วงเวลาดังกล่าว

- ช่วงเวลาการเก็บขน

การเก็บขนมูลฝอยจากจุดรวบรวมในแต่ละสถานที่ เช่น ย่านการค้า ชุมชน สถานที่ราชการ ควรเลือกเวลาการเก็บขนที่ไม่ตรงกัน เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ในแต่ละช่วงเวลาของวันแตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกช่วงเวลาที่จะเข้าไปในพื้นที่เก็บขนมูลฝอยนั้น ควรเป็นเวลาที่ในพื้นที่นั้นๆ มีกิจกรรมบางตา เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงาน และที่สำคัญควรเก็บขนในช่วงเวลาที่การจราจรไม่คับคั่ง โดยเฉพาะในย่านธุรกิจการค้า เช่น ช่วงเวลากลางคืนหรือเช้ามืด

รถเก็บขนมูลฝอยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีหลายประเภทและหลายขนาดความจุ (จรีรัตน์ สกุลรัตน์, 2553) ได้แก่

- ชนิดเปิดข้างเทท้าย (Side loading and dumping truck) ขนาด 6 ล้อ ความจุตั้งแต่ 7-10 ลูกบาศก์เมตร เหมาะสำหรับเก็บขนมูลฝอยในจุดที่อยู่ห่างจากสถานที่กำจัดมาก มีพนักงานเก็บขน 3 คน (ไม่รวมคนขับรถ) ซึ่งนิยมใช้ตามเทศบาลต่างๆ

- **ชนิดเท้าย (Dumping truck)** 6 ล้อ ความจุตั้งแต่ 5-7 ลูกบาศก์เมตร ส่วนมากนิยมใช้ในการเก็บกิ่งไม้ เศษใบไม้ และใช้เป็นรถยนต์เอนกประสงค์ของเทศบาลในการบรรทุกขนส่งอุปกรณ์ต่างๆเมื่อเทศบาลจัดกิจกรรม มีพนักงานเก็บขน 4 คน (ไม่รวมคนขับรถ)

- **ชนิดบรรทุกคอนเทนเนอร์ (Container hauling truck)** 6 ล้อ มีความจุตามขนาดของถังคอนเทนเนอร์ประมาณ 5-8 ลูกบาศก์เมตร ใช้สำหรับการยกเคลื่อนย้ายถังคอนเทนเนอร์บรรจุมูลฝอยซึ่งนำไปตั้งรอรับมูลฝอยตามจุดต่างๆ มีพนักงานเก็บขน 1 คน (ไม่รวมคนขับรถ)

- **ชนิดอัดมูลฝอย (Compactor truck)** ขนาด 6 ล้อ มีความจุประมาณ 8-12 ลูกบาศก์เมตร เหมาะสำหรับชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น มีปริมาณมูลฝอยมาก และมีงบประมาณในการเก็บขนเบื้องต้นมากพอ มีพนักงานเก็บขน 2 คน (ไม่รวมคนขับรถ) ซึ่งนิยมใช้ตามเทศบาลต่างๆ

- **ชนิดบรรทุกเล็กเปิดข้างเท้าย (Pick up)** ความจุ 4 ลูกบาศก์เมตร มีความคล่องตัวสูง สามารถเข้าไปเก็บได้ในที่ที่มีถนนแคบๆ มีพนักงานเก็บขน 1 คน (ไม่รวมคนขับรถ) เหมาะกับท้องถิ่นที่มีงบประมาณน้อย

หลักเกณฑ์การเลือกประเภทรถยนต์เก็บขนมูลฝอย

การเลือกประเภทรถยนต์เก็บขนมูลฝอยที่มีความเหมาะสมนั้น จะต้องพิจารณาด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ปริมาณ และลักษณะองค์ประกอบของมูลฝอยที่ต้องเก็บขน

- ความสอดคล้องกับวิธีการเก็บขนที่ใช้

- ระบบการทำงานของรถเก็บขนต้องไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการปฏิบัติงานของพนักงานขับรถ ดูแลและซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย

- ค่าใช้จ่ายของรถยนต์เก็บขนมูลฝอย เช่น ราคาของรถ ค่าซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนอื่นๆ เทียบกับปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้ (บาท/ตัน)

- สภาพพื้นที่ที่ใช้บริการการเก็บขนมูลฝอย

- ระยะทาง และวิธีการเก็บขนมูลฝอย

- สภาพหรือสถานะทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณางบประมาณสนับสนุนการจัดหารถเก็บขนมูลฝอยของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับกระทรวงมหาดไทย สำหรับท้องถิ่น (กรมควบคุมมลพิษ, 2547ก) มีดังนี้

รถเก็บขนมูลฝอยประเภทเปิดข้าง ขนาด 4 ลบ.ม. 1 คัน ต่อ ประชากร 2,000 คน

รถเก็บขนมูลฝอยประเภทเปิดข้าง ขนาด 10 ลบ.ม. 1 คัน ต่อ ประชากร 5,000 คน

รถเก็บขนมูลฝอยประเภทเปิดข้าง ขนาด 12 ลบ.ม. 1 คัน ต่อ ประชากร 6,000 คน

รถเก็บขนมูลฝอยประเภทมีเครื่องบดอัด ขนาด 8 ลบ.ม. 1 คัน ต่อ ประชากร 12,000 คน

รถเก็บขนมูลฝอยประเภทมีเครื่องบดอัด ขนาด 10 ลบ.ม. 1 คัน ต่อ ประชากร 15,000 คน

การเก็บขนมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพ คือสามารถจัดเก็บมูลฝอยได้หมด และทันเวลา ในแต่ละวัน จำเป็นต้องมีอุปกรณ์การเก็บขนที่เพียงพอต่อปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น โดยปริมาณมูลฝอยที่รถสามารถเก็บขนได้จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนเที่ยวที่รถสามารถวิ่งเก็บขนมูลฝอยได้ในแต่ละวัน ซึ่งต้องมาจากระยะทางที่ต้องวิ่ง สภาพการจราจร ช่วงระยะเวลาการทำงาน เวลาพัก และปริมาณที่เก็บขนได้สูงสุดของรถแต่ละประเภท

1.2.7.5 การขนถ่าย และขนส่ง

รถเก็บขนมูลฝอยสามารถขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่บำบัด หรือกำจัดได้ 2 วิธีดังนี้

1. การขนส่งโดยตรง จะเป็นการขนส่งมูลฝอยโดยรถเก็บขนมูลฝอยจากจุดกำเนิดมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดเที่ยวต่อเที่ยว โดยทำการรวบรวมมูลฝอยจากจุดต่างๆ จนเต็มคันรถ แล้วนำไปทิ้งยังหลุมฝังกลบมูลฝอย วิธีนี้ใช้ในกรณีที่แหล่งเก็บรวบรวมมูลฝอยกับหลุมฝังกลบมูลฝอยอยู่ใกล้กัน

2. การขนส่งโดยผ่านสถานีขนถ่าย เป็นการขนส่งมูลฝอยของรถเก็บขนแต่ละคันมาถ่าย ณ สถานีขนถ่ายมูลฝอยก่อน แล้วจึงขนส่งมูลฝอยที่ละหลายๆ ไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายลดลง สถานีขนถ่ายมูลฝอยจะตั้งอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดมูลฝอยกับสถานที่กำจัดมูลฝอย และทำการถ่ายมูลฝอยจากรถเก็บขนขนาดเล็ก ไปสู่รถบรรทุกขนาดใหญ่ เพื่อทำการขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดต่อไป นอกจากนี้สถานีขนถ่ายมูลฝอยยังอาจมีการบดอัดเพื่อลดปริมาตรมูลฝอยก่อนการขนส่งไปกำจัด วิธีนี้ใช้ในกรณีที่แหล่งเก็บรวบรวมมูลฝอยกับหลุมฝังกลบมูลฝอยอยู่ห่างไกลกันมากๆ

1.2.7.6 ศูนย์คัดแยกมูลฝอยรวม (Materials recovery facilities, MRFs)

การคัดแยกมูลฝอยชุมชน เป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการนำมูลฝอยกลับคืนมาใช้ใหม่ของวัสดุที่สามารถใช้ซ้ำ หรือนำมาใช้ใหม่ได้จากมูลฝอยชุมชน โดยการคัดแยกสามารถทำได้ทั้งที่แหล่งกำเนิดมูลฝอย หรือ ที่ศูนย์คัดแยกมูลฝอยรวม ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการคัดแยก ซึ่งจะมีผลต่อการจัดการมูลฝอยชุมชนของแต่ละพื้นที่ในปัจจุบันและอนาคต (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) โดยศูนย์

คัดแยกมูลฝอยรวมมัดออกแบบให้เป็นศูนย์กลางครบวงจร ที่มีขั้นตอนการคัดแยก การทำความสะอาด การรวบรวม และ เคลื่อนย้ายวัสดุที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ไปยังอุตสาหกรรมรีไซเคิลต่างๆ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกพื้นที่สำหรับตั้งโรงคัดแยกมูลฝอย ในเบื้องต้นจะพิจารณาจากปริมาณมูลฝอยโดยรวม ปริมาณมูลฝอยที่รีไซเคิลได้ (Recyclable waste) และพื้นที่ที่ต้องทำการแก้ไขปัญหามูลฝอยเร่งด่วน ดังนี้

1. เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ใหม่มากที่สุด
2. มีจำนวนประชากรหนาแน่นและต้องการแก้ไขปัญหามูลฝอยโดยเร่งด่วน โดยการที่ประชาชนอยู่ใกล้กันทำให้สะดวกในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้คัดแยกมูลฝอย
3. มีโรงงานที่ใช้วัสดุรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้า
4. หน่วยงานราชการและประชาชนให้ความร่วมมือในการคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้ง
5. อยู่ไม่ไกลจากถนนสายหลัก เพื่อสะดวกในการคมนาคม มีถนนที่กว้างพอที่จะให้รถบรรทุกเข้าได้ มีกำลังไฟฟ้าเพียงพอ และ ใกล้สถานที่กำจัดมูลฝอยหรือสถานีขนถ่าย

1.2.7.7 เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

- **การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์**

มูลฝอยหรือของทิ้งแล้ว ในสภาพความเป็นจริงของที่ทิ้งแล้วเหล่านี้ยังคงมีประโยชน์ปะปนอยู่มากบ้างน้อยบ้าง ซึ่งอาจนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านวัสดุ ด้านพลังงาน หรือในการปรับปรุงคุณภาพของดิน การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์จะมีผลในการลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องกำจัด และสามารถนำเอาทรัพยากรกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ขบวนการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ สามารถเริ่มตั้งแต่เมื่อมูลฝอยนั้นถูกผลิตออกมาใหม่ๆ จนกระทั่งก่อนการกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย โดยการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็นหลายวิธีการ เช่น การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ การใช้ผลิตภัณฑ์หลายๆ ครั้งก่อนทิ้ง เช่น การนำขวดแก้วมาใช้ใหม่หลายๆ ครั้ง การนำวัสดุไปผ่านขบวนการเพื่อผลิตเป็นสินค้าใหม่ เช่น การผลิตกระดาษจากเศษกระดาษเก่า การนำของเสียไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ได้แก่ การนำของเสียมาผ่านขบวนการผลิต เช่น การนำมูลฝอยมาหมักเป็นปุ๋ยหมัก การนำของเสียมาผลิตพลังงาน ได้แก่ การนำของเสียมาผ่านขบวนการผลิตเป็นพลังงาน เช่น การเผามูลฝอยให้ได้ความร้อนเพื่อทำไอน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้า

ขั้นตอนการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

ขั้นตอนการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ เริ่มจากการคัดแยกมูลฝอยหรือวัสดุที่สามารถนำไปแปรรูปหรือนำไปผลิตใหม่ได้ ทั้งที่บ้าน สำนักงาน มารวบรวมไว้แล้วนำไปจำหน่าย

จากนั้นผู้รับซื้อจะนำไปปรับแต่งสภาพอีกครั้งหนึ่งตามความต้องการของโรงงาน สำหรับขั้นตอนการผลิตหรือปรับปรุงนั้น วัสดุที่ต่างชนิดกัน จะมีกรรมวิธีในการผลิตแตกต่างกัน เช่น ขวด แก้วที่สีต่างกัน พลาสติกที่ต่างชนิดกัน หรือกระดาษที่เนื้อกระดาษ และสีแตกต่างกัน ต้องแยกประเภทออกจากกัน (ธงชัย ทองทวี, 2553)

● การแปรรูปมูลฝอยเป็นปุ๋ยหมัก

การหมักวัสดุอินทรีย์ให้เป็นปุ๋ยหมักสามารถทำได้หลายรูปแบบ โดยหลักการแล้วเป็นการทำให้วัสดุอินทรีย์เปื่อยขึ้นมากพอที่จะทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เข้าย่อยสลาย เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารและพลังงานในการดำรงชีวิต กระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์อาจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจนที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว หรือเป็นกระบวนการทางชีวเคมีแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นกระบวนการย่อยสลายที่เกิดขึ้นได้ช้ากว่า กระบวนการทั้งสองแบบเกิดขึ้นควบคู่กันไป และเกิดแบบไหนมากกว่ากันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายในกองปุ๋ยหมัก ช่วงแรกของการกองจะมีความร้อนเกิดขึ้นภายในกองปุ๋ยหมัก ซึ่งเป็นความร้อนที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ กระบวนการหมักสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) ดังนี้

1. การหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic composting) คือ กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาพที่มีออกซิเจนโดยจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน การย่อยสลายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ไม่เกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น และได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพสูง

2. การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic composting) คือ กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาพปราศจากออกซิเจนโดยจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจน เกิดการย่อยสลายในอุณหภูมิต่ำ ได้ก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น และใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายนานกว่าการหมักแบบใช้ออกซิเจน คุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้มีคุณภาพค่อนข้างต่ำเพราะสารอินทรีย์ยังไม่เสถียร ส่วนใหญ่ควรต้องมีการย่อยสลายต่อด้วยระบบการหมักแบบใช้อากาศ

ขั้นตอนการหมักปุ๋ย

การหมักทำปุ๋ยจากมูลฝอยประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน (ปราณี พันธุมสินชัย, 2553) คือ

1. **การเตรียมมูลฝอย** คือการคัดแยกมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลายทางชีวภาพออก เช่น พลาสติก ยาง แก้ว หรือโลหะต่างๆ จากนั้นลดขนาดของมูลฝอยให้เล็กลงโดยมีขนาดประมาณ 2 นิ้ว เพื่อเสริมสร้างให้กระบวนการหมักได้ผลดีและรวดเร็วขึ้น และทำการปรับสัดส่วนธาตุอาหารเสริมโดย

ให้มีคาร์บอนต่อไนโตรเจนอยู่ในช่วง 25-35 ต่อ 1 ความชื้นร้อยละ 40-60 โดยการนำสารประกอบอื่นๆ มาผสม เช่น มูลสัตว์ และตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2. การย่อยสลายสารอินทรีย์ เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยกระบวนการทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์ที่ใช่และไม่ใช่ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม โดยผลผลิตที่ได้เรียกว่า ฮิวมัสหรือปุ๋ยหมัก เป็นผงหรือก้อนเล็กๆ สีน้ำตาล สามารถนำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน

3. การเตรียมผลิตภัณฑ์ เป็นการนำมูลฝอยที่ย่อยสลายทางชีวภาพแล้วมาร่อนหรือบดย่อยให้ละเอียดตามขนาดที่ต้องการ และนำไปรวบรวมบรรจุใส่ถุงเพื่อร่อนนำไปใช้งานหรือจำหน่ายต่อไป ในขั้นตอนนี้อาจมีการเติมและผสมแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ตามความต้องการลงไปด้วย เพื่อเพิ่มคุณค่าของปุ๋ย

วิธีการหมักปุ๋ย สามารถทำได้ 7 วิธี (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) คือ

1. Windrow system เป็นการนำเอาวัสดุมากองตามยาว บนพื้นราบให้มีความสูงที่พอเหมาะ และการระบายอากาศภายในกองปุ๋ยเกิดขึ้นได้ดี เพื่อที่จะให้การย่อยสลายเกิดขึ้นได้ดี และในระหว่างการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต้องมีการพลิกกลับกองปุ๋ย เพื่อให้อากาศเข้าสู่ภายในกองได้ทั่วถึงมากขึ้น และวัสดุหมักมีการผสมคลุกเคล้ากันดีขึ้น เป็นการเร่งกระบวนการหมักและป้องกันการหมักแบบไร้อากาศ

2. Static composting system เป็นวิธีการหมักคล้ายกับ Windrow system แต่ฐานของกองปุ๋ยหมักจะทำในลักษณะที่ให้อากาศภายนอกเข้าสู่กองได้ทั่วถึงขึ้น เช่น การใช้ไม้ไผ่เจาะช่องระบายอากาศเรียงเป็นฐานหรือใช้เครื่องเป่าอากาศเข้าสู่ภายในกองปุ๋ยหมัก

3. Round trip paddling fermentation การหมักแบบนี้วัสดุหมักจะถูกปล่อยจากเครื่องโปรยวัสดุลงสู่ชั้นหมักแบบลักษณะเคลื่อนไปมา วัสดุเหล่านี้จะย่อยสลายในชั้นหมัก โดยรับอากาศตลอดเวลาการหมัก ในขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 8 วัน นำออกมาหมักป้อนอีกครั้งที่ลานตาก เพื่อให้การย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์มากขึ้น

4. Dynamic composting system การหมักระบบนี้วัสดุหมักจะถูกย่อยสลายโดยการทำให้เคลื่อนตัวอย่างช้าๆ ภายในถังหมักที่หมุนตลอดระยะแรกของการหมัก 1-2 วัน จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคจะถูกทำลายจากความร้อน จากนั้นนำวัสดุหมักที่ย่อยสลายแล้วมาหมักป้อนที่ลานตาก เพื่อให้ย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์มากขึ้น

5. **Invessel composting system** การหมักระบบนี้จะคล้ายคลึงกับระบบ Windrow และ Static composting แต่เป็นการหมักในภาชนะปิดที่ถูกทำให้เคลื่อนที่ตลอดเวลาด้วยเครื่องจักร จนกระทั่งสิ้นสุดการย่อยสลาย ระบบนี้ดีกว่าระบบ Windrow และ Static composting เนื่องจากสามารถควบคุมกลิ่นได้ ใช้สถานที่น้อย และควบคุมการหมักได้ง่าย ตลอดจนใช้แรงงานน้อยกว่า

6. **Tunnel reactor composting system** เป็นการหมักวัสดุภายในท่อหมัก โดยใช้เครื่องจักรต่างๆ อยู่ภายนอกท่อหมัก ทำให้ง่ายต่อการซ่อมแซม การระบายอากาศเข้าและออกเหมาะสม ทำให้การหมักของวัสดุได้ผลดี

7. **Brikollare composting process** เป็นการหมักวัสดุที่ผสมกากตะกอนน้ำทิ้งที่อัดเป็นก้อน ภายในก้อนทำให้เกิดช่องระบายอากาศ อากาศที่สามารถผ่านเข้าออกได้ช่วยให้การย่อยสลายของวัสดุเร็วขึ้น

- **การแปรรูปมูลฝอยเป็นน้ำหมักชีวภาพ**

การทำน้ำหมักชีวภาพเป็นการนำมูลฝอยอินทรีย์ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น กับกากน้ำตาล มาหมักในสภาวะไร้ออกซิเจนเพื่อให้เกิดการย่อยสลายได้เป็นน้ำหมักซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน และมีจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางการเกษตร เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นปุ๋ย นอกจากนี้ในน้ำหมักชีวภาพยังประกอบไปด้วยสารอาหารที่พืชต้องการซึ่งถูกปลดปล่อยจากเศษซากอินทรีย์ที่นำไปหมัก โดยสามารถใช้เป็นปุ๋ยให้แก่ต้นพืชได้ดี (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ

1. นำมูลฝอยอินทรีย์มาหั่นหรือสับเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 3-5 เซนติเมตร
2. นำมูลฝอยอินทรีย์ที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วมาผสมกับกากน้ำตาลในภาชนะในอัตราส่วนกากน้ำตาล 1 ส่วน ต่อมูลฝอย 3 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. ปิดฝาภาชนะให้สนิทเพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้า และควรเก็บถังหมักไว้ในที่ร่มอย่าให้โดนฝนหรือแสงแดด
4. หมักทิ้งไว้ 3-5 วัน จะเริ่มมีของเหลวสีน้ำตาลเกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากสารละลายของกากน้ำตาลและจากมูลฝอย โดยจุลินทรีย์จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น พร้อมกับจุลินทรีย์จะผลิตสารขึ้นมาหลายชนิด เช่น เอนไซม์ ฮอร์โมน และธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช

5. เมื่อหมักได้ประมาณ 10-14 วัน จะได้น้ำหมักชีวภาพในปริมาณมากพอ ถ้าย่น้ำหมักชีวภาพออกบรรจุลงในขวด สามารถเก็บไว้ได้นานหลายเดือน
6. กากที่เหลือจากการหมักสามารถนำไปเป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้ได้

ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพสามารถนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ โดยจะผสมน้ำหมักชีวภาพกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 500-1,000 จะส่งผลให้ต้นไม้เจริญเติบโต นอกจากนี้สารอินทรีย์บางชนิดที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นจะเป็นสารเพิ่มความต้านทานให้แก่พืช ทำให้พืชทนต่อโรคและแมลง และสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน นอกจากนี้ น้ำหมักชีวภาพยังสามารถใช้แก้ปัญหาส้วมหรือท่อระบายน้ำอุดตัน และยังสามารถใช้แก้ปัญหาหน้าเสียโดยการขจัดกลิ่นเหม็นของน้ำเสียได้อีกด้วย น้ำหมักชีวภาพเป็นเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยที่นิยมทำกันในระดับครัวเรือน ทำในถังขนาดเล็ก และนำเศษอาหารที่เหลือจากการประกอบอาหารมาเป็นวัตถุดิบในการทำน้ำหมักชีวภาพ และน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตได้นำมาใช้ประโยชน์ภายในครัวเรือน

● การแปรรูปมูลฝอยเป็นก๊าซชีวภาพ

เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) เป็นกระบวนการที่สามารถย่อยสลายสารมลสารต่างๆ ที่เป็นสารอินทรีย์ ซึ่งจุลชีพที่อยู่ในระบบจะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยกระบวนการทางชีวเคมีในสภาวะไร้ออกซิเจน ผลจากปฏิกิริยานี้ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพขึ้น กากของแข็ง และของเหลวที่เหลือจากการย่อยสลายนี้สามารถใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือวัสดุบำรุงดินได้อีกด้วย

ก๊าซชีวภาพหรือไบโอแก๊ส คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่ของก๊าซชีวภาพจะเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 50-70 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณร้อยละ 30-40 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจน (H_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ โดยทั่วไปการใช้เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการบำบัดมูลฝอยอินทรีย์ 1 ตัน จะได้ก๊าซชีวภาพประมาณ 100-200 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของมูลฝอยนั้นๆ หากมีส่วนที่เป็นอินทรีย์ต่ำหรือมีความชื้นต่ำก็จะได้ก๊าซชีวภาพต่ำลง ก๊าซชีวภาพที่ได้จะมีมีเทนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 50-70 และมีค่าความร้อนประมาณ 20-25 เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

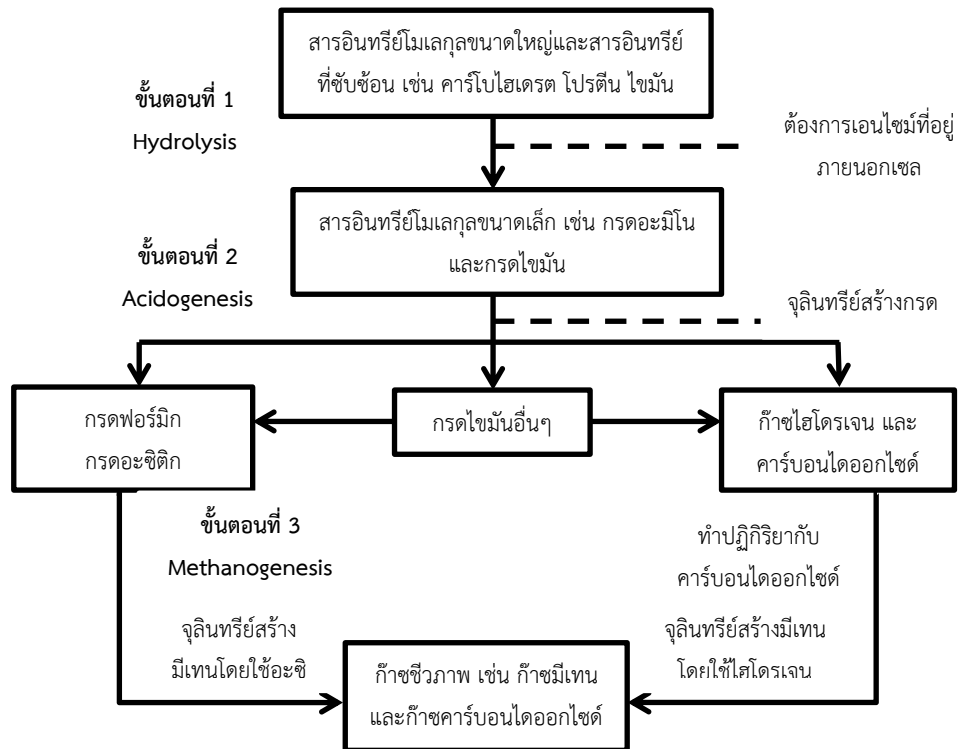
ขั้นตอนในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลฝอย

สำหรับส่วนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการหมักแบบไร้อากาศนั้นสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนหลักๆ ได้ดังนี้ (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

1. การบำบัดขั้นต้น (Pre-treatment/front-end treatment) วัสดุที่นำเข้าสู่กระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศนั้นมีความสำคัญมากต่อประสิทธิภาพของระบบการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักคือ

- การคัดแยกสิ่งปะปนในสารอินทรีย์ออก เพราะหากมีสิ่งเจือปนที่ไม่สามารถย่อยสลายได้หรือสิ่งที่มีพิษปะปนไปจะมีผลต่อจุลินทรีย์ในระบบ นอกจากนี้หากมีพลาสติกปะปนมาอาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการบีบหรือเคลื่อนย้ายวัสดุและการกวนผสมของวัสดุอีกด้วย
- การลดขนาดให้ง่ายต่อการย่อยสลาย และให้เป็นเนื้อเดียวกันของสารอินทรีย์ที่จะป้อนเข้าสู่ระบบ และเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบ
- การปรับสัดส่วนผสมของวัสดุต่างๆ ให้เหมาะสมกับการย่อยสลายแบบไร้อากาศ เช่น เติมน้ำเพื่อให้ความชื้นเพียงพอ นอกจากนี้ยังต้องปรับสารอาหารต่างๆ ให้สมดุลกัน เช่น ปรับสัดส่วน C/N ให้อยู่ในช่วง 20-30 ต่อ 1 เป็นต้น

2. การย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน เป็นการผลิตก๊าซชีวภาพจากสารอินทรีย์สำหรับนำไปใช้เป็นพลังงานและเพื่อทำให้สารอินทรีย์ถูกย่อยสลายให้เป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง มีความเสถียรมากขึ้น โดยอาศัยหลักปฏิกิริยาชีวเคมีของจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน ซึ่งในการผลิตก๊าซชีวภาพจะต้องอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์หลายๆ กลุ่ม สารอินทรีย์ส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนไปเป็นก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มวลของสารอินทรีย์ที่ลดลงนั้นส่วนใหญ่คือ คาร์บอนที่เปลี่ยนไปเป็นก๊าซนั่นเอง ดังนั้น หลังจากการย่อยสลายแล้วความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และสารอาหารอื่นๆ จะเพิ่มขึ้น และอยู่ในสภาพที่เป็นของเหลวมากขึ้นด้วยเพราะถูกย่อยออกจากเซลล์ของสารอินทรีย์ที่นำเข้ามาหมัก ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาย่อยสลายแบบไร้อากาศประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลัก แสดงดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 ปฏิบัติการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

(ที่มา : สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

3. การบำบัดขั้นสุดท้าย เป็นขั้นตอนการจัดการกากตะกอนที่เหลือจากการย่อยสลายแบบไร้อากาศด้วยการนำไปแยกน้ำออกจากกากตะกอนของแข็งด้วยเครื่องแยกประเภทต่างๆ หรือใช้การกรองด้วยลานกรวดทราย ส่วนที่เป็นกากของแข็งสามารถนำไปตากแห้งเป็นปุ๋ย หรือนำไปหมักทำปุ๋ยต่อ เพราะยังมีส่วนที่ไม่เสถียร หรือยังไม่ย่อยสลายปะปนอยู่มาก ทั้งนี้ก่อนนำไปใช้ควรมีการคัดแยกเอาสิ่งปะปนต่างๆ ออกด้วยตะแกรงร่อน และทำการปรับปรุงคุณภาพของปุ๋ยให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืช เช่น การอบเพื่อฆ่าเชื้อโรค การลดความชื้น การปรับเพิ่มธาตุอาหารบางตัว เป็นต้น ส่วนที่เป็นของเหลวก็สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยน้ำได้เช่นกัน

- เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงจากมูลฝอย (Refuse derived fuel, RDF)

เชื้อเพลิงขยะ (RDF) เป็นการปรับปรุง และแปลงสภาพของมูลฝอย ให้เป็นเชื้อเพลิงแข็งที่มีคุณสมบัติในด้าน ค่าความร้อน (Heating value) ความชื้น ขนาด และความหนาแน่นเหมาะสมในการใช้เป็นเชื้อเพลิงป้อนหม้อไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือความร้อน และมีองค์ประกอบทั้งทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ คุณลักษณะทั่วไปของเชื้อเพลิงขยะประกอบด้วย (มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม, 2557)

- ปลอดภัยโรคจากการอบด้วยความร้อน ลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสเชื้อโรค
- ไม่มีกลิ่น
- มีขนาดเหมาะสมต่อการป้อนเตาเผา-หม้อไอน้ำ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 15-3 มิลลิเมตร ความยาว 30-150 มิลลิเมตร)
- มีความหนาแน่นมากกว่าขยะมูลฝอยและชีวมวลทั่วไป ($450-600 \text{ kg/m}^3$) เหมาะสมต่อการจัดเก็บ และขนส่ง
- มีค่าความร้อนสูงเทียบเท่ากับชีวมวล (~13-18 MJ/kg) และมีความชื้นต่ำ (~5-10%)
- ลดปัญหามลภาวะจากการเผาไหม้ เช่น NO_x และไดออกซินและฟูราน

โดยที่อาจมีการใช้เผาพร้อมกับถ่านหิน (Co-firing) เพื่อลดปริมาณการใช้ถ่านหินลงในอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมซีเมนต์ โดยมีรูปแบบเตาเผาที่ใช้เปลี่ยนเชื้อเพลิงขยะให้เป็นพลังงานความร้อน ประกอบด้วย เตาเผาแบบตะกรับ (Stoker) เตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized bed combustion) เตาเผาแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) หรือไพโรไลซิส (Pyrolysis)

ขั้นตอนการทำงานของเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงขยะ

หลักการทำงานของเทคโนโลยีนี้ เริ่มจากการคัดแยกมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ (โลหะ แก้ว เศษหิน) ขยะอันตราย และขยะรีไซเคิลออกจากมูลฝอยรวม จากนั้นจึงป้อนมูลฝอยไปเข้าเครื่องสับ-ย่อยเพื่อลดขนาด และป้อนเข้าเตาอบเพื่อลดความชื้นของมูลฝอย โดยการใช้ความร้อนจากไอน้ำหรือลมร้อนเพื่ออบมูลฝอยให้แห้งซึ่งจะทำให้น้ำหนักลดลงเกือบ 50% (ความชื้นเหลือไม่เกิน 15%) และสุดท้ายจะส่งไปเข้าเครื่องอัดเม็ด (Pellet) เพื่อทำให้มีขนาดและความหนาแน่นเหมาะสมต่อการขนส่ง ซึ่งในบางกรณีจะมีการเติมหินปูน (CaO) เข้าไปกับ มูลฝอยระหว่างการอัดเป็นเม็ดเพื่อควบคุมและลดปริมาณก๊าซพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้

สัดส่วนของปริมาณขยะเชื้อเพลิง (RDF) ที่ผลิตได้ต่อปริมาณมูลฝอย 1 ตัน ขึ้นอยู่กับรูปแบบการจัดเก็บขยะ กระบวนการที่ใช้ในการแปรรูปขยะ และคุณภาพของเชื้อเพลิงขยะที่ต้องการ

โดยจากรายงานของ European commission directorate general environment พบว่าสัดส่วนการผลิตเชื้อเพลิงขยะจะอยู่ในช่วงระหว่าง 23-50% โดยน้ำหนักของขยะที่ป้อนเข้า โดยประเทศที่ได้มีการศึกษาและพัฒนาการแปรรูปเป็นขยะเชื้อเพลิงมาอย่างต่อเนื่องได้แก่ ออสเตรีย ฟินแลนด์ เยอรมนี อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สวีเดน เบลเยียม สหราชอาณาจักร และ ญี่ปุ่น และโดยทั่วไปแล้วโรงผลิตเชื้อเพลิงขยะจะมีกำลังการผลิตประมาณ 50 ตัน/วัน

- **เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Incineration)**

การเผาไหม้ หมายถึง การเผาผลาญในเตาที่ได้มีการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้เข้ากับลักษณะสมบัติของมูลฝอย คือ มีอัตราความชื้นสูง และมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมที่ดีเพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและการรบกวนต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซพิษ เขม่า กลิ่น เป็นต้น ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้จะได้รับการกำจัดเขม่า และอนุภาคตามที่กฎหมายควบคุม ก่อนที่จะส่งออกสู่บรรยากาศ ส่วนขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้ซึ่งมีประมาณ 10% จะถูกนำไปฝังกลบหรือใช้เป็นวัสดุปูพื้นสำหรับการสร้างถนน หรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ ยังสามารถนำพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ไปทำน้ำร้อน หรือ ผลิตไอน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน, 2557)

- **ขั้นตอนการเผาไหม้ (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) มีดังนี้**

การกำจัดมูลฝอยโดยเตาเผาเริ่มจากรถที่เก็บขนมูลฝอยวิ่งเข้าสู่พื้นที่รับมูลฝอยของโรงงานเตาเผาผ่านการชั่งน้ำหนักเพื่อให้ทราบปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่เตาเผาในแต่ละวัน รถที่ผ่านเครื่องชั่งจะไปเทมูลฝอยลงสู่บ่อรับมูลฝอย หลังจากนั้นจะมีรถเคลื่อนที่มาด้วยเครนแล้วคีบมูลฝอยใส่ยังช่องรับมูลฝอยของห้องเผาไหม้ ซึ่งมูลฝอยที่เข้าไปจะตกลงสู่ตะแกรงที่มีกระแสอากาศเข้าทำให้มูลฝอยติดไฟ และตะแกรงจะทำให้มูลฝอยเคลื่อนที่จากหัวไปท้ายและออกจากหัวเผาเมื่อเผาไหม้เสร็จสิ้น อุณหภูมิในการเผาไหม้ควรสูงกว่าการจุดติดไฟของมูลฝอยซึ่งอย่างน้อยต้องสูงกว่า 600 องศาเซลเซียส ฝุ่น ก๊าซ และไอระเหยที่เกิดจากการเผาไหม้จะลอยขึ้นสู่บริเวณห้องเผาไหม้ซึ่งจะเกิดการสันดาปต่อเนื่องที่อุณหภูมิในช่วงระหว่าง 850-1,200 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดก๊าซไอเสียและก๊าซพิษ ซึ่งจะผ่านต่อไปยังเครื่องดักก๊าซ Scrubber แล้วผ่านต่อไปยังระบบถุงกรองฝุ่น Bag filter และจากนั้นจึงจะออกไปยังปล่องสู่บรรยากาศ ส่วนเถ้าที่มีขนาดเล็กที่ปลิวออกจากห้องเผาไหม้เรียกว่า เถ้าลอย จะถูกลำเลียงไปกำจัด และอีกส่วนหนึ่งเป็นเถ้าและเศษเหลือที่ไม่เผาไหม้จากตะแกรง เรียกว่า เถ้าหนัก ก็จะถูกรวบรวมและนำไปกำจัดโดยการฝังกลบในหลุมฝังกลบต่อไป

รูปแบบของเตาเผาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของมูลฝอยที่เข้าเตาเผา ดังนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2557)

1. ระบบการเผาไหม้มวล (Mass burn) เป็นการเผาไหม้มูลฝอยที่มี องค์ประกอบที่หลากหลายโดยไม่ต้องมีการจัดการเบื้องต้นก่อน เทคโนโลยีนี้ปกติจะเป็นการเผาไหม้ในเตาเผาแบบตะแกรงที่เคลื่อนที่ได้ (Moving grate) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันแพร่หลายและได้รับการทดสอบแล้ว มีสมรรถนะทางเทคนิคที่ยอมรับได้ และสามารถรองรับการเผาทำลายมูลฝอยที่มี องค์ประกอบและค่าความร้อนที่หลากหลาย ระบบที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือระบบเตาเผาแบบหมุน (Rotary kiln)

2. ระบบที่มีการจัดการมูลฝอยเบื้องต้น (Burning of preheated and homogeneized waste) ก่อนทำการเผาต้องมีระบบเพื่อการลดขนาด การบดตัด และการคัดแยก ซึ่งทำให้มีความยุ่งยากในการปฏิบัติงานมากขึ้น ดังนั้นระบบดังกล่าวจึงมีการใช้งานอยู่ในวงจำกัด ระบบที่มีการจัดการขยะเบื้องต้นก่อนทำการเผาในทางทฤษฎีอาจจัดให้เตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized bed combustion) จัดอยู่ในพวกเดียวกันด้วย อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีฟลูอิดไดซ์เบด จัดว่าเทคโนโลยีที่ใหม่อยู่และมีการใช้งานเพื่อการ เผาทำลายขยะมูลฝอยในวงจำกัด โดยทั่วไปใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยอุตสาหกรรม (มีตัวอย่างการใช้งานในประเทศญี่ปุ่น)

1.2.7.8 การกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (Sanitary landfill)

มูลฝอยจะถูกนำมาฝังหรือกองไว้ในพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้โดยไม่ให้เกิดผลเสียต่อสุขอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละวันจะใช้เครื่องจักรกลเกลี่ยและบดอัดให้ยุบตัวลงแล้วใช้ดินกลบทับและบดอัดให้แน่นอีกครั้ง หลังจากนั้นนำมูลฝอยมาเกลี่ยและบดอัดเป็นชั้นๆ ทั้งนี้ อินทรีย์สารที่มีอยู่ในมูลฝอยจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติโดยจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นขบวนการย่อยสลายชนิดไร้อากาศทำให้มูลฝอยยุบตัว และเกิดก๊าซมีเทนขึ้นในชั้นของมูลฝอย ซึ่งจะมีระบบท่อลำเลียงและรวบรวมก๊าซที่เกิดขึ้น และมีระบบป้องกันน้ำชะมูลฝอยลงสู่ชั้นน้ำบาดาลด้านล่าง

ขั้นตอนการฝังกลบมูลฝอย (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) มีดังนี้

การฝังกลบมูลฝอยเริ่มโดยการตรวจมูลฝอยที่นำเข้าสู่สถานที่ฝังกลบ แล้วนำมูลฝอยมาเทกองในพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้สำหรับเป็นพื้นที่ในการฝังกลบ จากนั้นใช้เครื่องจักรกลเกลี่ยและบดอัดให้มูลฝอยยุบตัวลงเพื่อลดการใช้ปริมาตรของหลุมแล้วใช้ดินกลบทับรายวัน และบดอัดให้แน่นอีกครั้ง หลังจากนั้นนำมูลฝอยมาเกลี่ยและบดอัดอีกในชั้นถัดไปในวันต่อมา โดยดินที่นำมากลบในแต่ละวันเป็นการป้องกันการปลิวของมูลฝอยและหนู หรือสัตว์คุ้ยเขี่ย และยังสามารถป้องกันกลิ่นได้อีกด้วย

รูปแบบของการฝังกลบตามสุขาภิบาล แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

(สมทิพย์ ด้านธีรวินิชย์, 2541) คือ

1. การฝังกลบมูลฝอยแบบขุดร่อง เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับต่ำกว่าระดับดินเดิมโดยการขุดดินให้ได้ระดับตามที่กำหนดแล้วเริ่มบดอัดมูลฝอยให้เป็นชั้นบางๆทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนดของมูลฝอยบดอัดแต่ละชั้น โดยทั่วไปความลึกของการขุดร่องจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งความลึกของบ่อควรอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยยึดระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน ไม่ต้องทำคันดินเพราะสามารถใช้ผนังของร่องขุดเป็นกำแพงยัน ทำให้ไม่จำเป็นต้องขุดดินมาจากข้างนอกและยังสามารถใช้ดินที่ขุดออกมาฝังมูลฝอยได้อีก

2. การฝังกลบมูลฝอยบนพื้นดิน เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิมโดยทำการบดอัดมูลฝอยตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดในชั้นถัดไปสูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับที่กำหนด การฝังกลบ วิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน เพื่อทำหน้าที่เป็นผนัง และทำหน้าที่ป้องกันน้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายของมูลฝอยที่บดอัด และฝังกลบแล้วได้ซึมออกมาด้านนอก ทำให้เกิดมลภาวะน้ำเสียได้ ลักษณะพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ คือ ที่ราบลุ่ม หรือที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง หรือน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินไม่เกิน 1 เมตร เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำเสียต่อน้ำใต้ดินได้

3. วิธีการฝังกลบมูลฝอยในหุบเขาหรือที่ลาดระหว่างเขา อาจมีการฝังกลบมูลฝอยในบริเวณหุบเขา บ่อดินที่รกร้าง เช่น บ่อดินจากการทำเหมืองแร่ ฯลฯ แต่ต้องคำนึงถึงถนนทางเข้ารูปแบบการควบคุมน้ำเสีย ดินกลบ การควบคุมและระบายน้ำผิวดิน การดำเนินการฝังกลบแต่ละชั้น โดยขอบบนสูงสุดจะต้องขุดร่องระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำผิวดินไหลลงบ่อหลุมมูลฝอย จากนั้นดำเนินการฝังกลบมูลฝอยที่ละชั้นในลักษณะเดียวกันกับการฝังกลบฝังกลบบนพื้นที่

1.2.8 ข้อดี-ข้อเสียของเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยแต่ละประเภท

เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยที่ใช้ในปัจจุบันมีข้อดี และข้อเสียที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยก็สามารถเลือกพิจารณาจากข้อดี ข้อเสียของเทคโนโลยีนั้นๆ ได้ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 1-3 (ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสีย และสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

ตารางที่ 1-3 ข้อดี-ข้อเสียของเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยแต่ละประเภท

เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอย	ข้อดี	ข้อเสีย
1.การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถนำวัสดุที่มีค่ากลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ 2. ช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่นำเข้าสู่ระบบกำจัดมูลฝอย 3. ช่วยลดการใช้ทรัพยากรได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกลิ่นเหม็น ฝุ่นละออง และเสียงดังรบกวนจากเครื่องจักร 2. มีน้ำชะมูลฝอยออกจากระบบ 3. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดำเนินการสูง
2.การหมักปุ๋ย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เหมาะกับมูลฝอยที่มีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์สูง 2. สามารถลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดได้ 3. เป็นวิธีการที่ไม่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ใช้อากาศตามธรรมชาติ และมีการกลับกองโดยใช้แรงงานคน 4. ไม่จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมที่มีระดับความรู้ที่สูง 5. มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดำเนินการต่ำ 6. เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากมูลฝอยได้ทั้งหมด เช่น มูลฝอยอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ได้แก่ เศษไม้ หรือพลาสติก 2. ต้องมีระบบคัดแยกมูลฝอยแบบเปียก ทำให้เงินลงทุนสูงขึ้น 3. ใช้เวลาในการย่อยสลายอินทรีย์สารค่อนข้างนาน
3.การผลิตก๊าซชีวภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เหมาะกับมูลฝอยที่มีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์สูง 2. ลดกลิ่นเหม็นของมูลฝอยเนื่องจากเป็นกระบวนการย่อยสลายในระบบปิด 3. ได้ก๊าซชีวภาพสำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ส่วนอินทรีย์สารที่ย่อยสลายแล้วสามารถใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับสภาพดินได้ 4. ลดการใช้พื้นที่ในการฝังกลบและลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากมูลฝอยได้ทั้งหมด เช่น มูลฝอยอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ได้แก่ เศษไม้ หรือพลาสติก 2. ต้องมีระบบคัดแยกมูลฝอยแบบเปียก ทำให้เงินลงทุนสูงขึ้น 3. การเดินระบบค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากระบบมีความละเอียดอ่อนต้องเป็นสภาวะไร้อากาศและมีองค์ประกอบค่อนข้างมาก หากควบคุมการดำเนินงานไม่ดีทำให้ระบบอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้

ตารางที่ 1-3 ข้อดี-ข้อเสียของเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยแต่ละประเภท (ต่อ)

เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอย	ข้อดี	ข้อเสีย
		<p>ล้มเหลวได้</p> <p>4. ใช้เวลาในการย่อยสลายอินทรีย์สารค่อนข้างนาน อาจก่อให้เกิดปัญหามูลฝอยตกค้างได้</p> <p>5. ต้องควบคุมระบบให้อยู่ในสถานะที่เหมาะสมตลอดเวลา</p>
4.เตาเผา	<p>1. ไม่ต้องมีการบำบัดมูลฝอยก่อนเข้าระบบ</p> <p>2. เป็นเทคโนโลยีที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้รับการทดสอบแล้วสำหรับการเผาทำลายมูลฝอย</p> <p>3. สามารถกำจัดมูลฝอยที่มีองค์ประกอบและค่าความร้อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ดี</p> <p>4. ให้ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงถึงร้อยละ 85</p> <p>5. เหมาะกับสถานที่ที่มีพื้นที่จำกัด</p>	<p>1. เงินลงทุนและการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง</p> <p>2. จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการเดินระบบสูง</p> <p>3. หากการก่อสร้างเตาเผาไม่ได้มาตรฐาน การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะก่อให้เกิดปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้อยู่ปฏิบัติงานและผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้</p> <p>4. จำเป็นต้องมีการควบคุมระบบให้อยู่ในสถานะที่เหมาะสมตลอดเวลา</p>

1.2.9 มลพิษสิ่งแวดล้อม

มลพิษสิ่งแวดล้อม (Environmental pollutions) คือ ภาวะที่มีสารมลพิษ (Pollutants) หรือภาวะแปลกปลอมอื่นๆ ปะปนในสิ่งแวดล้อมในระดับที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เป็นภาวะที่ผิดปกติไปจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติเดิม เกินขีดมาตรฐานที่ชีวิตจะทนได้ มลพิษสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งได้เป็นด้านต่างๆ ดังนี้ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน กากของเสีย ของเสียอันตราย และหมายความถึงรังสี ความร้อน แสง เสียง คลื่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุการณ์อื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ สำหรับในงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับมลพิษทางอากาศเท่านั้น

● มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ คือ ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นไอเสียด ก๊าซ คาร์บอน ก๊าซ เขม่า ฝุ่น ละออง หรือมลสารอื่นที่มีสภาพละเอียด บางเบาจนสามารถรวมตัวอยู่ในอากาศได้ มลพิษเหล่านี้มีมากมายหลายชนิดที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ พืช และสัตว์ และปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศที่สำคัญ มีดังนี้

1. **ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x)** ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่สำคัญ คือ ไนตริกออกไซด์ (NO) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ไนโตรเจนออกไซด์เป็นสารตั้งต้นของการเกิดหมอกควัน เมื่อทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ระเหย และแสงอาทิตย์ จะทำให้เกิดเป็นหยดหรือละอองของเหลวที่เป็นพิษต่อสุขภาพ และหากสูดดมก๊าซเหล่านี้เข้าไปจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ

2. **ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)** การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของซัลเฟอร์ จะทำให้เกิดปฏิกิริยาสันดาปกับออกซิเจนได้เป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ และตา ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ยังเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดฝนกรด ซึ่งส่งผลเสียต่อแหล่งน้ำและป่าไม้

3. **ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)** มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์ ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง ก๊าซชนิดนี้หากสูดดมเข้าไปจะเข้าสู่ระบบหายใจและเข้าไปจับกับฮีโมโกลบินในกระแสเลือดแทนที่ออกซิเจนที่ส่งไปให้เซลล์ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งจะทำให้ร่างกายขาดออกซิเจนได้ ซึ่งจะทำให้เกิดอาการง่วงนอน หรือวิงเวียน หมดสติได้

4. **ฝุ่น (PM10)** จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ เมื่อสูดเอาอากาศที่มีฝุ่นละอองเข้าไป โดยอาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินหายใจ ทำให้ระคายเคือง แสบจมูก ไอ จาม หรือมีเสมหะได้

5. **ไอโลหะ (Metals)** โลหะเมื่อถูกเผาด้วยความร้อนสามารถเปลี่ยนรูปเป็นไอโลหะได้ โดยเฉพาะปรอท ที่มีจุดระเหยต่ำ หรืออาจอยู่ในรูปอนุภาคขนาดเล็กที่ปะปนอยู่กับอนุภาคชนิดอื่นๆ จากการเผาไหม้ ดังนั้นเพื่อจะหลีกเลี่ยงผลกระทบจากโลหะหนักเหล่านี้ ควรต้องแยกเอาวัสดุที่มีโลหะหนักปะปนอยู่ออกก่อนที่จะนำไปเผา

6. **ไอรก (Acid gas)** ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของมูลฝอยที่มีส่วนผสมของธาตุหมู่ที่ 7 เช่น ฟลูออรีน และคลอรีน จะทำให้เกิดไอรกของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) และกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ได้ ฟลูออรีนจะมีปริมาณน้อยมาก แต่คลอรีนจะมีค่อนข้างสูงเพราะเป็นส่วนประกอบของพลาสติก ไอรกนี้จะกัดกร่อนวัสดุต่างๆ ทั้งที่เป็นโลหะ และปูนซีเมนต์ และยังเป็นพิษต่อสุขภาพด้วย

7. **ไดออกซิน และฟูแรนส์ (Dioxins and Furans)** ไดออกซินเป็นผลผลิตที่ไม่ได้ตั้งใจผลิตเกิดจากกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เป็นสารอินทรีย์ในกลุ่ม Chlorinated Aromatic

Compounds และมีชื่อเต็มว่า Polychlorinated Dibenzo-Para-Dioxins : PCDDs ส่วนสารประกอบที่คล้ายกันคือฟูแรน หรือมีชื่อเต็มว่า Polychlorinated Dibenzo Furans: PCDFs ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกับไดออกซิน สารทั้งสองนี้ทำให้เกิดความเป็นพิษแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง และยังเป็นสารก่อมะเร็ง มีความเป็นพิษต่อระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และความผิดปกติในทารก

8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สามารถเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ จะเกิดอาการพิษเฉียบพลันได้ ถ้าสูดดมเข้าสู่ร่างกายจะทำให้หายใจติดขัด หายใจลำบาก จนถึงอาการขาดออกซิเจน คือ ปวดศีรษะ หรือเวียน เป็นต้น

9. ก๊าซมีเทน (CH₄) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่สามารถติดไฟได้ ทางในการรับสัมผัสส่วนใหญ่ คือ ทางการหายใจ เมื่อหายใจเข้าไปจะมีผลกระทบต่อสุขภาพแบบเฉียบพลัน หากหายใจเอาก๊าซออกซิเจนที่ต่ำกว่า 15% ในบรรยากาศ อาจจะมีอาการอ่อนเพลีย ซึมเศร้า สับสน ชักหมดสติ เป็นต้น

10. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นเหมือนไข่เน่า ติดไฟได้ การสัมผัสเพียงเล็กน้อยจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตาและปอด คลื่นไส้ หายใจติดขัด หมดสติ

11. ก๊าซแอมโมเนีย (NH₃) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน มีความเป็นพิษและกัดกร่อน ทำให้รู้สึกระคายเคือง อึดอัด หายใจไม่สะดวก เวียนและปวดศีรษะ เป็นต้น

● มลพิษทางอากาศที่เกิดจากระบบการจัดการมูลฝอย

1. การเก็บขนมูลฝอย มีมลพิษทางอากาศที่เกิดจากระบวนการเก็บขนมูลฝอย คือ ฝุ่นละออง

2. ศูนย์คัดแยกมูลฝอยรวม มีมลพิษทางอากาศที่เกิดจากศูนย์คัดแยกมูลฝอยรวม คือ ฝุ่นละอองจากมูลฝอย

3. การแปรรูปมูลฝอยเป็นปุ๋ยหมัก มลพิษทางอากาศจากการหมักปุ๋ย (ปราณี พันธุ์ มสินชัย, 2553) คือ ก๊าซจากบ่อหมักปุ๋ย ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของมูลฝอยอินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ในสภาวะที่มีอากาศทำให้เกิดก๊าซที่ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแอมโมเนีย ซึ่งหากก๊าซเหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศ ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

4. การแปรรูปมูลฝอยเป็นก๊าซชีวภาพ มลพิษทางอากาศจากเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ คือ ก๊าซจากบ่อหมัก ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของมูลฝอยอินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศทำให้เกิดก๊าซชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งหากก๊าซเหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศ ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

ของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีส่วนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

5.เทคโนโลยีการเผาไหม้ มลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้มูลฝอย (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) คือ มลพิษจากการเผาไหม้มูลฝอย มีมลพิษต่างๆ เกิดขึ้น ดังนี้ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ฝุ่น (PM10) ไอโลหะ (Metals) ไอกรด (Acid gas) ไดออกซิน และฟูแรนส์ (Dioxins and furans) ซึ่งมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้จำเป็นต้องมีการบำบัดก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ

1.2.10 พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่บนพื้นที่ชายฝั่งทางตะวันออกของภาคใต้ มีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ระหว่างละติจูดที่ 6 องศา 28 ลิปดาเหนือ ถึงละติจูดที่ 7 องศา 56 ลิปดาเหนือ และระหว่างลองจิจูดที่ 99 องศา 46 ลิปดาตะวันออก ถึงลองจิจูดที่ 100 องศา 41 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมด 8,599.61 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นพื้นดิน 7,559.40 ตารางกิโลเมตร และส่วนที่เป็นพื้นน้ำทะเลสาบสงขลา 1,040.21 ตารางกิโลเมตร ซึ่งส่วนที่เป็นพื้นน้ำอยู่ในเขตพื้นที่ 2 จังหวัดคือ จังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุงแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

- **ทะเลน้อย** เป็นช่วงต้นของทะเลสาบคาบเกี่ยวอยู่กับ 3 อำเภอ 3 จังหวัด อันได้แก่ อำเภอกวนขุ่น จังหวัดพัทลุง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช และ อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา
- **ทะเลสาบตอนบน** เป็นทะเลสาบตอนที่ 2 จากทะเลน้อยจนมาถึงแหลมจองถนน และแหลมควายราบฝั่งเกาะใหญ่
- **ทะเลสาบตอนกลาง** จากทะเลสาบตอนบนมาจนถึงปากแม่น้ำหลวงของเขตอำเภอปากพะยูน
- **ทะเลสาบตอนล่าง** เป็นทะเลสาบที่อยู่รอบ ๆ เกาะยอ และมีปากน้ำที่ไหลออกสู่อ่าวไทย

ทะเลสาบสงขลา มีความกว้างจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกประมาณ 67 กิโลเมตร ส่วนความยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ประมาณ 163 กิโลเมตร (สถานวิจัยสารสนเทศภูมิศาสตร์ฯ, 2553) ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของอำเภอชะอวด อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุงทั้งจังหวัด (11 อำเภอ) และจังหวัดสงขลา 12 อำเภอ คือ อำเภอระโนด อำเภอสทิงพระ อำเภอกระแสดินธุ์ อำเภอสิงหนคร อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอรัตนภูมิ อำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ อำเภอนาหม่อม อำเภอสะเดา และอำเภอดงหยอง ings แสดงดังรูปที่ 1-4

1.2.11 สถานการณ์มูลฝอยในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

จากข้อมูลพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นเฉลี่ยประมาณ 1,025 ตันต่อวัน โดยแบ่งออกเป็นปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาล 572 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 55.8 ของปริมาณขยะทั้งหมด (จากการสำรวจโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2552) และเป็นปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) 453 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 44.2 ของปริมาณขยะทั้งหมด (อัตราการเกิดมูลฝอยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล เท่ากับ 0.6 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน: กรมควบคุมมลพิษ, 2541) ซึ่งมูลฝอยที่เกิดขึ้นถูกนำไปกำจัดโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเพียง 480 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมดที่เกิดขึ้น ปัจจุบันพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลฝอยได้หลายประเภท เช่น จากชุมชน จากโรงงานอุตสาหกรรม และจากโรงพยาบาล แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากชุมชนเท่านั้น

1.2.12 องค์ประกอบมูลฝอยในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

องค์ประกอบของมูลฝอยประมาณร้อยละ 55 เป็นมูลฝอยอินทรีย์ และร้อยละ 8 เป็นมูลฝอยรีไซเคิล ซึ่งเมื่อประมาณการปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกมีถึงร้อยละ 70 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) มูลฝอยเหล่านี้ไม่ได้รับการคัดแยกก่อนนำไปกำจัดยังสถานที่กำจัดของแต่ละองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นความรับผิดชอบในการจัดการมูลฝอยขั้นสุดท้ายที่ท้องถิ่นต้องดำเนินการ ส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยที่ท้องถิ่นต้องเก็บรวบรวมและกำจัด มีปริมาณมากและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาเส้นทางของระบบการจัดการมูลฝอยจะเห็นได้ว่าการจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นยังไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ในการเก็บรวบรวมฐานข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยในปี 2550 โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 พบว่าองค์ประกอบในตัวอย่างมูลฝอย สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1-4 ปริมาณมูลฝอยแยกตามประเภทในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาปี 2550

ประเภทมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอย
1. มูลฝอยอินทรีย์	54.26 %
2. มูลฝอยรีไซเคิล ประกอบด้วย โลหะ กระดาษ ขวด/แก้ว พลาสติก เศษไม้ ยางในรถยนต์ เศษผ้า	7.79 %
3. มูลฝอยอันตราย ประกอบด้วย มูลฝอยติดเชื้อและวัตถุอันตราย	0.26 %
4. มูลฝอยทั่วไป (มูลฝอยอื่นๆ ที่ไม่รวมมูลฝอยอินทรีย์ มูลฝอยรีไซเคิล และ มูลฝอยอันตราย)	37.69 %

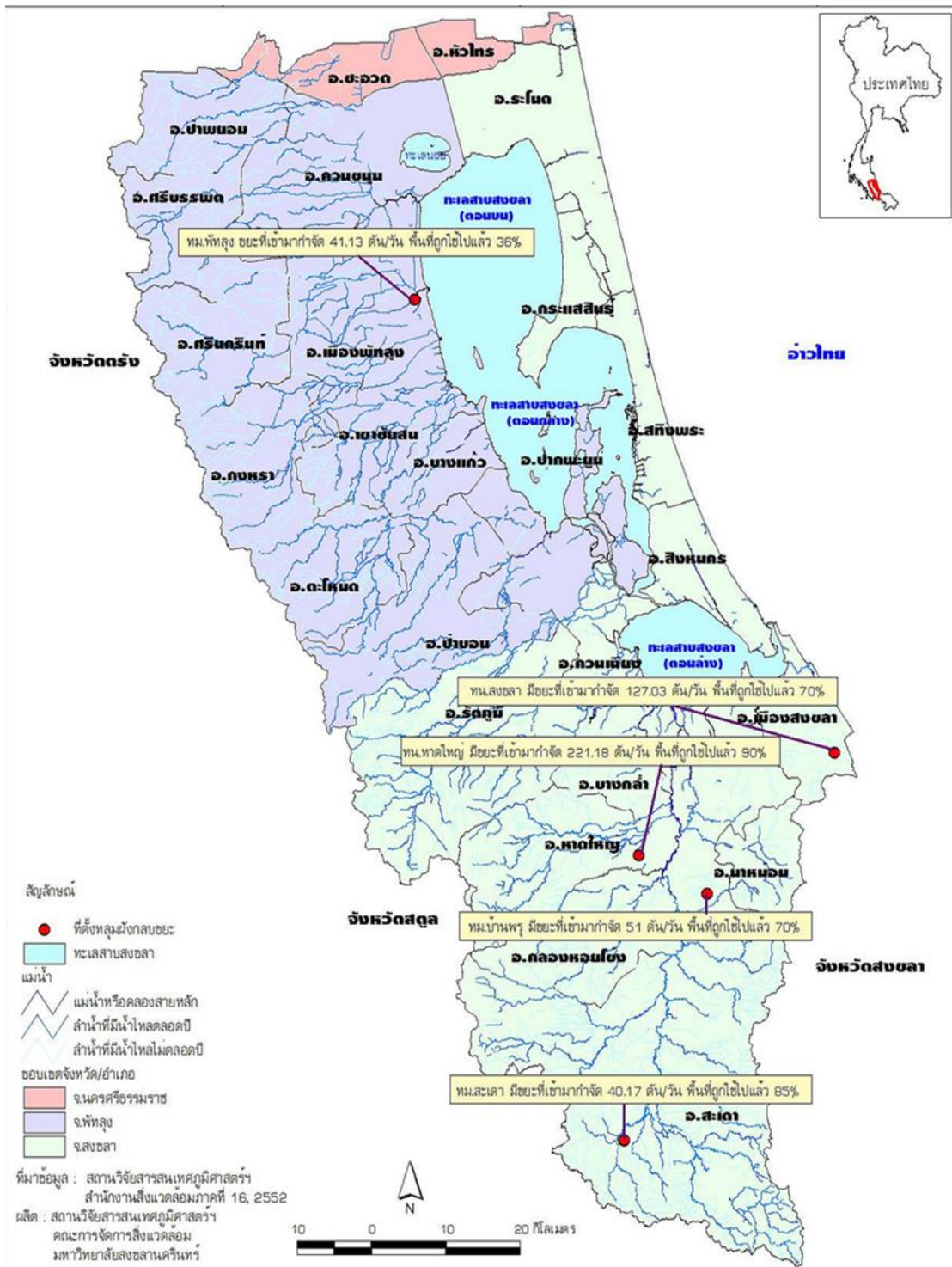
ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550

1.2.13 การจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ปัจจุบันการบริหารจัดการมูลฝอยในทุกพื้นที่ที่ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีความสามารถในการจัดการเก็บมูลฝอยได้เพียงร้อยละ 92 ซึ่งปริมาณมูลฝอยที่ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมได้ในปัจจุบัน พบว่ามีการปนเปื้อนของมูลฝอยอันตรายที่มาจากครัวเรือนเป็นจำนวนมาก เช่น แบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ กระจกสเปร์ย เป็นต้น (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่ประชาชนขาดความรู้และความเข้าใจในการคัดแยกมูลฝอย ประเภทมูลฝอยอันตรายออกจากมูลฝอยมูลฝอยชุมชน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเสริมสร้างและมีการรณรงค์สร้างจิตสำนึกที่ดีในการคัดแยกมูลฝอยให้แก่ชุมชน

นอกจากนี้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการมูลฝอยส่วนใหญ่ เป็นปัญหาการฝังกลบมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล ซึ่งมีแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ มากมาย เช่น การปนเปื้อนของน้ำใต้ดินจากน้ำชะมูลฝอย ปัญหาน้ำเสียและกลิ่นเหม็นจากการย่อยสลายของมูลฝอยด้วยกระบวนการทางชีวเคมี และจากน้ำฝนที่ชะเอาของเสียหรือสารพิษออกมา ซึ่งอาจปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ปัญหาเรื่องกลิ่นและสัตว์พาหะนำโรคที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสุขภาวะของชุมชนในพื้นที่ได้อีกทาง

พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาได้มีการบริหารจัดการมูลฝอยในส่วนของการก่อสร้างระบบกำจัดมูลฝอยรวมแบบถูกหลักสุขาภิบาล จำนวน 5 แห่ง คือ ระบบกำจัดมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลของเทศบาลนครสงขลา เทศบาลนครหาดใหญ่ เทศบาลเมืองบ้านพรุ เทศบาลเมืองสะเดา และเทศบาลเมืองพัทลุง ดังแสดงในรูปที่ 1-5 (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550)



รูปที่ 1-5 ที่ตั้งระบบกำจัดมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550)

ปัจจุบันระบบการบริหารจัดการมูลฝอยในส่วนของระบบการกำจัดมูลฝอยทั้ง 5 แห่ง ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ได้ดำเนินการในลักษณะรวมศูนย์ (Cluster) และใช้เทคโนโลยีการกำจัดเป็นแบบระบบฝังกลบมูลฝอย ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่าในพื้นที่จังหวัดสงขลา ถึงแม้จะมีระบบกำจัดมูลฝอยถึง 4 แห่ง แต่พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบมีจำนวนมาก จึงทำให้พื้นที่หลุมฝังกลบที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้หมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยและการขาดการคัดแยกมูลฝอยที่ต้นทาง ทำให้ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบมากจนเกินไป จึงควรมีการรณรงค์ให้มีการคัดแยกมูลฝอยที่ต้นทางเพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่จะเข้าสู่ระบบกำจัดและสามารถนำมูลฝอยกลับไปใช้ใหม่ได้ สำหรับจังหวัดพัทลุงพบว่าปัจจุบันมีระบบกำจัดที่ถูกหลักสุขาภิบาลเพียงแห่งเดียว ซึ่งต้องรองรับมูลฝอยจากทุกท้องถิ่น ทำให้หลุมฝังกลบเต็มเร็ว จึงไม่สามารถรองรับมูลฝอยได้ทั้งหมด ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างพื้นที่ซึ่งในขณะนี้ทางจังหวัดได้รับงบประมาณในการสร้างบ่อกำจัดมูลฝอยเพิ่มอีกหนึ่งแห่ง (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) เพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น

ปัญหาของการจัดการมูลฝอยเกิดจากการเลือกใช้เทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม ขาดงบประมาณที่ใช้สำหรับการจัดการมูลฝอย ขาดบุคลากรที่มีความรู้ และทักษะเพื่อมาควบคุมการทำงานของเครื่องจักร และการดูแลบำรุงรักษาระบบการจัดการมูลฝอยอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ยังขาดการบูรณาการแนวทางการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงยังขาดข้อมูลการจัดการมูลฝอยที่จะช่วยในการวางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการหาวิธีการเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม ให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อรองรับปริมาณมูลฝอยที่จะเกิดเพิ่มมากขึ้นตามความเจริญทางเศรษฐกิจในอนาคต

1.2.14 ข้อมูลพื้นฐานและการจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของ อบต.ทั้ง 17 แห่งในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานโดยการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 1-5 พบว่ามีขนาดพื้นที่ จำนวนประชากร จำนวนหมู่บ้าน และจำนวนครัวเรือนที่แตกต่างกัน อาชีพหลักของแต่ละชุมชนจะคล้ายคลึงกัน คือการทำเกษตรกรรม อาชีพรองลงมา คือ รับจ้างทั่วไป ค้าขาย และการทำประมงขนาดเล็ก

ตารางที่ 1-5 ข้อมูลพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบล ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	พื้นที่ (ตร.กม.)	ประชากร พ.ศ.2555 (คน)	หมู่บ้าน (หมู่)	ครัวเรือน (หลังคาเรือน)	อาชีพหลัก
1. อบต.ม่วงงาม	29.77	11,659	10	2,915	เกษตรกรรม
2. อบต.บางเขียด	13.84	3,343	5	918	เกษตรกรรม
3. อบต.วัดขนุน	33.52	7,871	8	1,968	เกษตรกรรม
4. อบต.ชิงโค	7.618	5,318	6	1,065	เกษตรกรรม
5. อบต.ทำนบ	18.84	4,220	7	1,055	เกษตรกรรม
6. อบต.รำแดง	9.31	2,693	7	691	เกษตรกรรม
7. อบต.ป่าขาด	16.20	2,889	5	750	เกษตรกรรม
8. อบต.ปากกรอ	12.43	2,468	6	610	เกษตรกรรม
9. อบต.ทุ่งหวัง	58.25	10,249	10	2,975	เกษตรกรรม
10. อบต.ทุ่งใหญ่	38.71	4,934	6	2,002	เกษตรกรรม
11. อบต.พะตง	106.32	5,671	7	1,878	เกษตรกรรม
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	6.77	2,768	4	791	เกษตรกรรม
13. อบต.แม่ทอม	13.62	2,266	6	633	เกษตรกรรม
14. อบต.บางกล่ำ	25.19	3,612	7	1,161	เกษตรกรรม
15. อบต.รัตภูมิ	70.00	10,192	13	2,563	เกษตรกรรม
16. อบต.ห้วยลึก	44.02	4,873	9	1,283	เกษตรกรรม
17. อบต.ควนไส	39.12	5,407	11	1,455	เกษตรกรรม

ที่มา : ทะเบียนราษฎรของแต่ละองค์การบริหารส่วนตำบล

การจัดการมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลทั้ง 17 แห่งในปัจจุบัน แสดงดัง ตารางที่ 1-6 พบว่า อบต. 13 แห่งไม่มีถังสำหรับเก็บมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดและไม่มีบริการเก็บ ขนมูลฝอยไปกำจัด ประชาชนจึงกำจัดมูลฝอยเองโดยการเผา ฝัง หรือเทกองกลางแจ้ง และพบว่า มี อบต. 4 แห่ง คือ ม่วงงาม พะตง ทุ่งหวัง และทุ่งใหญ่ ที่มีการให้ถังเก็บมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด และ มีบริการเก็บขนมูลฝอย โดย อบต.ม่วงงาม และ อบต.พะตง ทำการจัดการเก็บขนเอง ส่วน อบต.ทุ่ง หวัง และอบต.ทุ่งใหญ่ มีการจ้างเหมาเอกชนเข้ามาจัดการเก็บขนมูลฝอยทั้งหมด

ตารางที่ 1-6 ข้อมูลการจัดการมูลฝอยในปัจจุบัน

อบต.	ถังรองรับมูลฝอย		การเก็บขนมูลฝอย		สถานที่กำจัดมูลฝอย		ผู้ให้บริการ
	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	
1. อบต.ม่วงงาม	✓		✓			✓	อบต.
2. อบต.บางเขียด		✓		✓		✓	-
3. อบต.วัดขนุน		✓		✓		✓	-
4. อบต.ชิงโค		✓		✓		✓	-
5. อบต.ทำนบ		✓		✓		✓	-
6. อบต.รำแดง		✓		✓		✓	-
7. อบต.ป่าขาด		✓		✓		✓	-
8. อบต.ปากกรอ		✓		✓		✓	-
9. อบต.ทุ่งหวัง	✓		✓			✓	เอกชน
10. อบต.ทุ่งใหญ่	✓		✓			✓	เอกชน
11. อบต.พะตง	✓		✓			✓	อบต.
12. อบต.คลองอู่ตะเภา		✓		✓		✓	-
13. อบต.แม่athom		✓		✓		✓	-
14. อบต.บางกล่ำ		✓		✓		✓	-
15. อบต.รัตภูมิ		✓		✓		✓	-
16. อบต.ห้วยลึก		✓		✓		✓	-
17. อบต.ควนโส		✓		✓		✓	-
รวม	4	13	4	13	0	17	

1.2.15 การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple criteria decision analysis : MCDA)

หลักการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนต้องพิจารณาครอบคลุมทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากที่สุด จึงจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลหลายๆ ด้านเหล่านั้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจในสถานการณ์และสะดวกต่อการพิจารณาตัดสินใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสถานการณ์เหล่านั้น วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์เป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้กัน

อย่างกว้างขวาง รวมทั้งการประยุกต์ใช้ในการจัดการมูลฝอยของหลายๆ ประเทศ เช่น ฟินแลนด์ ฮังการี บราซิล กรีซ ออสเตรเลีย อิตาลี และประเทศไทย เป็นต้น โดยการวิเคราะห์หลักเกณฑ์หลายตัวแปร ประกอบไปด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจที่มีอยู่หลายเกณฑ์ การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญตลอดจนขั้นตอนการคำนวณที่ทำให้ได้มาซึ่งทางเลือกที่ดีที่สุด (เมธี เอกะสิงห์, 2551)

วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (เมธี เอกะสิงห์, 2551)

วิธีการ MCDA สามารถดำเนินการโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ที่มีส่วนได้เสียในสถานการณ์หนึ่งๆ วิธีการนี้เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน วัดได้ และได้รับการเห็นพ้องต้องกันว่าสอดคล้องกับความเป็นจริง วัตถุประสงค์จะนำไปสู่การระบุทางเลือก (Alternatives) ที่อาจนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ทางเลือกอาจเป็นนโยบาย ยุทธศาสตร์ หรือการจัดการเฉพาะเรื่อง แล้วแต่วัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ จำนวนทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่ต้องการตัดสินใจ

เนื่องจากจำนวนทางเลือกมีมากกว่าหนึ่งทางเลือก และแต่ละทางเลือกมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันในมิติต่างๆ ที่นำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นการเปรียบเทียบทางเลือกจำเป็นต้องอาศัยหลักเกณฑ์ (Criteria) ที่ผู้ร่วมตัดสินใจต้องเห็นพ้องต้องกันว่าเป็นสิ่งนำไปสู่การระบุทางเลือกที่เหมาะสมได้ หลักเกณฑ์แต่ละหลักเกณฑ์จะต้องสามารถวัดค่าในเชิงปริมาณได้ หรือประเมินค่าเชิงคุณภาพได้ว่าแต่ละทางเลือกจะให้ผลตามวัตถุประสงค์ในระดับใด การวิเคราะห์ทางเลือกอาจไม่ใช้ผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจแต่เพียงอย่างเดียวเป็นตัวชี้ขาด โดยเฉพาะในกระบวนการตัดสินใจที่ประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่าย แต่มักจะให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการให้ความสำคัญของหลักเกณฑ์และทางเลือกในรูปของคะแนน หรือค่าน้ำหนักความสำคัญ (Relative importance) การเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกที่เหมาะสมเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะตัดสินใจระบุทางเลือกที่ดีที่สุด

ขั้นตอนสำคัญของวิธีการ MCDA อยู่ที่กฎเกณฑ์การตัดสินใจ (Decision rules) ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อรวมหลักเกณฑ์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถเรียงลำดับความสำคัญทำให้สามารถคัดทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาหนึ่งๆ ได้อย่างมีหลักการ ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาในกระบวนการนี้คือ คุณลักษณะของหลักเกณฑ์ที่ช่วงค่ามีความแตกต่างกันอย่างมาก และมีหน่วยวัดที่อาจไม่เหมือนกัน ดังนั้นก่อนที่จะรวมค่าหลักเกณฑ์เหล่านั้นจะต้องเทียบค่าให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Normalization)

การรวมหลักเกณฑ์ทำได้หลายวิธี โดยวิธีการที่นิยมมากที่สุดในการรวมหลักเกณฑ์คือ วิธีการรวมหลักเกณฑ์แบบถ่วงน้ำหนัก วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ซับซ้อนน้อยที่สุด ผู้ตัดสินใจกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหลักเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจ ค่าความสำคัญโดยรวมของแต่ละ

ทางเลือกคำนวณจาก ผลคูณระหว่างค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ กับค่าน้ำหนักความ
น้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก แล้วจึงรวมผลคูณดังกล่าวเข้าด้วยกัน ทางเลือกที่มีคะแนน
สูงสุดจะถูกเลือกเป็นลำดับแรก

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการมูลฝอยชุมชนในปัจจุบันมีหลากหลายวิธี การเลือกวิธีการจัดการมูลฝอย
ให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุด วิธีการ MCDA เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ยินนำมาใช้
วิเคราะห์ทางเลือกการจัดการมูลฝอยเพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด โดยการ
พิจารณาทางเลือกและเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศที่ได้ทำการศึกษาและ
ประเมินทางเลือกด้วยเกณฑ์ต่างๆ ด้วยวิธี MCDA มีดังนี้

Hokkanen, J., และ Salminen, P. (1995) ได้ทำการวิจัยการเลือกระบบการ
จัดการมูลฝอยของเมืองโอลู ประเทศฟินแลนด์ ใช้วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายเกณฑ์ โดย
กำหนดทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-7

ตารางที่ 1-7 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
- หลุมฝังกลบ	- ค่าใช้จ่ายสุทธิต่อตัน
- หลุมฝังกลบ+การหมักปุ๋ย	- ความเชื่อมั่นทางเทคนิค
- หลุมฝังกลบ+การหมักปุ๋ย+เชื้อเพลิงอัดแท่ง	- ผลกระทบทั่วโลก
	- ผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชน
	- การปลดปล่อยก๊าซกรด
	- การกระจายตัวของน้ำผิวดิน
	- จำนวนพนักงาน
	- จำนวนของเสียที่นำกลับมาใช้ใหม่

ผลการวิจัย พบว่า ทางเลือกหลุมฝังกลบ 4 หลุม + โรงหมักปุ๋ย 4 โรง + แหล่งผลิต
เชื้อเพลิงอัดแท่ง เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

Chung S.S. และ Poon C.S. (1996) ได้ทำการศึกษาการประเมินทางเลือกในการจัดการมูลฝอยของประเทศฮ่องกง โดยวิธีการวิเคราะห์หลักเกณฑ์หลายตัวแปร โดยกำหนดทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-8

ตารางที่ 1-8 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
<ul style="list-style-type: none"> - หลุมฝังกลบที่ไม่มีการนำก๊าซกลับมาใช้ - หลุมฝังกลบที่มีการนำก๊าซกลับมาใช้ - เต้าเผาขยะที่ไม่มีการนำพลังงานกลับมาใช้ - เต้าเผาขยะที่มีการนำพลังงานกลับมาใช้ - การคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด - การทำปุ๋ยหมัก, เข้าเต้าเผาและหลุมฝังกลบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ <ul style="list-style-type: none"> ● เงินลงทุน ● ค่าขนส่ง ● การขายพลังงานและวัสดุที่คัดแยกได้ - ผลกระทบทางสังคม <ul style="list-style-type: none"> ● ความเท่าเทียมกันทางสังคม ● ความง่ายในการบริหารงาน/ปฏิบัติงาน ● การยอมรับทางสังคม ● ความสอดคล้องกับแนวคิดของชุมชน - ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ● การใช้พื้นที่ ● วัสดุที่นำกลับมาได้ ● การรองรับขยะได้ ● ขยะที่กำจัดได้ ● พลังงานที่ได้ ● มลพิษทางอากาศในท้องถิ่น ● การขนส่ง ● มลพิษทางอากาศทั่วโลก ● ความสามารถที่จะทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ ● ความสามารถที่ทำให้ดินปนเปื้อน ● กลิ่นเหม็น ● ความเสี่ยงด้านสุขภาพ ● เสี่ยง

ผลการศึกษาพบว่า การคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด และใช้เตาเผาที่ไม่มีการนำพลังงานกลับมาใช้ เป็นทางเลือกที่มีความต้องการน้อยที่สุด และถึงแม้ว่า หลุมฝังกลบจะไม่ใช้ทางเลือกที่ดีที่สุดในการจัดการมูลฝอยแต่เป็นระบบที่ขาดไม่ได้

Carlos, F. et al., (2006) ได้ทำการประเมินการประยุกต์ใช้เกณฑ์การตัดสินใจหลายตัวแปรกับมูลฝอยรีไซเคิลในประเทศบราซิล พบว่ามีการกำหนดทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-9

ตารางที่ 1-9 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
- การใช้ซ้ำ	- เงินลงทุน
- หลุมฝังกลบ	- ค่าดำเนินการ
- การรีไซเคิลด้วยความร้อน	- ค่าการบำบัด/กำจัด
- การรีไซเคิลด้วยสารเคมี	- การปล่อย CO ₂
- การรีไซเคิลด้วยเครื่องกล	- ภาพลักษณ์ขององค์กร
- การเผา	- ผลตอบแทน

ผลการวิจัย พบว่า การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นการช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่จะเข้าสู่หลุมฝังกลบและยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรในการผลิตอีกด้วย

Karagiannidis, A. et al., (2009) ได้ทำการศึกษาการประเมินผลแบบหลายสถานการณ์ในกระบวนการให้ความร้อนกับมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลในประเทศกรีซ โดยมีทางเลือกและเกณฑ์ในการเลือกตัดสินใจดังตารางที่ 1-10

ตารางที่ 1-10 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
<ul style="list-style-type: none"> - Autoclave plant - Hydroclave plant - Mobile Hydroclave plants - Incinerator - Pyrolysis and Gasification plant 	<ul style="list-style-type: none"> - เกณฑ์เชิงปริมาณ <ul style="list-style-type: none"> ● ค่าใช้จ่ายในการบำบัด ● การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ● การลดปริมาณขยะ ● การใช้น้ำ - เกณฑ์เชิงคุณภาพ <ul style="list-style-type: none"> ● ประสิทธิภาพการย่อยยั้งจุลินทรีย์ ● ประเภทของเสียที่เข้ารับการบำบัด ● การหลีกเลี่ยงการปล่อยอากาศเสีย ● การยอมรับทางสังคม ● ความง่ายในการดำเนินการ

ผลจากการศึกษา พบว่า การใช้หม้อน้ำความดัน (Hydroclave) เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาล

Ali El Hanandeh and Abbas El-Zein. (2009) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาและประยุกต์ใช้เครื่องมือเกณฑ์การตัดสินใจหลายตัวแปรสำหรับการเลือกกลยุทธ์ในการจัดการมูลฝอย ที่ใช้ในการย่อยสลายเศษชีวมวลในมูลฝอยชุมชนของประเทศออสเตรเลีย โดยมีการกำหนดทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-11

ตารางที่ 1-11 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
<ul style="list-style-type: none"> - หลุมฝังกลบที่มีการนำก๊าซกลับมาใช้ - การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน - การหมักปุ๋ย - การนำกลับมาใช้ใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลกระทบสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ● ก๊าซกรด ● คาร์บอน - ปัจจัยทางเศรษฐกิจ <ul style="list-style-type: none"> ● ค่าดำเนินการ - อันตรายต่อมนุษย์ <ul style="list-style-type: none"> ● โลหะหนัก ● ไดออกซิน - การเมืองและการพิจารณาภาวะเปื้อน <ul style="list-style-type: none"> ● การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ● การนำพลังงานสะอาดกลับมาใช้ ● การฝังกลบขยะ

ผลการศึกษา พบว่า วิธีการหมักปุ๋ย เป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับมูลฝอยอินทรีย์ในมูลฝอยชุมชนของประเทศออสเตรเลีย

Garfi, M. et al., (2009) ได้ทำการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายเกณฑ์สำหรับการจัดการมูลฝอยในค่ายผู้ลี้ภัย Saharawi ประเทศอิตาลี โดยมีการกำหนดทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจ ดังตารางที่ 1-12

ตารางที่ 1-12 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
- การเก็บรวบรวมมูลฝอยโดยใช้รถบรรทุกขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 เที่ยว และนำไปกำจัดในพื้นที่เปิด	- ลักษณะทางเทคนิค <ul style="list-style-type: none"> ● การใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นและความแม่นยำ ● เทคโนโลยีขนาดเล็ก
- การเก็บรวบรวมมูลฝอยโดยใช้รถบรรทุกทุกเที่ยวขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 7 เที่ยว และนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ	- ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ● การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ ● มลพิษน้ำและน้ำเสีย ● เสียง ● การใช้ที่ดินและการประกอบอาชีพ ● ผลกระทบทางภูมิทัศน์
- การเก็บรวบรวมมูลฝอยโดยใช้รถบรรทุกทุกเที่ยวขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 7 เที่ยว และรถบรรทุกขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 เที่ยว เพื่อนำไปกำจัดในหลุมฝังกลบ	- ด้านสังคม <ul style="list-style-type: none"> ● การมีส่วนร่วมของชุมชน ● การเข้าถึงเทคโนโลยีของทุกคนในชุมชน ● สภาพความเป็นอยู่ของชุมชนในท้องถิ่น ● การเคารพในวัฒนธรรมท้องถิ่น ● การเอาชนะกลุ่มที่ขัดแย้งกันในชุมชน ● การใช้และการตอบรับเทคโนโลยีของชุมชน ● การย้ายถิ่นเนื่องจากความยากจนและการขาดการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร ● ด้านสุขภาพของชุมชน
- การเก็บรวบรวมโดยใช้รถบรรทุกขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 เที่ยว และกำจัดในหลุมฝังกลบ	- ด้านเศรษฐกิจ <ul style="list-style-type: none"> ● การซื้อที่ต้นทุนต่ำ ● แรงจูงใจในการตลาด ● ความต่างในรายได้

ตารางที่ 1-12 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ต่อ)

ทางเลือก	เกณฑ์
	<ul style="list-style-type: none"> ● การทำงานของเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น - ด้านการพัฒนามนุษย์ <ul style="list-style-type: none"> ● การเพิ่มอายุขัย ● การเพิ่มการอ่านออกเขียนได้และการศึกษา ● มาตรฐานการครองชีพ

ผลการศึกษา พบว่า ทางเลือก การเก็บรวบรวมมูลฝอยโดยใช้รถบรรทุกเทท้ายขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 7 เที่ยว และนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการมูลฝอยในค่ายผู้ลี้ภัย Saharawi ประเทศอิตาลี

Generowicz, A. et al., (2010) ได้ศึกษาและทำการประเมินเทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยชุมชนของประเทศโปแลนด์ที่ไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไป โดยใช้การวิเคราะห์แบบหลายเกณฑ์ ซึ่งมีทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-13

ตารางที่ 1-13 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
- หลุมฝังกลบทั่วไปที่ไม่มีการนำก๊าซกลับมาใช้เป็นพลังงาน	- การลดค่าใช้จ่ายของการบำบัดและการกำจัดของเสีย
- หลุมฝังกลบแบบมีการนำก๊าซมาผลิตไฟฟ้า	- การลดปริมาณของเสีย
- การกำจัดมูลฝอยโดยระบบทางชีวภาพ โดยมีการปล่อยก๊าซชีวภาพ(ไม่รวมการปล่อยจากระบบ)	- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- การกำจัดมูลฝอยโดยระบบทางชีวภาพ โดยมีการปล่อยก๊าซชีวภาพ	- ความสอดคล้องกับเศรษฐกิจของประเทศ
- เตาเผามูลฝอยที่ Spittelau กรุงเวียนนา	- ความสอดคล้องกับ EU
- เตาเผามูลฝอยที่ Tarnobrzeg	- การปรับตัวกับสภาพท้องถิ่น
- เตาเผามูลฝอยใน Warsaw	- การปรับปรุงความสัมพันธ์กับผู้บริโภค
	- การปรับปรุงความสัมพันธ์กับประชาชน
	- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
	- เวลาและความสะดวกในการดำเนินงาน
	- การได้รับอนุญาตตามกฎหมาย
	- การพร้อมใช้งานของเทคโนโลยี
	- การประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม
	- การประเมินคุณภาพเทคโนโลยี

ผลการศึกษา พบว่า การจัดการมูลฝอยชุมชนด้วยวิธีการเผาโดยเตาเผาที่ Spittelau ในกรุงเวียนนา เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

จรีรัตน์ สกุรัตน์ และคณะ (2553) ได้ทำการประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี MCDA ซึ่งมีทางเลือกและเกณฑ์ในการตัดสินใจดังตารางที่ 1-14

ตารางที่ 1-14 ทางเลือก และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ทางเลือก	เกณฑ์
<ul style="list-style-type: none"> - คัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด+ปุ๋ยหมัก+หลุมฝังกลบ - คัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ - คัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด+ก๊าซชีวภาพ+ปุ๋ยหมัก+หลุมฝังกลบ - โรงคัดแยกมูลฝอย+ปุ๋ยหมัก+หลุมฝังกลบ - โรงคัดแยกมูลฝอย+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ - โรงคัดแยกมูลฝอย+ก๊าซชีวภาพ+ปุ๋ยหมัก+หลุมฝังกลบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประสิทธิภาพทางวิศวกรรม <ul style="list-style-type: none"> ● ความต้องการใช้พื้นที่ ● ปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ ● ความยืดหยุ่นในการบำบัดมูลฝอย ● อายุการใช้งานของพื้นที่หลุมฝังกลบ - ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ <ul style="list-style-type: none"> ● ความเหมาะสมในการลงทุน ● ค่าใช้จ่ายในการทำระบบ ● รายได้จากการทำระบบ - ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ● การยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอ ● ระดับการมีส่วนร่วมของชุมชนในระบบการจัดการ ● ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนในปัจจุบัน ● ผลกระทบต่อสุขภาพ - ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ● น้ำ ● อากาศ ● ของแข็ง

ผลการศึกษา พบว่า ทางเลือกที่ประกอบด้วย โรงคัดแยกมูลฝอย+ปุ๋ยหมัก+หลุมฝังกลบ เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการจัดการมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำการรวบรวมปัจจัยต่างๆที่ใช้สำหรับประเมินทางเลือกการจัดการมูลฝอยเพื่อให้ได้ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมและยั่งยืน พบว่ามีปัจจัยหลักๆ 4 ปัจจัยคือ ปัจจัยทางด้านวิศวกรรมหรือด้านเทคนิค ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยทางด้านสังคม และปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และมีปัจจัยย่อยอีกหลายปัจจัย แสดงดังตารางที่ 1-15 ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการอย่างยั่งยืนโดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปจึงจะทำให้การจัดการดำเนินไปได้อย่างยั่งยืนในอนาคต โดยเกณฑ์ด้านวิศวกรรมจะประเมินเรื่องพื้นที่ที่ใช้ในการทำระบบและมูลฝอยที่สามารถลดได้เป็นหลัก ด้านเศรษฐศาสตร์จะประเมินเรื่องค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบและค่าใช้จ่ายในการเดินระบบเป็นหลัก ด้านสังคมจะประเมินเรื่องความร่วมมือของคนในชุมชนเป็นหลัก และด้านสิ่งแวดล้อมจะประเมินเรื่องผลกระทบจากระบบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคนในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงเป็นหลัก

ตารางที่ 1-15 ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของทางเลือก

ปัจจัยการประเมิน			
ด้านวิศวกรรม/เทคนิค	ด้านเศรษฐศาสตร์	ด้านสังคม	ด้านสิ่งแวดล้อม/ สุขภาพ
<ul style="list-style-type: none"> - การลดปริมาณของเสีย - เวลา และ ความสะดวก ในการดำเนินงาน - การพร้อมใช้งานของเทคโนโลยี - การประเมินคุณภาพของเทคโนโลยี - การใช้ทรัพยากรท้องถิ่น และความแม่นยำ - เทคโนโลยีขนาดเล็ก - ความต้องการใช้พื้นที่ - วัสดุที่นำกลับมาได้ - การรองรับขยะได้ - ขยะที่กำจัดได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การลดค่าใช้จ่ายของการบำบัดและกำจัดของเสีย - ค่าใช้จ่ายในการลงทุน - ค่าดำเนินการ - ค่าการบำบัด/กำจัด - ผลตอบแทน - ค่าขนส่ง - การขายพลังงานและวัสดุที่คัดแยกได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วมของชุมชน - การเข้าถึงเทคโนโลยีของทุกคนในชุมชน - สภาพความเป็นอยู่ของชุมชนในท้องถิ่น - การเคารพในวัฒนธรรมของท้องถิ่น - การเอาชนะกลุ่มที่ขัดแย้งกันในชุมชน - การใช้และการตอบรับเทคโนโลยีของชุมชน - การย้ายถิ่นเนื่องจากความยากจนและการขาดการเข้าถึงทรัพยากร 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม - ก๊าซพิษ - ควัน - เสียง - กลิ่นเหม็น - อันตรายต่อมนุษย์ - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ - มลพิษน้ำและน้ำเสีย - การใช้ที่ดินและการประกอบอาชีพ - ผลกระทบทางภูมิทัศน์ - ความเสี่ยงด้านสุขภาพ

ตารางที่ 1-15 ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของทางเลือก (ต่อ)

ปัจจัยการประเมิน			
ด้านวิศวกรรม/เทคนิค	ด้านเศรษฐศาสตร์	ด้านสังคม	ด้านสิ่งแวดล้อม/ สุขภาพ
<ul style="list-style-type: none"> - พลังงานที่ได้ - ความยืดหยุ่นในการบำบัดขยะ - อายุการใช้งานของพื้นที่หลุมฝังกลบ 		<ul style="list-style-type: none"> - การยอมรับทางสังคม - ความง่ายในการดำเนินการ - ความเท่าเทียมกันทางสังคม - ความสอดคล้องกับแนวคิดของชุมชน 	<ul style="list-style-type: none"> - ความสามารถที่ทำให้ดินปนเปื้อน - ความสามารถที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ - มลพิษทางอากาศทั่วโลก - มลพิษทางอากาศในท้องถิ่น

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ

พัฒนาเครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมภายใต้บริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน สำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกศึกษาเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 5 อำเภอ ของจังหวัดสงขลา คือ อำเภอสิงหนคร อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง แสดงดังรูปที่ 1-6 โดยศึกษาเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับองค์การบริหารส่วนตำบลซึ่งมีจำนวน 17 แห่ง คือ ชิงโค ทานบ บางเขียด ปากรอ ป่าขาด ม่วงงาม รำแดง วัดขนุน ทุ่งหวัง คลองอู่ตะเภา ทุ่งใหญ่ พะตง บางกล่ำ ควนโส แม่ทอม รัตภูมิ และห้วยลึก แสดงดังรูปที่ 1-7 เนื่องจาก อบต.ทั้ง 17 แห่งนี้ มีพื้นที่ติดกับพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จึงเลือกใช้เป็นพื้นที่ตัวอย่างสำหรับการศึกษา และเป็นพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษ และสิ่งแวดล้อมมากกว่าพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนกลาง และส่วนบน

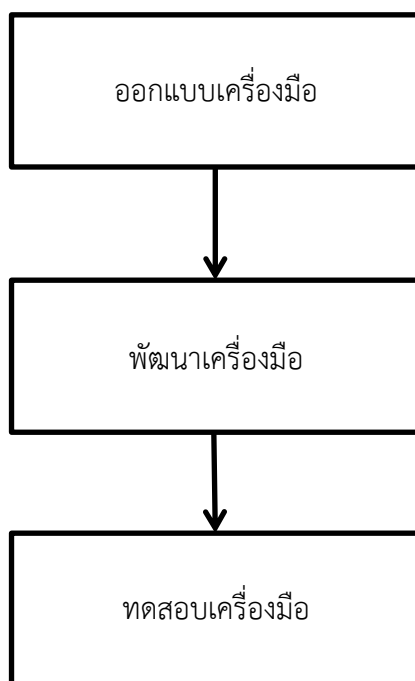
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ได้ทราบข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เช่น การประกอบอาชีพหลักของคนในชุมชน จำนวนหมู่บ้าน จำนวนครัวเรือน ปริมาณมูลฝอย และลักษณะมูลฝอยที่เกิดขึ้นขององค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่างในปัจจุบัน และได้เครื่องมือในการเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมภายใต้บริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนสำหรับ อบต. ทั้ง 17

บทที่ 2

ขั้นตอนการวิจัย

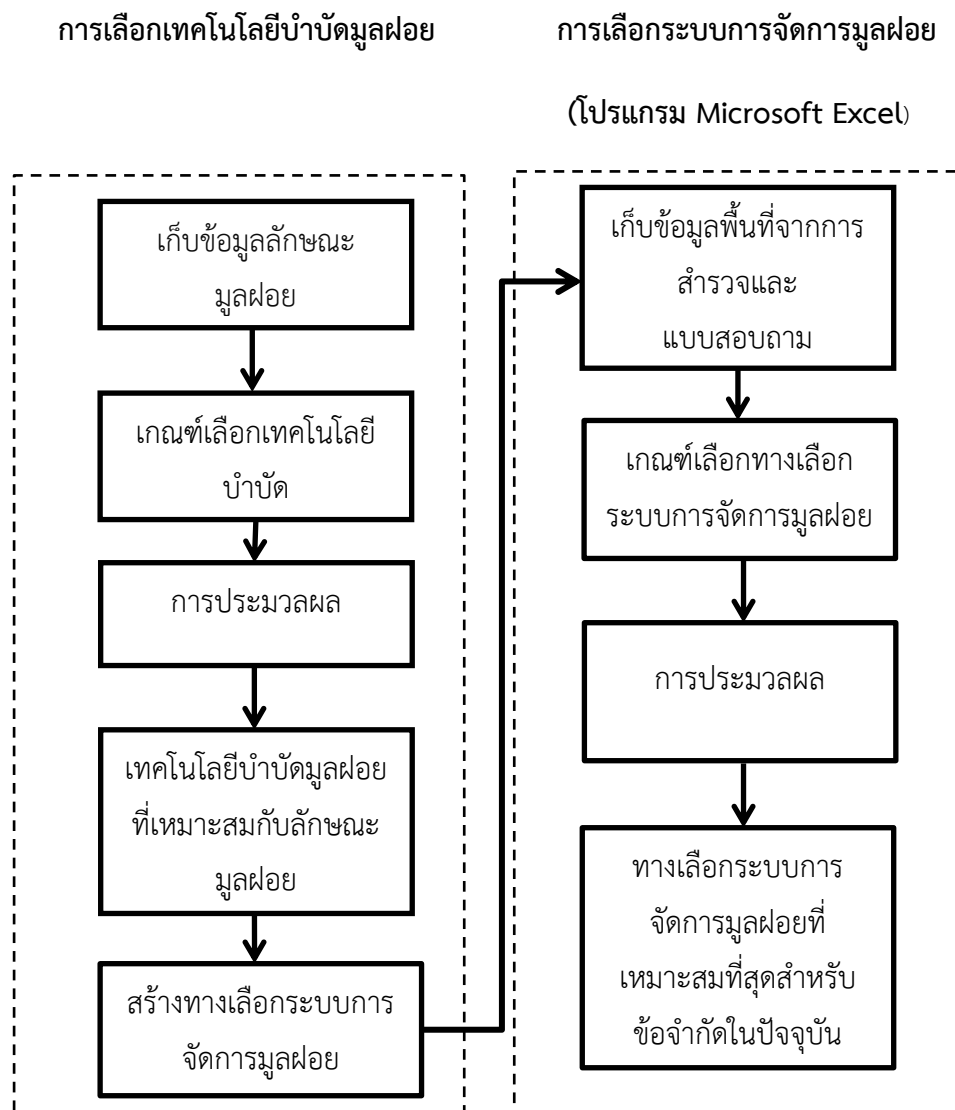
บทนี้นำเสนอขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในการพัฒนาเครื่องมือช่วยเหลือระบบการจัดการมูลฝอยที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ แสดงดังรูปที่ 2-1 โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.1 การออกแบบเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้สำหรับเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยนี้ กำหนดให้ประกอบด้วย 2 ส่วน โดยส่วนแรกคือ การเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอยในพื้นที่ เนื่องจากปัจจุบันมีการบำบัดมูลฝอยหลายวิธีการ ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และส่วนที่สองคือ การเลือกระบบการจัดการมูลฝอย (โปรแกรม Microsoft Excel) สำหรับเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน เนื่องจากพบว่าเจ้าหน้าที่ทุก อบต. สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ โดยขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้แสดงดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 การทำงานของเครื่องมือสำหรับเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

โดยการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยกำหนดให้ใช้ข้อมูลลักษณะมูลฝอยในพื้นที่ในการเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม จากนั้น จึงนำมาสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ โดยกำหนดให้ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยระบบแรกประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และนำมูลฝอยที่เก็บขนได้ทั้งหมดไปกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยไม่มีการบำบัดมูลฝอย ส่วนทางเลือกอื่นๆ ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน การบำบัด และการกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยทำการเปลี่ยนเทคโนโลยีบำบัด (ที่ได้จากการเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม) ในแต่ละทางเลือก จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยใน 4 ด้านหลัก ตามแนวคิดของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน โดยประยุกต์ใช้หลักการของ Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) เพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดที่มีของแต่ละพื้นที่

2.2 การพัฒนาเครื่องมือ

จากขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือที่ออกแบบไว้ข้างต้น ต้องมีการกำหนดเกณฑ์และวิธีการสำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอย และสำหรับเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอย

จากการทบทวนเอกสารดังแสดงในบทที่ 1 พบว่า เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยเพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ ในปัจจุบันมีหลายวิธี ได้แก่ การหมักปุ๋ย การผลิตก๊าซชีวภาพ และเตาเผา ส่วนการทำน้ำหมักชีวภาพเป็นวิธีการที่นิยมใช้ลดมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ก่อนการเก็บขน ส่วนการผลิตเชื้อเพลิงจากมูลฝอย เป็นการปรับสภาพมูลฝอยให้เหมาะสมก่อนการเข้าเตาเผา ดังนั้น เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ใช้พิจารณาในการศึกษานี้จึงมีเพียง 3 เทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย การผลิตก๊าซชีวภาพ และเตาเผา เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยเพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนได้ก่อนไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ ซึ่งประสิทธิภาพของแต่ละเทคโนโลยี ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. **เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย** เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีมูลฝอยอินทรีย์ปริมาณมาก ประมาณร้อยละ 50 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวัน และควรเป็นพื้นที่ที่มีการประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก เพื่อให้ปุ๋ยที่ผลิตได้สามารถนำไปใช้ได้จริง รูปแบบการหมักปุ๋ยที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบบ

Windrow system เนื่องจากการหมักปุ๋ยรูปแบบนี้เป็น การหมักที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องมีการเติมอากาศ และมีค่าใช้จ่ายน้อย (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553)

2. เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีมูลฝอยอินทรีย์ปริมาณมากประมาณร้อยละ 50 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวัน เป็นเทคโนโลยีที่เดินระบบค่อนข้างยุ่งยาก จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้โดยเฉพาะ (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) และจากการศึกษางานวิจัยพบว่า อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมในการหมักแบบไร้อากาศของเศษผักและผลไม้กับวัสดุหมักร่วมมีค่าอยู่ระหว่าง 22-25 (Bouallagui et al, 2009)

3. เทคโนโลยีเตาเผา เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นชุมชนขนาดใหญ่ มีมูลฝอยปริมาณมากประมาณ 100 ตันต่อวัน และมูลฝอยที่เข้าเตาเผาควรเป็นมูลฝอยที่ให้ค่าความร้อนสูง เช่น พลาสติก เป็นต้น เทคโนโลยีเตาเผาที่นิยมใช้สำหรับเผามูลฝอยชุมชนเป็นแบบระบบการเผาไหม้มวล ซึ่งเป็นการเผาทำลายมูลฝอยในสภาพที่ไม่ต้องมีการคัดแยกมูลฝอยก่อนเผา (กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2557)

จากข้อมูลข้างต้น พบว่า ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยเหล่านี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางกายภาพ ปริมาณ ความชื้น องค์ประกอบทางเคมี และค่าความร้อน ของมูลฝอย และระดับความรู้และความชำนาญของเจ้าหน้าที่ งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลลักษณะของมูลฝอยเป็นเกณฑ์สำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม และ ใช้ศักยภาพของเจ้าหน้าที่ของ อบต. เป็นเกณฑ์ในการเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม

2.2.2 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

เกณฑ์ที่ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย ประกอบด้วยเกณฑ์หลัก 4 ด้าน คือ วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามบริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน ว่าระบบการจัดการมูลฝอยที่ยั่งยืนควรเป็นระบบที่สามารถกำจัดมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้มากที่สุด ดำเนินการด้วยศักยภาพของท้องถิ่น มีค่าใช้จ่ายในระดับที่ชุมชนยอมรับได้ ประชาชนในพื้นที่ให้การยอมรับ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนในระดับที่ยอมรับได้ ดังนั้น เกณฑ์ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพระบบการจัดการมูลฝอยตามบริบทของการจัดการอย่างยั่งยืน ในงานวิจัยนี้จึงแสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอยภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

เกณฑ์การประเมิน
ด้านวิศวกรรม
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)
F3 ความง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ
ด้านเศรษฐศาสตร์
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (บาท)
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)
F6 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)
ด้านสังคม
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน
ด้านสิ่งแวดล้อม
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

โดยรายละเอียดการประเมินของแต่ละเกณฑ์ย่อย มีดังนี้

1. **ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (F1)** ประเมินขนาดพื้นที่ที่ต้องการสำหรับแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย เนื่องจากอบต. ส่วนใหญ่มีพื้นที่จำกัด
2. **ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (F2)** ประเมินปริมาณมูลฝอยที่แต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสามารถลดได้ เนื่องจากต้องใช้หลุมฝังกลบของพื้นที่อื่น
3. **ความง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ (F3)** ประเมินศักยภาพของเจ้าหน้าที่ในการควบคุมแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย
4. **ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (F4)** ประเมินค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการลงทุนสร้างแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย ตั้งแต่การกักเก็บ เก็บขน และการ

บำบัด โดยไม่คิดในส่วนของหลุมฝังกลบเนื่องจากไปใช้บริการฝังกลบของพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจาก อบต. ส่วนใหญ่มีงบประมาณจำกัด

5. **ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (F5)** ประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่สร้างขึ้น

6. **ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (F6)** ประเมินรายได้ที่เกิดขึ้นจากแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายของแต่ละ อบต.

7. **การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย (F7)** ประเมินการยอมรับได้ของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของชุมชน เนื่องจากต้องมีส่วนร่วมในการเดินระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

8. **ความร่วมมือของคนในชุมชน (F8)** ประเมินความต้องการร่วมมือของชุมชนในการดำเนินงานของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

9. **การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้โดยชุมชน (F9)** ประเมินประโยชน์ที่ชุมชนจะได้รับจากการดำเนินงานแต่ละระบบการจัดการมูลฝอย

10. **ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน (F10)** ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติจากมลพิษทางอากาศที่เกิดจากแต่ละระบบการจัดการมูลฝอยหากไม่มีการดำเนินงานอย่างเหมาะสม ซึ่งกำหนดให้แปรผันตรงกับปริมาณมูลฝอยและระดับความรุนแรงของมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น

11. **ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน (F11)** ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งกำหนดให้แปรผันตรงกับปริมาณมูลฝอยและระยะทางจาก อบต. ถึงทะเลสาบสงขลา

2.2.3 การหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

การประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยตามบริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการหาค่าประเมินต่างๆ ตามเกณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 2-1 และประยุกต์ใช้หลักการของ MCDA ในการหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. จัดทำตารางข้อมูลตามเกณฑ์ในตารางที่ 2-1 ของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

2. คำนวณค่า Normalise ของข้อมูลในข้อ 1 ด้วยสมการที่ 2-1 และ 2-2 เพื่อปรับข้อมูลทั้งหมดของแต่ละเกณฑ์ให้เป็นหน่วยเดียวกัน โดยค่า Normalise ที่ได้ของแต่ละทางเลือก

ในแต่ละเกณฑ์จะมีค่าระหว่าง 0.00–1.00 โดยค่าเท่ากับ 1.00 หมายถึง ทางเลือกนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์นั้นดีที่สุดในเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ โดยหากเกณฑ์ประเมินที่เมื่อค่าสูงขึ้นหมายถึงประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น ความสามารถในการลดปริมาณมูลฝอยที่นำไปกำจัด คำนวณด้วยสูตร

$$\text{Normalised score} = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \quad \text{----- (2-1)}$$

ส่วนเกณฑ์ประเมินที่เมื่อค่าสูงขึ้นหมายถึงประสิทธิภาพต่ำลง เช่น ค่าดำเนินการในการเดินระบบ เนื่องจากเป็นภาระเพิ่มขึ้นของ อบต. คำนวณด้วยสูตร

$$\text{Normalised score} = 1 - (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \quad \text{----- (2-2)}$$

โดย

X	หมายถึง ข้อมูลของทางเลือกใดๆ ตามเกณฑ์ย่อยใดๆ
X _{min}	หมายถึง ข้อมูลของทางเลือกที่มีค่าน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับในเกณฑ์ย่อยอื่นๆ
X _{max}	หมายถึง ข้อมูลของทางเลือกที่มีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับในเกณฑ์ย่อยอื่นๆ

3. ให้ค่าน้ำหนักกับแต่ละเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย แล้วนำมาคำนวณค่า Weighted normalised score ของแต่ละเกณฑ์ โดยการนำค่าน้ำหนักความสำคัญคูณกับค่า Normalise score ที่ได้จากข้อ 2 แล้วสร้างเป็นตาราง (V-matrix)

4. หาคะแนนรวมของแต่ละทางเลือก โดยทางเลือกที่มีคะแนนสูงสุด แสดงว่าทางเลือกนั้นมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

5. ทดสอบค่าความอ่อนไหวของระบบการจัดการมูลฝอยที่เลือกได้ หรือ ทำ Sensitivity Test

2.3 การทดสอบเครื่องมือ

ทำการทดสอบเครื่องมือหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ข้อมูลในปัจจุบันของ อบต. 17 แห่ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง คือ อบต.ชิงโค อบต.ท่าบง อบต.บางเขียด อบต.ปากกรอ อบต.ป่าขาด อบต.ม่วงงาม อบต.รำแดง อบต.วัดขนุน อบต.

ทุ่งหวัง อบต.คลองอู่ตะเภา อบต.ทุ่งใหญ่ อบต.พะตง อบต.บางกล้า อบต.ควนไส อบต.แม่ทอม อบต.รัตภูมิ และอบต.ห้วยลึก โดยวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลต่างๆ มีดังนี้

2.3.1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม

งานวิจัยนี้กำหนดให้ใช้ ข้อมูลลักษณะมูลฝอยในการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม มีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาณมูลฝอย

สำหรับ อบต. ที่มีรถเก็บขนมูลฝอย (2 อบต., ตารางที่ 1-6) ได้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยจากเอกสารของทาง อบต. ที่ได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เก็บขนไปกำจัดยังหลุมฝังกลบสำหรับ อบต. ที่ไม่มีรถเก็บขนมูลฝอย (15 อบต., ตารางที่ 1-6) ได้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยจากการสุ่มเก็บตัวอย่างจาก อบต. ซึ่งมีทั้งหมด 19,920 ครั้วเรือน (ตารางที่ 1-5) โดยขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณตามวิธีการของ ยามาเน่ (Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 0.05 มีสูตรการคำนวณแสดงดังสมการที่ 2-3

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad \text{---- (2-3)}$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้ (คน)

N = จำนวนประชากรที่ทราบค่า (คน)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดให้ เท่ากับ 5% ($e=0.05$)

การคำนวณขนาดตัวอย่างรวม

$$n = \frac{19,920}{1+19,920*0.05^2} = 392 \text{ ครั้วเรือน}$$

ผลที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 392 ครั้วเรือน และทำการแบ่งจำนวนครั้วเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูล ของแต่ละ อบต. โดยมีตัวอย่างการคำนวณดังนี้

การคำนวณขนาดตัวอย่างของแต่ละ อบต. (ตัวอย่างการคำนวณ อบต. บางเขียด)

$$\begin{aligned} \text{จำนวนตัวอย่างของ อบต. บางเขียด} &= (918 \times 392) / 19,920 \\ &= 18.06 \text{ คร่าวๆ} \text{ ใช้ } 18 \text{ คร่าวๆ} \end{aligned}$$

ได้จำนวนตัวอย่างสำหรับแต่ละ อบต. โดยแบ่งจากจำนวนครัวเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูล แสดงดังตารางที่ 2-2 จากนั้นก็ทำแบ่งกลุ่มตัวอย่างให้ใกล้เคียงกันในแต่ละหมู่บ้าน และสุ่มตัวอย่างจากแต่ละหมู่บ้านโดยการสุ่มจากบ้านเลขที่ แล้วจึงลงพื้นที่เพื่อเก็บตัวอย่างมูลฝอย

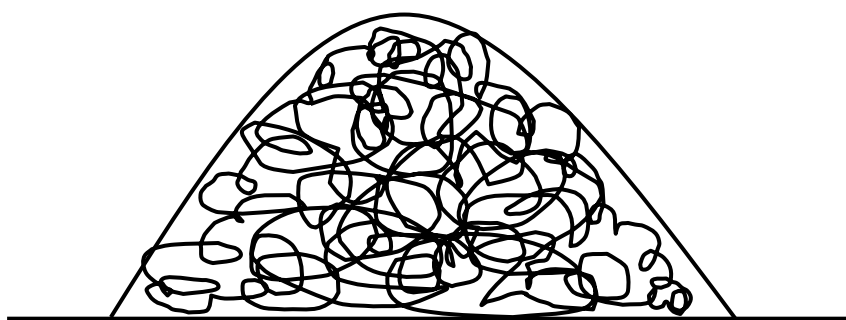
ตารางที่ 2-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละ อบต. ที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างมูลฝอย

อบต.ที่ไม่มีการเก็บขนมูลฝอย	จำนวนครัวเรือน	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนตัวอย่าง/หมู่บ้าน
1. อบต.บางเขียด	918	18	5	3-4
2. อบต.วัดขนุน	1,968	39	8	4-5
3. อบต.ชิงโค	1,065	21	6	3-4
4. อบต.ทำนบ	1,055	21	7	2-3
5. อบต.รำแดง	691	13	7	1-2
6. อบต.ป่าขาด	750	15	5	2-3
7. อบต.ปากกรอ	610	12	6	1-2
8. อบต.ทุ่งหวัง	2,975	59	10	5-6
9. อบต.ทุ่งใหญ่	2,002	39	6	6-7
10. อบต.คลองอู่ตะเภา	791	16	4	3-4
11. อบต.แม่ทอม	633	12	6	1-2
12. อบต.บางกล้า	1,161	23	7	3-4
13. อบต.รัตภูมิ	2,563	50	13	3-4
14. อบต.ห้วยลึก	1,283	25	9	2-3
15. อบต.ควนโส	1,455	29	11	2-3
รวม	19,920	392	110	-

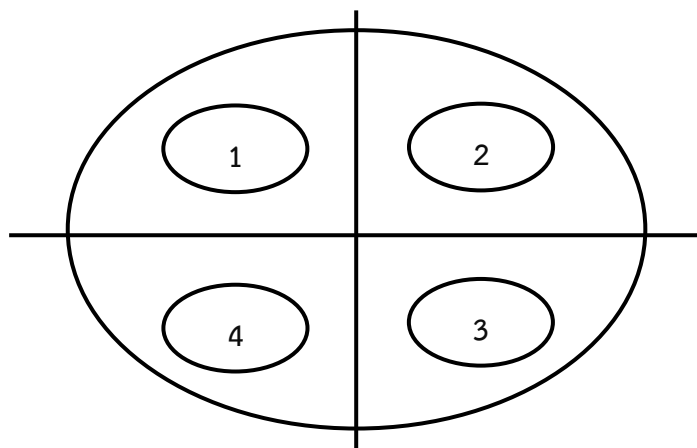
เมื่อได้จำนวนครวเรือนตัวอย่างแล้ว จึงลงพื้นที่เก็บข้อมูล โดยการนำถุงดำสำหรับใส่ มูลฝอยไปแจกให้ครัวเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อใช้ทิ้งมูลฝอย แล้วมาเก็บถุงดำคืนในวันถัดไปและ มีการจดบันทึกจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของครัวเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูลแต่ละหลังด้วย โดยทำการ เก็บตัวอย่าง มูลฝอย 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555) กับฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ.2556) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของปริมาณมูล ฝอยทั้งปี จากนั้นนำมูลฝอยที่รวบรวมได้มาชั่งน้ำหนัก เพื่อหาอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ยที่เป็น ตัวแทน (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) แล้วนำอัตราการผลิตมูลฝอยดังกล่าวคูณด้วยจำนวนประชากรของแต่ละ อบต. (15 อบต. ที่ไม่มีรถเก็บขนมูลฝอย) เพื่อหาปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในหนึ่งวัน

2. องค์ประกอบของมูลฝอย

สำหรับพื้นที่ที่มีการเก็บขนมูลฝอยโดย อบต. ทำการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บ ขนประมาณ 50 กิโลกรัม (เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ในการทำ Quartering จึงไม่สามารถเก็บ ตัวอย่างปริมาณ 100 กิโลกรัม ตามแนวปฏิบัติทั่วไปได้) จากนั้นจึงนำมูลฝอยมากองรวมกันแล้ว คลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันมากที่สุดเพื่อให้ลักษณะองค์ประกอบมูลฝอยเหมือนกันทุกส่วน และทำ กองมูลฝอยเป็นรูปกรวย แสดงดังรูปที่ 2-3 จากนั้นนำเชือกมาชิงบนกองมูลฝอยเป็น 4 ส่วนเท่าๆ แสดงดังรูปที่ 2-4 และจับฉลากเลือก 2 ส่วนตรงข้ามกัน จากนั้นแบ่งมูลฝอยออกเป็นกอง แล้วนำ 2 ส่วนที่เลือกไว้มารวมกันแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน ส่วนที่เหลือนำกลับไปทิ้ง จากนั้นทำการคัดแยก องค์ประกอบของมูลฝอย



รูปที่ 2-3 ลักษณะการกองมูลฝอยให้เป็นรูปกรวย



รูปที่ 2-4 การแบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน (Quartering)

สำหรับ อบต. ที่ไม่มีการเก็บขนมูลฝอย และที่การเก็บขนโดยเอกชน (ไม่สามารถสู่มตัวอย่างมูลฝอยจากรถเก็บขนได้โดยตรง) ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากถุงดำที่แจกให้แต่ละครัวเรือน โดยนำมูลฝอยที่รวบรวมได้จากบ้านตัวอย่างที่ได้ทำการสุ่มไว้ของแต่ละ อบต. ประมาณ 20 กิโลกรัม (เพื่อให้ได้ปริมาณตัวอย่างมูลฝอยใกล้เคียงกับ อบต. ที่มีการเก็บขนเอง) มาทำการแยกองค์ประกอบ แสดงดังรูปที่ 2-5



รูปที่ 2-5 การแยกองค์ประกอบมูลฝอย

โดยทั้ง 2 กรณีนี้ มีขั้นตอนการแยกองค์ประกอบเหมือนกัน โดยทำการแยกองค์ประกอบทั้งหมดเป็น 10 องค์ประกอบ คือ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก ยาง ผ้า แก้ว โลหะ โฟม มูลฝอยอันตราย และอื่นๆ ของแต่ละ อบต. จากนั้นชั่งน้ำหนักแต่ละองค์ประกอบเพื่อคำนวณสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบมูลฝอย (หน่วย:ร้อยละ) ดังสมการที่ 2-4

$$\text{องค์ประกอบมูลฝอย} = \frac{\text{น้ำหนักของมูลฝอยแต่ละประเภท}}{\text{น้ำหนักมูลฝอยรวม}} \times 100 \quad \text{---- (2-4)}$$

3. ค่าความชื้นของมูลฝอย

สุ่มตัวอย่างมูลฝอยจากมูลฝอยรวม และ แต่ละองค์ประกอบ คือ เศษอาหาร กระดาษ และพลาสติก ตัวอย่างละประมาณ 20 กรัม (เนื่องจากมีข้อจำกัดของขนาดภาชนะที่ใช้หาค่าความชื้น) โดยพยายามสุ่มเลือกมูลฝอยตามองค์ประกอบต่างๆ ในกองให้หลากหลายมากที่สุด จากนั้นนำมาย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในภาชนะที่ทราบน้ำหนัก แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมูลฝอยแห้งสนิท จากนั้นชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณค่าความชื้น (หน่วย: ร้อยละ) ดังสมการที่ 2-5

$$\text{ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100 \quad \text{----- (2-5)}$$

4. องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย

วิเคราะห์ตัวอย่างมูลฝอยเพื่อหาองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย โดยเครื่องที่ใช้ทดสอบคือ Combustion CHNS-O Analyzer, CE Instruments Flash EA 1112 Series, Thermo Quest, Italy ที่สภาวะการทดสอบ

สำหรับ C H N S

Left Furnace temperature: 900 °C Oven temperature: 65°C

Carrier flow: 130 mL/min Reference flow: 100 mL/min

Oxygen flow: 250 mL/min

สำหรับ O

Right Furnace temperature: 1060 °C Oven temperature: 65°C

Carrier flow: 130 mL/min Reference flow: 100 mL/min

โดยต้องทำการบดตัวอย่างที่นำไปวิเคราะห์ให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันแสดงดังรูปที่



รูปที่ 2-6 ตัวอย่างมูลฝอยที่นำไปวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี

5. ค่าความร้อน

คำนวณจากองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากเครื่อง Combustion CHNS-O Analyzer, CE Instruments Flash EA 1112 Series, Thermo Quest, Italy เพื่อใช้สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของค่าความร้อนของมูลฝอยรวมสำหรับการกำจัดโดยเตาเผา โดยต้องทำการบดตัวอย่างที่นำไปวิเคราะห์ให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันแสดงดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2-7 ตัวอย่างมูลฝอยที่นำไปวิเคราะห์หาค่าความร้อน

2.3.2 ข้อมูลที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

ข้อมูลที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย 4 ด้านหลัก คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

1. ด้านวิศวกรรม

ใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยในการคำนวณ พื้นที่ที่ต้องการสำหรับเทคโนโลยีบำบัดและปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ก่อนนำเข้าสู่หลุมฝังกลบ และใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่อบต. สำหรับการประเมินความง่ายในการปฏิบัติงานของแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

2. ด้านเศรษฐศาสตร์

ใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยในการคำนวณ ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ จัดสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (เก็บขนมูลฝอย และบำบัดมูลฝอย) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของระบบการจัดการมูลฝอย (เก็บขนมูลฝอย บำบัดมูลฝอย และกำจัดมูลฝอยโดยการฝังกลบ) รายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมการเก็บขนมูลฝอย และจากการขายผลผลิตจากเทคโนโลยีบำบัด (ปุ๋ยหมัก, ก๊าซชีวภาพ)

3. ด้านสังคม

ใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของเจ้าหน้าที่ของ อบต. และชุมชน ในการประเมิน การยอมรับของชุมชนต่อระบบการจัดการมูลฝอยที่น่าเสนอ การมีส่วนร่วมของคนในชุมชน และการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน

4. ด้านสิ่งแวดล้อม

ใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

สำหรับแบบสอบถามที่ใช้ได้มีการทดสอบความเหมาะสมของแบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบ และทดลองทำแบบสอบถาม
2. นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและทดลองทำแบบสอบถาม
3. ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำไปทดลองใช้กับประชาชน ในหมู่ที่ 7 ตำบลน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จ.สงขลา ซึ่งเป็นประชาชนนอกพื้นที่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
5. นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้ง
6. นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ทำการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนครัวเรือนของทั้ง 17 อบต. มีทั้งหมด 24,713 ครัวเรือน โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของ Taro Yamane แสดงดังสมการที่ 2-3 โดยมีตัวอย่างการคำนวณดังนี้

การคำนวณขนาดตัวอย่างรวม

$$n = \frac{24,713}{1+24,713*0.5^2} = 394 \text{ ครัวเรือน}$$

ผลที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 394 ครัวเรือน และทำการแบ่งจำนวนครัวเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูล ของแต่ละพื้นที่ อบต. โดยมีตัวอย่างการคำนวณดังนี้

การคำนวณขนาดตัวอย่างของแต่ละ อบต. (ตัวอย่างการคำนวณ อบต. ม่วงงาม)

$$\begin{aligned} \text{จำนวนตัวอย่างของ อบต. ม่วงงาม} &= (2,915*394)/24,713 \\ &= 46.47 \text{ ครัวเรือน ใช้ 46 ครัวเรือน} \end{aligned}$$

เมื่อได้จำนวนตัวอย่างสำหรับแต่ละ อบต. แล้วโดยแบ่งจากจำนวนครัวเรือนที่ต้องการเก็บข้อมูล แสดงดังตารางที่ 2-3 จากนั้นก็ทำแบ่งกลุ่มตัวอย่างให้ใกล้เคียงกันในแต่ละหมู่บ้าน และสุ่มตัวอย่างจากแต่ละหมู่บ้านโดยการสุ่มจากบ้านเลขที่ แล้วจึงลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ตารางที่ 2-3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละ อบต. ที่ใช้สำหรับทำแบบสอบถาม

อบต.	จำนวนครัวเรือน	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนตัวอย่าง/หมู่บ้าน
1. อบต.ม่วงงาม	2,915	46	10	4-5
2. อบต.บางเขียด	918	15	5	2-3
3. อบต.วัดขนุน	1,968	31	8	3-4
4. อบต.ชิงโค	1,065	17	6	2-3
5. อบต.ท่าบ	1,055	17	7	2-3
6. อบต.รำแดง	691	11	7	1-2
7. อบต.ป่าขาด	750	12	5	2-3
8. อบต.ปากกรอ	610	10	6	1-2
9. อบต.ทุ่งหวัง	2,975	47	10	4-5
10. อบต.ทุ่งใหญ่	2,002	32	6	5-6
11. อบต.พะตง	1,878	30	7	4-5
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	791	13	4	3-4
13. อบต.แม่ทอม	633	10	6	1-2
14. อบต.บางกล้า	1,161	19	7	2-3
15. อบต.รัตภูมิ	2,563	41	13	3-4
16. อบต.ห้วยลึก	1,283	20	9	2-3
17. อบต.ควนโส	1,455	23	11	2-3
รวม	24,713	394	127	

2.3.3 การนำผลที่ได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ของแต่ละ อบต.

เมื่อได้ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละอบต. จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นแล้ว จึงนำไปเปรียบเทียบกับแบบสอบถามจากความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ของแต่ละอบต. ถึงความสอดคล้องกับความต้องการและความสามารถในการนำไปใช้งานได้จริงในพื้นที่แต่ละพื้นที่ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ว่าสามารถหาระบบการ

จัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดที่มี ของ อบต. ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
ได้จริง

บทที่ 3

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

บทนี้นำเสนอรายละเอียดของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน สำหรับพื้นที่ อบต. ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 รายละเอียดของเครื่องมือสำหรับระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยในพื้นที่ และการเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยในด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่นั้นๆ ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

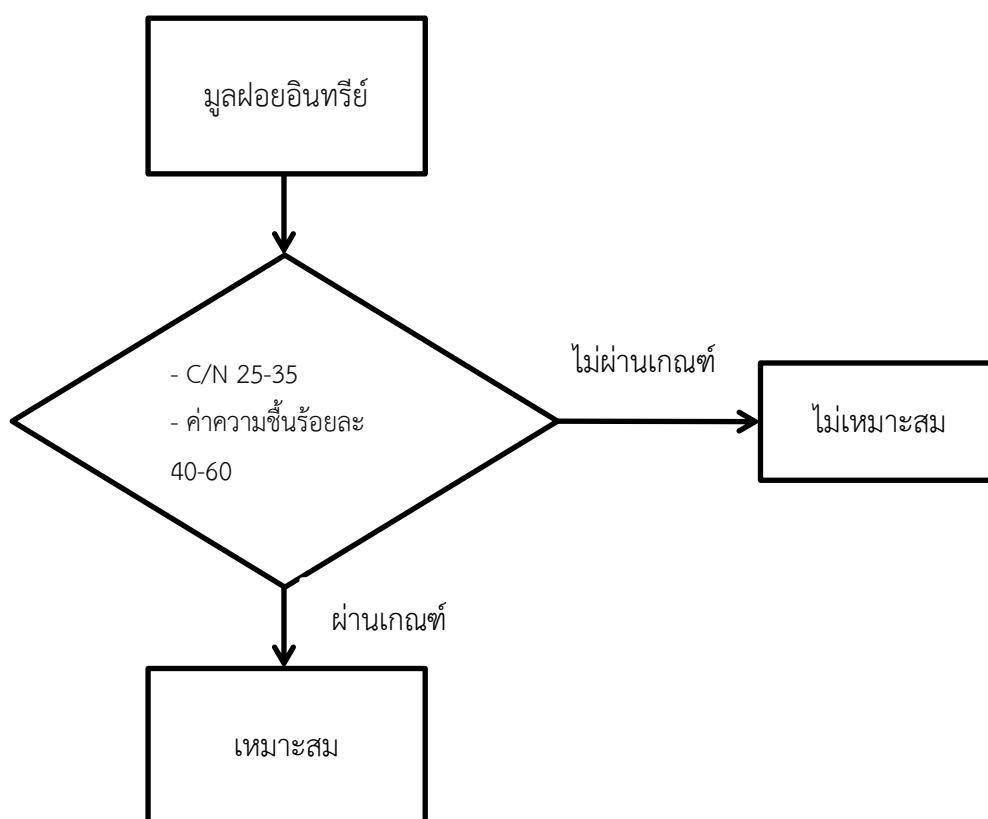
3.1.1 การเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

สำหรับการเลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอยในพื้นที่ โดยเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ใช้พิจารณาในการศึกษานี้มีเพียง 3 เทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย การผลิตก๊าซชีวภาพ และเตาเผา โดยใช้ลักษณะมูลฝอยเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ดังอธิบายรายละเอียดในบทที่ 2 ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาแต่ละเทคโนโลยีมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย แบบ Passive windrow system

เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของมูลฝอยในพื้นที่กับเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย แสดงดังรูปที่ 3-1 โดยกำหนดให้มูลฝอยอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับนำไปหมักปุ๋ย ควรมีอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ประมาณ 25-35 (ปราณี พันธุ์สินชัย, 2553) และมีค่าความชื้นประมาณร้อยละ 40-60 (ปราณี พันธุ์สินชัย, 2553) หากมูลฝอยอินทรีย์ของพื้นที่นั้น มีค่า C/N และค่าความชื้น อยู่ในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความเหมาะสมกับ เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย แบบ Passive windrow system แต่หากมูลฝอยอินทรีย์ที่พิจารณามีค่า C/N และค่าความชื้น ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นไม่มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย แบบ Passive

Windrow System อย่างไรก็ตามหากต้องการใช้เทคโนโลยีหมักปุ๋ยในพื้นที่ ก็สามารปรับปรุ่ค่า C/N และค่าความชื้น ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ โดยอาจจะเติมวัสดุหมักร่วม เช่น มูลสัตว์ หรือ กากตะกอนน้ำเสีย เป็นต้น

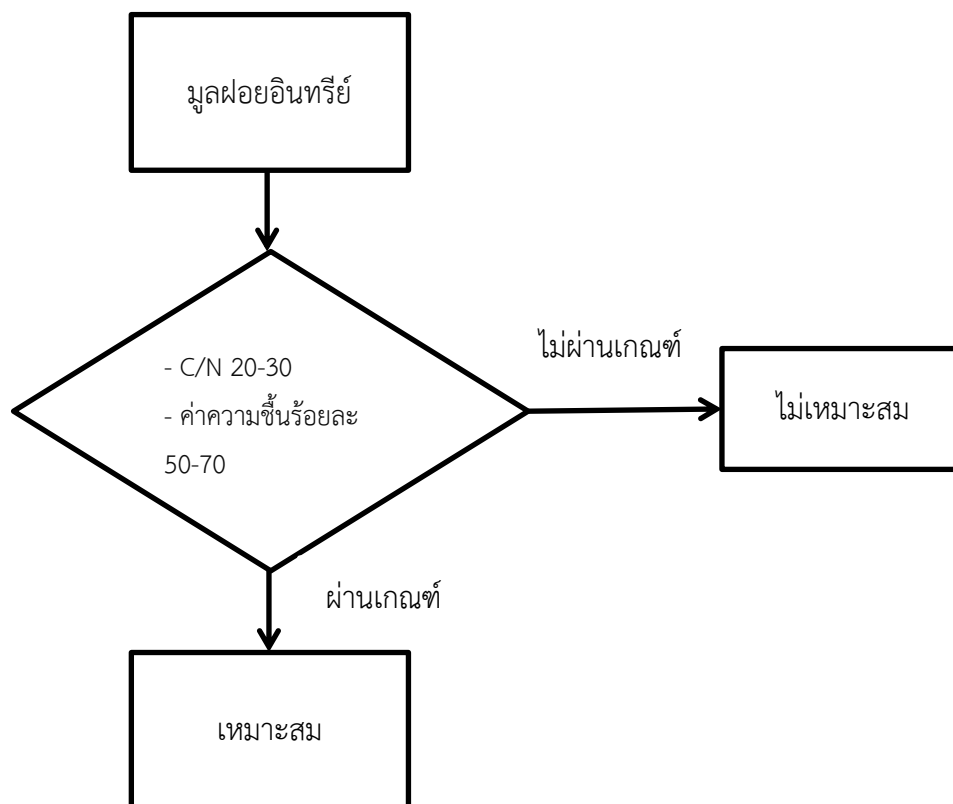


รูปที่ 3-1 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีปุ๋ยหมัก

3.1.1.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas)

เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของมูลฝอยในพื้นที่กับเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ แสดงดังรูปที่ 3-2 โดยกำหนดให้มูลฝอยอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับนำไปหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ ควรมีอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ประมาณ 20-30 (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) และมีค่าความชื้นประมาณร้อยละ 50-70 (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) หากมูลฝอยอินทรีย์ของพื้นที่นั้นมีค่า C/N และค่าความชื้น อยู่ในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ แต่หากมูลฝอยที่พิจารณามีค่า C/N และค่าความชื้น ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นไม่มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ อย่างไรก็ตามหากต้องการนำเทคโนโลยีบำบัดนี้ไปใช้ ก็สามารถปรับปรุ่ค่า C/N และค่าความชื้น ให้อยู่ในเกณฑ์ที่

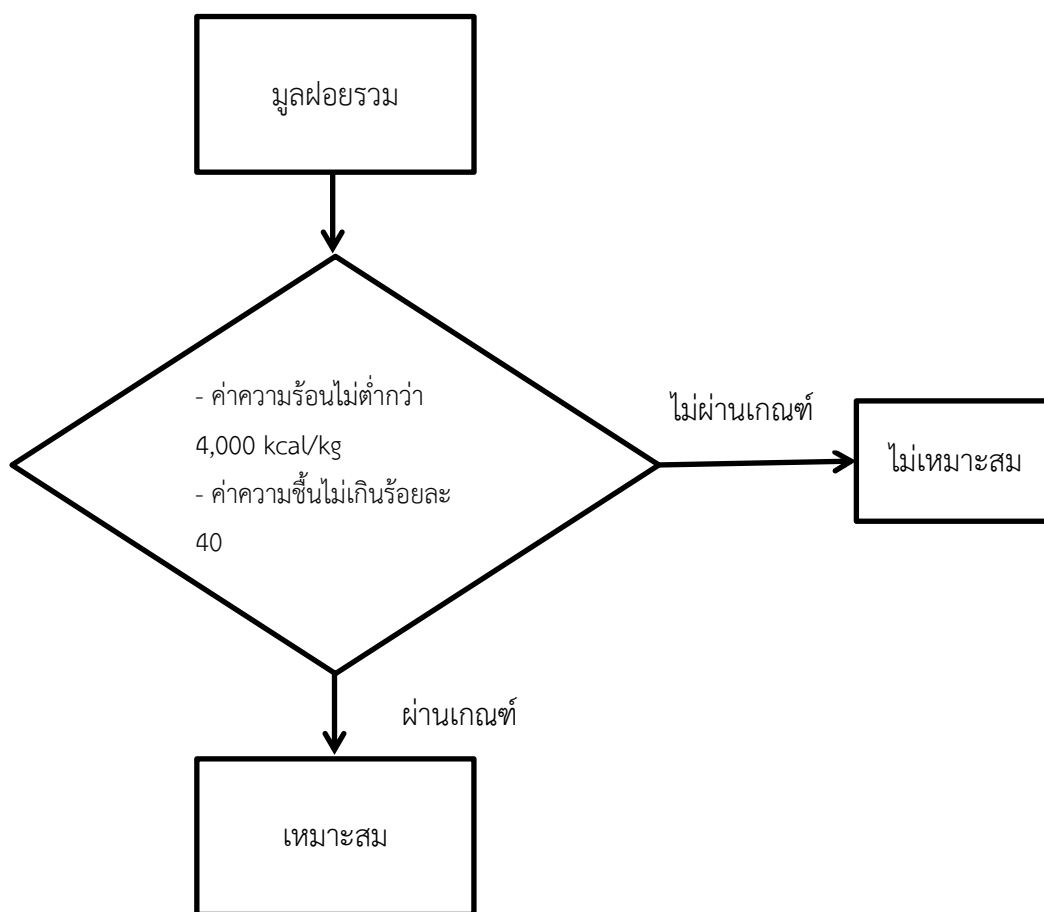
เหมาะสมได้ โดยอาจจะเติมวัสดุหมักร่วม เช่น มูลสัตว์ หรือน้ำเสีย และอาจจะควบคุมปริมาณของเหลวในระบบโดยการเติมน้ำหรือของเหลวเข้าไปในระบบ เป็นต้น



รูปที่ 3-2 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

3.1.1.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเทคโนโลยีเตาเผา แบบ Mass Burn System

เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของมูลฝอยในพื้นที่กับเทคโนโลยีเตาเผา แสดงดังรูปที่ 3-3 โดยกำหนดให้มูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับนำเข้าสู่เตาเผา ควรมีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 4,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) และค่าความชื้นของมูลฝอยที่เข้าระบบต้องไม่เกินร้อยละ 40 (สุเมธ ไชยประพัทธ์, 2553) หากพื้นที่นั้นมีค่าความร้อน และค่าความชื้นในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีเตาเผา แต่หากมูลฝอยที่พิจารณา มีค่าความร้อน และค่าความชื้น ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ถือว่ามูลฝอยที่เกิดขึ้นไม่มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีเตาเผา อย่างไรก็ตามหากต้องการนำเทคโนโลยีบำบัดนี้ไปใช้ ก็สามารถปรับปรุงค่าความร้อน และค่าความชื้น ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมได้



รูปที่ 3-3 เกณฑ์การพิจารณาเทคโนโลยีเตาเผา

3.1.1.4 วิธีการสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

เมื่อได้เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่แล้ว จึงสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย โดยกำหนดให้ทางเลือกแรกประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และนำมูลฝอยที่เก็บขนได้ทั้งหมดไปกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยไม่มีการบำบัดมูลฝอย ส่วนทางเลือกอื่นๆ ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน การบำบัด และการกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยทำการเปลี่ยนเทคโนโลยีบำบัดในแต่ละทางเลือก ดังนั้น เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยทั้ง 3 เทคโนโลยีผ่านเกณฑ์ความเหมาะสมกับลักษณะมูลฝอย ก็สามารถสร้างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยได้ 8 ทางเลือก แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับแต่ละพื้นที่

ทางเลือก	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด	การเก็บขน	เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย			หลุมฝังกลบ
			การหมักปุ๋ย	การผลิตก๊าซชีวภาพ	เตาเผา	
1	✓	✓				✓
2	✓	✓	✓			✓
3	✓	✓		✓		✓
4	✓	✓			✓	✓
5	✓	✓	✓	✓		✓
6	✓	✓	✓		✓	✓
7	✓	✓		✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากนั้น จึงนำทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่ได้ไปประเมินประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่นั้นๆ ภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

3.1.2 โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับประเมินประสิทธิภาพทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

โปรแกรม Microsoft Excel ที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.2.1 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย ทั้ง 4 ด้านหลัก แสดงดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

เกณฑ์การประเมิน
ด้านวิศวกรรม
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)
F3 ความง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ
ด้านเศรษฐศาสตร์
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (บาท)
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)
F6 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)
ด้านสังคม
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน
ด้านสิ่งแวดล้อม
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

3.1.2.2 วิธีการประเมินประสิทธิภาพทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

วิธีการประเมินประสิทธิภาพแต่ละด้านของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย มีรายละเอียดดังนี้

1. ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (F1)

ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)

= ผลรวมของความต้องการใช้พื้นที่ของแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

โดย

ความต้องการใช้พื้นที่ของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่เทคโนโลยี (ตัน)} \times \text{พื้นที่ก่อสร้างแต่ละเทคโนโลยี (ไร่/ตัน)} \text{ ---- (3-1)}$$

โดย ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่แต่ละเทคโนโลยีบำบัด (ตัน) นำเข้าโดยผู้ใช้

พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างเทคโนโลยี (ไร่/ตัน) เป็นค่าคงที่ที่มีในโปรแกรม
(กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

2. ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (F2)

ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน)

= ผลรวมของมูลฝอยที่ลดได้จากแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยและการคัดแยก ณ
แหล่งกำเนิด

3. ความง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของเจ้าหน้าที่ (F3)

ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ
ประเมินโดยเจ้าหน้าที่ของแต่ละ อบต. โดยใช้เกณฑ์การประเมินแสดงดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 คะแนนความง่ายในการควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มี
ประสิทธิภาพตามต้องการ

คะแนนความง่ายในการควบคุมระบบ	นิยาม
1	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และมีความเชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะเทคโนโลยีนั้นๆ
2	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน
3	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านการจัดการมูลฝอยทั่วไป

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2557

4. ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (F4)

ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (บาท)

= ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบกักเก็บ เก็บขน และบำบัด

ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดมูลฝอย

= ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสร้างแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

ค่าใช้จ่ายในการสร้างแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

= มูลฝอยที่เข้าสู่ระบบ (ตัน) × ค่าการลงทุนของแต่ละเทคโนโลยี (บาท/ตัน) ---- (3-3)

โดย ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบ (ตัน) นำเข้าโดยผู้ใช้

ค่าการลงทุนของเทคโนโลยี (บาท/ตัน) เป็นค่าคงที่ที่ใส่ไว้ในโปรแกรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

5. ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (F5)

ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)

= ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของระบบเก็บขน และบำบัด

ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดมูลฝอย

= ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

= ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบ (ตัน/วัน) × ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละเทคโนโลยี (บาท/ตัน) ----- (3-4)

โดย ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบ (ตัน/วัน) นำเข้าโดยผู้ใช้

ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/ตัน) เป็นค่าคงที่ที่มีในโปรแกรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

6. ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (F6)

ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (บาทต่อวัน)

= ผลรวมของผลตอบแทนจากแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

ผลตอบแทนจากแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

$$= \text{ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแต่ละเทคโนโลยีบำบัด (ตัน/วัน)} \times \text{มูลค่าของผลิตภัณฑ์ (บาท/ตัน)} \quad \text{---- (3-5)}$$

โดย ผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยี (ตันต่อวัน) คือผลตอบแทนที่ได้จากเทคโนโลยี เช่น ปุ๋ยหมัก หรือก๊าซชีวภาพ เป็นต้น โดยได้จากการคำนวณของโปรแกรม

มูลค่าของผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยี (บาทต่อตัน) คือราคาขายผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยี ซึ่งเป็นค่าคงที่ที่มีในโปรแกรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

7. การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอย (F7)

ค่าการยอมรับของคนในชุมชน ประเมินโดยประชาชนของแต่ละ อบต. ด้วยแบบสอบถาม ดังแสดงในภาคผนวก ก2 โดยค่าที่นำมาใช้ในการประเมินคือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ยอมรับเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยนั้นๆ

8. ความร่วมมือของคนในชุมชน (F8)

ค่าความร่วมมือของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ประเมินโดยประชาชนของแต่ละ อบต. ด้วยแบบสอบถาม ดังแสดงในภาคผนวก ก2 โดยค่าที่นำมาใช้ในการประเมินคือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่จะให้ความร่วมมือต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยนั้นๆ

9. การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน (F9)

การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์ในชุมชน ประเมินโดยผู้วิจัย โดยใช้เกณฑ์การประเมินแสดงดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 เกณฑ์ประเมินการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน

คะแนน	นิยาม
0	ไม่มีผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัด
1	ผลพลอยได้จากทุกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ชุมชนไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
2	ผลพลอยได้จากบางเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ชุมชนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
3	ผลพลอยได้จากทั้งหมดจากทุกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ชุมชนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

10. ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน (F10)

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

= ผลรวมของผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่อาจเกิดขึ้นได้ที่เข้าสู่ร่างกายจากแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

= ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่แต่ละเทคโนโลยีบำบัด (ตัน) x ระดับความรุนแรง แสดงดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ค่าความรุนแรงของผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่มีต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ต่ำ	เมื่อสุดดมมลพิษเข้าไปทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ แสบจมูก ไอ หรือจาม
2	ปานกลาง	เมื่อสุดดมมลพิษเข้าไปทำให้มีอาการมึนงง เวียนศีรษะ หรือคลื่นไส้อาเจียร
3	สูง	เมื่อสุดดมมลพิษเข้าไปทำให้เกิดอาการชัก หรือหมดสติ
4	สูงมาก	เมื่อสุดดมมลพิษเข้าไปทำให้เสียชีวิต หรือเกิดการสะสมของมลพิษในร่างกายทำให้เกิดโรคร้ายแรง เช่น โรคมะเร็ง

11. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน (F11)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

= ปริมาณมูลฝอยที่เข้าระบบการจัดการมูลฝอย (ตัน) x ระดับความรุนแรง แสดงดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 เกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ความรุนแรง	ระยะทางจาก อบต. ถึงทะเลสาบสงขลา ตอนล่าง (กิโลเมตร)
1	มากกว่า 15
2	10-15
3	5-10
4	น้อยกว่า 5

3.1.2.3 วิธีการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ

ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หลักทั้ง 4 ด้าน รวมกันต้องได้ 100 คะแนน โดยค่าน้ำหนักแปรผันตรงกับความสำคัญหรือผลกระทบของด้านนั้นๆ ต่อชุมชน เช่น บางชุมชนมีพื้นที่สำหรับสร้างระบบการจัดการมูลฝอยน้อยหรือที่ดินบริเวณนั้นมีราคาสูง จึงให้ค่าน้ำหนักด้านวิศวกรรมมากกว่าด้านอื่น เป็นต้น ส่วนค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ย่อยกำหนดให้เกณฑ์ที่มีความสำคัญน้อยที่สุดของแต่ละเกณฑ์หลักมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 1 และค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยอื่นๆ ของแต่ละเกณฑ์หลักแปรผันตรงกับระดับความสำคัญที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

3.1.2.4 ค่าคงที่ และ ข้อกำหนด

1. ค่าคงที่

โปรแกรม Microsoft Excel มีการกำหนดค่าคงที่สำหรับแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยเพื่อใช้ในการคำนวณ F1, F4, F5, และ F6 แสดงดังตารางที่ 3-7 โดยอ้างอิงจากรายงานการสัมมนาเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการประเมินประสิทธิภาพของเทคโนโลยีบำบัดที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ ปี พ.ศ. 2555

ตารางที่ 3-7 สรุปคุณสมบัติของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ใช้งานในปัจจุบัน

เทคโนโลยี/ ปริมาณมูลฝอย (ตัน/วัน)	พื้นที่ที่ใช้ (ไร่/ตัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท/ตัน)	ค่าการเดิน ระบบ (บาท/ตัน)	ผลตอบแทน
	F1	F4	F5	F6
1) การหมักปุ๋ย น้อยกว่า 10 ตัน	0.64	0.05	60	ราคาปุ๋ยหมัก = 3,000 บาทต่อตัน
2) การผลิตก๊าซ ชีวภาพ น้อยกว่า 10 ตัน	0.05	2.2	625	ราคาก๊าซชีวภาพที่ นำมาใช้แทนก๊าซหุงต้ม = 8.28 บาท/ลูกบาศก์ เมตร
3) เตาเผาแบบ Mass burn	0.04	2.3	300	-

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2555

หมายเหตุ : ก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถทดแทนพลังงานในรูปต่างๆได้ดังนี้ ก๊าซหุงต้ม (LPG) 0.46 กิโลกรัม (ราคา 18 บาท/กิโลกรัม) น้ำมันเบนซิน 0.67 ลิตร (ราคา 25 บาท/ลิตร) พลังงานไฟฟ้า 1.25 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (ราคา 4 บาท/หน่วย) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557)

2. ข้อกำหนด

โปรแกรม Microsoft Excel ได้กำหนดประสิทธิภาพของเทคโนโลยีต่างๆ ตามประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจริงของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอย

กิจกรรม	ข้อกำหนดประสิทธิภาพ	หมายเหตุ
การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด	- ประสิทธิภาพการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด = ร้อยละ 50 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้น	- ข้อมูลจากพื้นที่จริง (จากการสำรวจปี พ.ศ. 2556)
การกักเก็บมูลฝอย	- ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร - ปริมาตรถังที่ใช้งานจริง ร้อยละ 80 - ราคาประมาณใบละ 590 บาท - ความหนาแน่นมูลฝอย 227 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	- ข้อมูลจากบริษัท ชันควอลิตี้ อินดัสทรีส์ จำกัด, ราคา ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2557
การเก็บขนมูลฝอย	- เก็บขนมูลฝอยวันละ 2 เที่ยว - เก็บทุกวัน ยกเว้นเสาร์และอาทิตย์	- ข้อมูลจากพื้นที่จริง (จากการสำรวจปี พ.ศ. 2556)
	- อบต. ที่มีประชากรน้อยกว่า 5,000 คน ใช้รถเก็บขนมูลฝอยชนิดบรรทุกเล็กเปิดข้างเทท้าย (Pick up) ความจุ 10 ลูกบาศก์เมตร (ราคา 900,000 บาท/คัน, อัตราการบริโภคน้ำมันเฉลี่ย 14 กม./ลิตร, มีพนักงานประจำรถเก็บขนจำนวน 2 คน รวมพนักงานขับรถ) - ค่าจ้างพนักงานเก็บขนมูลฝอยประมาณคนละ 7,500 บาทต่อเดือน - ค่าซ่อมบำรุงรถเก็บขนมูลฝอย 20,000 บาท/เดือน - ค่าธรรมเนียมการให้บริการเก็บขนมูลฝอยประมาณ 30 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน	- ข้อมูลจากบริษัท รุ่งเจริญ อีควิปเมนท์ แอนด์ทรีค, ราคา ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2557

ตารางที่ 3-8 ประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอย (ต่อ)

กิจกรรม	ข้อกำหนดประสิทธิภาพ	หมายเหตุ
การเก็บขนมูลฝอย	<ul style="list-style-type: none"> - อบต. ที่มีประชากร 5,000 คน ขึ้นไป ใช้รถเก็บขนมูลฝอยชนิดอัดมูลฝอย (Compactor truck) ความจุ 8 ลูกบาศก์เมตร (ราคา 3,800,000 บาท/คัน, อัตราการบริโภคน้ำมัน เฉลี่ย 7 กม./ลิตร, มีพนักงานประจำรถเก็บขนจำนวน 3 คน รวมพนักงานขับรถ) - ค่าจ้างพนักงานขับรถเก็บขนมูลฝอย 7,500 บาท/เดือน/คน - น้ำมันดีเซล 1 ลิตร ราคา 30 บาท 	- ข้อมูลจากพื้นที่จริง (จากการสำรวจปี พ.ศ. 2556)
เทคโนโลยีหมักปุ๋ย	<ul style="list-style-type: none"> - มูลฝอยอินทรีย์ลดลง = ร้อยละ 40 - ได้ปุ๋ยหมัก = ร้อยละ 50 - ส่วนที่ไม่ย่อยสลายต้องนำไปกำจัด = ร้อยละ 10 	- อ้างอิงจาก นิติเหมพัฒน์, 2553
เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - มูลฝอยอินทรีย์ลดลง = ร้อยละ 70 - กากตะกอน = ร้อยละ 20 - ส่วนที่ไม่ย่อยสลายต้องนำไปกำจัด = ร้อยละ 10 - ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ = 100 ลูกบาศก์เมตร/วัน/ตัน 	- อ้างอิงจาก สุเมธไชยประพัทธ์, 2553
เทคโนโลยีเตาเผา	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณมูลฝอยลดลง = ร้อยละ 85-95 - ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัด = ร้อยละ 5-15 	- อ้างอิงจาก สุเมธไชยประพัทธ์, 2553
การกำจัดโดยการฝังกลบ	<ul style="list-style-type: none"> - ค่ากำจัด 0.4 บาทต่อกิโลกรัม 	- ข้อมูลการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ที่หลุมฝังกลบมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา และเทศบาลเมืองบ้านพรุ (จากการสำรวจปี พ.ศ. 2556)

3.1.2.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Microsoft Excel ที่พัฒนาขึ้น

โปรแกรม Microsoft เริ่มต้นทำงานโดยผู้ใช้งานใส่คะแนนน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลัก และเกณฑ์ย่อย ตามด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- ปริมาณมูลฝอย
- องค์ประกอบมูลฝอย

- จำนวนครัวเรือน
- การยอมรับของชุมชนต่อเทคโนโลยีที่นำเสนอ
- ความร่วมมือของคนในชุมชน
- ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน
- ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

จากนั้นจึงทำการประมวลผล โดยคำนวณค่า Normalise ของข้อมูลข้างต้น ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 3-4 จากนั้นจึงนำค่า Normalise มาคูณกับค่าน้ำหนักความสำคัญแสดงดังรูปที่ 3-5

	A1	A2	A3	A4	น้ำหนัก	A1	A2	A3	A4
ประเด็นประเมิน					25				
ด้านวิศวกรรม									
F1: ความต้องการใช้พื้นที่ (ไร่)	0	0.64	0.05	0.69	1	1.000	0.072	0.928	0.000
F2: 2. ความสามารถในการลดมลพิษที่ต้องนำไปกำจัด (ก)	1.2	2.50	2.50	2.50	2	0.000	0.997	0.997	0.997
F3: 3. ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้	3	3	2	2	2	1.000	1.000	0.000	0.000
ด้านเศรษฐศาสตร์					25				
F4: ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	4,095,000	4,167,000	6,946,200	5,553,000	3	1.000	0.975	0.000	0.489
F5: ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (บาท/วัน)	3670	3180	3962	3595	3	0.426	1.000	0.085	0.513
F6: ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	2,915	5,075	3,988	4,532	1	0.000	1.000	0.497	0.748
ด้านสังคม					25				
F7: การยอมรับของชุมชนต่อระบบที่เสนอ	21	12	7	6	1	1.000	0.400	0.067	0.000
F8: ความร่วมมือของคนในชุมชน	18	7	12	9	2	1.000	0.000	0.455	0.182
F9: ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	3	3	2	2	2	1.000	1.000	0.000	0.000
ด้านสิ่งแวดล้อม					25				
F10: ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1	3	4	6	2	1.000	0.600	0.400	0.000
F11: ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	6	13	14	21	2	1.000	0.533	0.467	0.000

รูปที่ 3-4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการคำนวณค่า Normalise

	A1	A2	A3	A4	
1					
2	A1	A2	A3	A4	
3					
4	F1: ความต้องการใช้พื้นที่ (ไร่)	0.250	0.018	0.232	0.000
5	F2: 2. ความสามารถในการลดมลพิษที่ต่อนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.000	0.498	0.498	0.498
6	F3: 3. ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	0.500	0.500	0.000	0.000
7	ด้านเศรษฐศาสตร์				
8	F4: ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	0.750	0.731	0.000	0.366
9	F5: ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (บาท/วัน)	0.320	0.750	0.064	0.385
10	F6: ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	0.000	0.250	0.124	0.187
11	ด้านสังคม				
12	F7: การยอมรับของชุมชนต่อระบบที่เสนอ	0.250	0.100	0.017	0.000
13	F8: ความร่วมมือของคนในชุมชน	0.500	0.000	0.227	0.091
14	F9: ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	0.500	0.500	0.000	0.000
15	ด้านสิ่งแวดล้อม				
16	F10: ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	0.500	0.300	0.200	0.000
17	F11: ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	0.500	0.267	0.233	0.000
18					
19					
20					
21					

รูปที่ 3-5 ตัวอย่างหน้าจอแสดงการคำนวณค่า V-matrix

จากนั้น จึงหาจำนวนเกณฑ์ย่อยที่แต่ละทางเลือกมีคะแนนมากกว่าหรือมีประสิทธิภาพดีกว่าทางเลือกอื่นๆ จากนั้นจึงทำการรวมคะแนน แสดงดังรูปที่ 3-6 โดยทางเลือกที่ได้คะแนนมากที่สุดถือว่าเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความเหมาะสมที่สุดจากการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 4 ด้านตามบริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน สำหรับพื้นที่นั้นๆ

	A1	A2	A3	A4	
1					
2		A1	A2	A3	A4
3	A1	0	3	2	3
4	A2	6	0	2	1
5	A3	9	8	0	5
6	A4	8	9	3	0
7		23	20	7	9
8	ลำดับที่	1	2	4	3
9					
10	ทางเลือก	รายละเอียด			
11	A1	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ			
12	A2	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ			
13	A4	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ			
14	A3	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ			
15					
16					
17					
18					

รูปที่ 3-6 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด

3.2 การทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

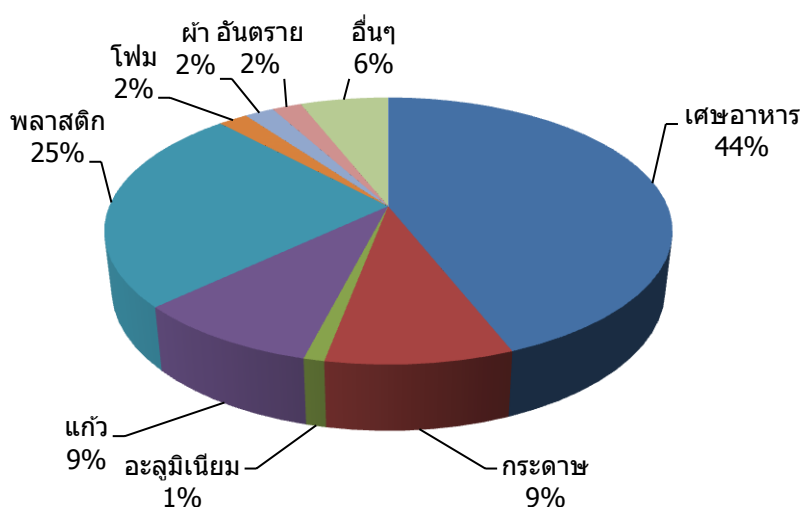
ในการทดสอบเครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนที่พัฒนาขึ้น ได้ใช้ข้อมูลของอบต. 17 แห่ง ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตอนล่าง ประกอบด้วยอบต.ชิงโค อบต.ทำนบ อบต.บางเขียด อบต.ปากกรอ อบต.ป่าขาด อบต.ม่วงงาม อบต.รำแดง อบต.วัดขนุน อบต.ทุ่งหวัง อบต.คลองอู่ตะเภา อบต.ทุ่งใหญ่ อบต.พะตง อบต.บางกล้า อบต.ควนไส อบต.แม่ทอม อบต.รัตภูมิ และอบต.ห้วยลึก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลที่ใช้เลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอย

ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย องค์ประกอบทางกายภาพ ค่าความชื้น ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน และค่าความร้อน ซึ่งมีรายละเอียดของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ดังนี้

3.2.1.1 องค์ประกอบของมูลฝอย

ผลการศึกษาองค์ประกอบมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง ภายในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างองค์ประกอบมูลฝอย 2 ช่วงฤดูกาล คือ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 และ ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 พบว่าองค์ประกอบมูลฝอยของทั้ง 2 ช่วงฤดูกาลมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องจากประชาชนมีการดำเนินชีวิตประจำวันเหมือนกันทั้ง 2 ช่วงฤดูกาล ทำ ซึ่งมีสัดส่วนเฉลี่ยของเศษอาหาร พลาสติกและกระดาษ มีค่าร้อยละ 44 20 และ 9 ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 3-7 ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบมูลฝอยของชุมชนขนาดเล็ก และเนื่องจากยังขาดการคัดแยกมูลฝอยอันตราย ณ แหล่งกำเนิด จึงพบมูลฝอยอันตรายประมาณร้อยละ 2



รูปที่ 3-7 สัดส่วนเฉลี่ยขององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

โดยองค์ประกอบทางกายภาพหลักของอบต.ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 องค์ประกอบมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	องค์ประกอบมูลฝอย		
	เศษอาหาร %	มูลฝอยรีไซเคิล %	มูลฝอยอื่นๆ %
1.อบต.ม่วงงาม	48	40	12
2.อบต.บางเขียด	42	47	11
3.อบต.วัดขนุน	43	46	11
4.อบต.ชิงโค	42	49	9
5.อบต.ทำนบ	39	52	9
6.อบต.รำแดง	40	52	8
7.อบต.ป่าขาด	40	47	13
8.อบต.ป่ากรอ	37	51	12
9.อบต.ทุ่งหวัง	40	52	8
10.อบต.ทุ่งใหญ่	44	46	10
11.อบต.พะตง	45	41	14
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	45	43	12
13.อบต.แม่ทอม	45	45	10
14.อบต.บางกล้า	39	43	18
15.อบต.รัตภูมิ	45	48	7
16.อบต.ห้วยลึก	57	36	7
17.อบต.ควนโส	53	39	8

3.2.1.2 ค่าความชื้น

จากการศึกษาค่าความชื้นของมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ฤดูกาล คือ ช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 และช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 พบว่าค่าความชื้นของมูลฝอยในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูร้อนเล็กน้อย ซึ่งค่าความชื้นเฉลี่ยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-10 โดยค่าความชื้นเฉลี่ยของมูลฝอยรวมอยู่ที่ร้อยละ 40 ค่าความชื้นเฉลี่ยของเศษอาหารอยู่ที่ร้อยละ 49 ค่าความชื้นเฉลี่ยของกระดาษอยู่ที่ร้อยละ 4 และค่าความชื้นเฉลี่ยของพลาสติกอยู่ที่ร้อยละ 1.8

ตารางที่ 3-10 ค่าความชื้นเฉลี่ยของมูลฝอยอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าความชื้นของมูลฝอย (%)			
	เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	มูลฝอยรวม
1. อบต.ม่วงงาม	51.42	3.81	1.19	48.67
2. อบต.บางเขียด	45.88	3.65	1.53	42.43
3. อบต.วัดขนุน	49.06	3.25	1.88	41.23
4. อบต.ชิงโค	52.95	4.02	2.76	49.98
5. อบต.ทำนบ	46.12	4.06	2.09	45.63
6. อบต.รำแดง	49.37	4.70	2.37	41.32
7. อบต.ป่าขาด	45.61	4.51	2.31	43.35
8. อบต.ปากกรอ	41.43	4.01	2.44	43.78
9. อบต.ทุ่งหวัง	47.13	4.30	1.66	41.72
10. อบต.ทุ่งใหญ่	54.61	3.32	1.63	49.34
11. อบต.พะตง	41.46	4.62	1.61	41.40
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	54.14	3.22	1.80	45.44
13. อบต.แม่ทอม	56.04	2.60	1.32	48.58
14. อบต.บางกล่ำ	56.11	3.38	1.50	48.87
15. อบต.รัตภูมิ	44.89	4.82	1.27	44.19
16. อบต.ห้วยลึก	47.94	3.59	1.60	45.33
17. อบต.ควนโส	49.92	3.42	1.03	45.61
ค่าความชื้นเฉลี่ย	49	4	1.8	40

3.2.1.3 องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีของเศษอาหารของอบต.ทั้ง 17 แห่ง สำหรับหาค่าความร้อนและอัตราส่วน C/N เพื่อใช้เลือกเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสม แสดงดังตารางที่ 3-11 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ Tchobanoglous et al. (1993) โดยมีค่าคาร์บอน (C) 48 % และไนโตรเจน (N) 2.6 % โดยค่าสัดส่วน C/N มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 26 ซึ่งค่าที่เหมาะสมต่อการทำปุ๋ยหมักจะอยู่ในช่วง 25-35 (ปราณี พันธุ์มสินชัย, 2553)

ตารางที่ 3-11 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ของเศษอาหารของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต	Percent by weight (dry basis)					ค่าอัตราส่วน C/N (เศษอาหาร)
	C	H	O	N	S	
1.อบต.ม่วงงาม	43.03	5.33	29.50	1.76	0.07	25.02
2.อบต.บางเขียด	43.23	5.20	29.67	1.64	0.11	26.20
3.อบต.วัดขนุน	44.83	6.27	24.46	1.74	0.12	25.51
4.อบต.ชิงโค	43.7	5.83	29.32	1.81	0.17	25.56
5.อบต.ทำนบ	42.77	5.57	30.50	1.64	0.16	26.80
6.อบต.รำแดง	46.99	6.02	23.30	1.82	0.18	25.82
7.อบต.ป่าขาด	43.23	5.77	21.58	1.63	0.32	26.52
8.อบต.ปากกรอ	47.98	6.23	29.70	1.85	0.16	25.94
9.อบต.ทุ่งหวัง	43.73	5.90	26.07	1.71	0.19	25.57
10.อบต.ทุ่งใหญ่	50.42	6.65	17.44	2.89	0.22	26.68
11.อบต.พะตง	41.07	5.66	32.39	1.57	0.09	25.52
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	43.31	5.55	21.69	1.55	0.38	27.94
13.อบต.แม่ทอม	40.00	5.29	31.70	1.52	0.12	26.32
14.อบต.บางกล้า	42.41	5.74	32.38	1.62	0.15	26.18
15.อบต.รัตภูมิ	40.83	5.64	31.86	1.52	0.16	26.86
16.อบต.ห้วยลึก	44.72	6.01	20.85	1.78	0.08	25.12
17.อบต.ควนโส	56.71	8.03	20.02	2.03	0.05	27.94

3.2.1.4 ค่าความร้อน

ค่าความร้อนของมูลฝอยรวมแห้ง (อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่) ในห้องปฏิบัติการได้ค่าความร้อนสูง (Gross heating value : GHV) และค่าความร้อนต่ำ (Net heating value : NHV) แสดงดังตารางที่ 3-12 และเมื่อเปลี่ยนเป็นค่าความร้อนของมูลฝอยเปียก ด้วยสมการที่ 3-6 ได้ผลแสดงดังตารางที่ 3-12 ซึ่งพบว่าค่าความร้อนของมูลฝอยรวมมีค่าต่ำกว่า 4,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (เป็นค่าความร้อนของมูลฝอยที่เหมาะสมต่อการนำไปเผาในเตาเผา โดยไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นช่วย) เนื่องจากมูลฝอยมีค่าความร้อนสูง

$$\text{ค่าความร้อนของมูลฝอยแห้ง} = \frac{\text{ค่าความร้อนของมูลฝอยเปียก} \times 100}{100 - \text{ค่าความชื้น \%}} \quad \text{----(3-6)}$$

ตัวอย่างการคำนวณ ค่าความร้อนของ อบต.ม่วงงาม

$$\begin{aligned} \text{ค่าความร้อนของมูลฝอยเปียก} &= \frac{5,421 \times (100 - 48.67)}{100} \\ &= 2,783 \text{ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม} \end{aligned}$$

ตารางที่ 3-12 ค่าความร้อนของมูลฝอยรวมของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าความร้อนมูลฝอยรวมแห้ง (kcal/kg)		ค่าความร้อนมูลฝอยรวมเปียก (kcal/kg)
	GHV	NHV	
1.อบต.ม่วงงาม	5,497	5,421	2,783
2.อบต.บางเขียด	5,851	5,640	3,416
3.อบต.วัดขุ่น	5,637	5,337	3,222
4.อบต.ชิงโค	5,215	4,953	2,477
5.อบต.ทำนบ	6,504	6,433	3,781
6.อบต.รำแดง	5,584	5,385	3,160
7.อบต.ป่าขาด	6,506	6,219	3,523
8.อบต.ปากร่อ	5,387	4,931	3,068
9.อบต.ทุ่งหวัง	5,309	4,984	2,725
10.อบต.ทุ่งใหญ่	5,964	5,649	3,072
11.อบต.พะตง	6,434	6,120	3,416
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	6,507	6,144	3,141
13.อบต.แม่ทอม	5,784	5,524	2,840
14.อบต.บางกล้า	5,694	5,259	2,869
15.อบต.รัตภูมิ	6,136	5,893	3,571
16.อบต.ห้วยลึก	5,824	5,502	3,207
17.อบต.ควนไส	5,301	5,059	2,563

3.2.2 เทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมกับลักษณะมูลฝอยของแต่ละ อบต.

เมื่อนำข้อมูลข้างต้นมาพิจารณาเทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ ด้วยแนวปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น ได้ผลดังนี้

- เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีการหมักปุ๋ยแสดงดังตารางที่ 3-13 ซึ่งพบว่าค่า C/N และค่าความชื้น ของเศษอาหารของอบต. ทั้ง 17 แห่ง ผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ ที่ค่า C/N ของเศษอาหารควรอยู่ระหว่าง 25-35 และค่าความชื้นควรอยู่ระหว่างร้อยละ 40-60

ตารางที่ 3-13 ผลการประเมินของเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย

อบต.	ค่า C/N			ค่าความชื้น			เทคโนโลยีหมักปุ๋ย	
	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.อบต.ม่วงงาม	25.02	✓		51.42	✓		✓	
2.อบต.บางเขียด	26.20	✓		45.88	✓		✓	
3.อบต.วัดขุ่น	25.51	✓		49.06	✓		✓	
4.อบต.ชิงโค	25.56	✓		52.95	✓		✓	
5.อบต.ทำนบ	26.80	✓		46.12	✓		✓	
6.อบต.รำแดง	25.82	✓		49.37	✓		✓	
7.อบต.ป่าขาด	26.52	✓		45.61	✓		✓	
8.อบต.ปากร่อ	25.94	✓		41.43	✓		✓	
9.อบต.ทุ่งหวัง	25.57	✓		47.13	✓		✓	
10.อบต.ทุ่งใหญ่	26.68	✓		54.61	✓		✓	
11.อบต.พะตง	25.52	✓		41.46	✓		✓	
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	27.94	✓		54.14	✓		✓	
13.อบต.แม่athom	26.32	✓		56.04	✓		✓	
14.อบต.บางกล้า	26.18	✓		56.11	✓		✓	
15.อบต.รัตภูมิ	26.86	✓		44.89	✓		✓	
16.อบต.ห้วยลึก	25.12	✓		47.94	✓		✓	
17.อบต.ควนโส	27.94	✓		49.92	✓		✓	

- เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพแสดงดังตารางที่ 3-14 ซึ่งพบว่าค่า C/N และค่าความชื้น ของเศษอาหารของอบต. ทั้ง 17 แห่ง ผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ ที่ค่า C/N ของเศษอาหารควรอยู่ระหว่าง 20-30 และค่าความชื้นควรอยู่ระหว่างร้อยละ 50-70

ตารางที่ 3-14 ผลการประเมินของเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ

อบต.	ค่า C/N			ค่าความชื้น			เทคโนโลยี ก๊าซชีวภาพ	
	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.อบต.ม่วงงาม	25.02	✓		51.42	✓		✓	
2.อบต.บางเขียด	26.20	✓		45.88	✓		✓	
3.อบต.วัดขนุน	25.51	✓		49.06	✓		✓	
4.อบต.ชิงโค	25.56	✓		52.95	✓		✓	
5.อบต.ทำนบ	26.80	✓		46.12	✓		✓	
6.อบต.รำแดง	25.82	✓		49.37	✓		✓	
7.อบต.ป่าขาด	26.52	✓		45.61	✓		✓	
8.อบต.ปากกรอ	25.94	✓		41.43	✓		✓	
9.อบต.ทุ่งหวัง	25.57	✓		47.13	✓		✓	
10.อบต.ทุ่งใหญ่	26.68	✓		54.61	✓		✓	
11.อบต.พะตง	25.52	✓		41.46	✓		✓	
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	27.94	✓		54.14	✓		✓	
13.อบต.แม่athom	26.32	✓		56.04	✓		✓	
14.อบต.บางกล้า	26.18	✓		56.11	✓		✓	
15.อบต.รัตภูมิ	26.86	✓		44.89	✓		✓	
16.อบต.ห้วยลึก	25.12	✓		47.94	✓		✓	
17.อบต.ควนไส	27.94	✓		49.92	✓		✓	

- เทคโนโลยีเตาเผา

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีเตาเผาแสดงดังตารางที่ 3-15 พบว่าค่าความชื้นและค่าความร้อนของมูลฝอยรวมของอบต. ทั้ง 17 แห่ง ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ใน

แนวปฏิบัติ ที่ค่าความชื้นของมูลฝอยรวมควรต่ำกว่าร้อยละ 40 และค่าความร้อนของมูลฝอยรวมที่เหมาะสมต้องมีค่าสูงกว่า 4,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 3-15 ผลการประเมินของเทคโนโลยีเตาเผา

อบต.	ค่าความร้อน			ค่าความชื้น			เทคโนโลยีเตาเผา	
	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ค่า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.อบต.ม่วงงาม	2,783		✓	48.67		✓		✓
2.อบต.บางเขียด	3,416		✓	42.43		✓		✓
3.อบต.วัดขนุน	3,222		✓	41.23		✓		✓
4.อบต.ชิงโค	2,477		✓	49.98		✓		✓
5.อบต.ทำนบ	3,781		✓	45.63		✓		✓
6.อบต.รำแดง	3,160		✓	41.32		✓		✓
7.อบต.ป่าขาด	3,523		✓	43.35		✓		✓
8.อบต.ปากร่อ	3,068		✓	43.78		✓		✓
9.อบต.ทุ่งหวัง	2,725		✓	41.72		✓		✓
10.อบต.ทุ่งใหญ่	3,072		✓	49.34		✓		✓
11.อบต.พะตง	3,416		✓	41.40		✓		✓
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	3,141		✓	45.44		✓		✓
13.อบต.แม่athom	2,840		✓	48.58		✓		✓
14.อบต.บางกล่ำ	2,869		✓	48.87		✓		✓
15.อบต.รัตภูมิ	3,571		✓	44.19		✓		✓
16.อบต.ห้วยลิ้ง	3,207		✓	45.33		✓		✓
17.อบต.ควนโส	2,563		✓	45.61		✓		✓

ดังนั้น เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ผ่านเกณฑ์การประเมินของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง คือ เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย และเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ สรุปดังตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-16 เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสำหรับ อบต. ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย		เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ		เทคโนโลยีเตาเผา	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.อบต.ม่วงงาม	✓		✓			✓
2.อบต.บางเขียด	✓		✓			✓
3.อบต.วัดขนุน	✓		✓			✓
4.อบต.ชิงโค	✓		✓			✓
5.อบต.ทำนบ	✓		✓			✓
6.อบต.รำแดง	✓		✓			✓
7.อบต.ป่าขาด	✓		✓			✓
8.อบต.ปากร่อ	✓		✓			✓
9.อบต.ทุ่งหวัง	✓		✓			✓
10.อบต.ทุ่งใหญ่	✓		✓			✓
11.อบต.พะตง	✓		✓			✓
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	✓		✓			✓
13.อบต.แม่athom	✓		✓			✓
14.อบต.บางกล้า	✓		✓			✓
15.อบต.รัตภูมิ	✓		✓			✓
16.อบต.ห้วยลึก	✓		✓			✓
17.อบต.ควนไส	✓		✓			✓

3.2.3 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของแต่ละพื้นที่

เนื่องจากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับลักษณะของมูลฝอยในพื้นที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ประกอบด้วย การหมักปุ๋ย และ การผลิตก๊าซชีวภาพ จึงสามารถสร้างทางเลือก ระบบการจัดการมูลฝอยได้ 4 ทางเลือก แสดงดังตารางที่ 3-17 และตารางที่ 3-18

ตารางที่ 3-17 การผสมผสานทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

ทางเลือก	เทคโนโลยี				
	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด	เก็บขน	การหมักปุ๋ย	การผลิตก๊าซชีวภาพ	หลุมฝังกลบ
1	✓	✓			✓
2	✓	✓	✓		✓
3	✓	✓		✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 3-18 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ อบต.ที่ศึกษา

ทางเลือก	รายละเอียด
A1	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ
A2	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ
A3	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ
A4	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

3.2.4 ข้อมูลที่ใช้สำหรับหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดภายใต้บริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

ข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยในด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

3.2.4.1. คำนวณน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย

คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย แสดงดังตารางที่ 3-19 โดยผู้วิจัยให้ค่าน้ำหนัก เกณฑ์หลักทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมเท่ากัน คือ 25 คะแนน (คะแนนของทุกด้านรวมกันต้องเป็น 100 คะแนน) เนื่องจากให้ความสำคัญกับทุกๆ ด้านเท่ากัน ตามบริบทการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 3-19 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมิน	ค่าน้ำหนัก	
ด้านวิศวกรรม	25	
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)		1
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)		2
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบบำบัดของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ		2
ด้านเศรษฐศาสตร์	25	
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย (บาท)		3
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)		3
F6 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย (บาท/วัน)		1
ด้านสังคม	25	
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย		2
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน		2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน		2
ด้านสิ่งแวดล้อม	25	
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน		2
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน		2

สำหรับเกณฑ์ย่อยใน**ด้านวิศวกรรม** จากการเก็บข้อมูลจากพื้นที่จริงพบว่า ทุก อบต. ไม่มีพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยของตนเองจึงจำเป็นต้องลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดให้มากที่สุด และไม่มีบุคลากรเฉพาะสำหรับดูแลระบบการจัดการมูลฝอย ดังนั้น จึงให้ความสำคัญกับความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด และความง่ายในการเดินระบบมากกว่าประเด็นของพื้นที่สำหรับสร้างเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ดังนั้น ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยที่ 1 จึงเป็น 1 ส่วนเกณฑ์ย่อยที่ 2 และ 3 เป็น 2

สำหรับเกณฑ์**ด้านเศรษฐศาสตร์** พบว่า ทุก อบต. มีข้อจำกัดด้านงบประมาณสำหรับการลงทุนและการเดินระบบการจัดการมูลฝอย ดังนั้น จึงให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายมากกว่ารายรับ ดังนั้น ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยที่ 4 และ 5 เป็น 3 ส่วนเกณฑ์ย่อยที่ 6 เป็น 1

สำหรับเกณฑ์**ด้านสังคม** พบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการมูลฝอยของ ทุก อบต. ขึ้นกับความร่วมมือของประชาชน ดังนั้น จึงให้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยทั้ง 3 เกณฑ์ เท่ากันคือ 2 ส่วนเกณฑ์**ด้านสิ่งแวดล้อม** พบว่า ทุก อบต. ต้องการระบบการจัดการมูลฝอยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ดังนั้นจึงให้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ย่อยที่ 10 และ 11 เท่ากันคือ 2

3.2.4.2. ข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพในแต่ละด้าน

- เกณฑ์ย่อยที่ 1 ความต้องการใช้พื้นที่สำหรับระบบการจัดการมูลฝอย

ข้อมูลปริมาณมูลฝอย และองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 ที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง แสดงดังตารางที่ 3-20

ตารางที่ 3-20 ข้อมูลปริมาณมูลฝอย และองค์ประกอบมูลฝอยของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	จำนวนครัวเรือน (หลัง)	ปริมาณมูลฝอยทั้งหมด (ตัน/วัน)	องค์ประกอบมูลฝอย		
			เศษอาหาร (ตัน/วัน)	มูลฝอยรีไซเคิล (ตัน/วัน)	มูลฝอยอื่นๆ (ตัน/วัน)
1.อบต.ม่วงงาม	2,915	6.0	2.88	2.40	0.72
2.อบต.บางเขียด	918	1.6	0.67	0.75	0.18
3.อบต.วัดขุ่น	1,968	2.3	0.99	1.06	0.25
4.อบต.ชิงโค	1,065	2.4	1.01	1.18	0.22
5.อบต.ทำนบ	1,055	1.6	0.62	0.83	0.14
6.อบต.รำแดง	691	1.2	0.48	0.62	0.10
7.อบต.ป่าขาด	750	1.6	0.40	0.47	0.13
8.อบต.ปากกรอ	610	1.2	0.44	0.61	0.14
9.อบต.ทุ่งหวัง	2,975	4.6	1.84	2.39	0.37
10.อบต.ทุ่งใหญ่	2,002	1.6	0.70	0.74	0.16
11.อบต.พะตง	1,878	1.9	0.86	0.78	0.27
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	791	1.2	0.54	0.52	0.14
13.อบต.แม่ทอม	633	1.2	0.54	0.54	0.12
14.อบต.บางกล้า	1,161	1.3	0.51	0.56	0.23
15.อบต.รัษฎามิ	2,563	3.9	1.76	1.87	0.27
16.อบต.ห้วยลึก	1,283	2.2	1.25	0.79	0.15
17.อบต.ควนไส	1,455	2.1	1.11	0.82	0.17

เนื่องจากกำหนดให้ อบต. ในพื้นที่ศึกษานำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบของเทศบาลใกล้เคียง ดังนั้น พื้นที่ที่ต้องการสำหรับระบบการจัดการมูลฝอยจึงหมายถึงพื้นที่สำหรับเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยเท่านั้น และ กำหนดให้ มูลฝอยอินทรีย์ที่คัดแยกได้เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย หรือ เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ และสำหรับทางเลือกที่มีทั้ง 2 เทคโนโลยีบำบัด ให้นำเศษอาหารที่คัดแยกได้เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ ก่อน และนำกากตะกอนที่เหลือเข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย

โดย

ความต้องการใช้พื้นที่ของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่เทคโนโลยี (ตัน)} \times \text{พื้นที่ก่อสร้างแต่ละเทคโนโลยี (ไร่/ตัน)}$$

มูลฝอยอินทรีย์ที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย เมื่อไม่มีเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ประสิทธิภาพการคัดแยก} \times \text{ปริมาณเศษอาหารที่เกิดขึ้นทั้งหมด}$$

มูลฝอยอินทรีย์ที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย เมื่อมีเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ประสิทธิภาพการคัดแยก} \times \text{ปริมาณเศษอาหารที่เกิดขึ้นทั้งหมด} \times \text{ร้อยละของกากตะกอน}$$

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต.ม่วงงาม

จากประสิทธิภาพการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด ดังแสดงในตารางที่ 3-8

$$\text{มูลฝอยอินทรีย์ที่คัดแยกได้} = 0.5 \times 2.88 = 1.44 \text{ ตันต่อวัน}$$

$$\text{มูลฝอยอินทรีย์ที่เข้าโรงหมักปุ๋ยหลังจากการผลิตก๊าซชีวภาพ} = 1.44 \times 0.2 = 0.29 \text{ ตันต่อ}$$

วัน

จากข้อกำหนดในตารางที่ 3-8

$$\text{พื้นที่ที่ใช้สำหรับสร้างเทคโนโลยีหมักปุ๋ย} = 1.44 \text{ ตัน} \times 0.64 \text{ ไร่ต่อตัน} = 0.92 \text{ ไร่}$$

$$\text{พื้นที่ที่ใช้สำหรับสร้างเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ} = 1.44 \text{ ตัน} \times 0.05 \text{ ไร่ต่อตัน} = 0.07 \text{ ไร่}$$

$$\text{พื้นที่ที่ใช้สำหรับสร้างเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย} = (1.44 \times 0.05) + (0.29 \times 0.64) = 0.26 \text{ ไร่}$$

ข้อมูลปริมาณเศษอาหารที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด และ พื้นที่ที่ใช้สำหรับก่อสร้างเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-21 และ ตารางที่ 3.22 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-21 ปริมาณเศษอาหารที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

อบต.	เศษอาหารที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย หรือ ผลิตก๊าซชีวภาพ (ตันต่อวัน)	เศษอาหารที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ยหลังจากบำบัดด้วยเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ (ตันต่อวัน)
1.อบต.ม่วงงาม	1.44	0.29
2.อบต.บางเขียด	0.34	0.07
3.อบต.วัดขุ่น	0.49	0.10
4.อบต.ชิงโค	0.50	0.10
5.อบต.ทำนบ	0.31	0.06
6.อบต.รำแดง	0.24	0.05
7.อบต.ป่าขาด	0.20	0.04
8.อบต.ปากร่อ	0.22	0.04
9.อบต.ทุ่งหวัง	0.92	0.18
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0.35	0.07
11.อบต.พะตง	0.43	0.09
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	0.27	0.05
13.อบต.แม่ทอม	0.27	0.05
14.อบต.บางกล่ำ	0.25	0.05
15.อบต.รัตภูมิ	0.88	0.18
16.อบต.ห้วยลิ้ง	0.63	0.13
17.อบต.ควนโส	0.56	0.11

ตารางที่ 3-22 พื้นที่ที่ใช้สำหรับก่อสร้างเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต. ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	A1	A2	A3	A4
	ไม่มีระบบบำบัด	พื้นที่ที่ใช้สร้างเทคโนโลยีหมักปุ๋ย (ไร่)	พื้นที่ที่ใช้สร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ (ไร่)	พื้นที่ที่ใช้สร้างเทคโนโลยีหมักปุ๋ยและก๊าซชีวภาพ (ไร่)
1.อบต.ม่วงงาม	0	0.92	0.07	0.26
2.อบต.บางเขียด	0	0.22	0.02	0.06
3.อบต.วัดขนุน	0	0.31	0.02	0.09
4.อบต.ชิงโค	0	0.32	0.03	0.09
5.อบต.ทำนบ	0	0.20	0.02	0.06
6.อบต.รำแดง	0	0.15	0.01	0.04
7.อบต.ป่าขาด	0	0.13	0.01	0.04
8.อบต.ป่ากรอ	0	0.14	0.01	0.04
9.อบต.ทุ่งหวัง	0	0.59	0.05	0.16
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0	0.22	0.02	0.06
11.อบต.พะตง	0	0.28	0.02	0.08
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	0	0.17	0.01	0.05
13.อบต.แม่ทอม	0	0.17	0.01	0.05
14.อบต.บางกล้า	0	0.16	0.01	0.04
15.อบต.รัตภูมิ	0	0.56	0.04	0.16
16.อบต.ห้วยลึก	0	0.40	0.03	0.11
17.อบต.ควนไส	0	0.36	0.03	0.10

- **เกณฑ์ย่อยที่ 2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด**

ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้ทั้งหมดของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยคำนวณ

จาก

มูลฝอยที่สามารถลดได้

= ปริมาณมูลฝอยที่คัดแยกได้ ณ แหล่งกำเนิด + มูลฝอยที่ลดได้จากเทคโนโลยีหมักปุ๋ย + มูลฝอยที่ลดได้จากเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

ปริมาณมูลฝอยรีไซเคิลที่คัดแยกได้ ณ แหล่งกำเนิด

$$= \text{ประสิทธิภาพการคัดแยก} \times \text{ปริมาณมูลฝอยรีไซเคิลได้ทั้งหมด}$$

ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้จากเทคโนโลยีหมักปุ๋ย

$$= \text{ประสิทธิภาพการลดมูลฝอย} \times \text{ปริมาณมูลฝอยอินทรีย์ที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ยทั้งหมด}$$

ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้จากเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ประสิทธิภาพการลดมูลฝอย} \times \text{ปริมาณมูลฝอยอินทรีย์ที่เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพทั้งหมด}$$

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต.ม่วงงาม

จากประสิทธิภาพการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด ดังแสดงในตารางที่ 3-8 และ จากปริมาณเศษอาหารที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย และ การผลิตก๊าซชีวภาพ ดังแสดงในตารางที่ 3-21

$$\text{ปริมาณมูลฝอยรีไซเคิลที่คัดแยกได้} = 0.5 \times 2.40 = 1.20 \text{ ตันต่อวัน}$$

$$\text{มูลฝอยอินทรีย์ที่ลดได้ของเทคโนโลยีหมักปุ๋ย} = 0.9 \times 1.44 = 1.3 \text{ ตันต่อวัน}$$

$$\text{มูลฝอยอินทรีย์ที่ลดได้ของเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ} = 0.7 \times 1.44 = 1.0 \text{ ตันต่อวัน}$$

$$\text{มูลฝอยอินทรีย์ที่ลดได้ของเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย} = 0.9 \times 1.44 = 1.3 \text{ ตันต่อวัน}$$

$$\text{ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้ของทางเลือกที่ 1} = 1.2 + 0 + 0 + 0 = 1.2 \text{ ตัน}$$

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้ของทางเลือกที่ 2} = 1.2 + 1.3 + 0 + 0 = 2.5 \text{ ตัน}$$

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้ของทางเลือกที่ 3} = 1.2 + 0 + 1.0 + 0 = 2.2 \text{ ตัน}$$

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่ลดได้ของทางเลือกที่ 4} = 1.2 + 0 + 0 + 1.3 = 2.5 \text{ ตัน}$$

ข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้จากแต่ละกิจกรรม และ ของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย ของอบต. ทั้ง 17 แห่ง สรุปดังตารางที่ 3-23 และ ตารางที่ 3-24 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-23 ปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ของแต่ละกิจกรรมของอบต. ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด (ตันต่อวัน)	เทคโนโลยีหมักปุ๋ย (ตันต่อวัน)	เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ (ตันต่อวัน)	เทคโนโลยีหมักปุ๋ยและผลิตก๊าซชีวภาพ (ตันต่อวัน)
1.อบต.ม่วงงาม	1.20	1.3	1.0	1.3
2.อบต.บางเขียด	0.38	0.3	0.2	0.3
3.อบต.วัดขนุน	0.53	0.4	0.3	0.4
4.อบต.ชิงโค	0.59	0.5	0.4	0.5
5.อบต.ทำนบ	0.42	0.3	0.2	0.3
6.อบต.รำแดง	0.31	0.2	0.2	0.2
7.อบต.ป่าขาด	0.24	0.2	0.1	0.2
8.อบต.ปากร่อ	0.31	0.2	0.2	0.2
9.อบต.ทุ่งหวัง	1.20	0.8	0.6	0.8
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0.37	0.3	0.2	0.3
11.อบต.พะตง	0.39	0.4	0.3	0.4
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	0.26	0.2	0.2	0.2
13.อบต.แม่ทอม	0.27	0.2	0.2	0.2
14.อบต.บางกล้า	0.28	0.2	0.2	0.2
15.อบต.รัตภูมิ	0.94	0.8	0.6	0.8
16.อบต.ห้วยลึก	0.40	0.6	0.4	0.6
17.อบต.ควนไส	0.41	0.5	0.4	0.5

ตารางที่ 3-24 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตันต่อวัน)			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	1.20	2.50	2.2	2.50
2.อบต.บางเขียด	0.38	0.68	0.6	0.68
3.อบต.วัดขนุน	0.53	0.97	0.9	0.97
4.อบต.ชิงโค	0.59	1.04	0.9	1.04
5.อบต.ทำนบ	0.42	0.70	0.6	0.70
6.อบต.รำแดง	0.31	0.53	0.5	0.53
7.อบต.ป่าขาด	0.24	0.42	0.4	0.42
8.อบต.ปากกรอ	0.31	0.51	0.5	0.51
9.อบต.ทุ่งหวัง	1.20	2.02	1.8	2.02
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0.37	0.68	0.6	0.68
11.อบต.พะตง	0.39	0.77	0.7	0.77
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	0.26	0.50	0.4	0.50
13.อบต.แม่ทอม	0.27	0.51	0.5	0.51
14.อบต.บางกล่ำ	0.28	0.51	0.5	0.51
15.อบต.รัตภูมิ	0.94	1.73	1.6	1.73
16.อบต.ห้วยลึก	0.40	0.96	0.8	0.96
17.อบต.ควนโส	0.41	0.91	0.8	0.91

● เกณฑ์ย่อยที่ 3 ความง่ายในการควบคุมระบบบำบัดของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ

การประเมินความง่ายในการควบคุมระบบบำบัดของเจ้าหน้าที่ประเมินโดยเจ้าหน้าที่ อบต. ด้วยแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ก ตารางที่ ก-18 ซึ่งผลการประเมินของอบต. ทั้ง 17 แห่ง สรุปดังตารางที่ 3-25

ตารางที่ 3-25 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการของ
อบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มี ประสิทธิภาพตามต้องการ			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	3	2	1	1
2.อบต.บางเขียด	3	2	1	1
3.อบต.วัดขนุน	3	2	1	1
4.อบต.ชิงโค	3	2	1	1
5.อบต.ทำนบ	3	2	1	1
6.อบต.รำแดง	3	2	1	1
7.อบต.ป่าขาด	3	2	1	1
8.อบต.ป่ากรอ	3	2	1	1
9.อบต.ทุ่งหวัง	3	2	1	1
10.อบต.ทุ่งใหญ่	3	2	1	1
11.อบต.พะตง	3	2	1	1
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	3	2	1	1
13.อบต.แม่ทอม	3	2	1	1
14.อบต.บางกล้า	3	2	1	1
15.อบต.รัตภูมิ	3	2	1	1
16.อบต.ห้วยลึก	3	2	1	1
17.อบต.ควนโส	3	2	1	1

- **เกณฑ์ย่อยที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย**

ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอยคำนวณจาก

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบ

= ค่าถังรองรับมูลฝอย + ค่ารถเก็บขนมูลฝอย + ค่าลงทุนสร้างเทคโนโลยีบำบัด

ค่าถังรองรับมูลฝอย

= จำนวนถังรองรับมูลฝอย × ราคาถังรองรับมูลฝอย

จำนวนถังรองรับมูลฝอย

$$= ((\text{ปริมาณมูลฝอยทั้งหมด} / \text{ความหนาแน่นปกติของมูลฝอย}) / \text{ปริมาตรถังที่ใช้งานจริง}) \\ \times \text{จำนวนวันที่มูลฝอยค้างอยู่ในถัง}$$

ค่ารถเก็บขนมูลฝอย

$$= \text{จำนวนรถ} \times \text{ราคารถต่อคัน}$$

ค่าก่อสร้างเทคโนโลยีหมักปุ๋ย

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ล้านบาท/ตัน)}$$

ค่าก่อสร้างเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ล้านบาท/ตัน)}$$

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต.บางเขียด

เนื่องจาก อบต. ม่วงงาม มีระบบกักเก็บและเก็บขนแล้วในปัจจุบัน จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ ดังนั้น จึงยกตัวอย่างการคำนวณของ อบต.บางเขียดที่มีปริมาณเศษอาหาร 0.34 ตันต่อวัน และจากข้อกำหนดของประสิทธิภาพการกักเก็บและเก็บขน ดังแสดงในตารางที่ 3-8 ค่าก่อสร้างเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย แสดงดังตารางที่ 3-7 และปริมาณมูลฝอยที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด แสดงดังตารางที่ 3-21

$$\text{จำนวนถัง} = ((1,600 \text{ กก.} / 227 \text{ กกต่อ ลบ.ม.}) / (0.8 \times 0.2 \text{ ลบ.ม./ถัง})) \times 3 \text{ วัน} = 133 \text{ ถัง}$$

$$\text{ค่าถังรองรับมูลฝอย} = 133 \text{ ถัง} \times 590 \text{ บาท/ถัง} = 78,470 \text{ บาท}$$

$$\text{ค่ารถเก็บขนมูลฝอยชนิดเปิดข้างเทท้าย} = 1 \text{ คัน} \times 900,000 \text{ บาท/คัน} = 900,000 \text{ บาท}$$

$$\text{ค่าก่อสร้างระบบหมักปุ๋ย} = 0.34 \text{ ตัน} \times 50,000 \text{ บาท/ตัน} = 17,000 \text{ บาท}$$

$$\text{ค่าก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ} = 0.34 \text{ ตัน} \times 2,200,000 \text{ บาท/ตัน} = 748,000 \text{ บาท}$$

ค่าก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย (นำมูลฝอยอินทรีย์เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพก่อน แล้วนำกากตะกอนที่เหลือไปหมักปุ๋ย, ดูหน้า 99)

$$= (0.34 \times 2,200,000) + (0.07 \times 50,000) + = 751,500 \text{ บาท}$$

ดังนั้น

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างทางเลือกที่ 1 = 78,470 + 900,000 + 0 + 0 + 0 = 978,470 บาท

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างทางเลือกที่ 2 = 78,470 + 900,000 + 17,000 + 0 + 0 = 995,470 บาท

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างทางเลือกที่ 3

= 78,470 + 900,000 + 0 + 748,000 + 0 = 1,726,470 บาท

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างทางเลือกที่ 4

= 78,470 + 900,000 + 0 + 0 + 751,500 = 1,729,970 บาท

ข้อมูลจำนวนถังรองรับมูลฝอย และจำนวนรถเก็บขนมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-26 ส่วนค่าใช้จ่ายของการกักเก็บ เก็บขน และ เทคโนโลยีบำบัด สรุปลงตารางที่ 3-27 และค่าใช้จ่ายในการสร้างแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย สรุปลงตารางที่ 3-28

ตารางที่ 3-26 ข้อมูลจำนวนถังรองรับมูลฝอย และ จำนวนรถเก็บขนมูลฝอย

อบต.	ถังรองรับมูลฝอย (ถัง)	รถเก็บขน	
		ประเภท	จำนวน (คัน)
1.อบต.ม่วงงาม	ไม่ต้องซื้อใหม่	ไม่ต้องซื้อใหม่	0
2.อบต.บางเขียด	133	เปิดข้างเทท้าย	1
3.อบต.วัดขุ่น	190	อัดมูลฝอย	1
4.อบต.ชิงโค	199	อัดมูลฝอย	1
5.อบต.ทำนบ	133	เปิดข้างเทท้าย	1
6.อบต.รำแดง	100	เปิดข้างเทท้าย	1
7.อบต.ป่าขาด	133	เปิดข้างเทท้าย	1
8.อบต.ปากรอก	100	เปิดข้างเทท้าย	1
9.อบต.ทุ่งหวัง	380	อัดมูลฝอย	1
10.อบต.ทุ่งใหญ่	133	เปิดข้างเทท้าย	1
11.อบต.พะตง	ไม่ต้องซื้อใหม่	ไม่ต้องซื้อใหม่	0
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	100	เปิดข้างเทท้าย	1
13.อบต.แม่ทอม	100	เปิดข้างเทท้าย	1
14.อบต.บางกล้า	108	เปิดข้างเทท้าย	1
15.อบต.รัตภูมิ	323	อัดมูลฝอย	1
16.อบต.ห้วยลึก	182	อัดมูลฝอย	1
17.อบต.ควนโส	174	อัดมูลฝอย	1

ตารางที่ 3-27 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย

อบต.	ค่าตั้งรองรับ มูลฝอย (บาท)	ค่ารถเก็บ ขนมูลฝอย (บาท)	ค่าก่อสร้าง ระบบหมักปุ๋ย (บาท)	ค่าก่อสร้าง ระบบผลิต ก๊าซชีวภาพ (บาท)	ค่าก่อสร้าง ระบบหมักปุ๋ย และก๊าซ ชีวภาพ (บาท)
1.อบต.ม่วงงาม	0	0	72,000	3,168,000	3,182,500
2.อบต.บางเขียด	78,470	900,000	17,000	748,000	751,500
3.อบต.วัดขาม	112,100	3,800,000	24,500	1,078,000	1,083,000
4.อบต.ชิงโค	117,410	3,800,000	25,000	1,100,000	1,105,000
5.อบต.ทำนบ	78,470	900,000	15,500	682,000	685,000
6.อบต.รำแดง	59,000	900,000	12,000	528,000	530,500
7.อบต.ป่าขาด	78,470	900,000	10,000	440,000	442,000
8.อบต.ปากร่อ	59,000	900,000	11,000	484,000	486,000
9.อบต.ทุ่งหวัง	224,200	3,800,000	46,000	2,024,000	2,033,000
10.อบต.ทุ่งใหญ่	78,470	900,000	17,500	770,000	773,500
11.อบต.พะตง	0	0	21,500	946,000	950,500
12.อบต.คลองอู่ ตะเภา	59,000	900,000	13,500	594,000	596,500
13.อบต.แม่athom	59,000	900,000	13,500	594,000	596,500
14.อบต.บางกล้า	63,720	900,000	12,500	550,000	552,500
15.อบต.รัตภูมิ	190,570	3,800,000	44,000	1,936,000	1,945,000
16.อบต.ห้วยลึก	107,380	3,800,000	31,500	1,386,000	1,392,500
17.อบต.ควนโส	102,660	3,800,000	28,000	1,232,000	1,237,500

ตารางที่ 3-28 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	0	72,000	3,168,000	3,182,500
2.อบต.บางเขียด	978,470	995,470	1,726,470	1,729,970
3.อบต.วัดขนุน	3,912,100	3,936,600	4,990,100	4,995,100
4.อบต.ชิงโค	3,917,410	3,942,410	5,017,410	5,022,410
5.อบต.ทำนบ	978,470	993,970	1,660,470	1,663,470
6.อบต.รำแดง	959,000	971,000	1,487,000	1,489,500
7.อบต.ป่าขาด	978,470	988,470	1,418,470	1,420,470
8.อบต.ปากรอก	959,000	970,000	1,443,000	1,445,000
9.อบต.ทุ่งหวัง	4,024,200	4,070,200	6,048,200	6,057,200
10.อบต.ทุ่งใหญ่	978,470	995,970	1,748,470	1,751,970
11.อบต.พะตง	0	21,500	946,000	950,500
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	959,000	972,500	1,553,000	1,555,500
13.อบต.แม่ทอม	959,000	972,500	1,553,000	1,555,500
14.อบต.บางกล่ำ	963,720	976,220	1,513,720	1,516,220
15.อบต.รัตภูมิ	3,990,570	4,034,570	5,926,570	5,935,570
16.อบต.ห้วยลึก	3,907,380	3,938,880	5,293,380	5,299,880
17.อบต.ควนโส	3,902,660	3,930,660	5,134,660	5,140,160

- **เกณฑ์ย่อยที่ 5 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานระบบการจัดการมูลฝอย**

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานระบบการจัดการมูลฝอย คำนวณจาก

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

= ค่าใช้จ่ายในการเก็บขน + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเทคโนโลยีบำบัด + ค่าใช้จ่าย
ของหลุมฝังกลบ

ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนมูลฝอย

= ค่าจ้างพนักงาน + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าซ่อมบำรุงรถ

ค่าจ้างพนักงาน

$$= \text{จำนวนพนักงานประจำรถ} \times \text{ค่าจ้างต่อวัน}$$

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

$$= \text{ระยะทางเก็บขน} \times \text{อัตราการบริโภคน้ำมัน} \times \text{ราคาน้ำมันต่อลิตร}$$

ค่าการดำเนินงานเทคโนโลยีหมักปุ๋ย

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย} \times \text{ค่าการดำเนินงาน}$$

ค่าการดำเนินงานเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ} \times \text{ค่าการดำเนินงาน}$$

ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบ

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัด} \times \text{ค่ากำจัด}$$

ปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัด

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด} - \text{ปริมาณมูลฝอยที่สามารถลดได้ทั้งหมด}$$

ตัวอย่างการคำนวณ อบต.ม่วงงาม

จากข้อกำหนดของประสิทธิภาพการกักเก็บและเก็บขน ดังแสดงในตารางที่ 3-8 ค่าดำเนินการเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย แสดงดังตารางที่ 3-8 และปริมาณมูลฝอยที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด แสดงดังตารางที่ 3-21 ดังนี้

ค่าจ้างพนักงาน	= 3 คน × 250 บาท/คน/วัน	= 750 บาท/วัน
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	= 90 กม. / 7 กม./ลิตร × 30 บาท/ลิตร	= 390 บาท/เที่ยว
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเก็บขน	= 750 + (390×2) + 667	= 2,197 บาท/วัน
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเทคโนโลยีหมักปุ๋ย	= 1.44 × 60	= 86 บาท
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ	= 1.44 × 625	= 900 บาท
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย		
	= (1.44 × 625) + (0.29 × 60)	= 917 บาท

จากข้อมูลปริมาณมูลฝอยทั้งหมดที่เกิดขึ้นแสดงดังตารางที่ 3-20 และปริมาณมูลฝอยที่แต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสามารถลดได้แสดงดังตารางที่ 3-23 ดังนี้

ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบของทางเลือกที่ 1 = $(6 - 1.2) \times 400$ บาทต่อตัน = 1,920 บาทต่อวัน

ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบของทางเลือกที่ 2 = $(6 - 2.5) \times 400$ บาทต่อตัน = 1,400 บาทต่อวัน

ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบของทางเลือกที่ 3 = $(6 - 2.2) \times 400$ บาทต่อตัน = 1,520 บาทต่อวัน

ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบของทางเลือกที่ 4 = $(6 - 2.5) \times 400$ บาทต่อตัน = 1,400 บาทต่อวัน

ดังนั้น

ค่าการดำเนินการของทางเลือกที่ 1 = $2,197 + 0 + 0 + 0 + 1,920 = 4,117$ บาท

ค่าการดำเนินการของทางเลือกที่ 2 = $2,197 + 86 + 0 + 0 + 1,400 = 3,683$ บาท

ค่าการดำเนินการของทางเลือกที่ 3 = $2,197 + 0 + 900 + 0 + 1,520 = 4,617$ บาท

ค่าการดำเนินการของทางเลือกที่ 4 = $2,197 + 0 + 0 + 917 + 1,400 = 4,514$ บาท

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเก็บขนมูลฝอย ของแต่ละ อบต. แสดงดังตารางที่ 3-29 และตารางที่ 3-30 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเทคโนโลยีบำบัด และ ค่าใช้จ่ายของหลุมฝังกลบ แต่ละ อบต. แสดงดังตารางที่ 3-31 และ ตารางที่ 3-32 ตามลำดับ โดย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ดังสรุป ในตารางที่ 3-33

ตารางที่ 3-29 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเก็บขนมูลฝอย

อบต.	ประเภทรถเก็บ ขนมูลฝอย	พนักงาน ประจำรถ (คน)	ระยะทางเก็บขน (กม./เที่ยว)	หลุมฝังกลบที่ใช้ บริการ
1.อบต.ม่วงงาม	อัดมูลฝอย	3	90	เกาะแต้ว
2.อบต.บางเขียด	เปิดข้างเทท้าย	2	98	เกาะแต้ว
3.อบต.วัดขนุน	อัดมูลฝอย	3	70	เกาะแต้ว
4.อบต.ชิงโค	อัดมูลฝอย	3	64	เกาะแต้ว
5.อบต.ทำนบ	เปิดข้างเทท้าย	2	68	เกาะแต้ว
6.อบต.รำแดง	เปิดข้างเทท้าย	2	76	เกาะแต้ว
7.อบต.ป่าขาด	เปิดข้างเทท้าย	2	78	เกาะแต้ว
8.อบต.ปากร่อ	เปิดข้างเทท้าย	2	90	เกาะแต้ว
9.อบต.ทุ่งหวัง	อัดมูลฝอย	3	14	เกาะแต้ว
10.อบต.ทุ่งใหญ่	เปิดข้างเทท้าย	2	36	เกาะแต้ว
11.อบต.พะตง	อัดมูลฝอย	3	40	บ้านพรุ
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	เปิดข้างเทท้าย	2	34	บ้านพรุ
13.อบต.แม่ทอม	เปิดข้างเทท้าย	2	50	บ้านพรุ
14.อบต.บางกล่ำ	เปิดข้างเทท้าย	2	60	บ้านพรุ
15.อบต.รัตภูมิ	อัดมูลฝอย	3	90	บ้านพรุ
16.อบต.ห้วยลึก	อัดมูลฝอย	3	100	บ้านพรุ
17.อบต.ควนโส	อัดมูลฝอย	3	86	บ้านพรุ

ตารางที่ 3-30 ค่าการดำเนินการเก็บข้อมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าจ้าง พนักงาน (บาท/วัน)	น้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร/เที่ยว)	ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง (บาท/วัน)	ค่าซ่อมบำรุงรถ (บาท/วัน)
1.อบต.ม่วงงาม	750	13.0	780	667
2.อบต.บางเขียด	500	7.0	420	667
3.อบต.วัดขนุน	750	10.0	600	667
4.อบต.ชิงโค	750	9.1	546	667
5.อบต.ทำนบ	500	4.9	294	667
6.อบต.รำแดง	500	5.4	324	667
7.อบต.ป่าขาด	500	5.6	336	667
8.อบต.ปากร่อ	500	6.4	384	667
9.อบต.ทุ่งหวัง	750	2.0	120	667
10.อบต.ทุ่งใหญ่	500	2.6	156	667
11.อบต.พะตง	750	5.7	342	667
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	500	2.4	144	667
13.อบต.แม่ทอม	500	3.8	228	667
14.อบต.บางกล้า	500	4.3	258	667
15.อบต.รัตภูมิ	750	12.9	774	667
16.อบต.ห้วยลึก	750	14.3	858	667
17.อบต.ควนไส	750	12.3	738	667

ตารางที่ 3-31 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของการจัดการมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าดำเนินการ เก็บขนมูลฝอย (บาท/วัน)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของเทคโนโลยี บำบัดมูลฝอย (บาท/วัน)		
		หมักปุ๋ย	ก๊าซชีวภาพ	หมักปุ๋ย+ ก๊าซชีวภาพ
1.อบต.ม่วงงาม	2,197	86	900	917
2.อบต.บางเขียด	1,587	20	213	217
3.อบต.วัดขนุน	2,017	29	306	312
4.อบต.ชิงโค	1,963	30	313	319
5.อบต.ทำนบ	1,461	19	194	197
6.อบต.รำแดง	1,491	14	150	153
7.อบต.ป่าขาด	1,503	12	125	127
8.อบต.ปากร่อ	1,551	13	138	140
9.อบต.ทุ่งหวัง	1,537	55	575	586
10.อบต.ทุ่งใหญ่	1,323	21	219	223
11.อบต.พะตง	1,759	26	269	274
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	1,311	16	169	172
13.อบต.แม่ทอม	1,395	16	169	172
14.อบต.บางกล้า	1,425	15	156	159
15.อบต.รัตภูมิ	2,191	53	550	561
16.อบต.ห้วยลึก	2,275	38	394	402
17.อบต.ควนโส	2,155	34	350	357

ตารางที่ 3-32 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝึกลบมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานฝึกลบมูลฝอย (บาท/วัน)			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	1,920	1,400	1,520	1,400
2.อบต.บางเขียด	488	368	400	368
3.อบต.วัดขนุน	708	532	560	532
4.อบต.ชิงโค	724	544	600	544
5.อบต.ทำนบ	472	360	400	360
6.อบต.รำแดง	356	268	280	268
7.อบต.ป่าขาด	544	472	480	472
8.อบต.ปากร่อ	356	276	280	276
9.อบต.ทุ่งหวัง	1,360	1,032	1,120	1,032
10.อบต.ทุ่งใหญ่	492	368	400	368
11.อบต.พะตง	604	452	480	452
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	376	280	320	280
13.อบต.แม่ทอม	372	276	280	276
14.อบต.บางกล้า	408	316	320	316
15.อบต.รัตภูมิ	1,184	868	920	868
16.อบต.ห้วยลึก	720	496	560	496
17.อบต.ควนโส	676	476	520	476

ตารางที่ 3-33 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (บาทต่อวัน)			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	4,117	3,683	4,617	4,514
2.อบต.บางเขียด	2,075	1,975	2,200	2,172
3.อบต.วัดขนุน	2,725	2,578	2,883	2,861
4.อบต.ชิงโค	2,687	2,537	2,876	2,826
5.อบต.ทำนบ	1,933	1,840	2,055	2,018
6.อบต.รำแดง	1,847	1,773	1,921	1,912
7.อบต.ป่าขาด	2,047	1,987	2,108	2,102
8.อบต.ป่ากรอ	1,907	1,840	1,969	1,967
9.อบต.ทุ่งหวัง	2,897	2,624	3,232	3,155
10.อบต.ทุ่งใหญ่	1,815	1,712	1,942	1,914
11.อบต.พะตง	2,363	2,237	2,508	2,485
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	1,687	1,607	1,800	1,763
13.อบต.แม่ทอม	1,767	1,687	1,844	1,843
14.อบต.บางกล่ำ	1,833	1,756	1,901	1,900
15.อบต.รัตภูมิ	3,375	3,112	3,661	3,620
16.อบต.ห้วยลึก	2,995	2,809	3,229	3,173
17.อบต.ควนโส	2,831	2,665	3,025	2,988

- **เกณฑ์ย่อยที่ 6 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย**
ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย คำนวณจาก

ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย

= ค่าธรรมเนียมการเก็บขน + รายได้จากการขายผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดต่างๆ

ค่าธรรมเนียมการเก็บขน

= ค่าธรรมเนียมที่ชุมชนยินดีจ่าย ซึ่งได้จากแบบสอบถาม (บาท/วัน) × จำนวนครัวเรือน

รายได้จากการขายผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดต่างๆ

= ผลผลิตที่ได้จากเทคโนโลยีบำบัดต่างๆ × ราคาผลผลิต

ผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีหมักปุ๋ย

$$= \text{ปริมาณเศษอาหารที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย} \times \text{ประสิทธิภาพการเป็นปุ๋ย}$$

ผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ

$$= \text{ปริมาณเศษอาหารที่เข้าเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ} \times \text{ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซ}$$

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต. ม่วงงาม

จากค่าธรรมเนียมที่ชุมชนยินดีจ่าย ซึ่งได้จากแบบสอบถามแสดงดังผนวก ก2 และจากผลการตอบแบบสอบถามดังแสดงในตารางที่ ก-1 ถึง ก-17 และจำนวนครัวเรือนดังแสดงในตารางที่ 3-20 และจากข้อกำหนดประสิทธิภาพของเทคโนโลยีบำบัดดังแสดงในตารางที่ 3-8 และปริมาณมูลฝอยที่เข้าแต่ละเทคโนโลยีบำบัด แสดงดังตารางที่ 3-21 และกำหนดให้คิดมูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่ได้เพียง 1 ใน 3 ของราคาตลาด (ราคาปุ๋ยหมักตันละ 1,000 บาท และ ราคาก๊าซชีวภาพ 2.76 บาทต่อลูกบาศก์เมตร)

ค่าธรรมเนียมการเก็บขน	= 1 บาทต่อวัน × 2,915 ครัวเรือน = 2,915 บาทต่อวัน
รายได้จากเทคโนโลยีหมักปุ๋ย	= (1.44 × 0.5) × 1,000 บาทต่อตัน = 720 บาทต่อวัน
รายได้จากเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ	= (1.44 × 100) × 2.76 บาท/ลบ.ม. = 397 บาทต่อวัน
รายได้จากเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย	= (1.44 × 100 × 2.76) + (0.29 × 0.5 × 1,000) = 542 บาท

ดังนั้น

ผลตอบแทนจากทางเลือกที่ 1	= 2,915 + 0 + 0 + 0 = 2,915 บาท
ผลตอบแทนจากทางเลือกที่ 2	= 2,915 + 720 + 0 + 0 = 3,635 บาท
ผลตอบแทนจากทางเลือกที่ 3	= 2,915 + 0 + 397 + 0 = 3,312 บาท
ผลตอบแทนจากทางเลือกที่ 4	= 2,915 + 0 + 0 + 542 = 3,457 บาท

โดยปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้ของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-34 ผลตอบแทนของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด และ แต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย ของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-35 และ ตารางที่ 3-36 ตามลำดับ

ตาราง 3-34 ผลิตรัณฑ์จากเทคโนโลยีบำบัดของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	มูลฝอยที่ เข้า เทคโนโลยี (ตัน/วัน)	ปุ๋ยที่ผลิตได้ (ตัน/วัน)	ก๊าซชีวภาพที่ ผลิตได้ (ลบ.ม./วัน)	ก๊าซชีวภาพและปุ๋ยที่ผลิตได้	
				ก๊าซชีวภาพ (ลบ.ม./วัน)	ปุ๋ย (ตัน/วัน)
1.อบต.ม่วงงาม	1.44	0.72	144.00	144.00	0.145
2.อบต.บางเขียด	0.34	0.17	33.60	33.60	0.035
3.อบต.วัดขนุน	0.49	0.25	49.45	49.45	0.05
4.อบต.ชิงโค	0.50	0.25	50.40	50.40	0.05
5.อบต.ทำนบ	0.31	0.16	31.20	31.20	0.03
6.อบต.รำแดง	0.24	0.12	24.00	24.00	0.025
7.อบต.ป่าขาด	0.20	0.10	20.00	20.00	0.02
8.อบต.ปากกรอ	0.22	0.11	22.20	22.20	0.02
9.อบต.ทุ่งหวัง	0.92	0.46	92.00	92.00	0.09
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0.35	0.18	35.20	35.20	0.035
11.อบต.พะตง	0.43	0.21	42.75	42.75	0.045
12.อบต.คลองอู่ ตะเภา	0.27	0.14	27.00	27.00	0.025
13.อบต.แม่ทอม	0.27	0.14	27.00	27.00	0.025
14.อบต.บางกล้า	0.25	0.13	25.35	25.35	0.025
15.อบต.รัตภูมิ	0.88	0.44	87.75	87.75	0.09
16.อบต.ห้วยลึก	0.63	0.31	62.70	62.70	0.065
17.อบต.ควนไส	0.56	0.28	55.65	55.65	0.055

ตารางที่ 3-35 ผลตอบแทนของแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ค่าธรรมเนียม การเก็บขน (บาท/วัน)	ผลตอบแทนของแต่ละเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย (บาท/วัน)		
		หมักปุ๋ย	ก๊าซชีวภาพ	หมักปุ๋ย+ก๊าซ ชีวภาพ
1.อบต.ม่วงงาม	2,915	720	397	542
2.อบต.บางเขียด	918	168	93	128
3.อบต.วัดขนุน	1,968	247	136	186
4.อบต.ชิงโค	1,065	252	139	189
5.อบต.ทำนบ	1,055	156	86	116
6.อบต.รำแดง	691	120	66	91
7.อบต.ป่าขาด	750	160	88	108
8.อบต.ปากร่อ	610	111	61	81
9.อบต.ทุ่งหวัง	2,975	460	254	344
10.อบต.ทุ่งใหญ่	2,002	176	97	132
11.อบต.พะตง	1,878	214	118	163
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	791	135	75	100
13.อบต.แม่ทอม	633	135	75	100
14.อบต.บางกล่ำ	1,161	127	70	95
15.อบต.รัตภูมิ	2,563	439	242	332
16.อบต.ห้วยลึก	1,283	314	173	238
17.อบต.ควนไส	1,455	278	154	209

ตารางที่ 3-36 ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย ของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ผลตอบแทนจากระบบ (บาทต่อวัน)			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	2,915	3,635	3,312	3,457
2.อบต.บางเขียด	918	1,086	1,011	1,046
3.อบต.วัดขนุน	1,968	2,215	2,104	2,154
4.อบต.ชิงโค	1,065	1,317	1,204	1,254
5.อบต.ทำนบ	1,055	1,211	1,141	1,171
6.อบต.รำแดง	691	811	757	782
7.อบต.ป่าขาด	750	910	838	858
8.อบต.ปากกรอ	610	721	671	691
9.อบต.ทุ่งหวัง	2,975	3,435	3,229	3,319
10.อบต.ทุ่งใหญ่	2,002	2,178	2,099	2,134
11.อบต.พะตง	1,878	2,092	1,996	2,041
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	791	926	866	891
13.อบต.แม่ทอม	633	768	708	733
14.อบต.บางกล่ำ	1,161	1,288	1,231	1,256
15.อบต.รัตภูมิ	2,563	3,002	2,805	2,895
16.อบต.ห้วยลิ้ม	1,283	1,597	1,456	1,521
17.อบต.ควนโส	1,455	1,733	1,609	1,664

- **เกณฑ์ย่อยที่ 7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี**

ผลการประเมินการยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง ด้วยแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ก2 แสดงดังตารางที่ ก-1 ถึง ก-17 ซึ่งสรุปดังตารางที่ 3-37

ตารางที่ 3-37 ข้อมูลการยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถามทั้งหมด	การยอมรับของชุมชนต่อระบบที่นำเสนอ			
		A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	46	21	12	7	6
2.อบต.บางเขียด	15	5	4	3	3
3.อบต.วัดขนุน	31	10	9	7	5
4.อบต.ชิงโค	17	6	5	4	2
5.อบต.ทำนบ	17	7	5	2	3
6.อบต.รำแดง	11	4	3	2	2
7.อบต.ป่าขาด	12	5	4	2	1
8.อบต.ปากรอก	10	4	3	2	1
9.อบต.ทุ่งหวัง	47	21	15	5	6
10.อบต.ทุ่งใหญ่	32	15	8	5	4
11.อบต.พะตง	30	11	9	5	5
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	13	5	3	3	2
13.อบต.แม่ทอม	10	4	2	2	2
14.อบต.บางกล่ำ	19	7	5	3	4
15.อบต.รัตภูมิ	41	18	12	6	5
16.อบต.ห้วยลิ้ม	20	7	5	3	5
17.อบต.ควนโส	23	9	5	4	5

- **เกณฑ์ย่อยที่ 8 ความร่วมมือของคนในชุมชน**

ผลการประเมินความร่วมมือของคนในชุมชน ของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง ด้วยแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ก2 แสดงดังตารางที่ ก-1 ถึง ก-17 ซึ่งสรุปดังตารางที่ 3-38

ตารางที่ 3-38 ข้อมูลความร่วมมือของคนในชุมชนของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถามทั้งหมด	ความร่วมมือของคนในชุมชน			
		A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	46	18	7	12	9
2.อบต.บางเขียด	15	8	5	1	1
3.อบต.วัดขุ่น	31	12	10	6	6
4.อบต.ชิงโค	17	8	6	2	1
5.อบต.ทำนบ	17	7	6	3	1
6.อบต.รำแดง	11	5	3	1	2
7.อบต.ป่าขาด	12	6	2	2	2
8.อบต.ปากรอก	10	4	3	1	2
9.อบต.ทุ่งหวัง	47	23	20	1	3
10.อบต.ทุ่งใหญ่	32	13	12	3	4
11.อบต.พะตง	30	13	12	2	3
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	13	6	4	2	1
13.อบต.แม่ทอม	10	5	3	1	1
14.อบต.บางกล่ำ	19	9	7	1	2
15.อบต.รัตภูมิ	41	15	13	6	7
16.อบต.ห้วยลึก	20	9	6	3	2
17.อบต.ควนไส	23	10	6	4	3

- **เกณฑ์ย่อยที่ 9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน**

ผลการประเมินการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยไปใช้ประโยชน์โดยชุมชนประเมินโดยผู้วิจัย ด้วยเกณฑ์แสดงดังตารางที่ 3-3 แสดงดังตารางที่ 3-39 และ ตารางที่ 3-40 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-39 การนำผลพลอยได้ไปใช้ประโยชน์ของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	การนำไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	
	สามารถนำปุ๋ยที่ได้ไปใช้ในการเกษตรได้	สามารถนำก๊าซชีวภาพที่ได้ไปใช้ในครัวเรือนได้
1.อบต.ม่วงงาม	✓	×
2.อบต.บางเขียด	✓	×
3.อบต.วัดขนุน	✓	×
4.อบต.ชิงโค	✓	×
5.อบต.ทำนบ	✓	×
6.อบต.รำแดง	✓	×
7.อบต.ป่าขาด	✓	×
8.อบต.ปากร่อ	✓	×
9.อบต.ทุ่งหวัง	✓	×
10.อบต.ทุ่งใหญ่	✓	×
11.อบต.พะตง	✓	×
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	✓	×
13.อบต.แม่ทอม	✓	×
14.อบต.บางกล้า	✓	×
15.อบต.รัตภูมิ	✓	×
16.อบต.ห้วยลึก	✓	×
17.อบต.ควนโส	✓	×

ตารางที่ 3-40 ข้อมูลการนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน

อบต.	การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	0	3	1	2
2.อบต.บางเขียด	0	3	1	2
3.อบต.วัดขนุน	0	3	1	2
4.อบต.ชิงโค	0	3	1	2
5.อบต.ทำนบ	0	3	1	2
6.อบต.รำแดง	0	3	1	2
7.อบต.ป่าขาด	0	3	1	2
8.อบต.ปากร่อ	0	3	1	2
9.อบต.ทุ่งหวัง	0	3	1	2
10.อบต.ทุ่งใหญ่	0	3	1	2
11.อบต.พะตง	0	3	1	2
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	0	3	1	2
13.อบต.แม่ทอม	0	3	1	2
14.อบต.บางกล่ำ	0	3	1	2
15.อบต.รัตภูมิ	0	3	1	2
16.อบต.ห้วยลิ้ม	0	3	1	2
17.อบต.ควนไส	0	3	1	2

- เกณฑ์ย่อยที่ 10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของระบบการจัดการมูลฝอยสามารถคำนวณได้จาก

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของระบบการจัดการมูลฝอย

= ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการเก็บขน + ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากเทคโนโลยีบำบัด

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการเก็บขน

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เก็บขน} \times \text{ระดับความรุนแรง}$$

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

$$= \text{ปริมาณมูลฝอยที่เข้าแต่ละเทคโนโลยี} \times \text{ระดับความรุนแรง}$$

ผลการประเมินระดับความรุนแรงของมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นต่อร่างกายเมื่อสุดดมเข้าไปของแต่ละกิจกรรม ด้วยเกณฑ์ดังตารางที่ 3-5 แสดงดังตารางที่ 3-41 และผลการประเมินความรุนแรงของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-42 และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานสามารถคำนวณได้จาก

ตารางที่ 3-41 ความรุนแรงของมลพิษทางอากาศของระบบการจัดการมูลฝอย

เทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย	มลพิษทางอากาศ	ระดับความรุนแรง
เก็บขนมูลฝอย	ก่อให้เกิดฝุ่นละอองที่เกิดจากรถเก็บขน เมื่อผู้ปฏิบัติงานสูดดมฝุ่นละอองเข้าไปทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ แสบจมูก ไอ หรือจามได้	1
เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย	จากกระบวนการย่อยสลายก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซแอมโมเนีย ซึ่งก๊าซทั้งสองชนิดนี้เมื่อสูดดมเข้าไปทำให้เกิดอาการมีนงง เวียนศีรษะ หรือคลื่นไส้อาเจียนได้	2
เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ	จากกระบวนการย่อยสลายมูลฝอยอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศก่อให้เกิดก๊าซชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ก๊าซมีเทนมีความเป็นพิษมากกว่าก๊าซอื่นๆที่เกิดขึ้น โดยเมื่อสูดดมก๊าซมีเทนเข้าไปทำให้เกิดอาการชัก หรือหมดสติได้	3

ตารางที่ 3-42 ระดับความรุนแรงของมลพิษของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต	ปริมาณมูลฝอย			ระดับความรุนแรง		
	ที่เก็บขน	ที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ยหรือผลิตก๊าซชีวภาพ	ที่เข้าเทคโนโลยีหมักปุ๋ย เมื่อผ่านเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ	เก็บขนมูลฝอย	เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย	เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ
1. อบต.ม่วงงาม	6.0	1.44	0.29	1	2	3
2. อบต.บางเขียด	1.6	0.34	0.07	1	2	3
3. อบต.วัดขนุน	2.3	0.49	0.1	1	2	3
4. อบต.ชิงโค	2.4	0.50	0.1	1	2	3
5. อบต.ทำนบ	1.6	0.31	0.06	1	2	3
6. อบต.รำแดง	1.2	0.24	0.05	1	2	3
7. อบต.ป่าขาด	1.0	0.20	0.04	1	2	3
8. อบต.ปากกรอ	1.2	0.22	0.04	1	2	3
9. อบต.ทุ่งหวัง	4.6	0.92	0.18	1	2	3
10. อบต.ทุ่งใหญ่	1.6	0.35	0.07	1	2	3
11. อบต.พะตง	1.9	0.43	0.09	1	2	3
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	1.2	0.27	0.05	1	2	3
13. อบต.แม่athom	1.2	0.27	0.05	1	2	3
14. อบต.บางกล้า	1.3	0.25	0.05	1	2	3
15. อบต.รัตภูมิ	3.9	0.88	0.18	1	2	3
16. อบต.ห้วยลึก	2.2	0.63	0.13	1	2	3
17. อบต.ควนไส	2.1	0.56	0.11	1	2	3

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต.ม่วงงาม

จากตารางที่ 3-42

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการเก็บขน = $6 \times 1 = 6$

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการหมักปุ๋ย = $1.44 \times 2 = 2.9$

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการผลิตก๊าซชีวภาพ = $1.44 \times 3 = 4.3$

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากการผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย

$$= (1.44 \times 3) + (0.29 \times 2) = 4.9$$

ผลกระทบต่อสุขภาพของทางเลือกที่ 1 = $6 + 0 = 6$

ผลกระทบต่อสุขภาพของทางเลือกที่ 2 = $6 + 2.9 = 8.9$

ผลกระทบต่อสุขภาพของทางเลือกที่ 3 = $6 + 4.3 = 10.3$

ผลกระทบต่อสุขภาพของทางเลือกที่ 4 = $6 + 4.9 = 10.9$

ผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม และแต่ละทางเลือกการจัดการมูลฝอยของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-43 และ ตารางที่ 3-44 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-43 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด

อบต.	ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด			
	เก็บขน	หมักปุ๋ย	ก๊าซชีวภาพ	หมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ
1.อบต.ม่วงงาม	6.0	2.9	4.3	4.9
2.อบต.บางเขียด	1.6	0.7	1.0	1.1
3.อบต.วัดขนุน	2.3	1.0	1.5	1.7
4.อบต.ชิงโค	2.4	1.0	1.5	1.7
5.อบต.ทำนบ	1.6	0.6	1.0	1.1
6.อบต.รำแดง	1.2	0.5	0.7	0.8
7.อบต.ป่าขาด	1.0	0.4	0.6	0.7
8.อบต.ปากร่อ	1.2	0.4	0.7	0.8
9.อบต.ทุ่งหวัง	4.6	1.8	2.8	3.2
10.อบต.ทุ่งใหญ่	1.6	0.7	1.1	1.2
11.อบต.พะตง	1.9	0.9	1.3	1.5
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	1.2	0.5	0.8	0.9
13.อบต.แม่ทอม	1.2	0.5	0.8	0.9
14.อบต.บางกล้า	1.3	0.5	0.8	0.9
15.อบต.รัตภูมิ	3.9	1.8	2.6	3.0
16.อบต.ห้วยลิ้ม	2.2	1.3	1.9	2.2
17.อบต.ควนโส	2.1	1.1	1.7	1.9

ตารางที่ 3-44 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

อบต.	ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	6.0	8.9	10.3	10.9
2.อบต.บางเขียด	1.6	2.3	2.6	2.7
3.อบต.วัดขนุน	2.3	3.3	3.8	4.0
4.อบต.ชิงโค	2.4	3.4	3.9	4.1
5.อบต.ทำนบ	1.6	2.2	2.6	2.7
6.อบต.รำแดง	1.2	1.7	1.9	2.0
7.อบต.ป่าขาด	1.0	1.4	1.6	1.7
8.อบต.ปากรอก	1.2	1.6	1.9	2.0
9.อบต.ทุ่งหวัง	4.6	6.4	7.4	7.8
10.อบต.ทุ่งใหญ่	1.6	2.3	2.7	2.8
11.อบต.พะตง	1.9	2.8	3.2	3.4
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	1.2	1.7	2.0	2.1
13.อบต.แม่ทอม	1.2	1.7	2.0	2.1
14.อบต.บางกล่ำ	1.3	1.8	2.1	2.2
15.อบต.รัตภูมิ	3.9	5.7	6.5	6.9
16.อบต.ห้วยลึก	2.2	3.5	4.1	4.4
17.อบต.ควนโส	2.1	3.2	3.8	4.0

- **เกณฑ์ย่อยที่ 11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน**

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนประเมินสามารถคำนวณได้จาก

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

= ปริมาณมูลฝอยที่เข้าระบบการจัดการมูลฝอย (ตัน) x ระดับความรุนแรง แสดงดังตารางที่

3-6

โดยระยะทางจาก อบต. ถึงลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และระดับความรุนแรง ของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-45

ตารางที่ 3-45 ระยะทางจาก อบต. ถึงลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาของอบตงทั้ง 17 แห่ง

อบต	ปริมาณมูลฝอย			ระยะทางจาก อบต. ถึงลุ่มน้ำ ทะเลสาบ สงขลา*	คะแนน ความ รุนแรง
	ที่เก็บ ขน	ที่เข้า เทคโนโลยี บำบัด	ที่เข้าเทคโนโลยี หมักปุ๋ย เมื่อผ่าน เทคโนโลยีการ ผลิตก๊าซชีวภาพ		
1. อบต.ม่วงงาม	6.0	1.44	0.29	16.5	1
2. อบต.บาง เขียด	1.6	0.34	0.07	1.5	4
3. อบต.วัดขนุน	2.3	0.49	0.1	10.6	2
4. อบต.ชิงโค	2.4	0.50	0.1	10.5	2
5. อบต.ทำนบ	1.6	0.31	0.06	6.9	3
6. อบต.รำแดง	1.2	0.24	0.05	8.1	3
7. อบต.ป่าขาด	1.0	0.20	0.04	1.0	4
8. อบต.ปากกรอ	1.2	0.22	0.04	6.2	3
9. อบต.ทุ่งหวัง	4.6	0.92	0.18	16.5	1
10. อบต.ทุ่งใหญ่	1.6	0.35	0.07	13.2	2
11. อบต.พะตง	1.9	0.43	0.09	53.9	1
12. อบต.คลองอู่ ตะเภา	1.2	0.27	0.05	14.2	2
13. อบต.แม่ทอม	1.2	0.27	0.05	7.8	3
14. อบต.บาง กล้า	1.3	0.25	0.05	8.2	3
15. อบต.รัตภูมิ	3.9	0.88	0.18	6.6	3
16. อบต.ห้วยลึก	2.2	0.63	0.13	20.5	1
17. อบต.ควนโส	2.1	0.56	0.11	6.2	3

* หมายเหตุ : ได้จากการประเมินระยะทางตามความยาวของลำน้ำในเขต อบต. ถึงขอบทะเลสาบสงขลา ด้วยโปรแกรม Google Earth

ตัวอย่างการคำนวณของ อบต. ม่วงงาม

จากตารางที่ 3-45

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเก็บขน} = 6 \times 1 = 6$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการหมักปุ๋ย} = 1.44 \times 1 = 1.44$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตก๊าซชีวภาพ} = 1.44 \times 1 = 1.44$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตก๊าซชีวภาพและหมักปุ๋ย}$$

$$= 1.44 \times 1 + 0.29 \times 1 = 1.73$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทางเลือกที่ 1} = 6 + 0 = 6$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทางเลือกที่ 2} = 6 + 1.44 = 7.44$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทางเลือกที่ 3} = 6 + 1.44 = 7.44$$

$$\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทางเลือกที่ 4} = 6 + 1.73 = 7.73$$

ผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของแต่ละกิจกรรม และแต่ละทางเลือกการจัดการมูลฝอยของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3-46 และ ตารางที่ 3-47 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-46 กระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยของอบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของแต่ละเทคโนโลยีบำบัด			
	เก็บขน	หมักปุ๋ย	ก๊าซชีวภาพ	หมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ
1.อบต.ม่วงงาม	6.0	1.44	1.44	1.73
2.อบต.บางเขียด	6.4	0.34	0.34	0.62
3.อบต.วัดขนุน	4.6	0.49	0.49	0.69
4.อบต.ชิงโค	4.8	0.50	0.50	0.70
5.อบต.ทำนบ	4.8	0.31	0.31	0.49
6.อบต.รำแดง	3.6	0.24	0.24	0.39
7.อบต.ป่าขาด	6.4	0.20	0.20	0.36
8.อบต.ปากรอก	3.6	0.22	0.22	0.34
9.อบต.ทุ่งหวัง	4.6	0.92	0.92	1.10
10.อบต.ทุ่งใหญ่	3.2	0.35	0.35	0.49
11.อบต.พะตง	1.9	0.43	0.43	0.52
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	2.4	0.27	0.27	0.37
13.อบต.แม่ทอม	3.6	0.27	0.27	0.42
14.อบต.บางกล้า	3.9	0.25	0.25	0.40
15.อบต.รัตภูมิ	11.7	0.88	0.88	1.42
16.อบต.ห้วยลิ้ม	2.2	0.63	0.63	0.76
17.อบต.ควนไส	6.3	0.56	0.56	0.89

ตารางที่ 3-47 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

อบต.	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	6.0	7.4	7.4	7.7
2.อบต.บางเขียด	6.4	6.7	6.7	7.0
3.อบต.วัดขนุน	4.6	5.1	5.1	5.3
4.อบต.ชิงโค	4.8	5.3	5.3	5.5
5.อบต.ทำนบ	4.8	5.1	5.1	5.3
6.อบต.รำแดง	3.6	3.8	3.8	4.0
7.อบต.ป่าขาด	6.4	6.6	6.6	6.8
8.อบต.ปากกรอ	3.6	3.8	3.8	3.9
9.อบต.ทุ่งหวัง	4.6	5.5	5.5	5.7
10.อบต.ทุ่งใหญ่	3.2	3.6	3.6	3.7
11.อบต.พะตง	1.9	2.3	2.3	2.4
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	2.4	2.7	2.7	2.8
13.อบต.แม่athom	3.6	3.9	3.9	4.0
14.อบต.บางกล่ำ	3.9	4.2	4.2	4.3
15.อบต.รัตภูมิ	11.7	12.6	12.6	13.1
16.อบต.ห้วยลึก	2.2	2.8	2.8	3.0
17.อบต.ควนโส	6.3	6.9	6.9	7.2

3.2.5 การประเมินผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ผลการประเมินด้วยเกณฑ์ย่อยทั้งหมด 11 เกณฑ์ ของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดัง ตารางที่ 3-48 ถึงตารางที่ 3-64

ตารางที่ 3-48 การประเมินเกณฑ์ด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต. ม่วงงาม

เกณฑ์ประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.92	0.07	0.26
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	1.20	2.50	2.2	2.50
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	0	72,000	3,168,000	3,182,500
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	4,117	3,683	4,617	4,514
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	2,915	3,635	3,312	3,457
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	21	12	7	6
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	18	7	12	9
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	6.0	8.9	10.3	10.9
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	6.0	7.4	7.4	7.7

ตารางที่ 3-49 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.บางเขียด

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบ การจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.22	0.02	0.06
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.38	0.68	0.6	0.68
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของ เจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตาม ต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	978,470	995,470	1,726,470	1,729,970
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/ วัน)	2,075	1,975	2,200	2,172
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	918	1,086	1,011	1,046
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อ เทคโนโลยี	5	4	3	3
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	8	5	1	1
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยี บำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของ ผู้ปฏิบัติงาน	1.6	2.3	2.6	2.7
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายใน ชุมชน	6.4	6.7	6.7	7.0

ตารางที่ 3-50 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.วัดขนุน

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.31	0.02	0.09
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.53	0.97	0.9	0.97
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	3,912,100	3,936,600	4,990,100	4,995,100
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,725	2,578	2,883	2,861
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,968	2,215	2,104	2,154
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	10	9	7	5
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	12	10	6	6
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	2.3	3.3	3.8	4.0
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	4.6	5.1	5.1	5.3

ตารางที่ 3-51 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ซิงโค

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.32	0.03	0.09
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.59	1.04	0.9	1.04
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	3,917,410	3,942,410	5,017,410	5,022,410
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,687	2,537	2,876	2,826
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,065	1,317	1,204	1,254
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	6	5	4	2
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	8	6	2	1
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	2.4	3.4	3.9	4.1
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	4.8	5.3	5.3	5.5

ตารางที่ 3-52 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทำนบ

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบ การจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.20	0.02	0.06
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.42	0.70	0.6	0.70
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของ เจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตาม ต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	978,470	993,970	1,660,470	1,663,470
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/ วัน)	1,933	1,840	2,055	2,018
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,055	1,211	1,141	1,171
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อ เทคโนโลยี	7	5	2	3
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	7	6	3	1
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยี บำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของ ผู้ปฏิบัติงาน	1.6	2.2	2.6	2.7
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายใน ชุมชน	4.8	5.1	5.1	5.3

ตารางที่ 3-53 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.รำแดง

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.15	0.01	0.04
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.31	0.53	0.5	0.53
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	959,000	971,000	1,487,000	1,489,500
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	1,847	1,773	1,921	1,912
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	691	811	757	782
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	4	3	2	2
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	5	3	1	2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.2	1.7	1.9	2.0
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	3.6	3.8	3.8	4.0

ตารางที่ 3-54 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ป่าขาด

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.13	0.01	0.04
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.24	0.42	0.4	0.42
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	978,470	988,470	1,418,470	1,420,470
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,047	1,987	2,108	2,102
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	750	910	838	858
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	5	4	2	1
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	6	2	2	2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.0	1.4	1.6	1.7
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	6.4	6.6	6.6	6.8

ตารางที่ 3-55 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ป่ากรอ

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.14	0.01	0.04
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.31	0.51	0.5	0.51
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	959,000	970,000	1,443,000	1,445,000
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	1,907	1,840	1,969	1,967
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	610	721	671	691
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	4	3	2	1
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	4	3	1	2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.2	1.6	1.9	2.0
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	3.6	3.8	3.8	3.9

ตารางที่ 3-56 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทุ่งหวัง

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.59	0.05	0.16
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	1.20	2.02	1.8	2.02
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	4,024,200	4,070,200	6,048,200	6,057,200
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,897	2,624	3,232	3,155
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	2,975	3,435	3,229	3,319
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	21	15	5	6
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	23	20	1	3
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	4.6	6.4	7.4	7.8
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	4.6	5.5	5.5	5.7

ตารางที่ 3-57 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ทุ่งใหญ่

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบ การจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.22	0.02	0.06
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.37	0.68	0.6	0.68
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของ เจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตาม ต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	978,470	995,970	1,748,470	1,751,970
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/ วัน)	1,815	1,712	1,942	1,914
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	2,002	2,178	2,099	2,134
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อ เทคโนโลยี	15	8	5	4
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	13	12	3	4
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยี บำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของ ผู้ปฏิบัติงาน	1.6	2.3	2.7	2.8
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายใน ชุมชน	3.2	3.6	3.6	3.7

ตารางที่ 3-58 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.พะตง

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.28	0.02	0.08
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.39	0.77	0.7	0.77
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	0	21,500	946,000	950,500
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,363	2,237	2,508	2,485
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,878	2,092	1,996	2,041
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	11	9	5	5
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	13	12	2	3
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.9	2.8	3.2	3.4
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	1.9	2.3	2.3	2.4

ตารางที่ 3-59 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.คลองอยู่ทะเล

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.17	0.01	0.05
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.26	0.50	0.4	0.50
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	959,000	972,500	1,553,000	1,555,500
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	1,687	1,607	1,800	1,763
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,767	1,687	1,844	1,843
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	5	3	3	2
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	6	4	2	1
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.2	1.7	2.0	2.1
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	2.4	2.7	2.7	2.8

ตารางที่ 3-60 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.แม่ทอม

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.17	0.01	0.05
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.27	0.51	0.5	0.51
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	959,000	972,500	1,553,000	1,555,500
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	1,767	1,687	1,844	1,843
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	633	768	708	733
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	4	2	2	2
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	5	3	1	1
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.2	1.7	2.0	2.1
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	3.6	3.9	3.9	4.0

ตารางที่ 3-61 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.บางกล้า

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.16	0.01	0.04
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.28	0.51	0.5	0.51
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	963,720	976,220	1,513,720	1,516,220
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	1,833	1,756	1,901	1,900
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,161	1,288	1,231	1,256
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	7	5	3	4
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	9	7	1	2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.3	1.8	2.1	2.2
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	3.9	4.2	4.2	4.3

ตารางที่ 3-62 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.รัตภูมิ

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.56	0.04	0.16
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.94	1.73	1.6	1.73
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	3,990,570	4,034,570	5,926,570	5,935,570
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	3,375	3,112	3,661	3,620
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	2,563	3,002	2,805	2,895
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	18	12	6	5
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	15	13	6	7
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	3	3	2	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	3.9	5.7	6.5	6.9
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	11.7	12.6	12.6	13.1

ตารางที่ 3-63 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ห้วยลึก

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบการจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.40	0.03	0.11
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.40	0.96	0.8	0.96
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	3,907,380	3,938,880	5,293,380	5,299,880
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	2,995	2,809	3,229	3,173
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,283	1,597	1,456	1,521
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	7	5	3	5
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	9	6	3	2
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยีบำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	2.2	3.5	4.1	4.4
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	2.2	2.8	2.8	3.0

ตารางที่ 3-64 การประเมินปัจจัยด้านต่างๆ ของแต่ละทางเลือก อบต.ควนโส

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของระบบ การจัดการมูลฝอย (ไร่)	0	0.36	0.03	0.10
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.41	0.91	0.8	0.91
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของ เจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตาม ต้องการ	3	2	1	1
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	3,902,660	3,930,660	5,134,660	5,140,160
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/ วัน)	2,831	2,665	3,025	2,988
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	1,455	1,733	1,609	1,664
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อ เทคโนโลยี	9	5	4	5
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	10	6	4	3
F9 การนำผลพลอยได้จากเทคโนโลยี บำบัดไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน	0	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของ ผู้ปฏิบัติงาน	2.1	3.2	3.8	4.0
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายใน ชุมชน	6.3	6.9	6.9	7.2

เมื่อได้ข้อมูลครบแล้ว ก็ทำการประเมินความเหมาะสมของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย โดยใช้หลักการของ MCDA ยกตัวอย่างการประเมินผลของ อบต.ม่วงงาม แสดงดังตารางที่ 3-65 ถึงตารางที่ 3-66 ส่วนตารางการวิเคราะห์ความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยของอบต.อีก 16 แห่ง แสดงดังภาคผนวก ค

ตารางที่ 3-65 การทำ Normalize

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของเทคโนโลยี (ไร่)	1.000	0.000	0.924	0.717
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.000	1.000	0.769	1.000
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	1.000	0.500	0.000	0.000
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	1.000	0.977	0.005	0.000
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	0.535	1.000	0.000	0.110
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	0.000	1.000	0.551	0.753
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	1.000	0.400	0.067	0.000
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	1.000	0.000	0.455	0.182
F9 ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	0.000	1.000	0.333	0.667
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	1.000	0.408	0.122	0.000
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	1.000	0.176	0.176	0.000

ตารางที่ 3-6 การทำ V-matrix

ประเด็นประเมิน	A1	A2	A3	A4
ด้านวิศวกรรม				
F1 ความต้องการใช้พื้นที่ของเทคโนโลยี (ไร่)	0.250	0.000	0.231	0.179
F2 ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด (ตัน/วัน)	0.000	0.500	0.385	0.500
F3 ความง่ายในการควบคุมระบบของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ	0.500	0.250	0.000	0.000
ด้านเศรษฐศาสตร์				
F4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบ (บาท)	0.750	0.733	0.003	0.000
F5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ (บาท/วัน)	0.401	0.750	0.000	0.083
F6 ผลตอบแทนจากระบบ (บาท/วัน)	0.000	0.250	0.138	0.188
ด้านสังคม				
F7 การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยี	0.250	0.100	0.017	0.000
F8 ความร่วมมือของคนในชุมชน	0.500	0.000	0.227	0.091
F9 ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	0.000	0.500	0.167	0.333
ด้านสิ่งแวดล้อม				
F10 ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	0.500	0.204	0.061	0.000
F11 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน	0.500	0.088	0.088	0.000

ตารางที่ 3-67 การเปรียบเทียบความเหมาะสมกว่าและการจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือก

	A1	A2	A3	A4
A1	0	4	3	3
A2	7	0	2	2
A3	8	8	0	4
A4	8	8	6	0
รวมคะแนน	23	20	11	9

จากการประมวลผลค่าคะแนนความเหมาะสมของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยด้วยเทคนิค MCDA ของ อบต.ม่วงงาม พบว่า ทางเลือกที่ 1 (คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ) ได้คะแนนประเมินสูงสุด หรือมีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งจะเห็นได้จากคะแนนประเมินว่าเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านศักยภาพของเจ้าหน้าที่ อบต. มีค่าลงทุนและค่าการดำเนินการต่ำ ชุมชนยอมรับมากที่สุด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

ผลการจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยด้วยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 3-68

ตารางที่ 3-68 ลำดับความเหมาะสมของระบบทางเลือกการจัดการมูลฝอยของ อบต.ทั้ง 17 แห่ง

อบต.	A1	A2	A3	A4
1.อบต.ม่วงงาม	1	2	3	4
2.อบต.บางเขียด	1	2	3	4
3.อบต.วัดขนุน	1	2	3	4
4.อบต.ชิงโค	1	2	3	4
5.อบต.ทำนบ	1	2	3	4
6.อบต.รำแดง	1	2	3	4
7.อบต.ป่าขาด	1	2	3	4
8.อบต.ปากร่อ	1	2	3	4
9.อบต.ทุ่งหวัง	1	2	3	4
10.อบต.ทุ่งใหญ่	1	2	3	4
11.อบต.พะตง	1	2	3	4
12.อบต.คลองอู่ตะเภา	1	2	3	4
13.อบต.แม่athom	1	2	3	4
14.อบต.บางกล้า	1	2	3	4
15.อบต.รัตภูมิ	1	2	3	4
16.อบต.ห้วยลึก	1	2	3	4
17.อบต.ควนโส	1	2	3	4

ผลการจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย พบว่า ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง คือทางเลือกที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ เนื่องจากเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านศักยภาพของเจ้าหน้าที่ อบต. มีค่าลงทุนและค่าการดำเนินงานต่ำ ชุมชนให้การยอมรับมากที่สุด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

ทางเลือกที่มีความเหมาะสมเป็นลำดับที่ 2 คือ ทางเลือกที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย เทคโนโลยีหมักปุ๋ย และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ เนื่องจากทางเลือกนี้มีเทคโนโลยีหมักปุ๋ย ซึ่งจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้

เฉพาะทางเรื่องการหมักปุ๋ย มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการดำเนินงานของระบบมากกว่า ชุมชนให้การยอมรับน้อยกว่า และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 1

ทางเลือกที่มีความเหมาะสมเป็นลำดับที่ 3 คือ ทางเลือกที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ เนื่องจากทางเลือกนี้มีเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เฉพาะทางเรื่องการผลิตก๊าซชีวภาพ มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการดำเนินงานของระบบมากกว่า ชุมชนให้การยอมรับน้อยกว่า และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 2

ทางเลือกที่มีความเหมาะสมเป็นลำดับที่ 4 คือ ทางเลือกที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ เทคโนโลยีหมักปุ๋ย และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ เนื่องจากทางเลือกนี้มีเทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพและเทคโนโลยีหมักปุ๋ย ซึ่งจำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เฉพาะทางทั้งสองเทคโนโลยี มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการดำเนินงานของระบบมากกว่า ชุมชนให้การยอมรับน้อยกว่า และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 3

ดังนั้น เมื่อระบบการจัดการมูลฝอยที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ก็ส่งผลให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถดำเนินการจัดการมูลฝอยได้อย่างยั่งยืน

ทั้งนี้ไม่ว่าจะส่งมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบของเทศบาลนครสงขลา หรือ เทศบาลเมืองบ้านพรุ ซึ่งเป็นหลุมฝังกลบที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษามากที่สุด ในกรณีที่หลุมใดหลุมหนึ่งไม่สามารถให้บริการได้ทางเลือกที่ 1 จะยังคงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3-69 และเมื่อเพิ่มระยะทางในการเก็บขนมูลฝอยมากขึ้นเรื่อยๆ (เกินกว่าระยะทางของทั้ง 2 หลุมฝังกลบที่ศึกษา) ยังพบว่าทางเลือกที่เหมาะสมคงเป็นทางเลือกที่ 1 ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ระยะทางในการเก็บขนมูลฝอยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม

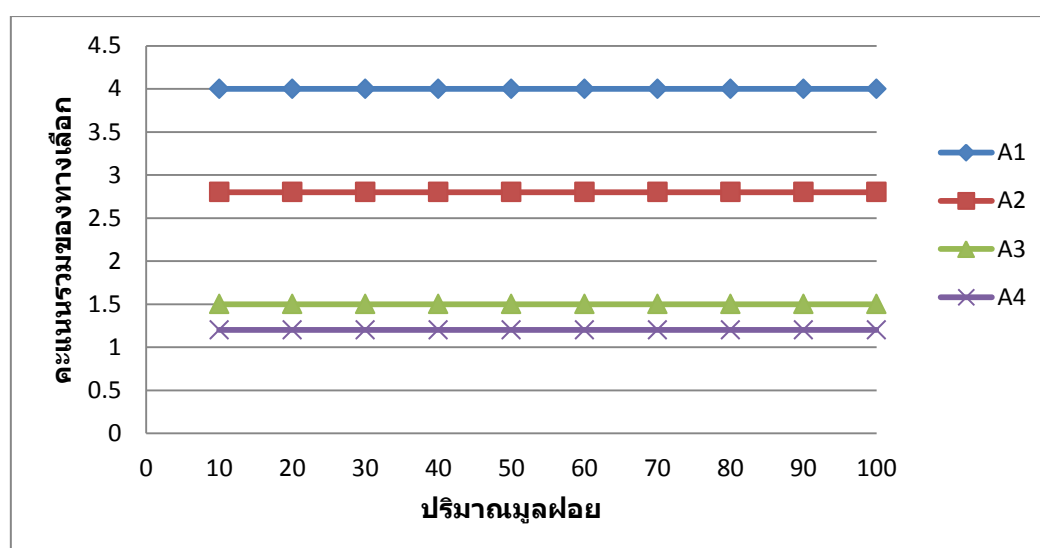
ตารางที่ 3-69 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดเมื่อนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบมูลฝอยต่างๆ ของเทศบาลใกล้เคียง

อบต.	ระยะทางหลุมฝังกลบเดิม (กิโลเมตร)		ระยะทางหลุมฝังกลบใหม่ (กิโลเมตร)		ทางเลือกที่ เหมาะสม
	หลุมฝังกลบ	ระยะทาง	หลุมฝังกลบ	ระยะทาง	
1.ม่วงงาม	เกาะแต้ว	45	บ้านพรุ	53.4	A1
2.บางเขียด	เกาะแต้ว	49	บ้านพรุ	56.7	A1
3.วัดขนุน	เกาะแต้ว	35	บ้านพรุ	45.6	A1
4.ชิงโค	เกาะแต้ว	32	บ้านพรุ	44.3	A1
5.ทำนบ	เกาะแต้ว	34	บ้านพรุ	45.3	A1
6.รำแดง	เกาะแต้ว	38	บ้านพรุ	49.7	A1
7.ป่าขาด	เกาะแต้ว	39	บ้านพรุ	49.8	A1
8.ปากร่อ	เกาะแต้ว	45	บ้านพรุ	55.5	A1
9.ทุ่งหวัง	เกาะแต้ว	7	บ้านพรุ	26	A1
10.ทุ่งใหญ่	เกาะแต้ว	18	บ้านพรุ	16.4	A1
11.พะตง	บ้านพรุ	20	เกาะแต้ว	55	A1
12.คลองอู่ตะเภา	บ้านพรุ	17	เกาะแต้ว	37.1	A1
13.แม่ทอม	บ้านพรุ	25	เกาะแต้ว	40	A1
14.บางกล่ำ	บ้านพรุ	30	เกาะแต้ว	51.3	A1
15.รัษฎามิ	บ้านพรุ	45	เกาะแต้ว	57.9	A1
16.ห้วยลึก	บ้านพรุ	50	เกาะแต้ว	57.1	A1
17.ควนโส	บ้านพรุ	43	เกาะแต้ว	60.1	A1

นอกจากนี้ ยังพบว่าหากปริมาณมูลฝอยในพื้นที่ อบต. เพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ทางเลือกที่ 1 ยังคงเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดัง ตารางที่ 3-70 และรูปที่ 3-8

ตารางที่ 3-70 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ อบต. เมื่อปริมาณมูลฝอยเพิ่มขึ้น

อบต.	ปริมาณมูลฝอย ปัจจุบัน (ตัน/วัน)	ปริมาณมูลฝอยที่ เพิ่มขึ้น (ตัน/วัน)	ทางเลือกที่เหมาะสม
1. อบต.ม่วงงาม	6.0	10	A1
2. อบต.บางเขียด	1.6	2	A1
3. อบต.วัดขนุน	2.3	5	A1
4. อบต.ซิงโค	2.4	5	A1
5. อบต.ทำนบ	1.6	2	A1
6. อบต.รำแดง	1.2	2	A1
7. อบต.ป่าขาด	1.0	2	A1
8. อบต.ปากกรอ	1.2	2	A1
9. อบต.ทุ่งหวัง	4.6	5	A1
10. อบต.ทุ่งใหญ่	1.6	2	A1
11. อบต.พะตง	1.9	2	A1
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	1.2	2	A1
13. อบต.แม่ทอม	1.2	2	A1
14. อบต.บางกล้า	1.3	2	A1
15. อบต.รัตภูมิ	3.9	5	A1
16. อบต.ห้วยลึก	2.2	5	A1
17. อบต.ควนโส	2.1	5	A1



รูปที่ 3-8 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้นของอบต.ม่วงงาม

จากรูปที่ 3-8 ทำการแปรผันค่าปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันต่อคะแนนรวมของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณมูลฝอยขึ้นเรื่อยๆ ลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยยังเป็นลำดับเดิม คือ ทางเลือกที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุด รองลงมาเป็นทางเลือกที่ 2 ทางเลือกที่ 3 และทางเลือกที่ 4 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้นไม่มีผลต่อลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

ทั้งนี้เนื่องจาก การประเมินในงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพในด้านต่างๆ เท่ากัน เพราะพื้นที่ศึกษามีปัญหาด้านความรู้ของเจ้าหน้าที่ งบประมาณ ความรู้ของชุมชน และ ความอ่อนไหวของสภาพสิ่งแวดล้อม จึงทำให้ทางเลือกที่ 1 ซึ่งเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านต่างๆ มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ ดังนั้น เมื่อเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักทั้ง 4 ด้าน จะมีความเปลี่ยนแปลงของระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด แสดงดังตารางที่ 3-71 โดยหาก obot. ให้ความสำคัญกับการลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดมากที่สุด แต่ยังคงเป็นระบบที่เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมได้ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่า ระบบการจัดการมูลฝอยที่มีเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย จะได้รับคะแนนประเมินสูงสุด หรือหากในกรณีที่ให้ความสำคัญกับข้อจำกัดด้านงบประมาณเพียงอย่างเดียว ก็พบว่า ระบบการจัดการมูลฝอยที่มีเทคโนโลยีการหมักปุ๋ย จะได้รับคะแนนประเมินสูงสุดเช่นกัน

ตารางที่ 3-71 ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดของ obot. ทั้ง 17 แห่ง เมื่อให้ความสำคัญเฉพาะแต่ละด้าน

กรณี	วิศวกรรม	เศรษฐศาสตร์	สังคม	สิ่งแวดล้อม	ทางเลือกที่เหมาะสม
1	100	0	0	0	A2
2	0	100	0	0	A2
3	0	0	100	0	A1
4	0	0	0	100	A1

3.3 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากเครื่องมือกับความเห็นของเจ้าหน้าที่แต่ละ obot.

เมื่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประมวลผลหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดในปัจจุบันของ obot. ทั้ง 17 แห่งแล้ว จากนั้นจึงทำการตรวจสอบความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ที่ได้กับพื้นที่จริง โดยทำการสอบถามเจ้าหน้าที่ของแต่ละobot. ทั้ง 17 แห่ง ถึงระบบการจัดการมูลฝอยที่คนในชุมชนต้องการ และระบบการจัดการมูลฝอยที่คนในชุมชนคิดว่าสามารถ

นำไปปฏิบัติได้จริงในพื้นที่ของตนเอง โดยให้เจ้าหน้าที่ของแต่ละ อบต. ตอบแบบสอบถามแสดงดั่งภาคผนวก ก3 ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามแสดงดั่งตารางที่ 3-72

ตารางที่ 3-72 ผลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อทำการทดสอบเครื่องมือ

อบต.	ระบบกำจัดการ ฝอยที่ต้องการ สำหรับพื้นที่ ของท่าน	ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่คิดว่าสามารถ นำไปปฏิบัติได้จริงในพื้นที่				เหตุผล
		คัดแยก+ เก็บขน+ ฝังกลบ	คัดแยก+ เก็บขน+ หมักปุ๋ย+ ฝังกลบ	คัดแยก+ เก็บขน+ ก๊าซ ชีวภาพ+ ฝังกลบ	คัดแยก+ เก็บขน+ หมักปุ๋ย +ก๊าซ ชีวภาพ +ฝังกลบ	
1.ม่วงงาม	หมักปุ๋ย	1	2	4	3	
2.บางเขียด	เก็บขน หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
3.วัดขนุน	หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
4.ชิงโค	เก็บขน	1	2	3	4	
5.ทำนบ	เก็บขน,หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
6.รำแดง	เก็บขน	1	2	3	4	
7.ป่าขาด	เก็บขน,หมักปุ๋ย	2	1	3	4	อบต.สามารถ ทำได้
8.ปากร่อ	เก็บขน,หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
9.ทุ่งหวัง	คัดแยก	1	2	3	4	มีงบประมาณ จำกัด
10.ทุ่งใหญ่	เก็บขน	1	2	3	4	
11.พะตง	ฝังกลบ เตาเผา	2	1	3	4	คนสามารถทำ ได้
12.คลองอู่ ตะเภา	เก็บขน,หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
13.แม่ท่อม	เก็บขน	1	2	3	4	
14.บางกล้า	หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
15.รัตภูมิ	เก็บขน,หมักปุ๋ย	1	2	3	4	
16.ห้วยลึก	เก็บขน	1	2	3	4	สอดคล้องกับ งบประมาณ
17.ควนโส	เก็บขน,ฝังกลบ	1	2	3	4	

ผลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า อบต. 15 แห่ง มีความเห็นสอดคล้องกับผลที่ได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในพื้นที่ภายใต้ข้อจำกัดในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถดำเนินการได้ง่าย มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดำเนินการน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น และสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในชุมชน

และพบว่า อบต. 2 แห่ง คือ อบต.ป่าขาดและ อบต.พะตง มีความเห็นว่าสามารถดำเนินการเทคโนโลยีหมักปุ๋ยเพิ่มเติมในพื้นที่ได้ นอกเหนือจากการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลที่ได้จากเครื่องมือ โดยอบต.ป่าขาดได้ให้เหตุผลว่าทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่ทาง อบต. สามารถทำได้ ซึ่งจากการสอบถามเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ของอบต. ทั้ง 2 แห่งนี้พบว่า เจ้าหน้าที่ อบต. และ ชุมชน มีความเข้าใจและสนใจในเทคโนโลยีหมักปุ๋ย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนข้อมูลในเกณฑ์ด้านความง่ายในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และเกณฑ์ด้านการยอมรับของชุมชนและความร่วมมือของคนในชุมชน ของทางเลือกที่ 2 ให้เพิ่มมากขึ้น และทำการประมวลผลใหม่พบว่า ทางเลือกที่ 2 คือ ระบบการจัดการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอบต. ทั้ง 2 แห่งนี้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ อบต. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้สามารถหาระบบการจัดการมูลฝอยที่สอดคล้องกับลักษณะหรือข้อจำกัดที่มีของแต่ละพื้นที่ได้

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัย

4.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้พัฒนาเครื่องมือช่วยเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้บริบทของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืน สำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อให้แต่ละ อบต. สามารถใช้หาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมกับพื้นที่ภายใต้ข้อจำกัดที่มี ได้ด้วยตนเอง โดยใช้เพียงข้อมูลองค์ประกอบกายภาพและปริมาณมูลฝอยศักยภาพขององค์กรท้องถิ่น และ ความร่วมมือของชุมชนในการจัดการมูลฝอย

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ การเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอยที่เกิดขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีบำบัดที่พิจารณาทั้งหมดประกอบด้วย การหมักทำปุ๋ย การผลิตก๊าซชีวภาพ และ เตาเผา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่นิยมใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน เพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ โดยให้การทำน้ำหมักชีวภาพเป็นการจัดการ ณ แหล่งกำเนิด และเมื่อได้เทคโนโลยีบำบัดที่เหมาะสมแล้วก็จะได้ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยทั้งหมดสำหรับพื้นที่นั้นๆ โดยกำหนดให้ทางเลือกแรกประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน และนำมูลฝอยที่เก็บขนได้ทั้งหมดไปกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยไม่มีการบำบัดมูลฝอย ส่วนทางเลือกอื่นๆ ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด การเก็บขน การบำบัด และการกำจัดด้วยการฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ โดยทำการเปลี่ยนเทคโนโลยีบำบัดในแต่ละทางเลือก

จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยใน 4 ด้านหลัก คือ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยเครื่องมือส่วนที่สองคือ โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดที่มี โดยประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Analysis: MCDA) ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ประเมินด้านวิศวกรรม ประกอบด้วย ความต้องการใช้พื้นที่ของเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ความสามารถในการลดมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัด และ ความง่ายในการควบคุมเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ของเจ้าหน้าที่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามต้องการ ซึ่งใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอย และความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ อบต. ในการประเมิน เกณฑ์ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบการจัดการมูลฝอย ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบการจัดการมูลฝอย และ ผลตอบแทนจากระบบการจัดการมูลฝอย ซึ่งใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยในการประเมิน เกณฑ์

ด้านสังคม ประกอบด้วย การยอมรับของคนในชุมชนต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย ความร่วมมือของคนในชุมชน และ ความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน ซึ่งใช้ข้อมูลความคิดเห็นของชุมชน ในการประเมิน และเกณฑ์**ด้านสิ่งแวดล้อม** ประกอบด้วย ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน ซึ่งใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยในการประเมิน โดยก่อนการประมวลผลต้องมีการใส่ค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย และเมื่อใส่ข้อมูลครบแล้ว โปรแกรม Microsoft Excel จะแสดงคะแนนประเมินของแต่ละทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย โดยทางเลือกที่มีคะแนนประเมินสูงสุดถือว่าเป็นระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

จากนั้นจึงใช้ข้อมูลในปัจจุบันของ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตอนล่าง คือ ชิงโค ทำนบ บางเขียด ปากรอ ป่าขาด ม่วงงาม รำแดง วัดขนุน ทุ่งหวัง คลองอู่ตะเภา ทุ่งใหญ่ พะตง บางกล่ำ ควนโส แม่ทอม รัตภูมิ และห้วยลึก ทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจากการเลือกเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสม พบว่า เทคโนโลยีการหมักปุ๋ย และเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีการบำบัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับ อบต. ทั้ง 17 แห่ง ในปัจจุบัน เนื่องจากปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นของแต่ละ อบต. มีปริมาณน้อยกว่า 10 ตันต่อวัน (ประมาณ 1-6 ตันต่อวัน) องค์ประกอบมูลฝอยหลัก คือ เศษอาหาร (ร้อยละ 44) ค่าความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 40 ซึ่งทำให้ค่าความร้อนของมูลฝอยรวมมีค่าเฉลี่ยประมาณ 3,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งไม่เหมาะในการนำไปเผา (ค่าความร้อนควรมากกว่า 4,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม) ดังนั้น ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง แสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยสำหรับพื้นที่ อบต. ทั้ง 17 แห่ง

ทางเลือก	รายละเอียด
A1	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ
A2	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ
A3	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การผลิตก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ
A4	คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การผลิตก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

เมื่อนำทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยทั้ง 4 ทางเลือกนี้ มาประเมินประสิทธิภาพทั้ง 4 ด้าน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ที่พัฒนาขึ้น โดยให้ค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากันทุกด้าน คือ 25 (ค่าน้ำหนักรวมของเกณฑ์หลักทั้ง 4 ด้าน ต้องเป็น 100) ด้วยแนวคิดที่ว่าระบบการจัดการมูล

ฝอยที่ยั่งยืนต้องมีความเหมาะสมกับพื้นที่ในทั้ง 4 ด้าน และใส่ข้อมูลต่างๆ ของแต่ละพื้นที่ พบว่าระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย และนำไปกำจัดยังหลุมฝังกลบ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ อบต. ของทั้ง 17 แห่ง ว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในพื้นที่ ณ ขณะนี้

โดยระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่ อบต. 15 แห่ง ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย และนำมูลฝอยไปกำจัดยังหลุมฝังกลบของเทศบาลใกล้เคียง โดยไม่มีการบำบัดมูลฝอย ซึ่งสอดคล้องกับข้อจำกัดในปัจจุบันด้านความรู้ของเจ้าหน้าที่ งบประมาณ และความรู้ของชุมชน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานเทคโนโลยีบำบัดในพื้นที่ อบต. เหล่านี้ และเนื่องจากดำเนินการกำจัดมูลฝอยในพื้นที่ของเทศบาลอื่นที่อยู่ใกล้เคียง จึงทำให้ระบบการจัดการนี้มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดด้วย และระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดในปัจจุบันสำหรับ อบต. อีก 2 แห่ง ประกอบด้วย การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด ตามด้วยการเก็บขนมูลฝอย และการนำเศษอาหารไปหมักทำปุ๋ยก่อนนำมูลฝอยที่เหลือไปกำจัดยังหลุมฝังกลบของเทศบาลใกล้เคียง เนื่องจากเจ้าหน้าที่และชุมชนมีความรู้ในด้านการหมักปุ๋ยและชุมชนต้องการมีส่วนร่วมในการจัดการมูลฝอย แม้จะมีข้อจำกัดด้านงบประมาณด้วยเช่นกันกับ อบต. อื่นๆ และผลการศึกษายังสะท้อนให้เห็นว่า แต่ละ อบต. ควรให้ความสำคัญของประเด็นหลักทั้ง 4 ด้าน หากต้องการได้ระบบการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนสำหรับพื้นที่ตนเอง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์การเลือกเทคโนโลยีบำบัด วิธีการประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม และวิธีการประเมินเพื่อหาระบบการจัดการมูลฝอยที่ได้คะแนนประเมินสูงสุดด้วยเทคนิค MCDA ที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนเกินศักยภาพของบุคลากรของ อบต. สามารถหาระบบการจัดการมูลฝอยที่สอดคล้องกับลักษณะในปัจจุบันของแต่ละ อบต. ได้ โดยใช้เพียงข้อมูลลักษณะมูลฝอย ศักยภาพของท้องถิ่น และความต้องการของคนในชุมชน ซึ่งแต่ละ อบต. สามารถหาข้อมูลเหล่านี้ได้ และสามารถประมวลผลใหม่ได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการมูลฝอยอย่างยั่งยืนที่ต้องสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เพื่อให้ระบบการจัดการมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 ข้อเสนอแนะ

1. หากต้องการให้ได้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่ถูกต้องแม่นยำ ควรเก็บตัวอย่างมูลฝอยให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้าน และเก็บตัวอย่างมูลฝอยให้มากขึ้น เพื่อให้เป็นตัวแทนของมูลฝอยมากที่สุด

2. เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับ อบต. ที่มีปริมาณมูลฝอยไม่เกิน 10 ตันต่อวัน เนื่องจากได้กำหนดค่าคงที่ที่ใช้สำหรับมูลฝอยปริมาณไม่เกิน 10 ตันต่อวันเท่านั้น ดังนั้น หากต้องการนำเครื่องมือไปใช้งานให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ควรปรับปรุงเครื่องมือให้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าคงที่ไปตามปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

บรรณานุกรม

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2549. ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2541. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2541. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547ก. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนแบบครบวงจร คู่มือสำหรับผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2550. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2555. โครงการประเมินประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอย. เอกสารประกอบการสัมมนาเผยแพร่ผลการดำเนินงาน. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2557. การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการจัดการมูลฝอย. (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_garbage.html (30 มิถุนายน 2557)
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2557. การแปรรูปขยะมูลฝอยไปเป็นพลังงานความร้อนโดยใช้เตาเผา. (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=105%3A2010-05-06-06-10-11&catid=55%3A2010-04-06-09-12-12&Itemid=68&lang (17 มิถุนายน 2557)
- จํารูญ ยาสมุทร. 2527. การสุขาภิบาลขยะมูลฝอย. การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

จงจิตร นีรนาทเมธิกุล. 2542. รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ปี 2542. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16.

จินตนา หนูณะ. 2536. ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา วัฒนธรรมและการพัฒนา. วารสารทักษิณคดี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1.

จรีรัตน์ สุกุรัตน์, วัลสา คงนคร, อภิวัฒน์ อายุสุข และมุกดา ศรีสวัสดิ์. 2553, รายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ แนวทางการจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร และการมีส่วนร่วมของชุมชนในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ธเรศ ศรีสถิต. 2553, วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร.

ธงชัย ทองทวี. 2553. สภาพปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย องค์การบริหารส่วนตำบลหนองขาม อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิ์ศักดิ์. 2540. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.

นิตี เหมพัฒน์, จรีรัตน์ สุกุรัตน์ และจรงค์พันธ์ มุสิกวงค์. 2553. รูปแบบถังหมักปุ๋ยสำหรับขยะอินทรีย์จากบ้านเรือน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

นฤทธิ ดวงสุวรรณ. 2545. คนลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. โครงการจัดการทรัพยากรชายฝั่งภาคใต้.

บริษัท ชัน คออลิตี้ อินดัสทรีส์ จำกัด. ราคาถังพลาสติกกรองรับมูลฝอยขนาดความจุ 200 ลิตร (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.sun1999.com/store/>, (8 กรกฎาคม 2557)

บริษัท รุ่งเจริญ อีควิปเมนท์ แอนด์เทรด. ราคารถเก็บขนมูลฝอย (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://rungjaroen.lnwshop.com/>, (8 กรกฎาคม 2557)

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539.

ปราณี พันธุมสินชัย และศักดิ์ชัย สุริยจันทร์ทอง. 2553. ความรู้พื้นฐานวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.

การวิเคราะห์น้ำเสียในงานเกี่ยวกับก๊าซชีวภาพ (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://enverionment.blogspot.com/> (16 กรกฎาคม 2557)

พัชรี หอวิจิตร. 2545. การจัดการขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2550 มาตรา 4.

ไพเชษฐ์ ธรรมภาณ. 2541. ผลของระยะเวลาเก็บน้ำของถังปฏิกิริยาสร้างกรดต่อการบำบัดน้ำเสียมูลสุกร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาการจัดการมูลฝอยเทศบาลหาดใหญ่.

มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม. 2557. การผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel, RDF). (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.efc.or.th/> (24 มิถุนายน 2557)

เมธี เอกะสิงห์, เฉลิมพล สำราญพงษ์, ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์, ประภัสสร พันธสมพงษ์ และ เทวินทร์ แก้วเมืองมูล. 2551. ระบบวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่. การประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4, จังหวัดเชียงใหม่, 75-89.

ยงยุทธ ชูแวน. 2541. โลกของกลุ่มน้ำทะเลสาบ. กลุ่มนาคร.

วัสสา คจนคร, จรีรัตน์ สกฤษรัตน์ และมุกดา ศรีสวัสดิ์. 2553. รายงานการวิจัยการประเมินประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองท่าข้าม จังหวัดสุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547. การประเมินเทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมกับประเทศไทย. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี, 6-69.

สุเมธ ไชยประพัทธ์. 2553, การจัดการมูลฝอยเชิงบูรณาการ หลักปฏิบัติและทฤษฎีพื้นฐาน. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2550. แผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมภาคใต้ชายฝั่งตะวันออก (พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส. สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2552. สถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ปัญหาหลักของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557. เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ. (ออนไลน์) สืบค้นจาก http://biogas.erdia.or.th/biogasTech_sub_adv.php (7 กรกฎาคม 2557)

สถานวิจัยสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2553. สารสนเทศทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.

สมทิพย์ ด่านธีรวินิชย์. 2541, มูลฝอยและของเสียที่เป็นภัย. คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

ส่วนวิจัยและพัฒนาระบบรูปแบบและโครงสร้าง สำนักพัฒนาระบบรูปแบบและโครงสร้าง.

- ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2557. เทคโนโลยีในการจัดการมูลฝอย. (ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.pcd.go.th/download/waste.cfm> (30 มิถุนายน 2557)
- อนุวัตต์ พรหมเมษฐ์, สุเมธ ไชยประพัทธ์ และจรีรัตน์ สกุลรัตน์. 2553. ระบบหมักก๊าซชีวภาพสำหรับครัวเรือน. โครงการงานนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- อุดมผล พิชนไพบุลย์ และโรสนา กาซอ. 2546, เทคนิคการวิเคราะห์น้ำ น้ำเสียและขยะมูลฝอย. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- Bouallagui, H., Lahdheb, H., Ben Romdan, E. Rachdi and B. Hamdi, M. 2009. Improvement of fruit and vegetable waste anaerobic digestion performance and stability with co-substrates addition. *Journal of Environmental Management*. 90(5): 1844-1849.
- Carlos F., Gomesa S., Nunesb K., Xavier L., Cardosoc R., and Valleb R. 2006. Multicriteria decision making applied to waste recycling in Brazil. *Omega* 36: 395–404.
- Chung, S. and Poon, C. 1996. Evaluating waste management alternatives by the multiple criteria approach, *Conservation and Recycling*. 17: 189-210.
- Garfi M., Tondelli, S. and Bonoli, A. 2009. Multi-criteria decision analysis for waste management in Saharawi refugee camps. *Waste Management*. 29: 2729–2739.
- Generowicz, A., Kulczycka, J., Kowalski, Z. and banach. M. 2010. Assessment of waste management technology using BATNEEC option, technology quality method and multi-criteria analysis. *Journal of Environment Management*., 92: 1314-1320.

- Haug, R., 1980. Compost Engineering: Principles and Practice. Ann Arbor Science Publishers, Inc., Michigan, U.S.A.
- Hokknen, J. and Salminen, P. 1995. Choosing a solid waste management system using Multicriteria Decision Analysis. European Journal of Operation Research., 98: 19-36.
- Hanandeh A. and Zein A. 2009. The development and application of multi-criteria decision-making tool with consideration of uncertainty: The selection of a management strategy for the bio-degradable fraction in the municipal solid waste. Bioresource Technology 101 (2010) 555–561.
- Karagiannidis A., Papageorgiou A., Perkoulidis G., Sanida G. and Samaras P. 2009. A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes: A case study for Central Macedonia. Waste Management 30: 251–262.
- Polprasert, C. 1989. Organic Waste Recycling. United Kingdom : John Wiley & Sons Ltd.
- Sanderson, K. and Martin, W. 1974. Performance of Woody Ornamentals in Municipal Compost Medium under Nine Fertilize Regimes. Hort. Sci., 9(3) : 242-243.
- Tchobanoglous G., Theisen H. and Eliassen R. 1993. Solid waste: Engineering principles and management issues, McGraw–Hill, London, U.K.
- Tchobanoglous G., Theisen H. and Vigil S., 1993. Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues. Singapore : McGraw–Hill, Inc.
- Yamane, T. 1973. Statistics: An introduction analysis 3rd ed. New York: Harper and Row.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

ภาคผนวก ก1

แบบสอบถาม

เรื่อง การหาข้อมูลศักยภาพของอบต. สำหรับใช้เลือกเทคโนโลยีกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสมกับ อบต.

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปริญญาโท เรื่อง เครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับหาค่าตามปัจจัยชี้วัดต่างๆ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องสี่เหลี่ยม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ หญิง ชาย
2. อายุ (ปี) 23-30 31-40 41 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลของ อบต.

3. ทาง อบต. มีการจัดการมูลฝอยภายในเขตพื้นที่รับผิดชอบหรือไม่อย่างไร
 ไม่มี
 มี (ระบุ).....
4. เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเรื่องการจัดการขยะโดยตรงมีหรือไม่
 ไม่มี
 มี
5. ทาง อบต. มีงบประมาณที่ใช้สำหรับการลงทุนเพื่อการจัดการมูลฝอยหรือไม่
 ไม่มี มี งบประมาณเท่าไร(ระบุ).....บาท/ปี
6. ทาง อบต. มีงบประมาณที่ใช้สำหรับการดำเนินการเพื่อการจัดการมูลฝอยหรือไม่
 ไม่มี มี งบประมาณเท่าไร(ระบุ).....บาท/ปี

ตอนที่ 3 ความรู้ความเข้าใจของ อบต. ต่อเทคโนโลยีการกำจัดมูลฝอย

7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย
 เศษอาหาร พลาสติก ยาง กระดาษ
8. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา
 เศษอาหาร พลาสติก ยาง ไม้

9. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด
 ไม้ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร
10. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น
 แบตเตอรี่ กระดาษ พลาสติก ยาง
11. มูลฝอยประเภทเศษอาหาร เศษไม้ ควรทิ้งลงถังมูลฝอยสีอะไร
 สีเขียว สีเหลือง สีแดง
12. มูลฝอยประเภทขวดพลาสติก กระดาษ ควรทิ้งลงถังมูลฝอยสีอะไร
 สีเขียว สีเหลือง สีแดง
13. มูลฝอยประเภทหลอดไฟ ถ่านไฟฉาย ควรทิ้งลงถังมูลฝอยสีอะไร
 สีเขียว สีเหลือง สีแดง

ตอนที่ 4 ความต้องการของ อบต.

14. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยภายในพื้นที่ อบต. ของท่านหรือไม่
 ไม่ต้องการ ต้องการ

15. ท่านคิดว่าระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด (ประเมินจากเกณฑ์ตารางที่ 1)

ทางเลือก	ความง่ายในการปฏิบัติงาน
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินความง่ายในการปฏิบัติงาน

คะแนนความง่ายในการปฏิบัติงาน	นิยาม
1	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และมีความเชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะเทคโนโลยีนั้นๆ
2	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน
3	ต้องการเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบการจัดการมูลฝอยที่มีความรู้ด้านการจัดการมูลฝอยทั่วไป

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

.....

ภาคผนวก ก2

แบบสอบถาม

เรื่อง การหาข้อมูลศักยภาพของชุมชน สำหรับใช้เลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับ อบต.

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปริญญาโท เรื่อง เครื่องมือเลือกระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่ยั่งยืนสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับหาค่าตามปัจจัยชี้วัดต่างๆ

คำชี้แจง ตอนที่ 1-5 โปรดทำเครื่องหมาย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ หญิง ชาย
2. อายุ (ปี) ต่ำกว่า 15 ปี 15-22 23-30 30 ขึ้นไป
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน) 1-3 4-6 7-9 10 ขึ้นไป
4. อาชีพ

<input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา	<input type="checkbox"/> ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	<input type="checkbox"/> รับจ้างทั่วไป	<input type="checkbox"/> เลี้ยงสัตว์
<input type="checkbox"/> ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	<input type="checkbox"/> พนักงานเอกชน	<input type="checkbox"/> ค้าขาย	<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....
5. รายได้รวมของครอบครัว (บาท/เดือน) น้อยกว่า 5,000 5,000-8,000 8,001-10,000
 10,001-15,000 15,000 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจต่อเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอย

6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย

<input type="checkbox"/> เศษอาหาร	<input type="checkbox"/> พลาสติก	<input type="checkbox"/> ยาง	<input type="checkbox"/> กระดาษ
-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------------
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา

<input type="checkbox"/> เศษอาหาร	<input type="checkbox"/> พลาสติก	<input type="checkbox"/> ยาง	<input type="checkbox"/> ไม้
-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	------------------------------
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด

<input type="checkbox"/> ไม้	<input type="checkbox"/> กระดาษ	<input type="checkbox"/> พลาสติก	<input type="checkbox"/> เศษอาหาร
------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น

<input type="checkbox"/> แบตเตอรี่	<input type="checkbox"/> กระดาษ	<input type="checkbox"/> พลาสติก	<input type="checkbox"/> ยาง
------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้

<input type="checkbox"/> ขวดแก้ว	<input type="checkbox"/> กระดาษ	<input type="checkbox"/> พลาสติก	<input type="checkbox"/> เหล็ก
<input type="checkbox"/> เศษอาหาร	<input type="checkbox"/> ยาง	<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....	<input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ

11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่

- คัดแยก ไม่คัดแยก

12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่

- ไม่ยินดี ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน) 10 20 30

ตอนที่ 3 การยอมรับทางสังคมต่อทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย (เลือกเพียง 1 คำตอบ)

13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด

ทางเลือก	การยอมรับ
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	

ตอนที่ 4 ความร่วมมือของคนในชุมชน (เลือกเพียง 1 คำตอบ)

14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด

ทางเลือก	การให้ความร่วมมือ
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	

ตอนที่ 5 ความต้องการของชุมชน (เลือกเพียง 1 คำตอบ)

15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน

ทางเลือก	ระบบการจัดการมูลฝอยที่ต้องการ
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	

ตอนที่ 7 ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณทุกคำตอบค่ะ

ภาคผนวก ก3

แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลเรื่องการจัดการมูลฝอย

1) ชื่อองค์กรของท่าน อบต.....

2) ระบบการจัดการมูลฝอยที่ต้องการสำหรับพื้นที่ของท่าน

.....

3) เรียงลำดับทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่ท่านคิดว่าเหมาะสมกับพื้นที่ของท่าน

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

เหตุผล (เฉพาะลำดับที่ 1)

.....

4) ทางเลือกการจัดการมูลฝอยที่ท่านสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงตามความพร้อมของ อบต.

(เลือกเพียง1 คำตอบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

คัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+ก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ

เหตุผล (เฉพาะลำดับที่ 1)

.....

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 46 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.58 ของจำนวน
ครัวเรือนทั้งสิ้น 2,915 คน ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้
แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-1

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ม่วงงาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	19	41.3
หญิง	27	58.7
รวม	46	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	7	15.2
15 - 22 ปี	13	28.3
23 - 30 ปี	16	34.8
30 ปีขึ้นไป	10	21.7
รวม	47	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	19	41.3
4 - 6 คน	21	45.7
7 - 9 คน	6	13.0
10 คนขึ้นไป	0	0
รวม	46	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	15	32.6
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	2	4.4
รับจ้างทั่วไป	6	13.0
เลี้ยงสัตว์	3	6.5
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	7	15.2
พนักงานเอกชน	5	10.9
ค้าขาย	6	13.0
อื่นๆ (ระบุ).....	2	4.4
รวม	46	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	6	13.0
5,000 - 8,000 บาท	8	17.4
8,001 - 10,000 บาท	13	28.3
10,001 - 15,000 บาท	9	19.6
15,000 บาทขึ้นไป	10	21.7
รวม	46	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	46	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	46	100

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ม่วงงาม (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	31	67.4
ยาง	7	15.2
ไม้	8	17.4
รวม	46	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	1	2.2
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	45	97.8
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	46	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	46	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	46	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	6	13.0
กระดาษ	11	23.9
พลาสติก	9	19.6
เหล็ก	16	34.8
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	4	8.7
รวม	46	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	29	63.0
ไม่คัดแยก	17	37.0
รวม	46	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	2	4.4
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10		
20	14	30.4
30	8	17.4
รวม	22	47.8
รวม	46	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	21	45.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	12	26.1
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	7	15.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	13.0
รวม	46	100

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ม่วงงาม (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	18	39.1
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	12	26.1
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	7	15.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	9	19.6
รวม	46	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	23	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	10	21.7
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	7	15.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	13.1
รวม	46	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 15 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.63 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 918 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางเขียด

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	6	40
หญิง	9	60
รวม	15	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	3	20.0
15 - 22 ปี	5	33.3
23 - 30 ปี	2	13.4
30 ปีขึ้นไป	5	33.3
รวม	15	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	4	26.7
4 - 6 คน	10	66.6
7 - 9 คน	1	6.7
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	15	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	1	6.7
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	4	26.7
เลี้ยงสัตว์	2	13.2
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	3	20.0
พนักงานเอกชน	1	6.7
ค้าขาย	3	20.0
อื่นๆ (ระบุ).....	1	6.7
รวม	15	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	3	20.0
5,000 - 8,000 บาท	3	20.0
8,001 - 10,000 บาท	5	33.4
10,001 - 15,000 บาท	2	13.3
15,000 บาทขึ้นไป	2	13.3
รวม	15	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	15	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	15	100

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางเขียด (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	1	6.7
พลาสติก	7	46.7
ยาง	3	20.0
ไม้	4	26.6
รวม	15	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	3	20.0
กระดาษ	2	13.3
พลาสติก	10	66.7
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	15	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	15	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	15	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	2	13.3
กระดาษ	3	20.0
พลาสติก	3	20.0
เหล็ก	5	33.4
เศษอาหาร	0	
ยาง	2	13.3
รวม	15	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	9	60
ไม่คัดแยก	6	40
รวม	15	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	4	26.7
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	3	0.0
20	2	13.3
30	6	40.0
รวม	15	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	33.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	4	26.7
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	20.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	20.0
รวม	15	100

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางเขียด (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	8	53.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	33.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	6.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	6.7
รวม	15	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	9	60.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	4	26.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	6.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	6.7
รวม	15	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 31 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.58 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,968 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-3

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. วัดขนุน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	9	29
หญิง	22	71
รวม	31	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	5	16.2
15 - 22 ปี	9	29.0
23 - 30 ปี	9	29.0
30 ปีขึ้นไป	8	25.8
รวม	31	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	11	35.5
4 - 6 คน	18	58.1
7 - 9 คน	2	6.4
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	31	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	4	12.9
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	1	3.2
รับจ้างทั่วไป	3	9.7
เลี้ยงสัตว์	5	16.1
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	10	32.3
พนักงานเอกชน	2	6.5
ค้าขาย	5	16.1
อื่นๆ (ระบุ).....	1	3.2
รวม	31	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	6	19.4
5,000 - 8,000 บาท	6	19.3
8,001 - 10,000 บาท	9	29.0
10,001 - 15,000 บาท	3	9.7
15,000 บาทขึ้นไป	7	22.6
รวม	31	100
6. วัสดุประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	31	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	31	100

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. วัดขนุน (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	1	3.2
พลาสติก	19	61.3
ยาง	6	19.4
ไม้	5	16.1
รวม	31	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	6	19.4
กระดาษ	4	12.9
พลาสติก	21	67.7
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	31	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	31	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	31	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	2	6.5
กระดาษ	4	12.9
พลาสติก	8	25.8
เหล็ก	11	35.5
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	6	19.3
รวม	31	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	27	87.1
ไม่คัดแยก	4	12.9
รวม	31	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	10	32.3
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	11	35.5
20	4	12.9
30	6	19.3
รวม	31	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	10	32.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	9	29.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	7	22.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	16.1
รวม	31	100

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. วัดขนุน (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	12	38.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	10	32.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	19.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	9.7
รวม	31	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	15	48.4
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	8	25.8
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	16.1
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	9.7
รวม	31	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 17 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,065 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-4

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ชิงโค

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	6	35.3
หญิง	11	64.7
รวม	17	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	11.8
15 - 22 ปี	4	23.5
23 - 30 ปี	5	29.4
30 ปีขึ้นไป	6	35.3
รวม	17	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	5	29.4
4 - 6 คน	8	47.1
7 - 9 คน	4	23.5
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	17	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	0	0.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	4	23.5
เลี้ยงสัตว์	3	17.6
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	7	41.2
พนักงานเอกชน	1	5.9
ค้าขาย	2	11.8
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	17	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	1	5.9
5,000 - 8,000 บาท	3	17.6
8,001 - 10,000 บาท	3	17.6
10,001 - 15,000 บาท	6	35.4
15,000 บาทขึ้นไป	4	23.5
รวม	17	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	17	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	17	100

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ชิงโค (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	13	76.5
ยาง	3	17.6
ไม้	1	5.9
รวม	17	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	3	17.6
กระดาษ	3	17.6
พลาสติก	11	64.8
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	17	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบดเตอรี	17	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	17	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	5.9
กระดาษ	2	11.8
พลาสติก	5	29.4
เหล็ก	5	29.4
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	4	23.5
รวม	17	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	9	52.9
ไม่คัดแยก	8	47.1
รวม	17	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	5	29.4
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	4	23.6
20	3	17.6
30	5	29.4
รวม	17	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	6	35.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	29.4
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	23.5
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.8
รวม	17	100

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ชิงโค (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	8	47.1
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	6	35.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	5.9
รวม	17	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	11	64.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	17.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	5.9
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.8
รวม	17	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 17 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.61 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,055 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-5

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทำนบ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	7	41.2
หญิง	10	58.8
รวม	17	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	11.8
15 - 22 ปี	2	11.8
23 - 30 ปี	7	41.2
30 ปีขึ้นไป	6	35.2
รวม	17	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	2	11.8
4 - 6 คน	13	76.4
7 - 9 คน	2	11.8
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	17	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	0	0.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	8	47.1
เลี้ยงสัตว์	3	17.6
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	3	17.6
พนักงานเอกชน	1	5.9
ค้าขาย	2	11.8
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	17	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	4	23.5
8,001 - 10,000 บาท	6	35.3
10,001 - 15,000 บาท	4	23.5
15,000 บาทขึ้นไป	3	17.7
รวม	17	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	17	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	17	100

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทำนบ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	1	5.9
พลาสติก	9	52.9
ยาง	3	17.7
ไม้	4	23.5
รวม	17	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	3	17.7
กระดาษ	4	23.5
พลาสติก	10	58.8
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	17	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	17	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	17	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	2	11.8
กระดาษ	4	23.5
พลาสติก	7	41.2
เหล็ก	3	17.6
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	1	5.9
รวม	17	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	13	76.5
ไม่คัดแยก	4	23.5
รวม	17	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	5	29.4
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	5	29.4
20	5	29.4
30	2	11.8
รวม	17	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	7	41.2
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	29.4
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.8
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	17.6
รวม	17	100

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทำนบ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	7	41.2
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	6	35.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	17.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	5.9
รวม	17	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	10	58.8
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	17.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.8
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	11.8
รวม	17	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 11 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 691 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-6

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รำแดง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	6	54.5
หญิง	5	45.5
รวม	11	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0.0
15 - 22 ปี	2	18.2
23 - 30 ปี	4	36.4
30 ปีขึ้นไป	5	45.4
รวม	11	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	4	36.4
4 - 6 คน	7	63.6
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	11	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	1	9.1
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	4	36.3
เลี้ยงสัตว์	2	18.2
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	2	18.2
พนักงานเอกชน	0	0.0
ค้าขาย	2	18.2
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	11	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	1	9.1
5,000 - 8,000 บาท	3	27.3
8,001 - 10,000 บาท	2	18.2
10,001 - 15,000 บาท	1	9.1
15,000 บาทขึ้นไป	4	36.3
รวม	11	100
6. วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	11	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	11	100

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รำแดง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	1	9.1
พลาสติก	6	54.5
ยาง	1	9.1
ไม้	3	27.3
รวม	11	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	1	9.1
กระดาษ	1	9.1
พลาสติก	9	81.8
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	11	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	11	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	11	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	9.1
กระดาษ	1	9.1
พลาสติก	4	36.3
เหล็ก	3	27.3
เศษอาหาร	1	9.1
ยาง	1	9.1
รวม	11	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	9	81.8
ไม่คัดแยก	2	18.2
รวม	11	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	2	18.2
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	6	54.5
20	2	18.2
30	1	9.1
รวม	11	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	4	36.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	27.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	18.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	18.2
รวม	11	100

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รำแดง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	45.4
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	27.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	9.1
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	18.2
รวม	11	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	6	54.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	27.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	9.1
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	9.1
รวม	11	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 12 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 750 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-7

ตารางที่ ก-7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ป่าขาด

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	7	58.3
หญิง	5	41.7
รวม	12	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	16.7
15 - 22 ปี	0	0.0
23 - 30 ปี	4	33.3
30 ปีขึ้นไป	6	50.0
รวม	12	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	3	25.0
4 - 6 คน	8	66.7
7 - 9 คน	1	8.3
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	12	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	1	8.3
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	3	25.0
เลี้ยงสัตว์	1	8.3
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	3	25.0
พนักงานเอกชน	1	8.3
ค้าขาย	2	16.8
อื่นๆ (ระบุ).....	1	8.3
รวม	12	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	1	8.3
8,001 - 10,000 บาท	3	25.0
10,001 - 15,000 บาท	3	25.0
15,000 บาทขึ้นไป	5	41.7
รวม	12	100
6. มลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	12	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	12	100

ตารางที่ ก-7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ป่าขาด (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	10	83.4
ยาง	1	8.3
ไม้	1	8.3
รวม	12	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	0	0.0
กระดาษ	1	8.3
พลาสติก	11	91.7
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	12	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	12	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	12	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	8.3
กระดาษ	2	16.7
พลาสติก	5	41.7
เหล็ก	4	33.3
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	12	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	9	75
ไม่คัดแยก	3	25
รวม	12	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	4	33.3
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	2	16.7
20	2	16.7
30	4	33.3
รวม	12	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	41.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	4	33.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	16.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	8.3
รวม	12	100

ตารางที่ ก-7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ป่าขาด (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	6	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	25.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	16.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	8.3
รวม	12	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	41.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	41.7
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	8.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	8.3
รวม	12	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.64 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 610 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-8

ตารางที่ ก-8 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ปากรอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	3	30.0
หญิง	7	70.0
รวม	10	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0.0
15 - 22 ปี	2	20.0
23 - 30 ปี	4	40.0
30 ปีขึ้นไป	4	40.0
รวม	10	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	1	10.0
4 - 6 คน	8	80.0
7 - 9 คน	1	10.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	10	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	0	0.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	3	30.0
เลี้ยงสัตว์	1	10.0
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	1	10.0
พนักงานเอกชน	1	10.0
ค้าขาย	3	30.0
อื่นๆ (ระบุ).....	1	10.0
รวม	10	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	0	0.0
8,001 - 10,000 บาท	2	20.0
10,001 - 15,000 บาท	3	30.0
15,000 บาทขึ้นไป	5	50.0
รวม	10	100
6. วัสดุประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	10	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	10	100

ตารางที่ ก-8 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ปากรอ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	7	70.0
ยาง	1	10.0
ไม้	2	20.0
รวม	10	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	1	10.0
กระดาษ	1	10.0
พลาสติก	8	80.0
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	10	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	10	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	10	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	10.0
กระดาษ	1	10.0
พลาสติก	5	50.0
เหล็ก	3	30.0
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	10	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	8	80.0
ไม่คัดแยก	2	20.0
รวม	10	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	1	10.0
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	2	20.0
20	2	20.0
30	5	50.0
รวม	10	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	4	40.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	20.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
รวม	10	100

ตารางที่ ก-8 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ปากรอ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	4	40.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	20.0
รวม	10	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
รวม	10	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 47 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 2,975 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-9

ตารางที่ ก-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งหวัง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	15	31.9
หญิง	32	68.1
รวม	47	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	5	10.6
15 - 22 ปี	9	19.2
23 - 30 ปี	18	38.3
30 ปีขึ้นไป	15	31.9
รวม	47	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	9	19.2
4 - 6 คน	33	70.2
7 - 9 คน	5	10.6
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	47	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	11	23.4
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	3	6.4
รับจ้างทั่วไป	8	17.0
เลี้ยงสัตว์	5	10.7
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	8	17.0
พนักงานเอกชน	2	4.3
ค้าขาย	5	10.6
อื่นๆ (ระบุ).....	5	10.6
รวม	47	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	0	0.0
8,001 - 10,000 บาท	8	17.0
10,001 - 15,000 บาท	18	38.3
15,000 บาทขึ้นไป	21	44.7
รวม	47	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	47	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	47	100

ตารางที่ ก-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งหวัง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	34	72.3
ยาง	5	10.7
ไม้	8	17.0
รวม	47	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	5	10.6
กระดาษ	3	6.4
พลาสติก	39	83.0
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	47	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	47	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	47	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	5	10.6
กระดาษ	10	21.3
พลาสติก	23	48.9
เหล็ก	7	14.9
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	2	4.3
รวม	47	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	41	87.2
ไม่คัดแยก	6	12.8
รวม	47	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	3	6.4
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	7	14.9
20	5	10.6
30	32	68.1
รวม	47	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	21	44.7
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	15	31.9
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	10.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	12.8
รวม	47	100

ตารางที่ ก-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งหวัง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	23	48.9
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	20	42.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	2.1
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	6.4
รวม	47	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	22	46.8
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	20	42.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	4.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	6.4
รวม	47	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 32 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 2,002 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-10

ตารางที่ ก-10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งใหญ่

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	10	31.3
หญิง	22	68.7
รวม	32	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	6.2
15 - 22 ปี	7	21.9
23 - 30 ปี	10	31.3
30 ปีขึ้นไป	13	40.6
รวม	32	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	4	12.5
4 - 6 คน	28	87.5
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	32	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	6	18.8
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	1	3.1
รับจ้างทั่วไป	8	25.0
เลี้ยงสัตว์	2	6.3
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	4	12.5
พนักงานเอกชน	3	9.3
ค้าขาย	6	18.8
อื่นๆ (ระบุ).....	2	6.2
รวม	32	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	2	6.2
8,001 - 10,000 บาท	1	3.1
10,001 - 15,000 บาท	7	21.9
15,000 บาทขึ้นไป	22	68.8
รวม	32	100
6. มลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	32	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	32	100

ตารางที่ ก-10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งใหญ่ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	24	75.0
ยาง	5	15.6
ไม้	3	9.4
รวม	32	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	0	0.0
กระดาษ	3	9.4
พลาสติก	29	90.6
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	32	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	32	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	32	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	4	12.4
กระดาษ	7	21.9
พลาสติก	15	46.9
เหล็ก	6	18.8
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	32	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	28	87.5
ไม่คัดแยก	4	12.5
รวม	32	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	2	6.3
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	5	15.6
20	8	25.0
30	17	53.1
รวม	32	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	15	46.9
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	8	25.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	15.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	12.5
รวม	32	100

ตารางที่ ก-10 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ทุ่งใหญ่ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	13	40.6
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	12	37.5
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	9.4
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	12.5
รวม	32	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	15	46.9
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	11	34.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	9.4
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	9.4
รวม	32	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 30 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,878 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-11

ตารางที่ ก-11 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. พะตง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	17	56.7
หญิง	13	43.3
รวม	30	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	3	10.0
15 - 22 ปี	6	20.0
23 - 30 ปี	9	30.0
30 ปีขึ้นไป	12	40.0
รวม	30	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	3	10.0
4 - 6 คน	25	83.3
7 - 9 คน	2	6.7
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	30	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	6	20.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	8	26.7
เลี้ยงสัตว์	1	3.3
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	7	23.3
พนักงานเอกชน	3	10.0
ค้าขาย	4	13.4
อื่นๆ (ระบุ).....	1	3.3
รวม	30	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	2	6.7
8,001 - 10,000 บาท	3	10.0
10,001 - 15,000 บาท	7	23.3
15,000 บาทขึ้นไป	18	60.0
รวม	30	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	30	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	30	100

ตารางที่ ก-11 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. พะตัง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	19	63.4
ยาง	7	23.3
ไม้	4	13.3
รวม	30	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	3	10.0
กระดาษ	8	26.7
พลาสติก	19	63.3
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	30	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	30	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	30	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	3.3
กระดาษ	5	16.7
พลาสติก	14	46.7
เหล็ก	8	26.7
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	2	6.6
รวม	30	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	4	13.3
ไม่คัดแยก	26	86.7
รวม	30	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	5	16.7
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	7	23.3
20	5	16.7
30	13	43.3
รวม	30	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	11	36.6
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	9	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	16.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	16.7
รวม	30	100

ตารางที่ ก-11 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. พะตัง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	13	43.3
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	12	40.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	6.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	10.0
รวม	30	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	15	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	13	43.4
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	3.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	3.3
รวม	30	100

จากประชากรตัวอย่างจำนวน 13 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.64 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 791 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-12

ตารางที่ ก-12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. คลองอู่ตะเภา

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	5	38.5
หญิง	8	61.5
รวม	13	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0.0
15 - 22 ปี	2	15.4
23 - 30 ปี	4	30.8
30 ปีขึ้นไป	7	53.8
รวม	13	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	2	15.4
4 - 6 คน	11	84.6
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	13	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	2	15.4
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	3	23.0
เลี้ยงสัตว์	1	7.7
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	1	7.7
พนักงานเอกชน	2	15.4
ค้าขาย	4	30.8
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	13	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	3	23.1
8,001 - 10,000 บาท	2	15.3
10,001 - 15,000 บาท	3	23.1
15,000 บาทขึ้นไป	5	38.5
รวม	13	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	13	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	13	100

ตารางที่ ก-12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. คลองอุทะเภา (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	8	61.5
ยาง	2	15.4
ไม้	3	23.1
รวม	13	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	0	0.0
กระดาษ	1	7.7
พลาสติก	12	92.3
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	13	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	13	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	13	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	7.7
กระดาษ	2	15.3
พลาสติก	5	38.5
เหล็ก	4	30.8
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	1	7.7
รวม	13	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	11	84.6
ไม่คัดแยก	2	15.4
รวม	13	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	3	23.1
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	3	23.1
20	2	15.3
30	5	38.5
รวม	13	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	38.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	23.1
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	23.1
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	15.3
รวม	13	100

ตารางที่ ก-12 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. คลองอุทะเภา (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	6	46.2
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	4	30.8
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	15.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	7.7
รวม	13	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	38.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	38.5
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	7.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	15.3
รวม	13	100

จากประชากรตัวอย่าง จำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.58 ของจำนวน
ครัวเรือนทั้งสิ้น 633 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้
แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-13

ตารางที่ ก-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. แม่ทอม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	5	50.0
หญิง	5	50.0
รวม	10	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	1	10.0
15 - 22 ปี	1	10.0
23 - 30 ปี	3	30.0
30 ปีขึ้นไป	5	50.0
รวม	10	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	1	10.0
4 - 6 คน	9	90.0
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	10	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	1	10.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	4	40.0
เลี้ยงสัตว์	1	10.0
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	1	10.0
พนักงานเอกชน	1	10.0
ค้าขาย	2	20.0
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	10	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	1	10.0
8,001 - 10,000 บาท	1	10.0
10,001 - 15,000 บาท	2	20.0
15,000 บาทขึ้นไป	6	60.0
รวม	10	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	10	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	10	100

ตารางที่ ก-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. แม่ทอม (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	8	80.0
ยาง	1	10.0
ไม้	1	10.0
รวม	10	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	0	0.0
กระดาษ	1	10.0
พลาสติก	9	90.0
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	10	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	10	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	10	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	10.0
กระดาษ	2	20.0
พลาสติก	5	50.0
เหล็ก	2	20.0
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	10	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	8	80.0
ไม่คัดแยก	2	20.0
รวม	10	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	1	10.0
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	2	20.0
20	2	20.0
30	5	50.0
รวม	10	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	4	40.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	2	20.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	20.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	20.0
รวม	10	100

ตารางที่ ก-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. แม่ทอม (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
รวม	10	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	5	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	3	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	10.0
รวม	10	100

จากประชากรตัวอย่าง จำนวน 19 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.64 ของจำนวน
ครัวเรือนทั้งสิ้น 633 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้
แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-14

ตารางที่ ก-14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางกล้า

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	8	42.1
หญิง	11	57.9
รวม	19	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0.0
15 - 22 ปี	1	5.3
23 - 30 ปี	5	26.3
30 ปีขึ้นไป	13	68.4
รวม	19	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	2	10.5
4 - 6 คน	17	89.5
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	19	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	1	5.2
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	2	10.5
รับจ้างทั่วไป	4	21.1
เลี้ยงสัตว์	0	0.0
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	3	15.8
พนักงานเอกชน	3	15.8
ค้าขาย	4	21.1
อื่นๆ (ระบุ).....	2	10.5
รวม	19	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	0	0.0
8,001 - 10,000 บาท	2	10.5
10,001 - 15,000 บาท	5	26.3
15,000 บาทขึ้นไป	12	63.2
รวม	19	100
6. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	19	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	19	100

ตารางที่ ก-14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางกล้า (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	16	84.2
ยาง	1	5.3
ไม้	2	10.5
รวม	19	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	19	100.0
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	19	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	19	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	19	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	16	84.2
ไม่คัดแยก	3	15.8
รวม	19	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	3	15.8
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	4	21.1
20	2	10.5
30	10	52.6
รวม	19	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	7	36.8
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	26.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	15.8
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	21.1
รวม	19	100

ตารางที่ ก-14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. บางกล้า (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	9	47.4
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	7	36.8
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	5.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	10.5
รวม	19	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	9	47.4
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	9	47.4
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	1	5.2
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	0	0.0
รวม	19	100

จากประชากรตัวอย่าง จำนวน 41 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.60 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 2,563 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-15

ตารางที่ ก-15 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รัตภูมิ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	19	46.3
หญิง	22	53.7
รวม	41	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	4.9
15 - 22 ปี	5	12.2
23 - 30 ปี	16	39.0
30 ปีขึ้นไป	18	43.9
รวม	41	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	2	4.9
4 - 6 คน	38	92.7
7 - 9 คน	1	2.4
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	41	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	12	29.3
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	3	7.3
รับจ้างทั่วไป	7	17.1
เลี้ยงสัตว์	3	7.3
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	8	19.5
พนักงานเอกชน	3	7.3
ค้าขาย	5	12.2
อื่นๆ (ระบุ).....	0	0.0
รวม	41	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	2	4.9
8,001 - 10,000 บาท	5	12.2
10,001 - 15,000 บาท	15	36.6
15,000 บาทขึ้นไป	19	46.3
รวม	41	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	41	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	41	100

ตารางที่ ก-15 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รัตภูมิ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสมสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	32	78.0
ยาง	5	12.2
ไม้	4	9.8
รวม	41	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	2	4.9
กระดาษ	1	2.4
พลาสติก	38	92.7
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	41	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	41	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	41	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	3	7.4
กระดาษ	6	14.6
พลาสติก	19	46.3
เหล็ก	12	29.3
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	1	2.4
รวม	41	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	39	95.1
ไม่คัดแยก	2	4.9
รวม	41	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	5	12.2
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	8	19.5
20	5	12.2
30	23	56.1
รวม	41	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	18	43.9
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	12	29.3
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	14.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	12.2
รวม	41	100

ตารางที่ ก-15 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. รัตภูมิ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	15	36.6
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	13	31.7
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	14.6
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	7	17.1
รวม	41	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	17	41.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	15	36.6
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	7.3
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	6	14.6
รวม	41	100

จากประชากรตัวอย่าง จำนวน 20 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.56 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,283 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-16

ตารางที่ ก-16 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ห้วยลึก

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	7	35.0
หญิง	13	65.0
รวม	20	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0.0
15 - 22 ปี	4	20.0
23 - 30 ปี	7	35.0
30 ปีขึ้นไป	9	45.0
รวม	20	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	3	15.0
4 - 6 คน	17	85.0
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	20	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	5	25.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	3	15.0
เลี้ยงสัตว์	1	5.0
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	3	15.0
พนักงานเอกชน	0	0.0
ค้าขาย	6	30.0
อื่นๆ (ระบุ).....	2	10.0
รวม	20	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	0	0.0
5,000 - 8,000 บาท	0	0.0
8,001 - 10,000 บาท	5	25.0
10,001 - 15,000 บาท	4	20.0
15,000 บาทขึ้นไป	11	55.0
รวม	20	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	20	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	20	100

ตารางที่ ก-16 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ห้วยลึก (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	17	85.0
ยาง	1	5.0
ไม้	2	10.0
รวม	20	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	2	10.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	18	90.0
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	20	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งรวมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	20	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	20	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	5.0
กระดาษ	1	5.0
พลาสติก	13	65.0
เหล็ก	5	25.0
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	20	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	16	80.0
ไม่คัดแยก	4	20.0
รวม	20	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	1	5.0
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	4	20.0
20	1	5.0
30	14	70.0
รวม	20	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	7	35.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	25.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	15.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	25.0
รวม	20	100

ตารางที่ ก-16 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ห้วยลึก (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	9	45.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	6	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	15.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	10.0
รวม	20	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	10	50.0
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	6	30.0
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	10.0
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	10.0
รวม	20	100

จากประชากรตัวอย่าง จำนวน 23 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.58 ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 1,455 หลัง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นประชาชนทั่วไป ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ก2 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการทางสถิติ แสดงดังตารางที่ ก-17

ตารางที่ ก-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ควนโส

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	13	56.5
หญิง	10	43.5
รวม	23	100
2 อายุ		
ต่ำกว่า 15 ปี	2	8.8
15 - 22 ปี	5	21.7
23 - 30 ปี	3	13.0
30 ปีขึ้นไป	13	56.5
รวม	23	100
3. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน		
1 - 3 คน	3	13.0
4 - 6 คน	20	87.0
7 - 9 คน	0	0.0
10 คนขึ้นไป	0	0.0
รวม	23	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	4	17.5
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.0
รับจ้างทั่วไป	5	21.7
เลี้ยงสัตว์	3	13.0
ทำสวน/ทำไร่/ทำนา	5	21.7
พนักงานเอกชน	0	0.0
ค้าขาย	5	21.7
อื่นๆ (ระบุ).....	1	4.4
รวม	23	100
5. รายได้รวมของครอบครัวต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	1	4.3
5,000 - 8,000 บาท	0	0.0
8,001 - 10,000 บาท	3	13.0
10,001 - 15,000 บาท	7	30.4
15,000 บาทขึ้นไป	12	52.2
รวม	23	100
6. วัสดุย่อยประเภทใดเหมาะสำหรับการหมักปุ๋ย		
เศษอาหาร	23	100.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
กระดาษ	0	0.0
รวม	23	100

ตารางที่ ก-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ควนโส (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. มูลฝอยประเภทใดเหมาะสำหรับเตาเผา		
เศษอาหาร	0	0.0
พลาสติก	19	82.6
ยาง	2	8.7
ไม้	2	8.7
รวม	23	100
8. มูลฝอยประเภทใดย่อยสลายยากที่สุด		
ไม้	1	4.3
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	22	95.7
เศษอาหาร	0	0.0
รวม	23	100
9. มูลฝอยประเภทใดไม่ควรทิ้งร่วมกับมูลฝอยชนิดอื่น		
แบตเตอรี่	23	100.0
กระดาษ	0	0.0
พลาสติก	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	23	100
10. มูลฝอยประเภทใดสามารถขายได้		
ขวดแก้ว	1	4.3
กระดาษ	1	4.3
พลาสติก	17	73.9
เหล็ก	4	17.5
เศษอาหาร	0	0.0
ยาง	0	0.0
รวม	23	100
11. ปัจจุบันท่านคัดแยกมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่		
คัดแยก	21	91.3
ไม่คัดแยก	2	8.7
รวม	23	100
12. หากมีการเก็บค่าธรรมเนียมจากการจัดเก็บมูลฝอยท่านยินดีจ่ายหรือไม่		
ไม่ยินดีจ่าย	1	4.4
ยินดีจ่ายในจำนวนเงิน (บาท/เดือน)		
10	5	21.7
20	3	13.0
30	14	60.9
รวม	23	100
13. ท่านให้การยอมรับต่อระบบการจัดการมูลฝอยใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	9	39.2
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	5	21.7
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	17.4
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	5	21.7
รวม	23	100

ตารางที่ ก-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของ อบต. ควนโส (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
14. ท่านคิดว่าท่านสามารถจะให้ความร่วมมือในการทำระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุด		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	10	43.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	6	26.1
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	4	17.4
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	13.0
รวม	23	100
15. ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดมากที่สุดภายในชุมชนของท่าน		
1 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+หลุมฝังกลบ	10	43.5
2 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+หลุมฝังกลบ	8	34.8
3 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	2	8.7
4 การคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด+เก็บขน+การหมักปุ๋ย+การหมักก๊าซชีวภาพ+หลุมฝังกลบ	3	13.0
รวม	23	100

ตารางที่ ก-18 สรุบบแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ อบต. 17 แห่ง

อบต.	เพศ		อายุ (ปี)			การจัดการมูลฝอย		เจ้าหน้าที่ดูแลการจัดการขยะ		งบประมาณการลงทุนการจัดการมูลฝอย		งบประมาณการดำเนินการจัดการมูลฝอย	
	ชาย	หญิง	23-30	31-40	41ขึ้นไป	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
1. อบต.ม่วงงาม	✓			✓		✓		✓		✓		✓	
2. อบต.บางเขียด	✓			✓			✓		✓		✓		✓
3. อบต.วัดขนุน		✓			✓		✓		✓		✓		✓
4. อบต.ชิงโค	✓				✓		✓		✓		✓		✓
5. อบต.ทำนบ	✓				✓		✓		✓		✓		✓
6. อบต.รำแดง		✓			✓		✓		✓		✓		✓
7. อบต.ป่าขาด		✓		✓			✓		✓		✓		✓
8. อบต.ป่ากรอ	✓			✓			✓		✓		✓		✓
9. อบต.ทุ่งหวัง		✓			✓	✓		✓		✓		✓	
10. อบต.ทุ่งใหญ่		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11. อบต.พะตง		✓			✓	✓		✓		✓		✓	
12. อบต.คลองอู่ตะเภา		✓			✓		✓		✓		✓		✓
13. อบต.แม่ทอม	✓			✓			✓		✓		✓		✓
14. อบต.บางกล้า	✓			✓			✓		✓		✓		✓
15. อบต.รัษฎามิ		✓		✓			✓		✓		✓		✓
16. อบต.ห้วยลึก		✓		✓			✓		✓		✓		✓
17. อบต.ควนไส		✓			✓		✓		✓		✓		✓

ตารางที่ ก-18 สรุปแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ อบต. 17 แห่ง (ต่อ)

อบต.	มูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ย				มูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับเผาในเตาเผา				มูลฝอยที่ย่อยสลายยากที่สุด			
	เศษอาหาร	พลาสติก	ยาง	กระดาษ	เศษอาหาร	พลาสติก	ยาง	ไม้	ไม้	กระดาษ	พลาสติก	เศษอาหาร
1. อบต.ม่วงงาม	✓					✓					✓	
2. อบต.บางเขียด	✓					✓					✓	
3. อบต.วัดขนุน	✓						✓				✓	
4. อบต.ซิงโค	✓					✓					✓	
5. อบต.ทำนบ	✓						✓				✓	
6. อบต.รำแดง	✓							✓			✓	
7. อบต.ป่าขาด	✓							✓			✓	
8. อบต.ปากกรอ	✓					✓					✓	
9. อบต.ทุ่งหวัง	✓					✓					✓	
10. อบต.ทุ่งใหญ่	✓					✓					✓	
11. อบต.พะตง	✓					✓					✓	
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	✓					✓					✓	
13. อบต.แม่ทอม	✓							✓			✓	
14. อบต.บางกล้า	✓					✓					✓	
15. อบต.รัตภูมิ	✓					✓					✓	
16. อบต.ห้วยลิ้ม	✓					✓					✓	
17. อบต.ควนไส	✓					✓					✓	

ตารางที่ ก-18 สรุปแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ อบต. 17 แห่ง (ต่อ)

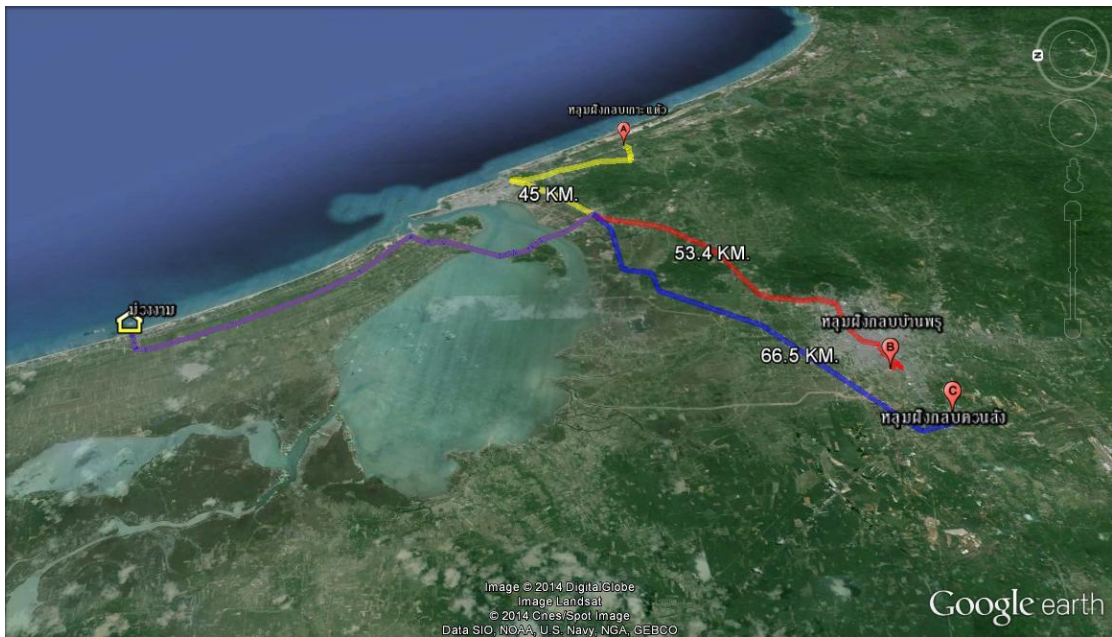
อบต.	มูลฝอยที่ไม่ควรถังรวมกับมูลฝอยประเภทอื่น				เศษอาหาร เศษไม้ ควรถัง ลงถังสีอะไร			ขวดพลาสติก กระดาษ ควรถังลงถังสีอะไร			หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย ควรถัง ลงถังสีอะไร		
	แบตเตอรี่	กระดาษ	พลาสติก	ยาง	เขียว	เหลือง	แดง	เขียว	เหลือง	แดง	เขียว	เหลือง	แดง
1. อบต.ม่วงงาม	✓				✓				✓				✓
2. อบต.บางเขียด	✓				✓				✓				✓
3. อบต.วัดขนุน	✓				✓				✓				✓
4. อบต.ชิงโค	✓				✓				✓				✓
5. อบต.ทำนบ	✓				✓				✓				✓
6. อบต.รำแดง	✓				✓				✓				✓
7. อบต.ป่าขาด	✓				✓				✓				✓
8. อบต.ป่ากรอ	✓				✓				✓				✓
9. อบต.ทุ่งหวัง	✓				✓				✓				✓
10. อบต.ทุ่งใหญ่	✓				✓				✓				✓
11. อบต.พะตง	✓				✓				✓				✓
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	✓				✓				✓				✓
13. อบต.แม่ทอม	✓				✓				✓				✓
14. อบต.บางกล่ำ	✓				✓				✓				✓
15. อบต.รัตภูมิ	✓				✓				✓				✓
16. อบต.ห้วยลึก	✓				✓				✓				✓
17. อบต.ควนโส	✓				✓				✓				✓

ตารางที่ ก-18 สรุปแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ อบต. 17 แห่ง (ต่อ)

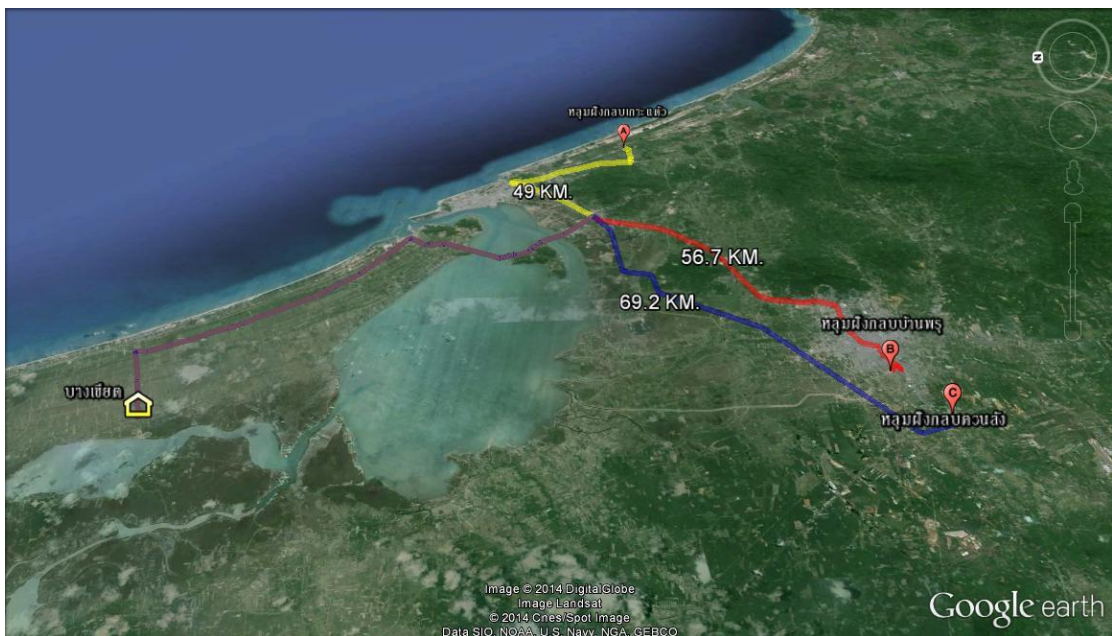
อบต.	ท่านต้องการให้มีระบบการจัดการมูลฝอย ภายในพื้นที่ อบต. ของท่านหรือไม่		ท่านคิดว่าระบบการจัดการมูลฝอยแบบใดง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด			
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	คัดแยก+เก็บขน+ ฝังกลบ	คัดแยก+เก็บขน+หมัก ปุ๋ย+ฝังกลบ	คัดแยก+เก็บขน+ก๊าซ ชีวภาพ+ฝังกลบ	คัดแยก+เก็บขน+หมักปุ๋ย+ ก๊าซชีวภาพ+ฝังกลบ
1. อบต.ม่วงงาม	✓		3	2	1	1
2. อบต.บางเขียด	✓		3	2	1	1
3. อบต.วัดขนุน	✓		3	2	1	1
4. อบต.ซิงโค	✓		3	2	1	1
5. อบต.ท่าบ	✓		3	2	1	1
6. อบต.รำแดง	✓		3	2	1	1
7. อบต.ป่าขาด	✓		3	2	1	1
8. อบต.ปากร่อ	✓		3	2	1	1
9. อบต.ทุ่งหวัง	✓		3	2	1	1
10. อบต.ทุ่งใหญ่	✓		3	2	1	1
11. อบต.พะตง	✓		3	2	1	1
12. อบต.คลองอู่ตะเภา	✓		3	2	1	1
13. อบต.แม่ทอม	✓		3	2	1	1
14. อบต.บางกล้า	✓		3	2	1	1
15. อบต.รัตภูมิ	✓		3	2	1	1
16. อบต.ห้วยลึก	✓		3	2	1	1
17. อบต.ควนโส	✓		3	2	1	1

ภาคผนวก ข

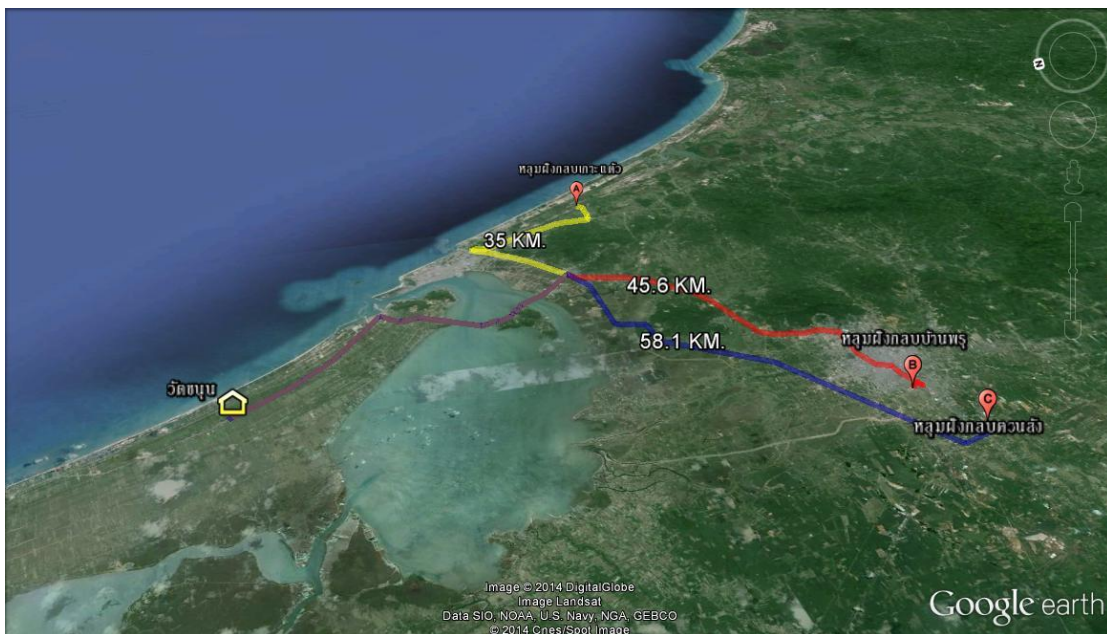
แผนที่แสดงระยะทางจาก อบต. ถึงหลุมฝังกลบมูลฝอย



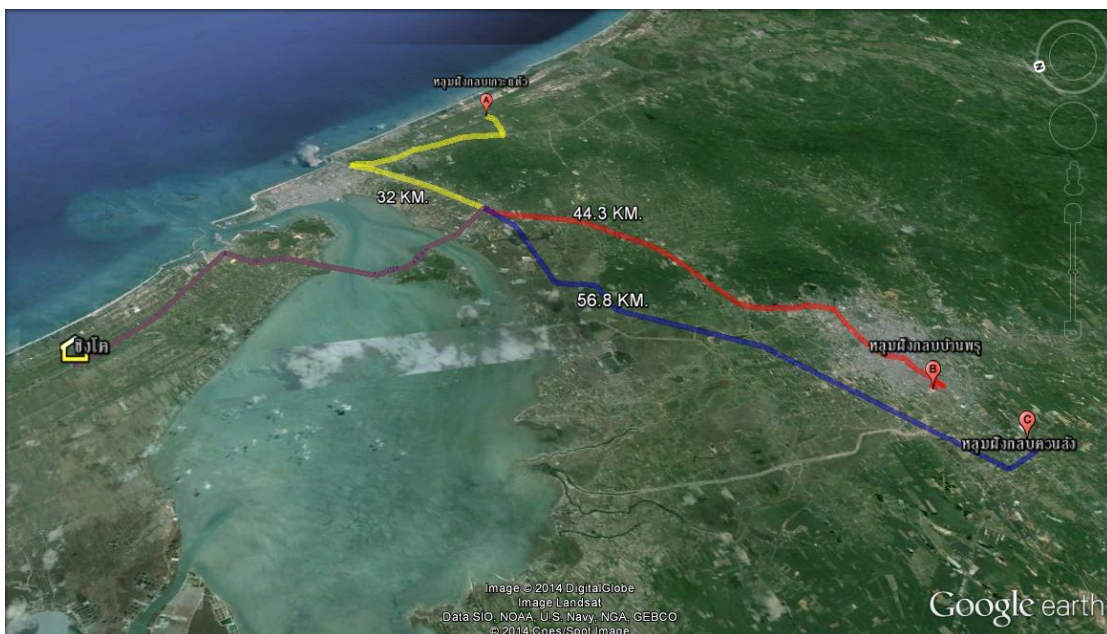
รูปที่ ข-1 ระยะทางระหว่าง อบต. ม่วงงาม ถึงหลุมฝังกลบ



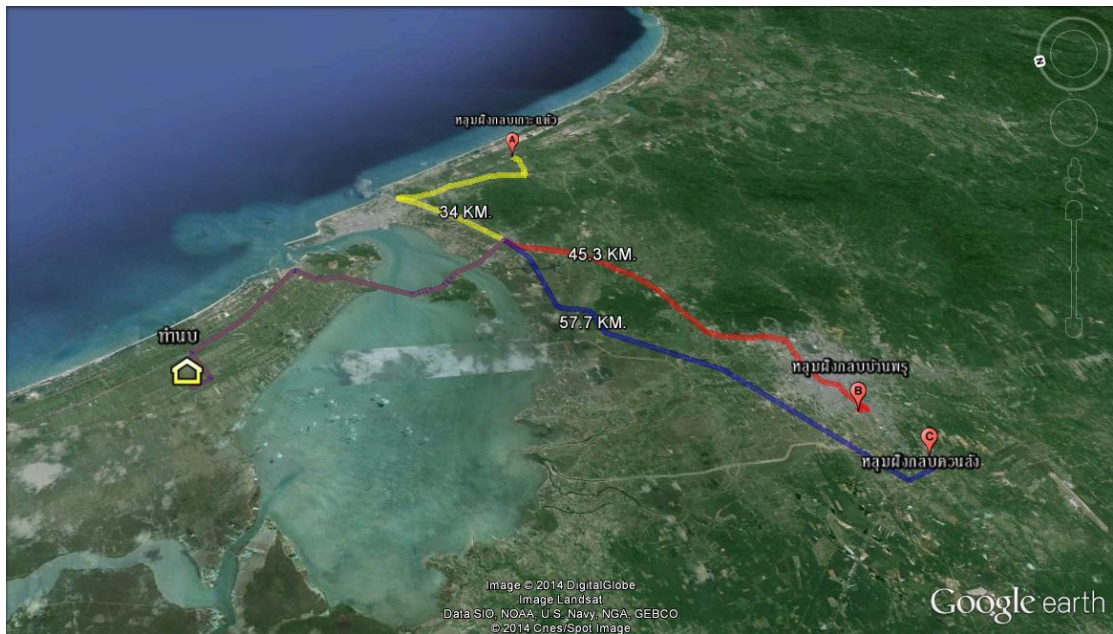
รูปที่ ข-2 ระยะทางระหว่าง อบต. บางเขียด ถึงหลุมฝังกลบ



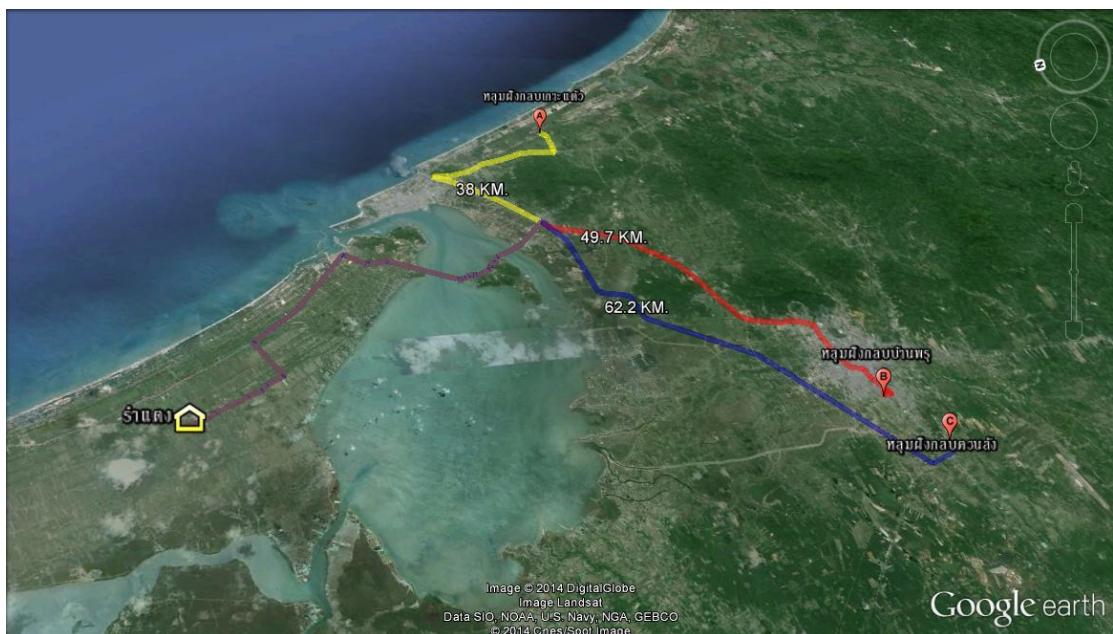
รูปที่ ข-3 ระยะทางระหว่าง อบต. วัดชนุน ถึงหลุมฝังกลบ



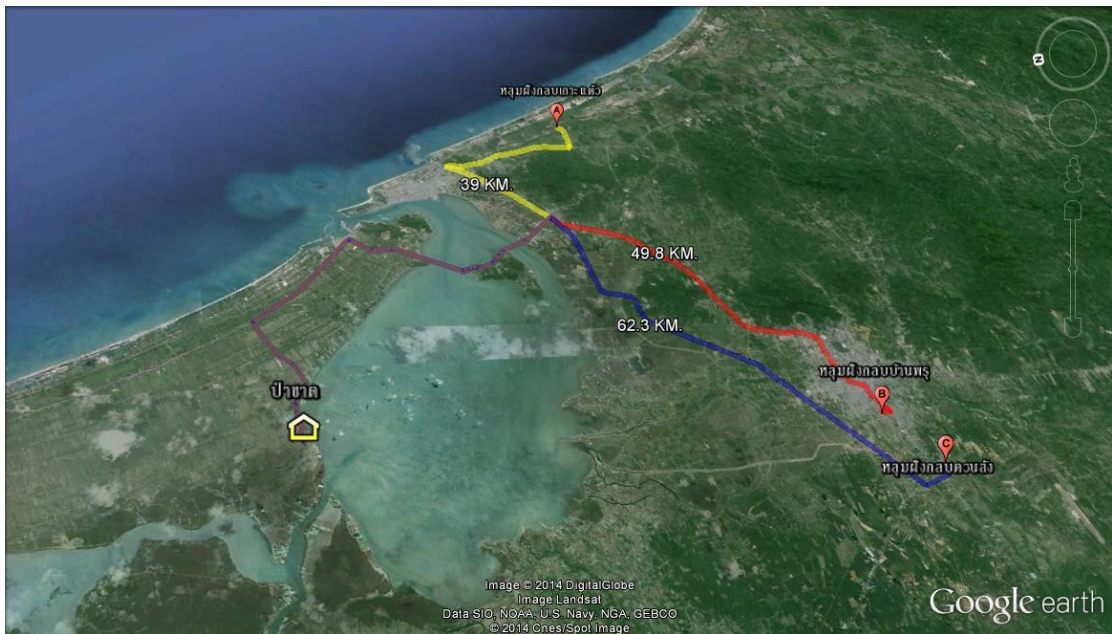
รูปที่ ข-4 ระยะทางระหว่าง อบต. ซิงโค ถึงหลุมฝังกลบ



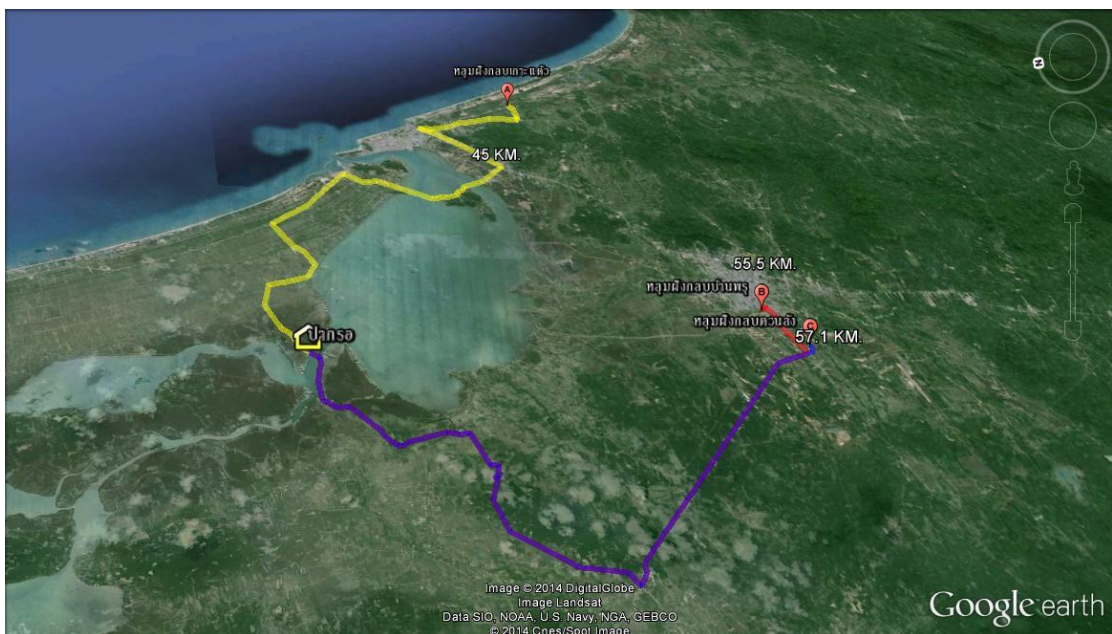
รูปที่ ข-5 ระยะทางระหว่าง อบต. ทำนบ ถึงหลุมฝังกลบ



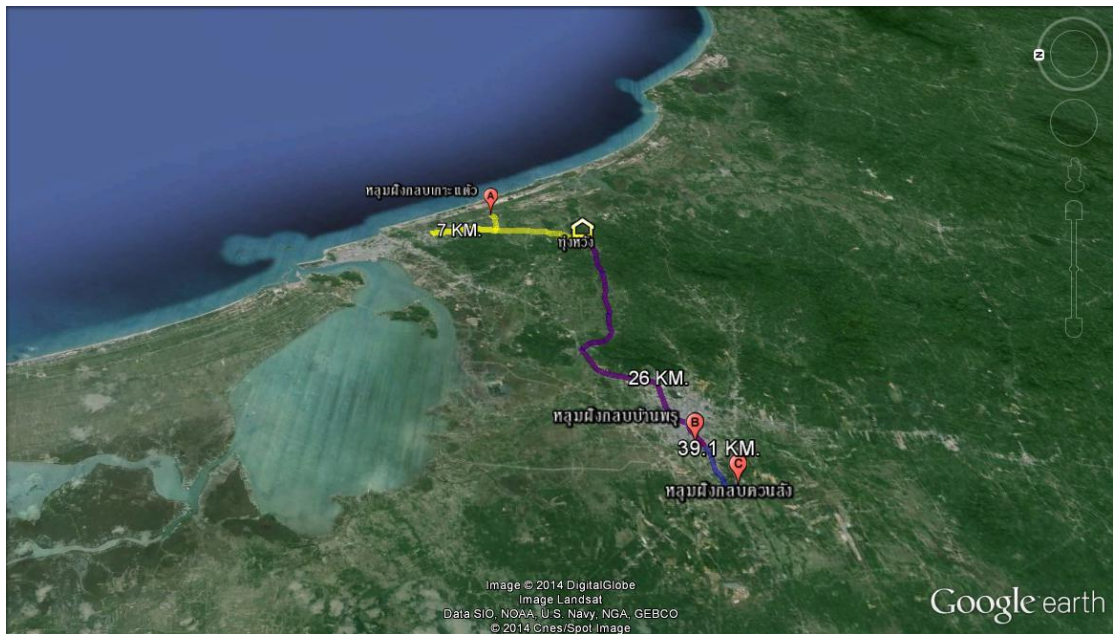
รูปที่ ข-6 ระยะทางระหว่าง อบต. รำแดง ถึงหลุมฝังกลบ



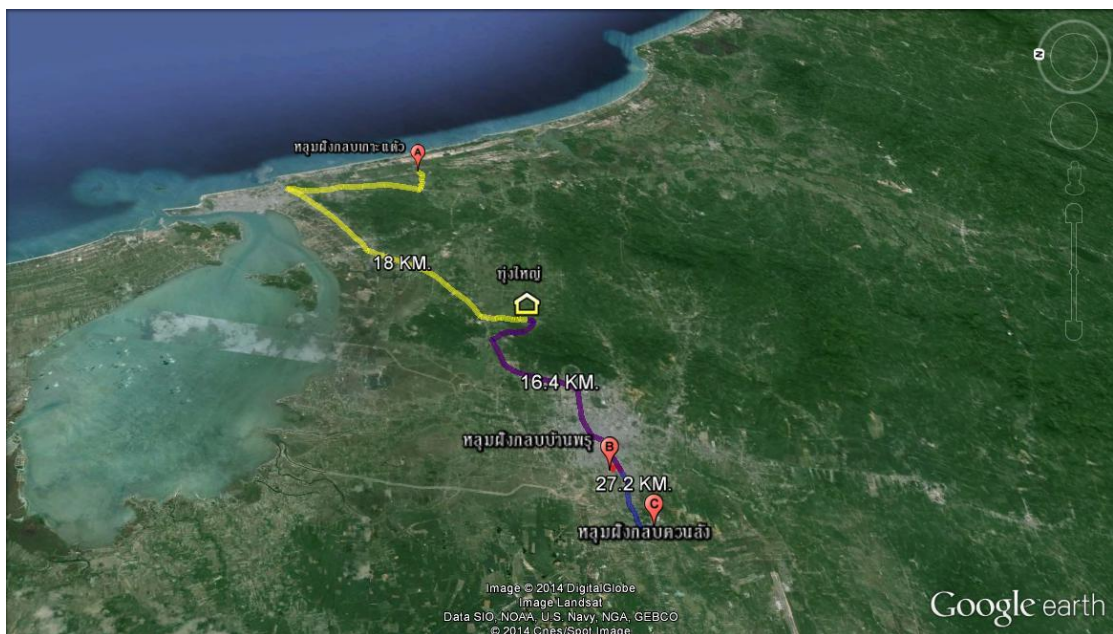
รูปที่ ข-7 ระยะทางระหว่าง อบต. ป่าขาด ถึงหลุมฝังกลบ



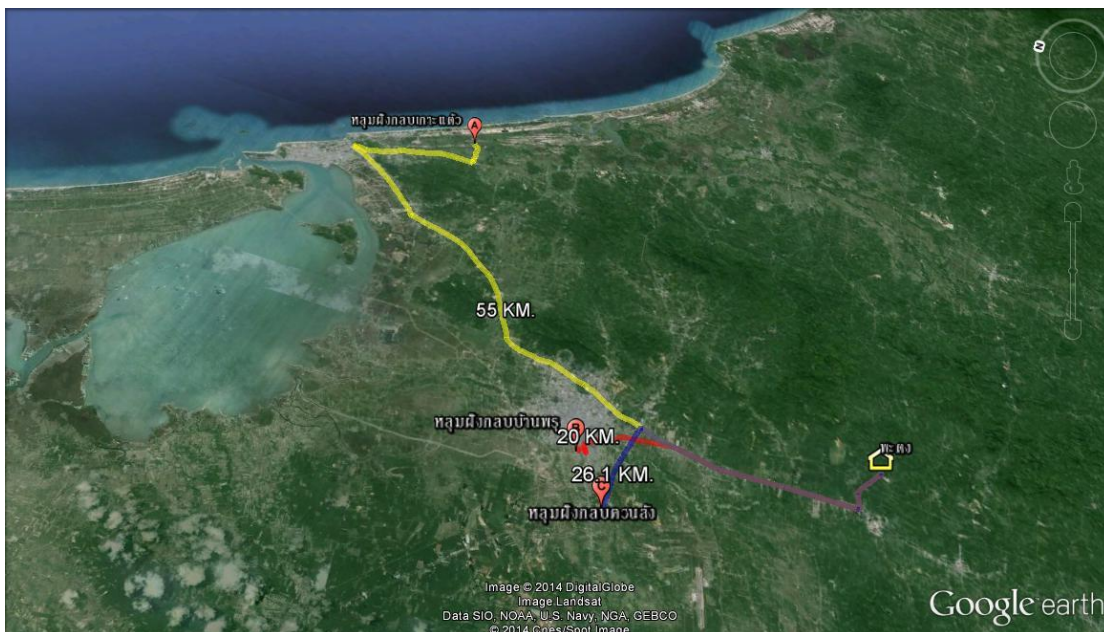
รูปที่ ข-8 ระยะทางระหว่าง อบต. ป่ากรอ ถึงหลุมฝังกลบ



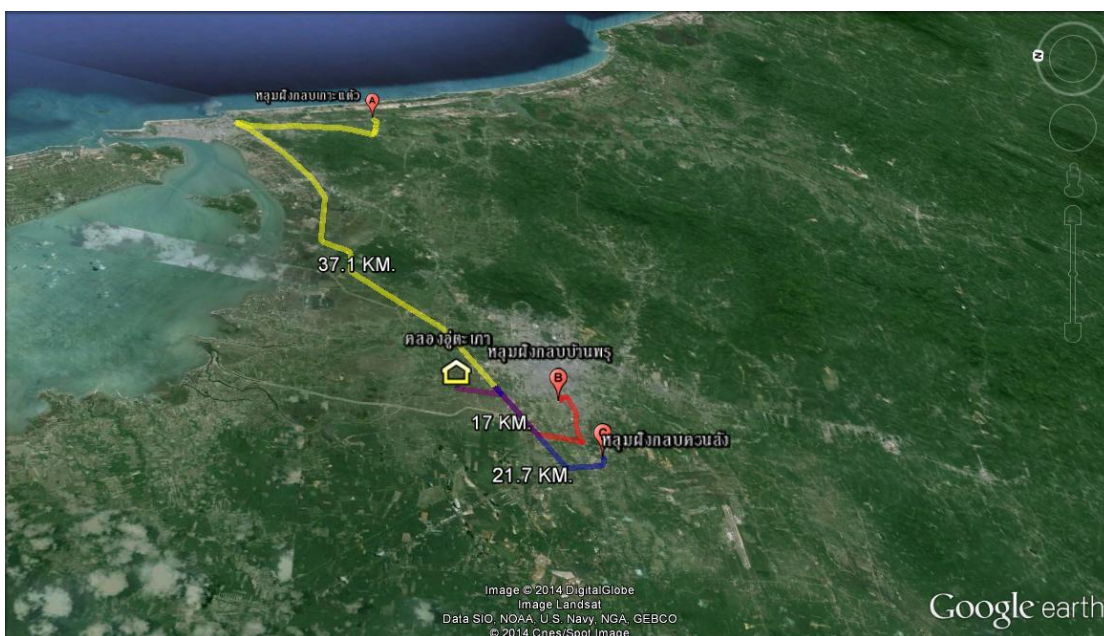
รูปที่ ข-9 ระยะทางระหว่าง อบต. ทุ่งหวัง ถึงหลุมฝังกลบ



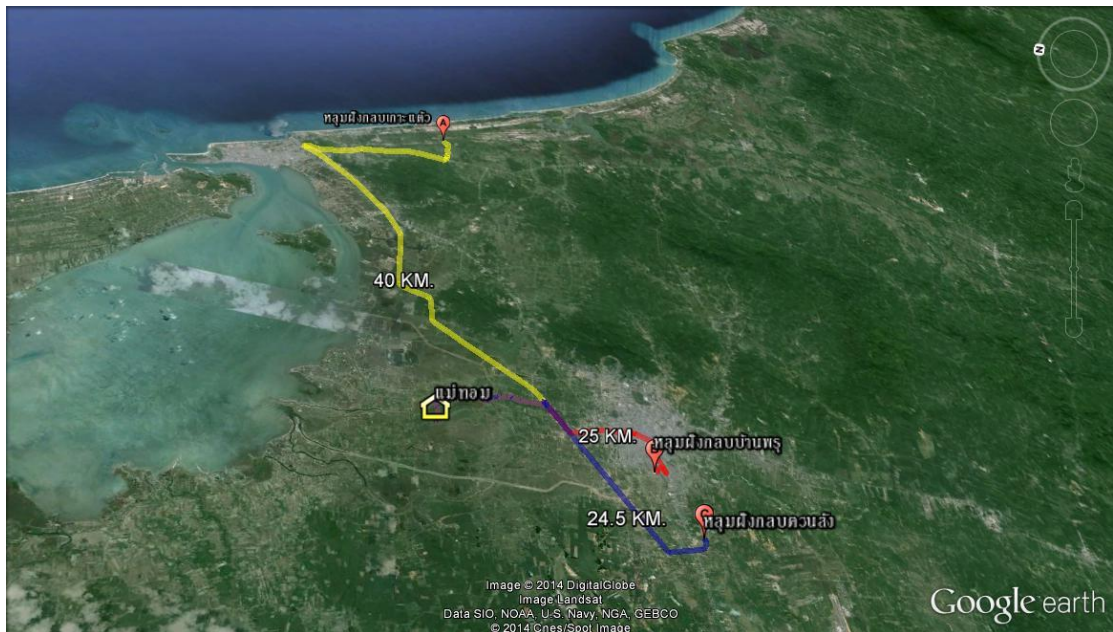
รูปที่ ข-10 ระยะทางระหว่าง อบต. ทุ่งใหญ่ ถึงหลุมฝังกลบ



รูปที่ ข-11 ระยะทางระหว่าง อบต. พะตง ถึงหลุมฝังกลบ



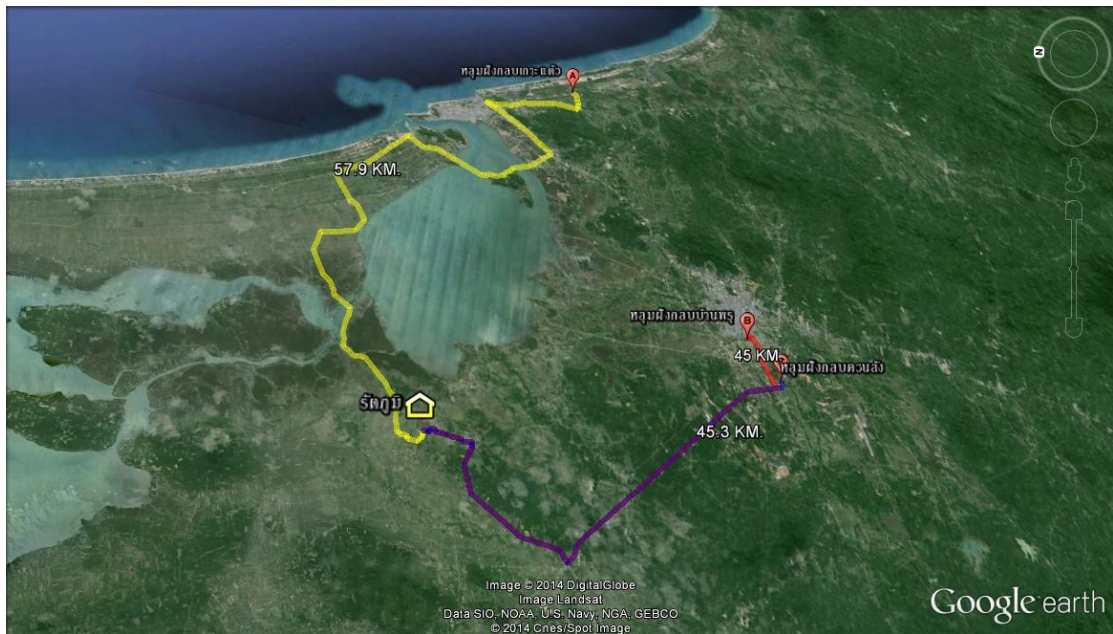
รูปที่ ข-12 ระยะทางระหว่าง อบต. คลองอู่ตะเภา ถึงหลุมฝังกลบ



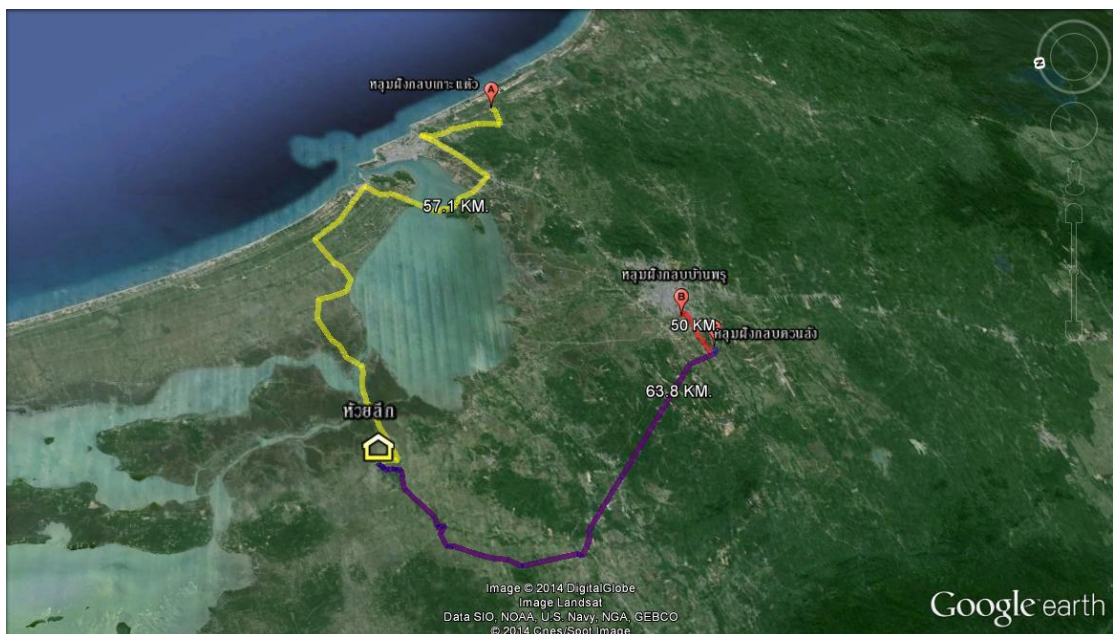
รูปที่ ข-13 ระยะทางระหว่าง อบต. แม่ทอม ถึงหลุมฝังกลบ



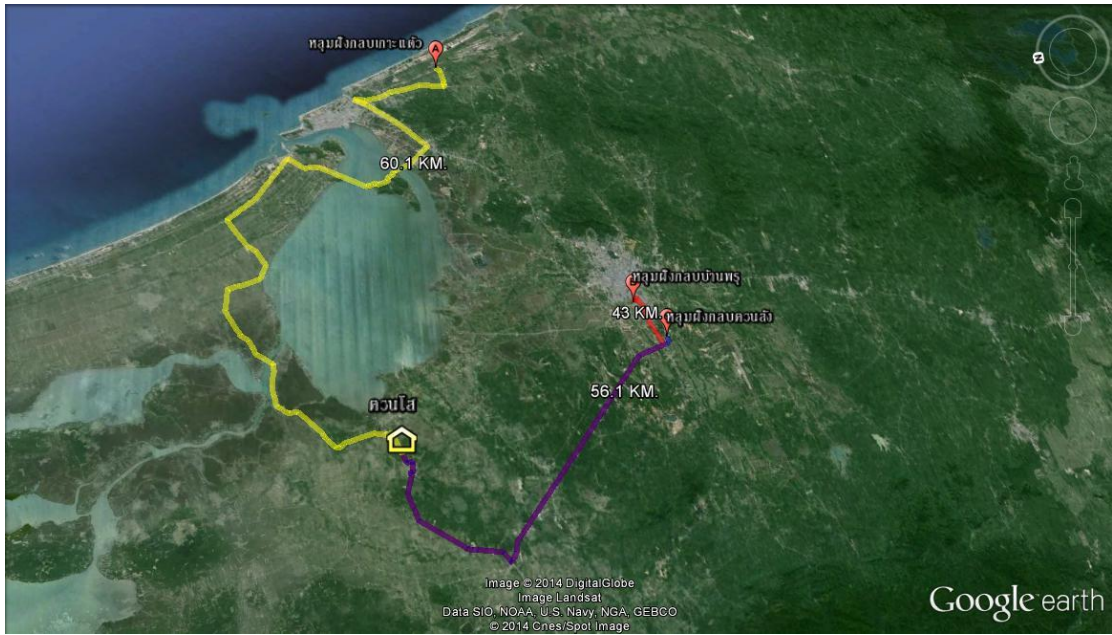
รูปที่ ข-14 ระยะทางระหว่าง อบต. บางกล้า ถึงหลุมฝังกลบ



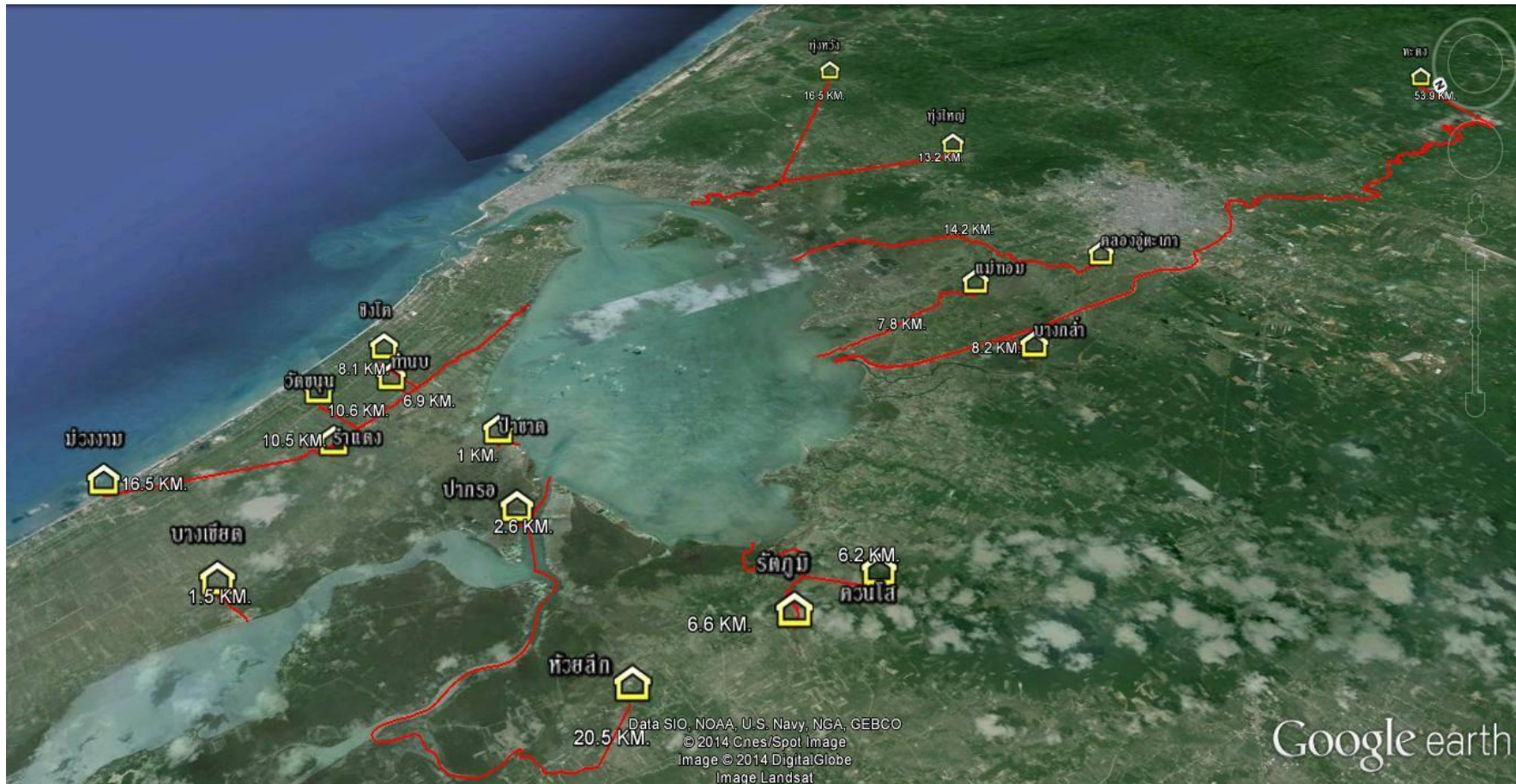
รูปที่ ข-15 ระยะทางระหว่าง อบต. รัตภูมิ ถึงหลุมฝังกลบ



รูปที่ ข-16 ระยะทางระหว่าง อบต. ห้วยลึก ถึงหลุมฝังกลบ



รูปที่ ข-17 ระยะทางระหว่าง อบต. ควนโส ถึงหลุมฝังกลบ



รูปที่ ข-18 ระยะทางจาก อบต. ไปถึงขอบทะเลสาบสงขลา

ภาคผนวก ค

ตารางการจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย

ตารางที่ ค-1 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.บางเขียด

	A1	A2	A3	A4
A1	0	4	3	3
A2	7	0	1	1
A3	8	9	0	4
A4	8	9	5	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-2 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.วัดขนุน

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	7	0	1	1
A3	9	9	0	3
A4	8	10	4	0
คะแนนรวม	24	22	8	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-3 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ซิงโค

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	7	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	24	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-4 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทำนบ

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	8	0	2
A4	8	8	4	0
คะแนนรวม	23	19	8	6
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-5 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.รำแดง

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-6 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ป่าขาด

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	8	0	3
A4	8	8	4	0
คะแนนรวม	23	19	8	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-7 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ป่ากรอ

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	4	4
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	23	22	10	9
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-8 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทุ่งหวัง

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	4	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	4	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-9 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ทุ่งใหญ่

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	3
A4	8	10	4	0
คะแนนรวม	23	22	8	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-10 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.พะตง

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	4	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	3
A4	8	10	3	0
คะแนนรวม	23	22	8	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-11 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.คลองอู่ตะเภา

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	4	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	4	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-12 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.แม่athom

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	3
A4	8	10	4	0
คะแนนรวม	23	22	8	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-13 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.บางกล้า

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	3
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	23	22	9	7
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-14 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.รัตภูมิ

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-15 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ห้วยลึก

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	1	1
A3	9	9	0	4
A4	8	10	5	0
คะแนนรวม	23	22	9	8
ลำดับ	1	2	3	4

ตารางที่ ค-16 การจัดลำดับความเหมาะสมของทางเลือกระบบการจัดการมูลฝอย อบต.ควนโส

	A1	A2	A3	A4
A1	0	3	3	3
A2	6	0	2	1
A3	9	9	0	3
A4	8	9	4	0
คะแนนรวม	23	21	9	7
ลำดับ	1	2	3	4

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวฐลิตา เทพกุล

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5310120053

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	2553

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการศึกษา)

- ทุนบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
- ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ฐลิตา เทพกุล และ ผศ.ดร.จรีรัตน์สกุลรัตน์. 2556. เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอยที่เป็นไปได้สำหรับพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนล่าง. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 12. ณ โรงแรมภูมายน ขอนแก่น ราชธานี ออร์คิด จังหวัดขอนแก่น. วันที่ 27-29 มีนาคม 2556