

การประเมินมูลค่าขยะมูลฝอยชุมชนในโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยโรจนกิจ



ชยีน ปาราเมศธนกร

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาและได้สละเวลาอันมีค่าของ ดร. อนุสรณ์ บุญปก มาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณโรงงานโรจนกิจ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่สนับสนุนสถานที่ในการวิจัย ทำให้การศึกษาริวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี และได้สร้างฐานความรู้ที่มีคุณภาพให้กับโรงงานสามารถนำไปใช้เพื่อการพัฒนา พร้อมกับการสร้างมหาบัณฑิตที่มีทักษะในการทำวิจัยอย่างมีระบบได้อย่างดี

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแต่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ผู้ที่สนใจต่อไป

ชยีน ปาราเมศธนกร



อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะบดีวิทยาลัยการศึกษาคณะต่อเนื่อง ได้พิจารณาการศึกษาอิสระ  
เรื่อง “การประเมินมูลค่าขยะมูลฝอยชุมชนในโรงงานกำจัดมูลฝอยโรจนกิจ” เห็นสมควรรับเป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ  
สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยพะเยา

.....  
(ดร. อนุสรณ์ บุญปก)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ นพรัตน์)

คณะบดีวิทยาลัยการศึกษาคณะต่อเนื่อง

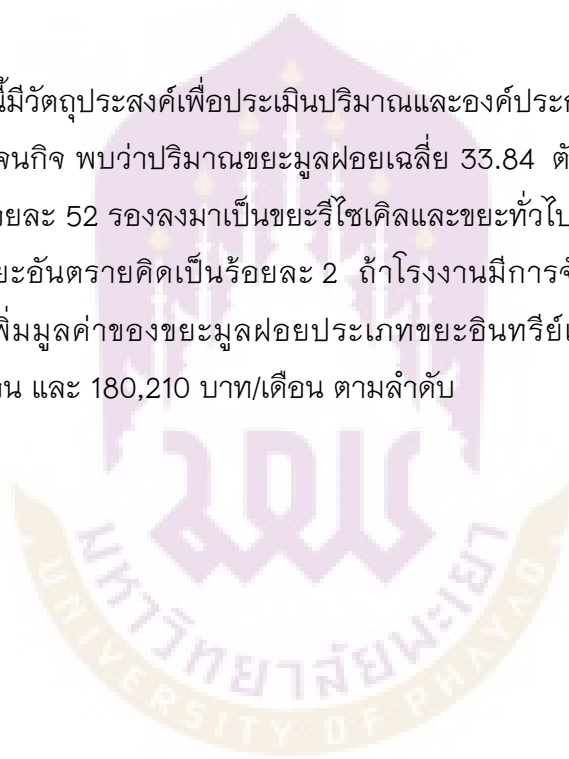
พฤษภาคม 2555



<b>ชื่อเรื่อง</b>	การประเมินมูลค่าขยะมูลฝอยชุมชนในโรงงานกำจัดมูลฝอยโรจนาภิเษก
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้า</b>	ชยีน ปารามาตชนกร
<b>ที่ปรึกษา</b>	ดร.อนุสรณ์ บุญปก
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม. สาขาวิชาการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยพะเยา, 2555
<b>คำสำคัญ</b>	ขยะมูลฝอย, การจัดการขยะมูลฝอย

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดในโรงงานโรจนาภิเษก พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ย 33.84 ตัน/วัน ขยะอินทรีย์มีปริมาณมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาเป็นขยะรีไซเคิลและขยะทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 36 และ 10 ตามลำดับ ส่วนขยะอันตรายคิดเป็นร้อยละ 2 ถ้าโรงงานมีการจัดการขยะที่เหมาะสมจะมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์และรีไซเคิล คิดเป็นมูลค่า 266,833 บาท/เดือน และ 180,210 บาท/เดือน ตามลำดับ



**Title** EVALUATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE VALUE AT ROJANAKIT DISPOSAL FACTORY

**Author** Chayin Paramesthanakorn

**Advisor** Anusorn Boonpoke, Ph. D.

**Academic Paper** Independent Study M.S. in Natural Resources and Environmental Management, University of Phayao, 2012

**Keywords** municipal solid waste, municipal solid waste management

### ABSTRACT

This research aims to evaluate of solid waste quantity and its composition at Rojanakit disposal factory. The results indicated that average solid waste was 33.48 ton/day. The major compositions of the municipal solid waste were organic waste (52%), recycling waste (36%), solid general waste (10%) and hazardous waste (2%). Based on appropriate waste management, the organic and recycling wastes showed high potential of valuable of 266,833 Baht/month and 180,210 Baht/month, respectively.

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปริมาณขยะมูลฝอยมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้การจัดการขยะมูลฝอยกลายเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนและการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว การขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม พหุกรรมกรรมการบริโภคของมนุษย์ และจากกระบวนการผลิต ทำให้เกิดปัญหาทางด้านการจัดการขยะมูลฝอยที่นับวันจะมีปริมาณมากขึ้น หากมีการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นอย่างไม่ถูกวิธีก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังทำให้เกิดปัญหาทางด้านมลพิษทางน้ำ ดิน และอากาศ อีกด้วย

อำเภอแม่จันเป็นอีกอำเภอหนึ่งในจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นอำเภอขนาดกลางถึงใหญ่ มีเขตการปกครองทั้งสิ้น 11 ตำบล ปัจจุบันมีบ่อฝังกลบขยะมูลฝอย 3 แห่ง และโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยโดยการจัดการของภาคเอกชน 1 แห่ง คือโรงงานโรจนาภิเษก การบริหารจัดการขยะมูลฝอยของโรงงานในปัจจุบันยังขาดรูปแบบและทิศทางที่มุ่งสู่ความก้าวหน้าเพื่อนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และจัดการขยะมูลฝอยให้หมดวันต่อวัน ซึ่งในการจัดการขยะมูลฝอยประสบปัญหาทางด้านพื้นที่ ที่มีจำกัด กอปรกับตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชน ระบบเตาเผาขยะมูลฝอยไม่สมบูรณ์ และขยะมูลฝอยถูกคัดแยกและกองไว้ในที่โล่งแจ้ง ทำให้ประสบปัญหาในฤดูฝนมีน้ำขยะมูลฝอยไหลออกนอกโรงงาน มีกลิ่น และแมลงวัน หากไม่มีแนวทางการจัดการและปรับปรุงแก้ไข ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขอนามัยของประชากรที่อาศัยในชุมชน

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จึงมีความสนใจที่ทำการศึกษาข้อมูลปริมาณ องค์ประกอบ และการประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอย ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการ แก้ไข และพัฒนารูปแบบการกำจัดที่เหมาะสม ผู้พัฒนาที่ยั่งยืนของโรงงานโรจนาภิเษกต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดในของโรงงาน  
โรจนกิจ
2. เพื่อประเมินมูลค่าของขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิล

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ในการศึกษาครั้งนี้ คือ โรงงานโรจนกิจ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

#### ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ คือขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดในโรงงานโรจนกิจ โดยศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาปริมาณ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด และการคัดแยกขยะมูลฝอยแบ่งประเภทขยะมูลฝอยตามกรมควบคุมมลพิษ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย รวมทั้งประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอย ประเภทขยะอินทรีย์และขยะทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยของโรงงานโรจนกิจ

#### ขอบเขตด้านระยะเวลา

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาและเก็บข้อมูลขยะมูลฝอย ในช่วงระหว่างเดือน  
กันยายน-พฤศจิกายน 2554
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา วิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล ในช่วงระหว่างเดือน  
กันยายน 2554 - กุมภาพันธ์ 2555

## นิยามศัพท์

**โรงงานโรจนกิจ** หมายถึง โรงงานที่รับบริหารจัดการขยะมูลฝอยให้กับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5 อำเภอในจังหวัดเชียงรายและมีผู้ร่วมโครงการ 12 ตำบล

**มูลฝอย** หมายถึง สิ่งต่างๆที่เราไม่ต้องการที่เป็นของแข็งหรืออ่อน มีความชื้น ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร ถูพลาสติก ภาชนะกล่องใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมถึงวัตถุอื่นใดที่เก็บกวาดได้จากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น (พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535)

**ขยะมูลฝอย (Waste)** หมายถึง เศษอาหาร เศษสินค้า ถูพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากบริเวณพื้นที่ในเขตการให้บริการของโรงงานโรจนกิจ

**ขยะมูลฝอยอินทรีย์** หมายถึง เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก ผักและผลไม้ ใบไม้ สิ่งอ่อน เศษวัสดุพืชที่อยู่ในเขตการให้บริการของโรงงาน

**ขยะทั่วไป (General Waste)** หมายถึง ถูพลาสติก ฟันผง ใบไม้แห้ง โฟม ถูห่อขนม ขบเคี้ยวต่างๆ สาลี ผ้าอ้อม ผ้าอนามัย ในเขตการให้บริการของโรงงานโรจนกิจ

**ขยะรีไซเคิล (Recyclable Waste)** หมายถึง พลาสติกขวดแก้ว โลหะ ยางหรือหนัง เศษผ้า กระดาษ กล่องนม กระป๋องสังกะสี ในเขตการให้บริการของโรงงานโรจนกิจ

**ขยะอันตราย (Hazardous Waste)** หมายถึง หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ กระป๋อง ยาฆ่าแมลง กระป๋องสี ในเขตการให้บริการของโรงงานโรจนกิจ

**การใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอย (Utilization of Waste)** หมายถึง การนำขยะมูลฝอยไปหมักทำปุ๋ย ทำน้ำหมักชีวภาพ อาหารสัตว์ ในเขตการให้บริการของโรงงานโรจนกิจ

**การคัดแยกขยะมูลฝอย (Separation Waste)** หมายถึง การจัดแบ่งขยะมูลฝอยตามลักษณะ องค์ประกอบทางกายภาพ ออกเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะมูลฝอยอันตราย

**การจัดการขยะมูลฝอย (Waste Management)** หมายถึง การดำเนินกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิล โดยนำขยะอินทรีย์มาทำปุ๋ยหมัก และจัดการขยะรีไซเคิล โดยการคัดแยก รวบรวม และทำความสะอาด เพื่อเพิ่มมูลค่าขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิลในโรงงานโรจนกิจ

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบปริมาณ องค์ประกอบ และมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดในโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยโรจนกิจ
2. ทราบแนวทางการลงทุนและจุดคุ้มทุนในการบริหารจัดการขยะมูลฝอย
3. ทราบวิธีการและทางเลือกในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยอย่างยั่งยืน
4. แก้ปัญหาขยะมูลฝอยของท้องถิ่นได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจด้านการบริหารจัดการขยะมูลฝอย
5. เป็นต้นแบบของการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของท้องถิ่นในอนาคต



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การจัดการมูลฝอยในประเทศไทย

การจัดการมูลฝอยในประเทศไทย (Solid Waste Management in Thailand) ในระหว่าง พ.ศ. 2541–2550 ทุกหน่วยงานหันมาให้ความสนใจกับการบริการจัดการขยะ รวมทั้งได้รับความร่วมมือกับภาคเอกชนเป็นอย่างดี จะเห็นได้จากสภาพแวดล้อมชุมชนและเมืองสะอาดขึ้น และมีการทำลายสภาพแวดล้อมน้อยลง การมีส่วนร่วมของประชาชนมีบทบาทมากต่อการกำจัดขยะมูลฝอยของท้องถิ่น มีหลายพื้นที่ซึ่งขาดซึ่งขาดการมีส่วนร่วมของชุมชน จะเกิดการคัดค้าน หรือต่อต้านไม่ให้มีการดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาพลักษณ์ ของการจัดการขยะมูลฝอยในอดีตที่ไม่กดขี่ลักษณะยังฝังใจประชาชนอยู่

ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste) มีประมาณการเกิดขึ้นในประเทศไทย สํารวจ โดยกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยได้เพิ่มขึ้นจาก 10–8 ล้านตัน (29,540 ตัน/วัน) ใน พ.ศ. 2535 เป็น 14.7 ล้านตัน (40,332 ตัน/วัน) ใน พ.ศ. 2550 ซึ่งเป็นขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นใน กรุงเทพฯ 8,532 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 21 ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ เมืองพัทยา มีปริมาณ 13,600 ตัน/วัน หรือปริมาณร้อยละ 34 ของขยะที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ และที่เหลือเกิด จากในเขต อบต. และเทศบาล ร้อยละ 45 ของทั่วประเทศ ในระหว่าง 0.622 – 0.645 กิโลกรัม/คน/วัน โดยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงขึ้น

การดำเนินการจัดการมูลฝอย จากข้อมูลรายงานสถานการณ์มลพิษ พ.ศ. 2550 (กรมควบคุมมลพิษ 2551) พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั่วประเทศที่เกิดขึ้นประมาณวันละ 40,332 ตัน ใน พ.ศ. 2550 ได้รับการบริหารจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ประมาณ วันละ 14,432 ตัน หรือร้อยละ 36 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ในส่วน กรุงเทพมหานคร สามารถจัดเก็บขนในพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด 8,532 ตัน/วัน โดยจ้าง บริษัทเอกชนเข้ามาดำเนินการ ปริมาณขยะมูลฝอยเองในเขตเทศบาลและเมืองพัทยามีประมาณ ขยะ 13,600 ตัน นำไปกำจัดยังสภาพที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ได้รับการออกแบบอย่างถูกหลัก วิชาการมี 96 แห่ง (จาก 101 แห่ง และกำลังก่อสร้าง 6 แห่ง) เป็นสถานที่ฝังกลบอย่างถูก สุขาภิบาล 90 แห่ง ระบบผสมผสาน 3 แห่ง ระบบเตาเผา 3 แห่ง ทั้งสิ้นสามารถกำจัดขยะมูล ฝอยได้ 4,810 ตัน/วัน หรือร้อยละ 35 ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลและเมืองพัทยา มีประมาณ 18,200 ตัน/วัน อบจ. และ อบต. เป็นผู้รับผิดชอบรวบรวมเก็บขนไปกำจัด ซึ่งส่วน

ใหญ่ไม่มีระบบการเก็บรวบรวมและสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล จึงมีการจัดการด้วยวิธีการเผากลางแจ้ง หรือขุดหลุมฝัง หรือกองทิ้งไว้บนพื้นที่ว่างต่าง ๆ มีเพียงอบต. ประมาณ 300 แห่ง จากทั้งหมด 6,500 แห่ง ที่กำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล และสามารถกำจัด และสามารถกำจัดได้ 1,090 ตัน/วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 6 ของปริมาณขยะมูลฝอยนอกเขตเทศบาล

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ พ.ศ. 2550 ขยะมูลฝอยชุมชนทั่วประเทศ 14.72 ล้านตัน มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์ 3.19 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 22 ส่วนใหญ่ ร้อยละ 94 ของขยะมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ ยังคงเป็นการคัดแยกและซื้อ - ขาย ประเภทที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เช่น แก้ว กระจก พลาสติก เหล็ก และอลูมิเนียม) ส่วนอีกร้อยละ 6 เป็นการนำขยะมูลฝอยมาผลิตปุ๋ย และน้ำหมักชีวภาพ

ปัญหาและอุปสรรคที่ผ่านมา ในระยะเวลาที่ผ่านมา การจัดการขยะมูลฝอย เป็นการดำเนินการฝังกลบ, การเผาในเตาเผา และการทำปุ๋ยหมัก ซึ่งวิธีการเหล่านี้จัดเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ และยังไม่มีการจัดการแบบครบวงจร ต่างคนต่างดำเนินการตามวิธีที่สะดวก สุดท้ายขยะมูลฝอยที่เหลือถูกนำมากำจัดรวมกันอีก หรือการส่งเสริมการใช้สินค้าที่ทำจากวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรทำให้สินค้าเหล่านั้นมีราคาแพงเป็นต้น แนวทางการจัดการที่รัฐบาลได้ดำเนินการแล้ว ได้แก่ การสนับสนุนการ คัดแยก และกลไกเรียกคืน ผลิตภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ การปรับปรุงประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมและขนส่ง รวมถึงส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วม

### แหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย (Source and Composition)

มูลฝอย (Solid Waste) หมายถึง เศษสิ่งของวัสดุที่ไม่มีผู้ใดต้องการ เช่น เศษอาหาร สิ่งของเครื่องใช้ วัสดุจากการเกษตร อุตสาหกรรม หรือแม้แต่ซากพืช ซากสัตว์ ที่ถูกทิ้งขยะอยู่ตามสถานที่สาธารณะ จัดว่าเป็นมูลฝอยเช่นกัน มูลฝอยบางประเภทที่ถูกทิ้งยังคงมีประโยชน์อยู่ โดยอาจเป็นสิ่งที่บุคคลกลุ่มอื่น ๆ ต้องการ เช่น เสื้อผ้าเก่า พลาสติกเก่า ขวดแก้ว โลหะต่าง ๆ (ธเรศ, 2550) ดังนั้น การจัดการมูลฝอยควรดำเนินการกับมูลฝอยที่ไม่มีผู้ใดต้องการแล้วจริง ๆ โดยนำไปทำลายหรือกำจัด ส่วนมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ควรแยกออกก่อน โดยเฉพาะการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด เพื่อลดความสกปรก มูลฝอยที่กองทิ้งตามที่สาธารณะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าไม่มีการนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

แหล่งกำเนิดของมูลฝอย สามารถแบ่งออกได้ 5 ประเภทคือ

1. แหล่งที่พักอาศัย (Domestic Area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนซึ่งส่วนใหญ่แล้วมูลฝอยจะมาจากห้องครัว

2. เขตธุรกิจการค้า ตลาดสด (Commercial Area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าชุมชน ได้แก่เศษสินค้าที่ไม่ต้องการ อาทิ บรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ เป็นต้น หากพิจารณาโดยรวมจะพบมูลฝอยที่เป็นสารอินทรีย์ เช่น ผัก ผลไม้ อาหารสด เป็นต้น

3. เขตสถานที่ราชการ สถานศึกษา (Institutional Area) ได้แก่ มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการบริการทางราชการ การเรียนการสอน มูลฝอยส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกระดาษ พลาสติก นอกจากนี้อาจมีของเสียอันตรายข้างใน ส่วนที่มาจากอาคารที่มีการสอนด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือการเพาะเลี้ยงเชื้อ หรือสารเคมี ประเภทอันตราย อาทิ โลหะหนัก สารรังสี เป็นต้น

4. เขตอุตสาหกรรม (Industrial Area) ได้แก่ บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตั้งอยู่ และมีการผลิตมูลฝอยเกิดขึ้นทั้งที่เกิดทางตรงและทางอ้อม เช่นเกิดจากบรรจุภัณฑ์ หรือของเสียจากการผลิตเอง องค์ประกอบของมูลฝอยอุตสาหกรรม ประกอบด้วยมูลฝอยทั่วไป และมูลฝอยอันตราย ขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม มูลฝอยทั่วไป และมูลฝอยอันตรายอาจมีประโยชน์ต่อผู้อื่นได้เช่น น้ำมันเก่า หรือเศษน้ำมันเชื้อเพลิง สารทำลายที่ใช้แล้ว เป็นต้น

5. เขตเกษตรกรรม (Agricultural Area) ได้แก่บริเวณที่มีการเพาะปลูก หรือ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นมูลฝอยส่วนใหญ่มักจะเป็นสารอินทรีย์ ที่พร้อมจะย่อยสลายได้ และส่งกลิ่นเหม็น อาทิ พวกเศษผัก เศษผลไม้ สิ่งปฏิกูลจากสัตว์เลี้ยง หากมีการจัดการที่ดี มูลฝอยเหล่านี้จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

#### 5.1 ชนิดของมูลฝอย (Types of Solid Waste)

สามารถจำแนกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับจะใช้ปัจจัยใดเป็นเกณฑ์ในการจำแนกถ้าจะจำแนกมูลฝอยที่พบเห็นด้วยตาหรือสัมผัส และความเป็นพิษ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

1. มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ง่าย (Food Waste or Garbage Waste)
2. มูลฝอยอันตรายหรือสารเคมี (Hazardous Waste or Chemical Waste)

บางครั้งแบ่งเป็นมูลฝอยแห้ง หรือมูลฝอยเปียก แต่ไม่นิยมใช้ในการจัดการมากนัก หรือ ถ้าแบ่งมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด แบ่งได้ 3 ประเภท

1. มูลฝอยจากเขตชุมชน
2. มูลฝอยจากเขตเกษตรกรรม
3. มูลฝอยจากเขตอุตสาหกรรม

ซึ่งจะมีลักษณะหรือองค์ประกอบที่แตกต่างกันออกไป ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอย (Factors that Affect to Quantity and Composition of Solid Waste) ในแต่ละพื้นที่ที่มีปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยที่แตกต่างกันออกไปซึ่งมีสาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างดังนี้

1. ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่นั้น เช่น ที่ตั้งชุมชนที่สูง ที่ราบลุ่มชายทะเล เป็นต้น
2. ฤดูกาล ในฤดูฝน ลักษณะของมูลฝอยจะมีความชื้นสูง และมีส่วนผสมของสารอินทรีย์สูง เช่น ใบไม้ ผลไม้ ผัก เป็นต้น
3. รายได้ของประชากร จากการศึกษาพบว่า ถ้าในพื้นที่ ๆ รายได้ของประชากรสูง จะมีอัตราการเกิดมูลฝอยต่อคนสูงกว่ารวมทั้งยังมีความหลากหลายขององค์ประกอบมากกว่า กลุ่มคนที่มีรายได้น้อย
4. โครงสร้างของครอบครัว ครอบครัวใหญ่จะมีองค์ประกอบและปริมาณมาก
5. พฤติกรรมในการบริโภคสินค้าและอาหาร เช่น สำหรับคนที่ประกอบอาหารกินมีมูลฝอยประเภทเศษผัก เศษอาหาร ในขณะที่ผู้คนนิยมซื้ออาหารที่ปรุงสำเร็จมารับประทาน มีพลาสติก โฟม บรรจุอาหาร เป็นต้น
6. รูปแบบการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นเฉพาะตัว คือ ไม่ทำครัวที่บ้าน รับประทานอาหารนอกบ้าน มีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยเช่นกัน
7. กฎหมายข้อบังคับ เช่น การคืนขวดสินค้า ที่มีส่วนทำให้ปริมาณมูลฝอยลดลง

## 5.2 องค์ประกอบของมูลฝอย (Composition of Solid Waste)

องค์ประกอบของมูลฝอย ทางกายภาพ จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ ได้สรุป ทางกายภาพแยกตามลักษณะกลุ่มของการปกครองซึ่งแบ่งเป็น เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบล จากการศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอยจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 10 แห่ง พบว่า กลุ่มเทศบาลนคร มีองค์ประกอบประเภทของเศษอาหาร และกระดาษมากกว่ากลุ่มของเทศบาลเมืองและเทศบาลตำบล แต่มีองค์ประกอบของมูลฝอยประเภท พลาสติกน้อยกว่า สำหรับ กรุงเทพฯ ณ สถานที่กำจัด พบว่า องค์ประกอบหลักยังคงเป็น เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ โดยมีสัดส่วนอยู่ประมาณร้อยละ 40 รองลงมาเป็นพลาสติก โฟม ปริมาณร้อยละ 20 และกระดาษ ร้อยละ 10

องค์ประกอบของมูลฝอยทางเคมี จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบทางวิศวกรรม เช่น การเผาในเตาเผา การคำนวณหาปริมาณก๊าซที่เกิดจากหลุมฝังกลบ หรือแม้แต่การทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอย หลักที่จะต้องทำการวิเคราะห์ คือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) และซัลเฟอร์ (S) นอกจากนี้ค่าความร้อนของมูลฝอยจำเป็นอย่างมากเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเตาเผา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดการมูลฝอยต่อไป

### การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย (Composition Analysis)

การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอยเป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอย เมื่อนำค่าที่ได้ไปหาแนวทางการจัดการที่เหมาะสม อาทิ เช่น การหาองค์ประกอบทางกายภาพ เมื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนองค์ประกอบทางเคมี จะนำไปใช้เป็นแนวทางการวางแผนการกำจัด เช่น การเผา การหมักปุ๋ย หรือการฝังกลบ เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ ดังนั้น ในการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง เป็นมาตรฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ มีความเชื่อถือได้สูง และมีความมั่นใจในการนำไปใช้ได้สูง

1. ประเภทของการสำรวจองค์ประกอบของมูลฝอย สามารถดำเนินการได้ 2 กรณี คือ

1.1 การสำรวจองค์ประกอบของข้อมูลจากแหล่งกำเนิด เช่น ความทันเรือน ร้านอาหาร ตลาด โรงพยาบาล อพาร์ทเมนต์ หรือตามสถานที่ราชการต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณและองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป

1.2 การสำรวจองค์ประกอบของมูลฝอยจากสถานที่กำจัด เช่น บริเวณที่กำจัดของเทศบาล หรือองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ เพื่อทราบถึงองค์ประกอบประกอบในภาพรวมของพื้นที่ ที่ต้องการศึกษา ซึ่งเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการบริหารจัดการ การลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ โดยให้คำนึงถึงการเป็นตัวแทนของมูลฝอยทั้งหมด

2. องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ การหาองค์ประกอบทางกายภาพ และ ความหนาแน่นของมูลฝอย มีวิธีดังนี้

2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย สามารถแสดงขั้นตอนการแบ่งมูลฝอย ออกเป็น 2 ส่วน โดยหลังจากแยกองค์ประกอบทางกายภาพแล้ว

- มูลฝอยที่ติดไฟได้ ได้แก่ เศษผัก อาหาร กระดาษ พลาสติก ยาง หนังส ไม้

- มูลฝอยที่ไม่ติดไฟ แก้ว โลหะ หินกระเบื้อง อื่นๆ

1.2 การหาความหนาแน่นของมูลฝอย ความหนาแน่นของมูลฝอยที่ทำการทดสอบ เป็นความหนาแน่นปกติ เป็นความหนาแน่นจากภาชนะรองรับขยะที่ประชาชนนำมาทิ้งปกติ อัดแน่นเล็กน้อย

3. องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย (Chemical Composition) ในการวิเคราะห์ทางเคมี มีวิธีที่เป็นมาตรฐานทางเคมี โดยทั่วไปก่อน

3.1 ความชื้น หมายถึง ค่าปริมาณน้ำที่มีอยู่ ในเนื้อของมูลฝอยมีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

3.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมด คือ ปริมาณของแข็งที่เป็นส่วนประกอบของมูลฝอยที่เหลืออยู่ เมื่อไล่น้ำออกไปแล้ว มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

3.3 ปริมาณของแข็งระเหย หมายถึง องค์ประกอบของมูลฝอยที่เป็นของแข็งระเหย สามารถติดไฟได้เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณของแข็งทั้งหมด ของเนื้อมูลฝอย ภายหลังจากที่ไล่น้ำออกไปจนหมดแล้ว มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

3.4 ปริมาณแถ้ หมายถึง องค์ประกอบของที่ไม่สามารถติดไฟได้ เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณของแข็งทั้งหมดของเนื้อมูลฝอย ภายหลังจากที่ไล่น้ำออกหมดแล้ว และเกลือ การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

3.5 คาร์บอน หมายถึง ส่วนประกอบของมูลฝอยที่เป็นธาตุคาร์บอน มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

3.6 ไฮโดรเจน หมายถึง ส่วนประกอบที่เป็นธาตุไฮโดรเจน มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

3.7 ปริมาณความร้อน หมายถึง ค่าพลังงานความร้อนที่มีอยู่ในตัวมูลฝอยเอง และเมื่อเกิดการเผาไหม้ จะให้ค่าความร้อนออกมา หาได้โดยการใช้เครื่อง บอมบ์มิเตอร์ ได้แก่ Dry Solid Colorific Valve

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย ที่เป็นมาตรฐานและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในขณะนี้ จะใช้มูลฝอยประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตร เมื่อผ่าน Quartering แล้วมูลฝอยจะเหลือประมาณ 50 ลิตร หรือ 20 กิโลกรัม และเมื่อผ่านการบดตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนจะนำไปวิเคราะห์ทางเคมี ซึ่งจะถูกลู่ตัวอย่าง เพียง 2-5 กรัม เท่านั้น ซึ่งน้อยมาก ดังนั้นผู้ทำการลู่ตัวอย่าง จึงควรทำซ้ำหลายๆครั้ง

## การจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ

เป็นแนวคิดการจัดการมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพ เพราะเป็นการค้นหาปัญหาที่แท้จริง ไปถึงวิธีการกำจัดมูลฝอยอย่างเหมาะสม และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำเอาหลักการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการ

### 1. วงจรชีวิตของมูลฝอย (Solid Waste Life Cycle) ประกอบด้วย

1.1 วัตถุประสงค์ ได้แก่ การจัดเตรียมและนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตสินค้าทั้ง ภายใน และที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

1.2 การผลิตสินค้า เป็นกระบวนการผลิตสินค้าต่างๆที่เป็นการนำเข้าผลิตภัณฑ์จาก ต่างประเทศ หรือผลิตในประเทศที่ครอบคลุมสินค้าจาก อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการ พาณิชยกรรมอื่นๆ

1.3 การจัดจำหน่ายสินค้า ได้แก่ กระบวนการจัดจำหน่ายสินค้าออกสู่ผู้บริโภคกลุ่ม ต่างๆ ทั้งห้างสรรพสินค้า ร้านค้าปลีก - ส่ง และตลาด

1.4 การบริโภคสินค้า ได้แก่ การเลือกผลิตภัณฑ์ ไปอุปโภค - บริโภค จนกระทั่ง ผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานจนถึงถูกทิ้งเป็นมูลฝอย โดยพิจารณาถึง การบริโภคของหน่วย บริโภค เช่นครัวเรือน ประชาชน องค์กร สถาบันต่างๆ

1.5 การเก็บรวบรวมและขนส่งมูลฝอย ได้แก่ การเก็บรวบรวม และขนส่งมูลฝอย จากประชาชน หรือหน่วยงานต่างๆ ที่ท้องถิ่นต้องดำเนินการเอง

1.6 การคัดแยกมูลฝอย ได้แก่ การคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดและแหล่งกำจัด ก่อนนำไปกำจัดครั้งสุดท้าย เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยแล้ว นำกลับมาใช้ใหม่

1.7 การบำบัดและกำจัดมูลฝอย อันเป็นกระบวนการสุดท้าย

2. ปัญหาการจัดการมูลฝอยชุมชน สำนักนโยบายและแผนกระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548) ได้สรุปปัญหาการจัดการมูลฝอยครบวงจรชีวิตได้ ดังนี้

2.1 ด้านวัตถุดิบในการผลิตสินค้า ผู้ประกอบการไม่นิยมนำวัสดุใช้แล้วมาเป็น วัตถุดิบในกระบวนการผลิต ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิต เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจะต้องปรับปรุง เครื่องจักรใหม่ และมีวัตถุดิบ ที่มีคุณภาพต่ำ

2.2 ด้านวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้ประกอบการไม่ค่อยนิยมนำวัตถุดิบจาก ต่างประเทศเนื่องจาก มีสิ่งเจือปน เพราะเป็นภาระที่จะต้องใช้ต้นทุนในการกำจัดสิ่งเจือปนทำให้ ต้นทุนเพิ่มขึ้น

3. ด้านการจำหน่ายสินค้า การใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่ายบางประเภท ไม่สามารถเก็บรักษาคุณภาพสินค้าได้ดี และการขนส่งไม่สะดวกมีการใช้ มีการใช้บรรจุภัณฑ์มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ทำให้เกิดมูลฝอยมากตาม ขาดตลาดรองรับผลิตภัณฑ์ที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ และขาดการเรียกคืนสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ระหว่างผู้จำหน่ายและผู้บริโภค

4. การบริโภคสินค้า ด้านการบริโภค ไม่มั่นใจในคุณภาพ ไม่สะดวกในการเลือกซื้อ มีราคาสูงกว่าสินค้าที่ผลิตใหม่ ขาดการมีส่วนร่วมจากประชาชน ด้านผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วประชาชนไม่ให้ความสนใจ ในการคิดแยกประเภทของมูลฝอย

5. ด้านการเก็บรวบรวมและการขนส่งมูลฝอย การเก็บรวบรวมและขนส่งไปไม่ถึงถึง เป็นเหตุให้มูลฝอยตกค้าง ภาชนะรองรับไม่เพียงพอ ขาดการร่วมมือในการรวบรวมมูลฝอยจากประชาชนการจัดเส้นทางรถเก็บและขนส่ง มีการซับซ้อน ทำให้สิ้นเปลืองเวลาตลอดจนงบประมาณ ในการบริหารจัดการของ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นน้อย

6. ด้านการคัดแยกมูลฝอย ขาดความร่วมมือจากประชาชนประกอบกับขาดภาชนะในการรองรับมูลฝอยที่คัดแยกจากแหล่งกำเนิด

#### 7. ด้านการกำจัดมูลฝอย

7.1 ด้านการบำบัดและกำจัด ไม่มีการป้องกันบริเวณพื้นที่ฝังกลบ เป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม มีการต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ ไม่มีระบบที่ดี ขาดความรู้และงบประมาณในการจัดการ ให้มีประสิทธิภาพ

7.2 ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นขาดเทคโนโลยีในการจัดการมูลฝอย

7.3 ด้านการดูแลรักษาระบบ ขาดสถานที่และการบริหารจัดการ ยังไม่มีระบบที่ทันสมัย และไม่มีการดูแลสถานที่ที่มีอยู่ให้เกิดผลกระทบในทางลบแก่สังคม

#### 8. แนวทางการแก้ไขปัญหามูลฝอย

8.1 ด้านวัตถุประสงค์ ควรเลือกวัตถุประสงค์ที่มีคุณภาพใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งมีหน่วยงานเกี่ยวข้องทางราชการออกมาตรการทางภาษีและคุณภาพ ตลอดจนสร้างจิตสำนึกให้ผู้ประกอบการสำนึกดีต่อสินค้าที่ตนเองผลิตออกสู่ตลาด

8.2 ด้านการผลิตสินค้า มีการส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนใช้เทคโนโลยี ที่สะอาด ไม่ผลิตสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน ใช้วัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการวนใช้เพื่อให้เกิดสิ่งของที่ดีที่สุด

8.3 ด้านการจำหน่ายโภคสินค้า ไม่ควรใช้บรรจุภัณฑ์ที่เกินความจำเป็น ทั้งร้านค้า ตลาด ควรมีการรณรงค์ให้ร้านค้าจำหน่ายสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์น้อยที่สุด และส่งเสริมให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้

8.4 ด้านการบริโภคสินค้า มีการส่งเสริมให้มีการประหยัด ไม่ใช้สินค้าอย่างฟุ่มเฟือย ควรบริโภคให้หมด ไม่ควรมีมูลฝอยเหลือทิ้ง

8.5 ด้านการจัดการมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด ควรมีการส่งเสริมให้มีการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด เช่น คริวเรือน และส่งเสริมให้มีการใช้ซ้ำ เช่น นำถุงพลาสติก มาเป็นถุงขยะเพื่อใช้ซ้ำ เป็นต้น

8.6 ด้านการเก็บรวบรวม ขนส่งมูลฝอย การเก็บรวบรวมและขนส่งไม่ควรเก็บซ้ำ ๆ การขนส่งควรใช้คนในพื้นที่ และควรตรวจสอบสภาพ ของรถให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอด และใช้จำนวนรถให้น้อยที่สุด

8.7 ด้านการกำจัดมูลฝอย ก่อสร้าง ศูนย์มูลฝอยแบบรวมศูนย์ เพื่อถ่ายทอดการบริหารจัดการ และควรจะมีการจัดการแบบผสมผสาน และให้ความรู้กับผูปฏิบัติมีความชำนาญ

9. การจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการ ซึ่งเป็นแนวคิดที่เหมาะสมมากที่สุดในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมในทุกๆ ประเด็น ของขั้นตอนการจัดการมูลฝอย รวมทั้งการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อม ให้มีคุณภาพที่ดีอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ยังประกอบด้วยแนวคิด การจัดการที่มีการเริ่มต้นตั้งแต่ การ-ลด การเกิด การคัดแยก การใช้ซ้ำ การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัดที่ปลอดภัย

### **การนำข้อมูลกลับมาใช้ใหม่ (Solid Waste Recycle)**

ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติลดถอยได้เพิ่มความรุนแรงขึ้นตามลำดับ จนก่อให้เกิดเป็นปัญหาของมนุษย์อย่างหนึ่ง เกิดจากการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย มามากกว่า 2 ศตวรรษ ทรัพยากรถูกใช้ไปอย่างไม่รู้คุณค่า เช่น ป่าไม้ แร่ธาตุ น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติต่าง ๆ ซึ่งนับวันจะหมดไป ผลจากการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ ก่อให้เกิดปัญหาหามลพิษมูลฝอย ที่ไม่สามารถกำจัดให้หมดสิ้นไปได้หลังจากใช้ประโยชน์แล้ว แต่เมื่อพิจารณาถึงมูลฝอยที่เกิดขึ้นพบว่า บางส่วนสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งน่าสนใจในการหาแนวทางในการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่ยังต้องกำจัดแล้วยังเป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และรักษาสภาพแวดล้อมไว้ต่อไป

1. ความจำเป็นที่ต้องมีการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่
  - 1.1 เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัดหรือเก็บขน ลดภาระขององค์กร
  - 1.2 เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
  - 1.3 เป็นการรักษาทรัพยากรให้หมดช้าลง
  - 1.4 เป็นการลดการทิ้งของเสียที่เป็นผลกระทบต่อมนุษย์ในอนาคต
2. แนวทางนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ สามารถสรุปได้ 3 กลุ่ม
  - 2.1 การนำข้อมูลฝอยที่สามารถคิดแยก เช่น พลาสติก กระดาษ ไม้ โลหะ หรือเศษต่างๆ กลับมาใช้โดยผ่านกระบวนการทำความสะอาด เช่น ขวด การเปลี่ยนรูป เช่น พลาสติก กระดาษและโลหะ
  - 2.2 การแปรรูปเพื่อพลังงาน ได้แก่ การเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพจากการเผาและผลิตกระแสไฟฟ้า จากความร้อน เป็นต้น
  - 2.3 การนำมาปรับสภาพดิน หรือบำรุงดิน จากขยะอินทรีย์ นำไปหมัก เป็นต้น
3. ประเภทของมูลฝอยที่หมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่
  - 3.1 แก้ว สามารถนำกลับมาหลอมให้เป็นรูปร่างสีอื่นได้
  - 3.2 กระดาษ นำมาย่อย แล้วนำเยื่อกระดาษมาผสมเข้าไป เพื่อผลิตกระดาษชิ้นใหม่ในรูปแบบของกล่องบรรจุสินค้า
  - 3.3 พลาสติก เป็นสารสังเคราะห์ จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ที่มีโครงสร้าง โมเลกุลประกอบด้วยธาตุ สำคัญ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน พลาสติกสามารถหลอมละลาย เปลี่ยนรูปร่างได้โดย แรงดัน และความร้อน เพื่อหลอมกลับมาใช้ใหม่
  - 3.4 โฟม ผลิตจากวัตถุดิบ คือ เม็ดพลาสติกซึ่งทำมาจากพอลิยูรีเทน หรือ ยางพารา โฟมเป็นพลาสติกประเภทหนึ่งที่ใช้สารขยายตัว จะทำให้พลาสติกกลายเป็นโฟมได้ และไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ การนำกลับมาใช้ใหม่โดยการผลิตจากโฟม และนำโฟมมาบดให้มีขนาดเล็กกลายเป็นพลาสติก PS ซึ่งสามารถนำมาเป็นดัลบเทปได้ หรือโฟม EP3 ยังสามารถนำกลับมา เป็นวัสดุในการผลิตโฟมใหม่ได้อีกด้วย
  - 3.5 โลหะ/เหล็ก มีหลายชนิดที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง สแตนเลส ตะกั่ว การนำกลับมาใช้ ต้องผ่านการหลอมจากเตาหลอม และปล่อยกระแสไฟฟ้า ทำการหลอมละลาย ที่ 1,650 องศาเซลเซียส และลดอุณหภูมิด้วยน้ำ เมื่อเหล็กเย็นตัว จะได้แท่งเหล็กจากป่า จึงนำไปผลิตภัณฑ์ต่อไป
4. กิจกรรมนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่
  - 4.1 ธนาคารขยะ เป็นรูปแบบที่ดำเนินการส่งเสริมการคัดแยกมูลฝอยโดยเริ่มต้นที่ เยาวชน และชุมชน

4.2 ชยะแลกไซ้ ใช้หลักการเปรียบเทียบมูลค่ามูลฝอยที่น่ากลับมาใช้ใหม่ กับราคาของไซ้ โดยมีการเปรียบเทียบราคา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง ตามราคาตลาด

4.3 ผ้าป่ารีไซเคิล กิจกรรมนี้เน้นความร่วมมือระหว่าง ชุมชน ข้าราชการ และ ศาสนา ในชุมชน ซึ่งเป็นการส่งเสริมประมาณมูลฝอย แล้วยังส่งเสริมให้ชุมชนเกิดความสามัคคี อีกด้วย

4.4 ปุ๋ยหมัก เป็นการนำขยะอินทรีย์มาหมักสามารถนำมาปรับสภาพดินได้ เป็นการลดการใช้ สารเคมี ของเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

4.5 น้ำสกัดชีวภาพเป็นการใช้ประโยชน์จากเศษอาหาร ผักผลไม้มาทำการหมักแบบไร้ออกซิเจน แล้วใช้กากน้ำตาลเป็นอาหารของจุลินทรีย์ จนได้ของเหลวสีน้ำตาล ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน-โน ฮอร์โมน โปรตีน และธาตุอาหาร ที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช

5. ข้อจำกัดในการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่เป็นแนวคิดที่ทุกคนต้องปฏิบัติ สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว นั้นจะไม่มีข้อจำกัดมาก แต่สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา มีข้อจำกัดหลายประการ ดังนี้

5.1 ความรู้ และเทคโนโลยี การนำกลับมาใช้ใหม่

5.2 ปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน ที่หาเงินลงทุนไม่ได้ หรือไม่ได้คุ้มทุน

5.3 ปัญหาด้านสังคม องค์กรต่าง ๆ ความพร้อมของประชาชน ตลอดจนกฎหมายคุ้มครอง ไม่ให้ความร่วมมือ

6. องค์กรในการรณรงค์เพื่อหมุนเวียนมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ ประกอบด้วย องค์กรประกอบที่สำคัญต่อไปนี้

6.1 หน่วยงานส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบ เช่น เทศบาล, อบจ., อบต.

6.2 หน่วยงานในสังคมกระทรวง ได้แก่ สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

6.3 กลุ่มองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO.S) ทั้งในและต่างประเทศ

6.4 กลุ่มผู้นำชุมชน ในท้องถิ่น วัด กำนันผู้ใหญ่บ้าน ครู อาจารย์ นักศึกษา

6.5 กลุ่มนักลงทุนสัมปทานดำเนินการรวบรวมของเก่าไปขาย หรือแปรรูปใหม่

7. การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ ในประเทศไทย จากผลการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติโดย ERL (2529) ได้ทำการศึกษาถึงการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่บริเวณกรุงเทพฯ พบว่ามูลฝอยสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในลักษณะการคัดแยกถึง 6.5 % ของมูลฝอยทั้งหมดที่ได้เก็บจากพนักงานกรุงเทพฯ และผลสำรวจของ ธเรศ ศรีสถิต (2535) ได้ทำการประเมินหาประโยชน์จากกระป๋องเครื่องดื่มที่เป็นโลหะ จากห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง

ใน พ.ศ. 2533 พบว่า สามารถทำรายได้ให้กับพนักงานของห้าง สูงถึง 6,00 บาท/เดือน และถ้าพิจารณาจากภาพรวมของทั้งกรุงเทพฯ จะพบว่าสามารถทำรายได้ให้กับผู้คิดแยกเบื้องต้นถึง 13,00 บาท/วัน ผลการจำหน่ายกรัปอง เครื่องดื่มสามารถทำเงินได้สูงถึง 924,000 บาท/เดือน

8. แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จากผลการศึกษาของ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช เรื่องการจัดการมูลฝอยในเมืองหลักที่เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติใน พ.ศ.2532 ในหัวข้อบทบาทของเทศบาลต่อการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ สรุปได้ดังนี้

8.2 แนวทางการจัดการระยะยาว โดยมีเอกชนเข้ามาประชุมเข้ามาประมวลนั้นมีแนวทางการดำเนินการดังนี้

8.2.1 ประกาศพร้อมระบบเงื่อนไข

8.2.2 ทำสัญญาจ้าง

8.2.3 การคัดเลือกบริษัทที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

8.3 แนวทางการจัดการระยะสั้น สำหรับเทศบาลหรือท้องถิ่นที่ยังไม่มีความพร้อมที่จะดำเนินการตามแนวทางข้างต้นควรใช้แนวทางระยะสั้นในการแก้ปัญหา คือการให้ เอกชนผู้เข้ามาคัดแยกมูลฝอยเมื่อนำวัสดุไปจำหน่ายเสนอราคาเพื่อประมวลข้อมูลของเทศบาลหรือท้องถิ่นทั้งนี้เอกชนที่เข้าคัดแยกมูลฝอยที่ประมวลได้ต้องทำสัญญา ให้ค่าตอบแทนแก่เทศบาลหรือท้องถิ่น

### ประเภทของขยะมูลฝอย

ประเภทของขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน สามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. จำแนกตามคุณสมบัติ

1.1 ขยะที่ย่อยสลายได้ง่าย ได้แก่ เศษอาหาร ผัก ผลไม้ กระดาษและไม้

1.2 ขยะที่ย่อยสลายยากหรือไม่ได้เลย ได้แก่ พลาสติก แก้ว โลหะ ฝา ผนัง โฟม

และอื่นๆ

1.3 ขยะอันตรายหรือสารเคมี ซึ่งมาจากแหล่งกำเนิด 4 ประเภท คือ อุตสาหกรรม

เกษตรกรรมบ้านพักอาศัย และสถานพยาบาล

2. จำแนกตามสำนักวิชาความสะอาดของกรุงเทพมหานคร

2.1 มูลฝอยเปียก ได้แก่ พืชเศษอาหาร เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ อินทรีย์วัตถุที่

สามารถย่อยสลายเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง และส่งกลิ่นเหม็นได้รวดเร็ว

2.2 มูลฝอยแห้ง ได้แก่ พวกเศษกระดาษ เศษผ้า แก้ว โลหะ ไม้ พลาสติก ยาง เป็นต้น ขยะชนิดนี้จะมีทั้งที่เผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ ขยะแห้งเป็นขยะที่สามารถลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปทำลายได้ และถ้านำส่วนที่ไซประโยชน์ได้นี้ไปขาย ก็จะทำรายได้กลับคืนมา

2.3 ขยะอันตราย ได้แก่ ของเสียที่เป็นพิษ มีฤทธิ์กัดกร่อนและระเบิดได้ง่าย ต้องใช้กรรมวิธีในการทำลายเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีอันตราย เช่น สารพิษแอมलग ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ หลอดไฟ สเปรย์ฉีดผม

### 3. จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

3.1 ขยะทั่วไป (General waste) หมายถึง ขยะที่มีอันตรายน้อย ได้แก่ เศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า พลาสติก เศษหญ้าและใบไม้ ฯลฯ

3.2 ขยะอันตราย (Hazardous waste) เป็นขยะที่อาจมีสารพิษ ติดไฟหรือระเบิดได้ง่ายปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค เช่น ไฟแช็กแก๊ส กระจกสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หรืออาจเป็นพวกสารเคมีและยาพิษจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

### 4. จำแนกตามลักษณะของขยะ

4.1 ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage) มีความชื้นอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผักผลไม้จากบ้านเรือน ร้านอาหาร และตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น เนื่องจากแบคทีเรีย ย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนูและสัตว์อื่นที่มากตอมหรือกินเป็นอาหาร

4.2 ขยะแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ

4.2.1 ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง พวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้ง

4.2.1 ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษคอนกรีต

### 5. จำแนกตามขยะที่เกิดขึ้นในชุมชน

5.1 ขยะสด (Garbage) ได้แก่ เศษอาหาร พืชผัก เศษเนื้อสัตว์ ขยะดังกล่าวนี้เกิดขึ้นจากการเตรียม การปรุง และเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานแล้ว นอกจากนั้น ขยะสดยังเกิดจากตลาดสด สถานที่จำหน่ายอาหารสด และสถานที่เก็บและส่งจำหน่ายอาหารอีกด้วย ขยะสดจะมีส่วนประกอบของอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่สูงมาก และอินทรีย์วัตถุดังกล่าวสลายตัวได้ง่าย ดังนั้นถ้าขยะสดปล่อยทิ้งไว้นานเกินควร ก็จะทำให้เกิดการเน่าเปื่อยส่งกลิ่นเหม็นรบกวนได้โดยง่ายเนื่องจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ โดยปกติแล้วขยะสดจะมีปริมาณความชื้นปะปนประมาณร้อยละ 40-70 และค่อนข้างมีน้ำหนักสูง ขยะสดบางชนิด เช่น เศษอาหารพืชผัก

และเศษเนื้อสัตว์ อาจจะมีคุณค่าทางอาหารเหลืออยู่บ้าง ดังนั้น จึงสามารถแยกขยะสดดังกล่าวนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ให้เกิดประโยชน์ได้ ขยะสดควรนำไปกำจัดในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง

5.2 ขยะแห้ง (Rubbish) ได้แก่ พวงเศษแก้ว กระจบองขวด ไม้ กระจดาช พลาสติกละต่าง ๆ โดยปกติแล้วขยะแห้งจะมีความชื้นและน้ำหนักโดยเฉลี่ยน้อยกว่าขยะสด จากการวิเคราะห์ขยะแห้งจะสามารถเผาทำลายได้ ขยะแห้งมักสิ้นเปลืองเนื้อที่สำหรับเก็บรวบรวม ถ้าเก็บไม่ดีจะเป็นที่อาศัยของแมลง หนู รวมทั้งอาจจะเป็นเชื้อเพลิงที่ดีอีกด้วย การเก็บรวบรวมขยะแห้งเพื่อนำไปกำจัดนั้น อาจเก็บได้นานกว่าขยะสด เช่น อาจจะเก็บเพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้งหรือมากกว่า

5.3 เถ้า (Ashes) ได้แก่ เศษหรือกากที่เหลือจากการเผาไหม้แล้ว ได้แก่ พวงกากของเชื้อเพลิง เช่น เถ้า เถ้าแกลบ ละออง เขม่า และพวงกากที่เหลือจากเตาเผาขยะ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงบางชนิดจะเกิดเถ้าบิน (Fly Ashes) ซึ่งทำให้เกิดมลพิษในอากาศ และอาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญแก่ชุมชนได้ ในบางโอกาสเมื่อเถ้าถูกปล่อยลงน้ำ จะทำให้ท่อน้ำตันขึ้น และเพิ่มค่าความปนด่างของน้ำมากขึ้นอีกด้วย

5.4 ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Refuse) ขยะที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณและคุณภาพแตกต่างกันไปตามขนาดและกิจกรรมของโรงงาน เช่น โรงงานน้ำอัดลมมักจะมีขยะแห้งพวงเศษแก้ว เศษไม้ ฝาจุก โรงงานอาหารสำเร็จรูปบรรจุกระจบอง ก็จะมีทั้งขยะสดและขยะแห้ง เช่น เศษเนื้อสัตว์ เปลือกและเศษผลไม้ เศษเหล็ก เป็นต้น ปริมาณของขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของโรงงาน ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดมีการปนเปื้อนด้วยสารเคมีและจุลินทรีย์ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมถ้ามีการเก็บรวบรวมและกำจัดไม่ดีพอโดยทั่วไปแล้ว โรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ภายในเขตเทศบาลก็มักจะไม่มีปัญหาในการกำจัดเนื่องจากได้รับการบริการจากเทศบาล แต่โรงงานที่อยู่นอกเขตเทศบาลจำเป็นต้องกำจัดขยะด้วยวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม โดยไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

5.5 ซากสัตว์ (Dead Animals) ซากสัตว์ชนิดต่าง ๆ ถือว่าเป็นขยะที่มีอันตรายซึ่งจำเป็นต้องกำจัดอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพราะอาจจะก่อให้เกิดเป็นเหตุรำคาญเนื่องจากกลิ่นเหม็น หรือเชื้อโรคบางชนิดอาจจะแพร่กระจายขึ้นได้ ในบางแห่งถือว่าซากสัตว์เป็นขยะชนิดพิเศษ ที่มีการเก็บรวบรวมและกำจัดแยกต่างหากจากขยะชนิดอื่นๆ เช่น เมื่อมีสัตว์เลี้ยงในครัวเรือนตายลง ก็ขอรับบริการเก็บและกำจัดขยะได้โดยทางเทศบาลจะเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด ซึ่งทางเจ้าของสัตว์อาจจะเสียค่าบริการหรือไม่ก็ได้ สำหรับซากสัตว์ที่ตายเพราะโรคระบาดจำเป็นต้องได้รับการกำจัดเป็นพิเศษ

5.6 ขยะจากถนน (Street Refuse) ขยะที่เก็บรวบรวมได้จากถนนสวนใหญ่จะเป็นพวกใบไม้และเปลือกผลไม้ เศษกระดาษและเศษดิน ฯลฯ การดูแลรักษาความสะอาดถนน จำเป็นจะต้องเก็บรวบรวมขยะชนิดต่าง ๆ ไปกำจัด ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้จะถูกรน้ำฝนพัดลงสู่ท่อน้ำ โสโครกสาธารณะ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการตื่นขึ้นหรืออุดตันได้โดยง่าย

5.7 ขยะจากการกรงกรรม (Agricultural Wastes) ได้แก่ พวกของแข็งที่เป็นสิ่งปฏิกูล อันเกิดจากกิจกรรมด้านการเกษตรชนิดต่างๆ เช่น ฟืช เศษพืช หญ้า ฟาง มูลสัตว์ เป็นต้น สวนใหญ่เป็นพวกอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายได้ ดังนั้นเมื่อปล่อยให้ทิ้งไว้ก็จะเกิดการเน่าเปื่อยผุพัง นอกจากนี้จะทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง เชื้อจุลินทรีย์ และเกิดกลิ่นเน่าเหม็นจนเป็นเหตุรำคาญได้แลวยังเป็นต้นเหตุมลภาวะทางน้ำและดินได้อีกด้วย

5.8 ขยะของใช้ชำรุด (Bulky Wastes) ได้แก่ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต ยางรถยนต์ เกาที่เสื่อมสภาพเตาไฟชำรุด ตู้เย็นชำรุด เฟอร์นิเจอร์ชำรุด ฯลฯ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นขยะที่เกิดขึ้นจากชุมชน ซึ่งบางชนิดต้องใช้เวลาานมากจึงจะเกิดการผุพังสิ้นสภาพไป ขยะพวกของใช้ชำรุดนี้แม้ว่าจะไม่ทำให้เกิดอันตรายเหมือนขยะชนิดอื่นแต่ก็ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ บางชนิดซึ่งน้ำ ใดทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุง เช่น ยางรถยนต์เกา เป็นต้น ชุมชนในเขตเมืองหรือเขตเทศบาลมักจะมีขยะจำพวกของใช้ชำรุดปะปนมาด้วยกับขยะชนิดอื่นด้วยเสมอ ซึ่งบางชนิดต้องทำการจัดเก็บและทำลายเป็นพิเศษ

5.9 ซากรถยนต์ (Abandon Vehicles) ในเมืองใหญ่ เช่น มหานครต่าง ๆ ของโลกในปัจจุบัน มักจะประสบกับปัญหาเกี่ยวกับซากรถยนต์ที่เจ้าของไม่อาจจะกำจัดให้หมดไปได้ และปล่อยให้ทิ้งไว้ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่ หรือกีดขวางการจราจรขึ้นได้ ดังนั้นปัญหาดังกล่าวนี้นั้นบางแห่งจำเป็นต้องจัดตั้งหน่วยงานสำหรับเก็บและทำลายซากรถยนต์ขึ้นโดยเฉพาะ

5.10 เศษสิ่งก่อสร้าง (Construction & Demolition Wastes) ได้แก่ พวกเศษไม้ เศษโลหะ เศษอิฐและชิ้นส่วนของคอนกรีต ซึ่งเกิดจากการก่อสร้าง หรือการรื้อถอนอาคาร สวนใหญ่จะเป็นพวกวัตถุที่ย่อยสลายไม่ได้ ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้จะทำให้เกิดการกีดขวาง ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความไม่นาดู โดยปกติ แลวนิยมเก็บไปกำจัดด้วยวิธีถมที่ถมหรือใช้ปรับปรุงพื้นที่

### แหล่งกำเนิดของขยะ

แหล่งชุมชนมีกิจกรรมทั้งจากการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ซึ่งจัดได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดของขยะที่สำคัญ ประกอบกับมีความก้าวหน้าทางวิทยาการและอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ยิ่งมีสวนสำคัญในการเพิ่มปริมาณขยะ ซึ่งขยะเหล่านี้มีทั้งขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกัน แหล่งกำเนิดของขยะสามารถ

แบ่งได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การแบ่งลักษณะตามเขตการปกครอง ได้แก่ มูลฝอยในเขตเทศบาล และมูลฝอยนอกเขตเทศบาล (องค์การบริหารส่วนตำบล)

2. การแบ่งตามการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ได้แก่ ขยะชุมชน (Municipal Wastes) ขยะจากการเกษตร (Agricultural Wastes) ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastes) และขยะจากสถานพยาบาล (Hospital Wastes) รายละเอียดดังนี้

### 2.1 ขยะชุมชน (Municipal Wastes) แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

2.1.1 ขยะจากบ้านพักอาศัย (Residential Waste) ขยะที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่อยู่อาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรืออพาร์ทเมนต์ ได้แก่ เศษอาหารจากการเตรียมอาหารหรือจากการเหลือใช้ เศษกระดาษ เศษพืชผัก ถุงพลาสติก ขวดพลาสติก ใบไม้ ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ เศษแก้ว เป็นต้น

2.1.2 ขยะจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste) หมายถึง ขยะที่เกิดจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขาย ขนส่ง หรือบริการทางการค้าซึ่งขึ้นอยู่กับว่าเป็นสินค้าประเภทใด ได้แก่ อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านอาหาร รานของชำ โรงแรม ซึ่งมักจะมีภาชนะเก็บขยะเป็นของตนเอง ขยะที่เกิดอาจมีเศษอาหาร เศษแก้ว พลาสติก เศษวัสดุก่อสร้างหรืออาจมีของเสียอันตรายปนอยู่ด้วย

2.1.3 ขยะจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Waste) หมายถึง ขยะเกิดจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ชายหาด ทะเลสาบ สระว่ายน้ำหรืออาจเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นแหล่ง ศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่างๆ วัดวาอาราม กิจกรรมในการพักผ่อนมักต้องมีการรับประทานอาหาร เครื่องดื่มต่างๆ ทำให้เกิดขยะและชนิดของขยะนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ที่พักผ่อนหย่อนใจ ส่วนใหญ่ขยะที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดประเภทนี้จะเป็เศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย

### 2.2 ขยะจากการเกษตร (Agricultural Wastes)

แหล่งกำเนิดขยะที่สำคัญมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหารมักประกอบด้วย มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืชผัก ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช ในอดีตของเสียเหล่านี้ส่วนใหญ่ (ยกเว้น ภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช) มักถูกนำมาไถกลบลงบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี แต่ปัจจุบันนี้ได้มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มขึ้น จึงมีการนำปุ๋ยเคมีมาใช้แทนทำให้ปริมาณของมูลฝอยจากการเกษตรเพิ่มปริมาณมากขึ้น

### 2.3 ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastes)

ขยะเหล่านี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามประเภทอุตสาหกรรม องค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวกำหนดลักษณะและองค์ประกอบของมูลฝอยประเภทนี้ ได้แก่ วัตถุประสงค์ กรรมวิธีการผลิต ผลผลิตและผลพลอยได้จากการผลิต โดยทั่วไปขยะประเภทนี้มักมีสารอันตรายปะปนอยู่ด้วย เช่น กากสารเคมี วัตถุไวไฟ ผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ เป็นต้น

### 2.4 ขยะจากสถานพยาบาล (Hospital Wastes)

มักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) เพราะอาจมีมูลฝอยติดเชื้อ (Infection waste) ทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรคจึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่นาจะพิจารณาจัดการแยกจากมูลฝอยที่มาจากแหล่งอื่น ๆ

3. การแบ่งตามลักษณะของกิจกรรม สามารถแบ่งชนิดของขยะที่เกิดจากกิจกรรมหรือสถานที่ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของขยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ย่านที่พักอาศัย (Residential area) ขยะที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนอยู่อาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัย อาคารชุด หรืออพาร์ทเมนท์

3.2 ย่านพาณิชยกรรม (Commercial area) ขยะที่มาจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือการบริการทางด้านการค้าต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นกิจการค้าประเภทใด

3.3 สถานที่ราชการและสถาบันการศึกษา (Institutional area) มักประกอบด้วยเศษกระดาษ กระดาษแข็ง หมึกพิมพ์ เศษอาหาร และขยะจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้

3.4 แหล่งที่มีการก่อสร้างหรือทำลายอาคาร (Construction and Demolition area) ขยะที่มาจากกรก่อสร้าง การรื้อถอนอาคาร หรือการซ่อมถนนและทางเดินที่ชำรุด สวมมากขยะจากแหล่งกำเนิดประเภทนี้จะเป็นเศษชิ้นส่วนของอิฐ คอนกรีต เศษปูน เศษไม้

3.5 พื้นที่สาธารณะที่รัฐดูแล (Municipal service area) ขยะจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่าง ๆ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ สระว่ายน้ำ สวมมากขยะจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็นเศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย เช่น กล่องกระดาษหรือพลาสติก ถุงกระดาษหรือพลาสติก กระป๋องโลหะต่าง ๆ ขวดแก้วหรือพลาสติก

3.6 ระบบบำบัดต่าง ๆ (Treatment plant) ขยะที่มีแหล่งที่มาจากระบบบำบัดต่าง ๆ เช่น จากโรงประปา โรงกำจัดน้ำทิ้งจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม และโรงพยาบาล

3.7 ย่านอุตสาหกรรม (Industrial area) ขยะที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความ

แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรม  
ส่วนใหญ่ ได้แก่ พวงเศษอาหาร มูลฝอยแห้งต่าง ๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง กลอง  
กระดาษ ขี้เถ้า ของเสียอันตราย เป็นต้น

3.8 ยานเกษตรกรรม (Agricultural area) ชยะที่มาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและ  
การเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร ชยะจากแหล่งดังกล่าวประกอบด้วย มูลสัตว์ เศษพืชผัก ภาชนะ  
บรรจุยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น แหล่งกำเนิดของชยะสามารถแบ่งตามลักษณะของกิจกรรม

### การจัดการชยะมูลฝอย

รูปแบบของการวางแผนจัดการชยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถลด  
ปริมาณชยะมูลฝอยที่จะต้องส่งเข้าไปทำลายด้วยระบบต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด สามารถนำชยะมูล  
ฝอยมาใช้ประโยชน์ทั้งในส่วนของการใช้ซ้ำและแปรรูปเพื่อใช้ใหม่ รวมถึงการกำจัดที่ได้ผลพลอย  
ได้ เช่น ปุ๋ยหมัก หรือพลังงาน โดยสรุปวิธีการดำเนินการตามแนวทางของการจัดการชยะตาม  
หลัก 7 R เพื่อลดการเกิดชยะมูลฝอยสามารถทำได้ ดังนี้

#### 1. การลดปริมาณการผลิตชยะมูลฝอย (Reduce) ทำได้โดย

1.1 ใช้สินค้าชนิดเต็ม เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาดและถ่าน  
ไฟฉายชนิดชาร์จใหม่

1.2 เลือกใช้สินค้าที่มีคุณภาพมีหีบบรรจุภัณฑ์น้อยอายุการใช้งานยาวนานและตัว  
สินค้าไม่เป็นพิษ

1.3 การใช้ภาชนะแทนบรรจุภัณฑ์ เช่น ปิ่นโต จาน และกล่องใส่อาหารแทนการใช้  
ถุงพลาสติก

1.4 ลดการใช้วัสดุย่อยสลายยาก เช่น โฟมบรรจุอาหารและถุงพลาสติก

1.5 ลดการใช้สินค้าฟุ่มเฟือย เช่น การใช้ผ้าเช็ดหน้าแทนการใช้กระดาษทิชชู

2. การลดปริมาณชยะโดยการซ้ำ (Reuse) โดยการนำวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ให้  
คุ้มค่าที่สุด ได้แก่

2.1 การใช้กระดาษทั้ง 2 หน้า

2.2 การนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำเช่นการนำกล่องถุงมาใช้ประโยชน์ซ้ำหลายครั้ง

2.3 ขวดน้ำดื่มที่หมดแล้วนำมาใช้ใส่น้ำดื่มการนำขวดแก้วมาทำเป็นแจกันดอกไม้

3. การลดปริมาณชยะโดยการรีไซเคิล (Recycle) โดยการนำวัสดุที่ยังสามารถนำ  
กลับมาใช้ใหม่นำมาแปรรูปใช้ใหม่โดยกรรมวิธีต่าง ๆ โดยการคัดแยกชยะมูลฝอยแต่ละประเภท

ทั้งที่บ้าน โรงเรียนและสำนักงานเพื่อนำเขาสู่กระบวนการรีไซเคิลโดยการนำวัสดุรีไซเคิลไปขาย หรือนำไป บริจาคนำเขาธนาคารขยะรีไซเคิลแปนตน

### 3.1 การจักระบบการรีไซเคิล หรือการรวบรวมเพื่อนำไปสู่การแปรรูปเพื่อใช้ใหม่

3.1.1 วรรณคดีให้ประชาชนแยกของเสียนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก และโลหะ นำไปใช้ซ้ำ หรือนำไปขาย/รีไซเคิล ขยะเศษอาหารนำมาหมักทำปุ๋ย ในรูปปุ๋ย น้ำ หรือปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในชุมชน

#### 3.1.2 จักระบบที่เอื้อต่อการทำขยะรีไซเคิล

- จัดภาชนะ (ถุง/ถัง) แยกประเภทขยะมูลฝอยที่ชัดเจนและเป็นมาตรฐาน โดระบบบริการเก็บโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจัดเก็บเอง โดยการจัดเก็บแบ่งเวลาการเก็บ เช่น หากแยกเป็นถุง 4 ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ให้จัดเก็บขยะย่อยสลายและขยะทั่วไปทุกวัน ส่วนขยะรีไซเคิลและขยะอันตราย อาจจัดเก็บสัปดาห์ละครั้งหรือตามความเหมาะสม ประชาชนที่มีอาชีพรับซื้อของเก่าให้ช่วยเก็บขยะรีไซเคิลในรูปของการรับซื้อ โดยการแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บและกำหนดเวลาให้เหมาะสม ประสานงานกับร้านค้าที่รับซื้อของเก่าที่มีอยู่ในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียงในการรับซื้อขยะรีไซเคิลและจักระบบตามแหล่งการเกิดขยะขนาดใหญ่ เช่น ตลาด โรงเรียน สถานที่ราชการ ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

- จัดกลุ่มอาสาสมัครหรือชมรมหรือนักเรียนให้มีกิจกรรม/โครงการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ เช่น โครงการขยะรีไซเคิลแลกลิ่งของ เช่น ต้นไม้ ไข่ โครงการทำปุ๋ย อีเอ็ม ขยะหอม ปุ๋ยหมัก โครงการตลาดนัดขยะรีไซเคิล โครงการธนาคารวัสดุเหลือใช้ โครงการร้านค้าสินค้ารีไซเคิล

- จัดตั้งศูนย์รีไซเคิล หากพื้นที่ที่ปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นในแต่ละวัน เป็นปริมาณมากๆ อาจจะมีการจัดตั้งศูนย์คัดแยกขยะมูลฝอยซึ่งสามารถจะรองรับจากชุมชนใกล้เคียงหรือรับซื้อจากประชาชนโดยตรงซึ่งอาจจะให้เอกชนลงทุนหรืออาจให้สัมปทานเอกชนก็ได้

4. การซ่อมแซมเพื่อใช้ใหม่ (Repair) การออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ทั้งนี้มีแนวคิดที่ว่า หากผลิตภัณฑ์สามารถซ่อมบำรุงได้ง่ายจะเป็นการยืดอายุช่วงชีวิตของการใช้งาน (Extended Usage Life) ซึ่งท้ายที่สุดสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ การซ่อมบำรุงนี้เกิดภายในช่วงชีวิตของการใช้งานเท่านั้น แตกต่างจากการใช้ซ้ำ (Reuse) ซึ่ง เป็นการนำชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่เสร็จจากช่วงการใช้งานแล้วมาใช้อีกครั้ง การซ่อมบำรุงนี้ได้แก่ การออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง (Design for serviceability/ Design for maintainability) เช่นการออกแบบให้เปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย เป็นต้น

5. การใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม (Rfill) การใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม ปัจจุบันผู้ผลิตสินค้าชนิดเติม ซึ่งได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางเพราะ นอกจากจะราคาถูกกว่าแล้ว ยังเป็นการลดบรรจุภัณฑ์หีบห่อ ในส่วนที่เป็นขยะภายในบ้านได้ด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการลดต้นทุนในการใช้ทรัพยากร จำนวนมากในการผลิตอันเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม โดยทางอ้อมได้อีกด้วย สินค้าที่นิยมผลิตเป็นชนิดเติมได้แก่ เครื่องสำอางค์ น้ำยาล้างจาน สบู่เหลว ช่วยลดทรัพยากรในการผลิตได้ด้วย แถมราคาถูก

6. การเลือกวัสดุที่แลกเปลี่ยนได้ (Return) เป็นการเลือกซื้อสินค้าหรือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีระบบมัดจำ - คืนเงิน เช่น ขวดเครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ และการเลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์ หลังจากการบริโภคของประชาชน เช่น เครื่องดื่มที่สามารถแลกเปลี่ยนขวดได้

7. การหลีกเลี่ยง (Reject) หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดมลพิษและทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น โฟม น้ำยาสเปรย์ สารปราบศัตรูพืช และแมลง และจากวัสดุที่ย่อยยาก เช่น กล่องโฟม ถุงพลาสติก ถ่านไฟฉายเลือกแบบชาร์ตไฟได้ก็ดีเยี่ยมเลย

### การจัดเก็บขยะตามหลักสุขาภิบาล

#### 1. ข้อกำหนดในการคัดแยกขยะ

1.1 ข้อกำหนดในการคัดแยกขยะมูลฝอย โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบ ด้านการจัดการขยะมูลฝอยควรส่งเสริมให้ ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ ดำเนินการคัดแยก โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.1.1 คัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้หรือขยะรีไซเคิลออกจากขยะย่อยสลาย ขยะอันตรายและขยะทั่วไป

1.1.2 จัดเก็บขยะที่ทำการคัดแยกแล้วในบ้านเรือนไว้ในถุงหรือถังรองรับขยะแบบแยกประเภทที่หน่วยราชการจัดเตรียมไว้

1.1.3 จัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่กีดขวางทางเดินอยู่ห่างจากสถานที่ประกอบอาหารที่รับประทาน อาหารแห้ง น้ำดื่ม

1.1.4 ให้จัดเก็บขยะอันตรายหรือภาชนะบรรจุสารที่ไม่ทราบแน่ชัดปนสัดสวนแยกต่างหากจากขยะอื่นๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารพิษหรือการระเบิดแล้วให้นำไปรวบรวมไว้ในภาชนะหรือสถานที่รวบรวมขยะอันตรายของชุมชน

1.1.5 ห้ามจัดเก็บขยะอันตรายไว้วางรวมกันโดยให้แยกเก็บเป็นประเภทๆหากเป็นของเหลวให้ใส่ถังหรือภาชนะบรรจุที่มีขีดและไม่รั่วไหลหากเป็นของแข็งหรือกิ่งของแข็งให้เก็บใส่ถัง หรือภาชนะที่แข็งแรง

1.1.6 หลีกเลี่ยงการเก็บกักขยะที่ทำการตัดแยกแล้วและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรคหรือที่อาจเกิดการรั่วไหลของสารพิษไวเป็นเวลานาน

1.1.7 หากมีการใช้น้ำทำความสะอาดวัสดุคัดแยกแล้วหรือวัสดุเหลือใช้ที่มีไขมันหรือตะกอนน้ำมันปนเปื้อนจะต้องระบายน้ำเสียนั้นผ่านตะแกรงและบอดักไขมันก่อนระบายสู่ท่อน้ำสาธารณะ

1.1.8 ห้ามเผาหลอมสกัดหรือดำเนินการกิจกรรมอื่นใดเพื่อการคัดแยกการสกัดโลหะมีค่าหรือการทำลายขยะในบริเวณที่พักอาศัย หรือพื้นที่ที่ไม่มีระบบป้องกันและควบคุมของเสียที่จะเกิดขึ้น

2. การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามการจัดการขยะในชุมชนจะต้องจัดเตรียมภาชนะและรถสำหรับเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.1 ภาชนะสำหรับรองรับขยะมูลฝอย จัดวางภาชนะรองรับขยะในบริเวณพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เช่นตลาดที่พักอาศัยสถาบันการศึกษาชุมชนอุตสาหกรรมหรืออื่น ๆ ตามข้อกำหนดอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

2.1.1 จัดวางภาชนะรองรับขยะแบบแยกประเภทในอัตราไม่น้อยกว่า 500 ลิตร ต่อ 50 – 80 หลังคาเรือนหรือต่อประชากร 350 คนหรือตามความเหมาะสมของชุมชน

2.1.2 จัดให้มี ภาชนะหรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักขยะแบบแยกประเภท ณ จุดรวบรวมขยะ (Station) ของชุมชนเพื่อรอการเก็บขนไปกำจัดหรือ ดำเนินการอย่างอื่นโดยใหม่มีความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันหรือตามความเหมาะสมของสถานที่ การจัดหาภาชนะรองรับขยะหรือสถานที่เก็บกักขยะรวมในชุมชนจะต้องพิจารณาตามลักษณะของขยะที่จะทำการคัดแยกเช่น จัดหาภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะย่อยสลายและขยะรีไซเคิลหรือขยะรีไซเคิลขยะย่อยสลายและขยะทั่วไปหรือขยะรีไซเคิลขยะย่อยสลาย ขยะทั่วไปและขยะอันตราย

3. สถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักขยะรวมในชุมชนจะต้องมี ลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

3.2 พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

3.3 ต้องมีการป้องกันกลิ่นน้ำฝนและสัตว์คุ้ยเขี่ยหรือพาหะนำโรค

3.4 มีความสะดวกในการทำความสะอาดและรวบรวมน้ำเสียที่เกิดจากขยะเพื่อนำไปบำบัด

3.5 ต้องมีระบบระบายและถ่ายเทอากาศที่ดีและป้องกันน้ำเข้าสู่สถานที่เก็บกัก

3.6 ตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคสถานที่ประกอบอาหาร สถานที่รับประทานอาหารบริเวณที่เลี้ยงเด็กอ่อนหรือสนามเด็กเล่นตาม ข้อกำหนดของท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3.7 ตั้งอยู่ในบริเวณที่สาธารณชนเข้าถึงได้ง่ายและรถเก็บขนขยะสามารถเขาไปดำเนินการขนถ่ายได้สะดวก

3.8 มีเครื่องปิดกั้นไอน้ำจากสายตาสาธารณชนและมีรั้วรอบขอบชิด

3.9 มีเครื่องหมายแสดงว่าเป็นสถานที่เก็บกักขยะป้ายแสดงแผนการเก็บขนและแผนฉุกเฉินสำหรับช่วงเวลาที่มีความจุของสถานที่ไม่เพียงพอเนื่องจาก ความล่าช้าในการขนส่งขยะไปจัดการ

4. ภาชนะรองรับขยะหรือสถานที่เก็บกักขยะรวมในชุมชนจะต้องตั้งอยู่ในที่ที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางจราจรและการสัญจรของประชาชน

5. ขยะจะต้องถูกเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับแบบแยกประเภทตามที่ได้ระบุไว้ในภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะซึ่งได้จัดเตรียมไว้สำหรับชุมชนนั้น

6. ผู้คัดแยกขยะมูลฝอย

ห้ามบุคคลใดดำเนินการคัดแยกขยะเพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ในภาชนะรองรับขยะหรือสถานที่เก็บกักขยะรวมของชุมชนแวนแต่ บุคคลดังกล่าวได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการขยะในชุมชน บริเวณหรือสถานที่เก็บกักขยะดังกล่าวได้จัดไว้เป็นพิเศษเฉพาะสำหรับให้มีการคัดแยกได้ กรณี อื่น ๆ ตามที่หน่วยงานสวนท้องถิ่นกำหนด

บุคคลใดที่ได้รับอนุญาตให้เป็นผู้คัดแยกขยะในภาชนะหรือสถานที่เก็บกักขยะในชุมชนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด โดยควบคุมมิให้มีการหกหล่นปลิวฟุ้งของขยะและการรั่วไหลของน้ำชะขยะ ในขณะที่ดำเนินการคัดแยก จัดเก็บขยะและภาชนะรองรับให้อยู่ในสภาพเดิมหลังจากคัดแยกแล้วเสร็จ ของมีคมเช่นเศษแก้วหรือเข็มฉีดยาจะต้องคัดแยกออกจากขยะอื่น ๆ และใส่ถุงมือที่มีความหนาเพียงพอเพื่อป้องกันการเกิดบาดแผลในขณะที่ทำการคัดแยก ห้ามทำการคัดแยกวัสดุของสงสัยหรือภาชนะบรรจุวัสดุที่ไม่ทราบแน่ชัดหากพบเห็นให้รีบแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการตรวจสอบต่อไป ห้ามเผาหลอมสกัดหรือดำเนินกิจกรรมอื่นใดเพื่อการคัดแยกการสกัดโลหะมีค่าหรือทำลายขยะในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีระบบป้องกันและควบคุมของเสียที่จะเกิดขึ้น ไม่คัดแยกขยะในขณะที่ร่างกายมี บาดแผลหรือเจ็บป่วย ในขณะที่ดำเนินการคัดแยกขยะจะต้องสวมเสื้อผ้าให้รัดกุมและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ตนเองเช่นถุงมือผ้าปิดจมูก

แว่นตาทมวกคลุมผมและรองเท้าบูท เมื่อคัดแยกขยะแล้วเสร็จให้ทำความสะอาดร่างกายโดยการอาบน้ำฟอกสบู่ทุกครั้ง ควรทำความสะอาดเสื้อผ้าหรืออุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ภายหลังจากเลิกใช้งานในแต่ละครั้งและให้ทำความสะอาดแยกต่างหากจากชุดอื่น ๆ ควรรับประทานอาหารและดื่มน้ำที่สะอาดรวมทั้งล้างมือก่อนรับประทานอาหารทุกครั้ง ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปเช่นตรวจเลือดตับไตและปอดและฉีดวัคซีนป้องกันโรคเช่นบาดทะยักไทฟอยด์และอื่น ๆ

7. การเก็บขนขยะมูลฝอย การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายขยะควรจะทำปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

7.1 ควบคุมดูแลมิให้มีการบรรทุกขยะเกินพิกัดน้ำหนักที่กำหนดไว้สำหรับรถเก็บรวบรวมขยะนั้น ๆ

7.2 ปฏิบัติตามข้อกำหนดน้ำหนักและระเบียบวิธีการขนส่งวัสดุบนถนนสาธารณะซึ่งกำหนดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7.3 ขยะจะต้องถูกขนส่งในภาชนะบรรจุหรือตู้ที่ปิดของยานพาหนะขนส่ง อาทิ การปิดฝาด้านข้างและด้านหลังของรถยนต์เก็บขนขยะแบบเปิดข้างเทท้ายในระหว่างการขนส่ง

7.4 ควบคุมการรั่วไหลของน้ำชะขยะระหว่างการขนส่งโดยการจัดให้มีถังรองรับน้ำชะขยะ (Holding tank)

7.5 ควบคุมการหกหล่นปลิวฟุ้งของขยะออกนอกยานพาหนะขนส่งโดยจัดให้มีฝาใบหรือตาข่ายปกคลุมขยะในระหว่างการขนส่ง

7.6 ขนส่งขยะรีไซเคิลแยกต่างหากจากขยะย่อยสลายขยะทั่วไปและขยะอันตราย

7.7 ขยะอันตรายจะต้องขนส่งแยกต่างหากจากขยะรีไซเคิลขยะย่อยสลายและขยะทั่วไป และปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อกำหนดของการขนส่งวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

7.8 จำกัดความเร็วของรถในช่วงที่วิ่งผ่านชุมชนบริเวณทางรวมหรือทางแยกให้มีความเร็วไม่เกิน 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเพื่อป้องกันปัญหาด้านการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและอุบัติเหตุ

7.9 พนักงานขับรถจะต้องปฏิบัติหน้าที่ด้วยความระมัดระวังและปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด

7.10 ห้ามมิให้ระบายน้ำชะขยะและน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหรือทำความสะอาดรถยนต์เก็บขนขยะลงสู่แม่น้ำแหล่งน้ำลำน้ำคลองระบายน้ำแหล่งน้ำสาธารณะหรือแหล่งน้ำธรรมชาติอื่น ๆ โดยปราศจากการบำบัดจนได้ค่าตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของกำหนดติดตั้งป้ายหรือเครื่องหมายแสดงทางเขาสถานที่กำจัดขยะให้ชัดเจนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากประชาชนที่สัญจรผ่านไปมา

8. เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยและสถานที่นำวัสดุกลับคืน

8.1 ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามมติ คณะรัฐมนตรี ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528

8.2 ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถานตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร

8.3 ควรตั้งอยู่ห่างจากชุมชนหลักไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตรตามข้อกำหนดกรมควบคุมมลพิษ

9. เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่กำจัดโดยเตาเผาและสถานที่หมักทำปุ๋ย

9.1 ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามมติ คณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528

9.2 ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถานตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร

9.3 ควรตั้งอยู่ห่างจากชุมชนหลักไม่น้อยกว่า 2 กิโลเมตรตามข้อกำหนดกรมควบคุมมลพิษ

9.4 ที่ตั้งของสถานที่กำจัดโดยเตาเผาควรเป็นที่โล่งไม่อยู่ในที่อับลม

10. เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย

10.1 ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามมติ คณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528

10.2 ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถานตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร

10.3 ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตสนามบินไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร

10.4 ควรตั้งอยู่ห่างจากบ่อน้ำดื่มหรือโรงผลิตน้ำประปาในปัจจุบันไม่น้อยกว่า 700 เมตร

10.5 ควรตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างขึ้นมารวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร

10.6 เป็นพื้นที่ซึ่งสภาพธรณีวิทยาหรือลักษณะใต้พื้นดินมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรองรับขยะมูลฝอย

10.7 ควรเป็นพื้นที่ตอนในกรณีเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลากจะต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไข

10.8 ควรเป็นพื้นที่ซึ่งระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกในกรณีที่ระดับน้ำใต้ดินอยู่สูงจะต้องมี  
มาตรการป้องกันแก้ไข 10.9 ควรเป็นพื้นที่ต่อเนื่องผืนเดียวและมีขนาดเพียงพอสามารถใช้งานฝ  
งกลบได้ไม่น้อยกว่า 20 ปี

11. การตัดแยกขยะในสถานที่กำจัดขยะ การจัดใหม่ การตัดแยกขยะในบริเวณสถานที่  
กำจัดขยะควรปฏิบัติ โดยการจัดเตรียมบริเวณพื้นที่ตัดแยกขยะไว้เฉพาะแยกต่างหากจากพื้นที่  
ที่ต้องใช้สำหรับการกำจัดขยะหรือพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับกำจัดขยะ และบริเวณพื้นที่  
ดำเนินการตัดแยกขยะจะต้องมีลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

11.1 สามารถรองรับขยะที่จะนำเข้ามาตัดแยกหรือกำจัดได้ไม่น้อยกว่า 1 เทาของ  
ปริมาณขยะที่สถานที่จัดการขะนั้นสามารถรองรับได้สูงสุดต่อวัน

11.2 มีระบบป้องกันน้ำฝนและน้ำท่าเพื่อป้องกันน้ำฝนสัมผัสกับขยะ

11.3 มีระบบป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและพาหะนำโรค

11.4 มีแสงสว่างเพียงพอและมีการระบายอากาศที่ดี

11.5 จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมาย  
ว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

12. บริเวณพื้นที่สำหรับเก็บรวบรวมวัสดุที่นำกลับคืนจะต้องมีลักษณะ มีขนาดความ  
จุไม่น้อยกว่า 1 เทาของปริมาณวัสดุที่ตัดแยกได้สูงสุดต่อวัน แบ่งเป็นสัดส่วนที่ชัดเจนตามหมวด  
หมู่หรือประเภทของขยะที่ใดตัดแยกไว้และที่จะนำไปเก็บบริเวณที่เก็บกักขยะอันตรายจะต้อง  
แยกต่างหากจากพื้นที่สำหรับเก็บรวบรวมวัสดุที่สามารถใช้ประโยชน์ประเภท มีระบบระบาย  
อากาศและระบบป้องกันอัคคีภัยตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และมีระบบป้องกันน้ำ  
ฝนกลั่นแผลงพาหะนำโรคและเหตุรำคาญอื่นๆตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

13. จัดให้มีการฝึกอบรมผู้ที่จะตัดแยกขยะภายในบริเวณสถานที่จัดการขยะทั้งใน  
ด้านความปลอดภัยในการดำเนินงานและการตัดแยกขยะอย่างถูกสุขลักษณะ

### การแปรสภาพขยะมูลฝอย

1. การจัดการขยะมูลฝอย อาจจัดให้มีระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการแปรสภาพ  
ขยะมูลฝอยคือ การเปลี่ยนแปลงสภาพลักษณะทางกายภาพเพื่อลดปริมาณเปลี่ยนรูปร่าง  
โดยวิธีตัดแยกเอาวัสดุที่สามารถหมุนเวียนใช้ประโยชน์ได้ออกมา วิธีการบดให้มีขนาดเล็กกลง  
และวิธีอัดเป็นก้อนเพื่อลดปริมาตรของขยะมูลฝอยได้ร้อยละ 20-75 ของปริมาตรเดิมทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ  
ประสิทธิภาพของเครื่องมือและลักษณะของขยะมูลฝอย ตลอดจนใช้วิธีการห่อหุ้มหรือการผูก  
รัดก้อนขยะมูลฝอยให้เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น ผลที่ได้รับจากการแปรสภาพมูลฝอยนี้ จะช่วยให้

การเก็บรวบรวม ขนถ่าย และขนส่งได้สะดวกขึ้น สามารถลดจำนวนเที่ยวของการขนส่ง ช่วยให้ไม่ปลิวหล่นจากระบบรถบรรทุกและช่วยรีดเอาน้ำออกจากขยะมูลฝอย ทำให้ไม่มีน้ำชะมูลฝอยรั่วไหล ในขณะที่ขนส่งตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบ โดยสามารถจัดวางซ้อนได้อย่างเป็นระเบียบจึงทำให้ประหยัดเวลา และค่าวัสดุในการกลับทับ และช่วยยืดอายุการใช้งานของบ่อฝังกลบได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. การพิจารณาเครื่องมือแปรสภาพขยะมูลฝอยสามารถเลือกใช้ได้ตามองค์ประกอบ และลักษณะสมบัติขยะมูลฝอย ประเภทของแหล่งกำเนิด สถานที่ตั้งระบบเดิมที่ปัจจัยที่ควรพิจารณาดังนี้

2.1 ความสามารถในการทำงาน: เครื่องมือจะช่วยทำงานอะไรบ้างให้ได้งานที่ดีขึ้นกว่าเดิม

2.2 ความเชื่อถือได้: ต้องการบำรุงรักษามากน้อยเพียงไร

2.3 การบริการ: การตรวจเช็คและซ่อมแซม สามารถทำได้เอง และผู้ขายมีบริการหลังการขาย

2.4 ความปลอดภัย: เครื่องมือมีระบบป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งอาจเกิดการลื่นล้มหรือขาดความรู้ความเข้าใจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังกลิ่นรบกวนหรือมลพิษอื่น ๆ

2.5 ความสวยงาม: เครื่องมือไม่ดูเทอะทะก่อความรำคาญให้กับสายตา

2.6 ค่าใช้จ่าย: ต้องคำนึงถึงเงินลงทุนและค่าบำรุงรักษารายปีอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

### เทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอย

1. เทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอย สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบใหญ่ คือ

1.1 ระบบหมักทำปุ๋ย เป็นการย่อยสลายอินทรีย์สารโดยขบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวการย่อยสลายให้แปรสภาพเป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำค่อนข้างแห้ง และสามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของดิน ขบวนการหมักทำปุ๋ยสามารถแบ่งเป็น 2 ขบวนการ คือขบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) ซึ่งเป็นการสร้างสภาวะที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนย่อยสลายอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และกลายเป็นแร่ธาตุเป็นขบวนการที่ไม่เกิดก๊าซกลิ่นเหม็น ส่วนอีกขบวนการเป็นขบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition) เป็นการสร้างสภาวะให้เกิดจุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนเป็นตัวช่วยย่อยสลายอาหาร และแปรสภาพกลายเป็นแร่ธาตุขบวนการนี้มักจะเกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า (Hydrogen Sulfide: H<sub>2</sub>S)

แต่ขบวนการนี้จะมีผลดีที่เกิดก๊าซมีเทน (Methane gas) ซึ่งเป็นก๊าซที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้

### 1.1.1 การหมักปุ๋ยระบบกองเดิมอากาศ

เป็นการจัดรูปแบบ ทางวิศวกรรม ให้มีการย่อยสลายแบบ อัตราเร่ง (เสร็จเร็ว) โดยจุลินทรีย์ ชนิดใช้ออกซิเจน เพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้ (ได้ปริมาณมาก) ของชุมชน ไม่ต้องพลิกกลับกองปุ๋ย

- ปัจจัยที่ต้องควบคุม การหมักปุ๋ยแบบอัตราเร่งเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักในเวลาอันสั้นประมาณ 1 เดือน จำเป็นต้องมีการควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมของกองปุ๋ย ให้เหมาะสมต่อการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ชนิดใช้ออกซิเจนอยู่เสมอ จนกว่าการย่อยสลายจะสิ้นสุด ปัจจัยหลักที่สำคัญมีดังนี้

- มีความชื้นพอดี จุลินทรีย์ชนิดใช้ออกซิเจนต้องการความชื้นที่เหมาะสม การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะหยุดชะงักถ้าวัตถุดิบแห้งเกินไปหรือมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 8-12 แต่ถ้าเปียกโชกมากเกินไป จุลินทรีย์กลุ่มไม่ใช้ออกซิเจนจะเริ่มทำงาน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่น และการหมักจะเสร็จช้า ความชื้นที่เหมาะสมคือร้อยละ 45-55

- มีจุลินทรีย์มากพอ การย่อยสลายจะเกิดได้รวดเร็วถ้าในกองปุ๋ยมีจุลินทรีย์อยู่มาก แหล่งจุลินทรีย์ที่หาได้ง่าย ได้แก่ มูลสัตว์ทุกชนิด ปุ๋ยหมักที่เพิ่งหมักเสร็จ หรือหัวเชื้อตัวเร่ง (พด 1) เป็นต้น

- มีออกซิเจนภายในกองปุ๋ยเพียงพอ เนื่องจากการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ชนิดใช้ออกซิเจนจะมีปฏิกิริยาที่รวดเร็วกว่าจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนหลายเท่า การหมักปุ๋ยแบบอัตราเร่งจึงมุ่งเน้นให้มีการเติมออกซิเจนแก่กองปุ๋ย ให้ภายในกองปุ๋ยมีออกซิเจนอย่างเพียงพออยู่เสมอ วิธีที่นิยมกันคือ การพลิกกลับกองปุ๋ยในเวลาที่เหมาะสมด้วยเครื่องจักร หรือการเติมอากาศเข้ากองปุ๋ยด้วยพัดลมเติมอากาศ (Blower) เป็นครั้ง ๆ

- มีอุณหภูมิสูงภายในกองปุ๋ย ปฏิกิริยาการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ภายในกองปุ๋ยจะให้ความร้อนออกมา และถ้าสามารถสะสมความร้อนไว้ภายในกองปุ๋ยจนมีอุณหภูมิที่สูงพอเหมาะประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ก็จะเป็นสภาวะที่จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี ส่งผลให้การหมักปุ๋ยเสร็จเร็วขึ้น ที่ค่าอุณหภูมิสูง 60-70 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์กลุ่มเทอร์โมฟิลิก (Thermophilic Microorganisms) ที่ชอบอุณหภูมิสูงจะย่อยสลายได้เร็วมาก และที่ค่าอุณหภูมิต่ำลงประมาณ 45-60 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์กลุ่มเมโซฟิลิก (Mesophilic Microorganisms) ที่ชอบความร้อนปานกลางก็จะเข้ามาทำหน้าที่ย่อยสลายแทน เงื่อนไขที่ทำให้เกิดการสะสมความร้อนภายในกองปุ๋ยได้ดี ก็คือ กองปุ๋ยควรมีความสูง 1-2 เมตร และกองเป็น

รูปสามเหลี่ยมปริซึม ปัจจัยเกี่ยวกับอุณหภูมินี้มักจะสร้างความสับสนกับเกษตรกร เพราะในอดีตเกษตรกรมักจะได้รับคำแนะนำให้พลิกกลับกองปุ๋ยเมื่อกองปุ๋ยมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากเกรงว่าจุลินทรีย์จะตาย ซึ่งไม่เป็นความจริง

- ขนาดของวัตถุคิบ เศษพืชที่จะนำมาหมักปุ๋ยควรถูกย่อยให้มีขนาดเล็กลงพอสมควร ให้มีขนาดประมาณ 1-3 นิ้ว เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ แต่ถ้าเศษพืชถูกย่อยจนมีขนาดเล็กเกินไปจนไม่มีการระบายอากาศที่ดีภายในกองปุ๋ย จะทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชะงักลงได้

- ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของวัตถุคิบ โดยปกติแล้วธาตุคาร์บอนจะได้จากเศษพืช และไนโตรเจนจะได้จากมูลสัตว์ ธาตุคาร์บอนและไนโตรเจนมีความสำคัญต่อการย่อยสลายของ จุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ต้องการทั้งสองธาตุในการเมทาบอลิซึมเพื่อให้ได้พลังงานและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่ การย่อยสลายที่จะให้การหมักปุ๋ยเสร็จเร็วต้องการค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนอยู่ในช่วง 20:1 ถึง 25:1 วัตถุคิบที่มีค่าสัดส่วนแตกต่างไปจากนี้ มีแนวโน้มที่การย่อยสลายจะช้าลง

#### 1.1.2 การทำปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Composting)

การหมักแบบไม่ใช้อากาศจะมีการตัดแยกขยะอินทรีย์ ที่ย่อยสลายได้ง่ายนำไปหมักในถังหมักระบบปิด ซึ่งจุลินทรีย์พวก Acid former และ methane former จะทำหน้าที่เปลี่ยนขยะอินทรีย์ให้กลายเป็นกรดอินทรีย์, ก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์

เชื้อที่เกี่ยวข้องกับการหมักแบบไม่ใช้อากาศมี 2 ชนิด คือแบคทีเรียสร้างกรด (Acid Former Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มนี้จะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งไปเป็นกรดอินทรีย์ต่างๆ แบคทีเรียสร้างมีเทน (Methane Former Bacteria) ทำหน้าที่ย่อยสลายกรดอินทรีย์ไปเป็นก๊าซมีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ การหมักไร้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดขยะชุมชน และได้ก๊าซชีวภาพ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานความร้อน ไอน้ำ และไฟฟ้า การหมักขยะอินทรีย์ในระบบไร้อากาศ โดยใช้แบคทีเรียจะได้ก๊าซชีวภาพ ซึ่งจะประกอบด้วยก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เปอร์เซ็นต์ของมีเทนในก๊าซชีวภาพโดยทั่วไปอยู่ในช่วง 60-70 %

#### 1.1.3 ขั้นตอนของกระบวนการหมัก

- การตัดแยกและเตรียมสภาพขยะ (Front-end Treatment) ได้แก่ การตัดแยกขยะอินทรีย์ออกจากขยะรวม และการตัดแยกสิ่งปะปนออกจากขยะอินทรีย์ รวมทั้งการเตรียมสภาพขยะอินทรีย์ให้เหมาะสำหรับการหมักในระบบย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

- การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เป็นขั้นตอนการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ และทำให้ขยะคงสภาพ ปราศจากกลิ่นเหม็นและเชื้อโรค จะมีการเติมสารอาหาร ปรับความชื้น ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 6.8 การผสม และการให้ความร้อน 55-60 องศาเซลเซียส

- การบำบัดขั้นหลัง (Back-end Treatment) ได้แก่ การทำให้การย่อยสลายของขยะอินทรีย์สมบูรณ์มากขึ้น โดยใช้ระบบหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ การฆ่าเชื้อโรค และการทำให้สารปรับสภาพดินมีสภาพที่เหมาะสม และปลอดภัย สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืช และในขั้นตอนนี้เมื่อเสร็จสิ้นแล้ว ก็จะมีการนำผลผลิตที่ได้แล้วไปเก็บรักษาเพื่อนำไปใช้ต่อไป

#### 1.1.4 ข้อกำหนดทั่วไป

การดำเนินการสถานที่หมักทำปุ๋ยจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดข้อมูลดังต่อไปนี้

- แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งและอาณาเขตของสถานที่หมักทำปุ๋ย การใช้ที่ดินโดยรอบในรัศมี 1 กิโลเมตรโดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม
- แสดงแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานของสถานที่หมักทำปุ๋ยแหล่งกำเนิดองค์ประกอบปริมาณขยะที่จะรับเข้ามาหมักทำปุ๋ยสารเติมแต่งที่ใช้รวมทั้งการคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต
- กระบวนการหมักและกำลังการผลิตที่ออกแบบไว้ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานระยะเวลาที่ใช้ในการหมักการคัดแยกวัสดุและการแปรสภาพกองการหมัก
- จำนวนวันและชั่วโมงปฏิบัติงานจำนวนบุคลากรทั้งหมดการจัดการวัสดุที่คัดแยกออกหรือสิ่งตกค้างเพื่อนำไปกำจัดต่อไปปริมาณปุ๋ยหรือ ผลิตภัณฑ์อื่นๆที่ผลิตได้ตลอดจนแนวทางการปรับปรุงคุณภาพปุ๋ยหมัก และการใช้ประโยชน์

#### 1.1.5 ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน

- กำหนดบุคลากรปฏิบัติงานในระหว่างชั่วโมงทำงานติดประกาศชั่วโมงปฏิบัติงานที่ประตูทางเข้าเพื่อให้สาธารณชนได้ทราบโดยทั่วกัน
- จัดเตรียมคู่มือการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษามาตรการความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน
- จัดเตรียมการตรวจสอบและจัดการมิให้มูลฝอยติดเชื้อและขยะอันตรายหรือของเสียอันตรายปะปนกับขยะอินทรีย์ที่จะนำไปหมักทำปุ๋ย
- บันทึกปริมาณขยะรายวันจากแหล่งกำเนิดต่างๆที่รับเข้ามาปริมาณและประเภทวัสดุที่คัดแยกออกหรือสิ่งตกค้าง

- ต้องจัดเตรียมมาตรการป้องกันอัคคีภัยแผนฉุกเฉินเพื่อแก้ไขปัญหากรณีเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดขัดข้องหรือเกิดความเสียหายสาเหตุอื่นใดในระหว่างปฏิบัติงาน
- ต้องควบคุมเศษขยะก้นแมลงฝุ่นละอองและพาหะนำโรคเพื่อป้องกันปัญหาการบวมตามสุขอนามัยและสภาพที่ไมนาดู
- คัดแยกและเก็บรวบรวมเศษวัสดุที่ไม่ย่อยสลายจากการหมักหรือสิ่งตกค้างอื่น ๆ จากกองปุ๋ยหมักแลวนำไปจัดการด้วยวิธีการที่เหมาะสมที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม
- สุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปุ๋ย เช่น การวิเคราะห์สารอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชปริมาณไนโตรเจน หรือสารปรุงแต่งอื่นๆพร้อมทั้งจัดบันทึกผลการวิเคราะห์ดังกล่าว
- ติดตามตรวจสอบน้ำผิวดินแหล่งน้ำผิวดินภายนอกอาณาเขตสถานที่หมักทำปุ๋ยซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากสิ่งปนเปื้อนจากการดำเนินงานของสถานที่หมักทำปุ๋ย แหล่งน้ำหนึ่งจะตรวจสอบอย่างน้อย 1 จุดในบริเวณใกล้ที่สุดกับสถานที่หมักทำปุ๋ยสำหรับลำน้ำไหลจะต้องตรวจสอบอย่างน้อย เพียงพอทั้งจุดเหนือน้ำและท้ายน้ำสำหรับน้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำเสียจะการตรวจวิเคราะห์ โดยศึกษาคุณภาพน้ำก่อนเริ่มโครงการทำการสุ่มตัวอย่างน้ำและตรวจวิเคราะห์คุณภาพจากแหล่งน้ำผิวดินภายนอกสถานที่หมักทำปุ๋ยก่อนเริ่มดำเนินการอย่างน้อย 1 ครั้ง วิเคราะห์ ดัชนี คุณภาพน้ำผิวดินตรวจสอบตามปกติ ทำการสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ ปีละ 2 ครั้งโดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูฝนและฤดูแล้งรายละเอียดดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำเสียหรือจากบ่อเก็บกักน้ำฝนให้ สุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ปีละ 2 ครั้ง ดัชนี คุณภาพน้ำที่ตรวจสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วยความเป็นกรด-ด่างสารแขวนลอยทั้งหมด สารละลายทั้งหมดบีโอดีแอมโมเนียไนเตรทและฟอสเฟตทั้งหมด

## 1.2 ระบบการเผาในเตาเผา

เป็นการทำลายขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาที่ได้รับการออกแบบก่อสร้างที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยต้องให้มีอุณหภูมิในการเผาที่ 850 – 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้การทำลายที่สมบูรณ์ที่สุด แต่ในการเผาหมักก่อให้เกิดมลพิษด้านอากาศได้แก่ ฝุ่นขนาดเล็ก ก๊าซพิษต่างๆ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide: SO<sub>2</sub>) เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังอาจเกิดไดออกซิน (Dioxins) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งและเป็นสารที่กำลังอยู่ในความสนใจของประชาชน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและดักมิให้อากาศที่ผ่านปล่องออกสู่บรรยากาศมีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศจากเตาเผาที่กำหนด

1.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป การดำเนินการสถานที่กำจัดโดยเตาเผาจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดข้อมูลดังต่อไปนี้

- แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งและอาณาเขตของสถานที่  
กำจัดโดยเตาเผาการไช่ที่ดินโดยรอบในรัศมี 1 กิโลเมตรโดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม
- แสดงแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานของสถานที่กำจัดโดยเตาเผา  
แหล่งกำเนิดของประกอบปริมาณขยะมูลฝอยที่จะรับเขามากำจัดรวมทั้ง การคาดการณ์ปริมาณ  
ขยะมูลฝอยในอนาคต
- กระบวนการเผาและขนาดที่ใช้ออกแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งาน  
ทั้งหมดจำนวนวันและชั่วโมงปฏิบัติงานจำนวนบุคลากรทั้งหมดมาตรฐาน ความปลอดภัยใน  
ระหว่างการปฏิบัติงาน รูปแบบการควบคุมการระบายอากาศเสียจากปล่องเตาเผาการนำ  
พลังงาน ความร้อนกลับไปใช้ประโยชน์ (ถ้ามี) การเก็บรวบรวมและการจัดการกากขี้เถ้า

### 1.2.3 ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน

- จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในชั่วโมงทำงานติดประกาศชั่วโมง  
ปฏิบัติงานที่ประตูทางเขาเพื่อให้สาธารณชนได้ทราบโดยทั่วกัน
- จัดเตรียมมาตรการตรวจสอบและการจัดการมีโหมมูลฝอยติดเชื้อและ  
ของเสียอันตรายปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไปในสถานที่กำจัดโดยเตาเผา
- ต้องควบคุมเศษขยะมูลฝอยกลิ้งแผลงและพาหะนำโรคเพื่อป้องกัน  
ปัญหารบกวน ดานสุขอนามัยและสภาพที่ไม่นาดู
- บันทึกปริมาณขยะมูลฝอยรายวันจากแหล่งกำเนิดต่างๆที่นำไปกำจัด  
ปริมาณและประเภทวัสดุที่คัดแยกออกหรือสิ่งตกค้างปริมาณกากขี้เถ้าที่เก็บรวบรวม
- ต้องจัดเตรียมมาตรการป้องกันอัคคีภัยแผนฉุกเฉินเพื่อแก้ไขปัญหา  
กรณีเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดขัดข้องหรือเกิดความลาขาดด้วยสาเหตุอื่นใดในระหว่างปฏิบัติงาน
- ติดตามตรวจสอบอากาศเสียจากปล่องเตาเผาอย่างน้อยปละ 2 ครั้ง  
โดยทำการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์หาคาปริมาณฝุ่นละอองซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์  
ของไนโตรเจนไฮโดรเจนคลอไรด์ สารประกอบไดออกซินและความทึบแสงซึ่งจะต้องมีค่าไม่เกิน  
มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผาขยะมูลฝอยตามประกาศกระทรวงวิทยา  
ศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
- ต้องบำบัดน้ำเสียจากการปนเปอนขยะมูลฝอยและน้ำเสียใด ๆ ทั้งหมดที่  
เกิดขึ้นภายในสถานที่กำจัดโดยเตาเผาให้มีคุณภาพน้ำทิ้งไม่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจาก  
โรงงานอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติ โรงงานเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อตรวจสอบคุณภาพ  
น้ำอย่างน้อยปละ 2 ครั้งดัชนีคุณภาพน้ำที่ตรวจสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วยความเป็น  
กรด-ด่างสารแขวนลอยทั้งหมดสารละลายทั้งหมดและบีโอดี

- ต้องกำจัดกากชี้เถาโดยการฝังกลบหรือวิธีการที่เหมาะสมที่ไมก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม

### 1.3 ระบบฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการนำไปฝังกลบในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกตามหลักวิชาการทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการยินยอมจากประชาชน จากนั้นจึงทำการออกแบบและก่อสร้าง โดยมีการวางมาตรการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การปนเปื้อนของน้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยที่เรียกว่า น้ำชะขยะมูลฝอย (Leachate) ซึ่งถือว่าเป็นน้ำเสียที่มีค่าความสกปรกสูงไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ทำให้คุณภาพน้ำใต้ดินเสื่อมสภาพลงจนส่งผลกระทบต่อประชาชนที่ใช้น้ำเพื่อการอุปโภค นอกจากนี้ยังต้องมีมาตรการป้องกันน้ำท่วม กลิ่นเหม็น และผลกระทบต่อสภาพภูมิทัศน์ รูปแบบการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล อาจใช้วิธีขุดให้ลึกลงไปในพื้นที่ดินหรือการถมให้สูงขึ้นจากระดับพื้นดิน หรืออาจจะใช้ผสมสองวิธี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ

1.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป การดำเนินการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดข้อมูลและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งและอาณาเขตของสถานที่ฝังกลบการใช้ที่ดินโดยรอบในรัศมี 1 กิโลเมตรโดยใช้เวลาตรวจสอบที่เหมาะสม

- แสดงแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย แหล่งกำเนิดประเภทของค้ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำมาจัดการคัดการณ ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต

- จำนวนวันและชั่วโมงปฏิบัติงานจำนวนบุคลากรทั้งหมดเครื่องจักรกลหนักที่ใช้งานอายุการใช้งานของสถานที่ฝังกลบแหล่งและประเภทของวัสดุกลบทับ

- ประเภทของสถานที่ฝังกลบแบ่งออกเป็น

ประเภทที่ 1: รับขยะมูลฝอยทั่วไป

ประเภทที่ 2: รับขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายยากหรือไม่เกิดการเน่าเสียง่าย

หรือพลาสติกยางทอนไม่แกวเศษวัสดุก่อสร้าง เป็นต้น

- ขนาดเนื้อที่ที่ใช้ในการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยให้ใช้แนวทางพิจารณา ต่อไปนี้ (ใช้การฝังกลบรวม 4 ชั้นและมี อายุการใช้งานประมาณ 20 ปี)

10-50 ตัน/วัน ใช้เนื้อที่ 15-70 ไร่

50-100 ตัน/วัน ใช้เนื้อที่ 70-130 ไร่

100-300 ตัน/วัน ใช้เนื้อที่ 130-380 ไร่

300-500 ตัน/วัน ใช้เนื้อที่ 380-620 ไร่

- เขตของการระบายน้ำทิ้ง (Zone of discharge) จะตองไม่เกิน 100 เมตร จากขอบเขตของพื้นที่หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยหรือขอบเขตของสถานที่ฝังกลบแล้วแต่ระยะใดไกลกว่ากัน

- สภาพทางธรณีวิทยาควรเป็นชั้นดินหรือชั้นหินตามธรรมชาติซึ่งอัตราการซึมผ่าน ของน้ำน้อยถึงน้อยมาก ( $K \leq 1 \times 10^{-5}$  ซม./วินาที ) ความหนาของชั้นดินหรือชั้นหินนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตรและมี การแพร่กระจายกว้างกว่าพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า ตานละ 50 เมตร

- สภาพทางอุทกธรณีวิทยาให้สำรวจอธิบายสภาพอุทกธรณีวิทยาของ สถานที่ฝังกลบทิศทางและความเร็วของการไหลของน้ำบาดาลคุณภาพน้ำและระดับน้ำสูงสุดของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินก่อนเริ่มโครงการลักษณะภูมิประเทศชั้นหินอุ้มน้ำแหล่งน้ำสาธารณะ และของเอกชนภายในรัศมี 1 กิโลเมตร

- สภาพทางธรณีวิทยาเทคนิคให้สำรวจและอธิบายสภาพชั้นดินน้ำใต้ดิน อัตราการซึมผ่านองน้ำของชั้นดินสภาพความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวรอยเลื่อนแผ่นดิน ถล่มและหลุมยุบวิเคราะห์ฐานรากที่รองรับภาระและ แรงกดลงจากการฝังกลบขยะมูลฝอย สภาพการทรุดตัวภายหลังการฝังกลบ

- ระดับกบอบฝังกลบจะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 เมตร ยกเว้นในกรณี ที่มี การออกแบบพิเศษเพื่อควบคุมป้องกันแรงดันขึ้น (uplift) ของน้ำใต้ดินต่อชั้นขยะมูลฝอยในหลุมฝังกลบ

### วางแผนจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

การวางแผนจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่มีประสิทธิภาพขอสำคัญประการหนึ่งที่จะนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจคือข้อมูลในการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลจำเป็นต้องมีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลที่สามารถเรียกใช้งานได้อย่างรวดเร็วคล่องตัวและมีการจัดเก็บอยู่ในระบบเดียวกันภายใต้การสืบค้นข้อมูลสำหรับขั้นตอนในการจัดทำและจัดเก็บข้อมูลเพื่อการวางแผนมี ดังนี้

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดโดยข้อมูลที่ควรรวบรวม และจัดเก็บไว้ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆดังนี้

1. ข้อมูลประชากรทั้งประชากรตามทะเบียนราษฎรและประชากรแฝง
2. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
3. ข้อมูลปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยในแต่ละวัน

4. ข้อมูลองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจนรอยละของขยะอินทรีย์ แกว พลาสติกกระดาษหรือขยะอันตรายอื่นๆ เป็นต้น

5. ข้อมูลการจัดเก็บ บรวบรวมขยะมูลฝอย เช่น จำนวนถังรองรับขยะมูลฝอยการกระจายของถังตามเขตชุมชนต่างๆ จำนวนพนักงานเก็บขนเส้นทางรถเก็บขนจำนวนรถเก็บขนขยะมูลฝอย ความพอเพียงในการจัดเก็บในปัจจุบัน

6. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบันเช่นขนาดพื้นที่ ที่ตั้งการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

7. จำนวนขอร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยของท้องถิ่น

การนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดทำหมวดหมู่ให้ชัดเจนโดยการป้อนข้อมูลเพื่อจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ หรือพัฒนาเป็นระบบข้อมูลสารสนเทศ (Management Information System: MIS) ที่เรียกใช้งานได้ง่าย

การออกแบบฟอร์มสำหรับการบันทึกข้อมูลรายวันรายสัปดาห์รายเดือนหรือรายปีให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องขอข้อมูลในแบบฟอร์มเพื่อให้มีการจัดเก็บข้อมูลไว้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนของผู้บริหารการกรออกแบบฟอร์มข้อมูลนี้จะดึงข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพที่สามารถนำมาวิเคราะห์และวางแผนต่อไป

ข้อมูลที่รวบรวมและจัดเก็บไว้ควรมีการพัฒนาให้ทันสมัยตลอดเวลาโดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นควรบันทึกทุกวันเพื่อที่จะได้ทราบปริมาณขยะมูลฝอยที่ผลิตได้ ในแต่ละวันซึ่งข้อมูลอาจแตกต่างกันไปตามสภาพของฤดูกาลเช่นถ้าเป็นฤดูที่มีผลไม้มากประเภทของขยะมูลฝอยก็อาจเป็นพวกขยะอินทรีย์ ที่ย่อยสลายง่ายมากกว่ามูลฝอยประเภทอื่นๆ เป็นต้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรมอบหมายหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลหรือบันทึกข้อมูลให้กับเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเฉพาะในการดำเนินงานซึ่งโดยมากอาจมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ของกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมหรือกองช่างทั้งนี้อยู่ที่โครงสร้างการบริหารงานขององค์กรนั้นๆเจ้าหน้าที่เหล่านี้ควรได้รับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะในการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศ (Information Data Based) รวมทั้งต้องมี ความชำนาญในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาใช้ในกระบวนการวางแผนและตัดสินใจนั้นเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้บริหารท้องถิ่นควรเรียกข้อมูลมาประกอบในการตัดสินใจวางแผนงานด้านการจัดการขยะมูลฝอย เช่นความต้องการของจำนวนถังรองรับขยะมูลฝอยควรเป็นเท่าใดในแต่ละปีขีดความสามารถในการรองรับได้ของสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบันหรือแถมกระทั่งเรื่องของการพัฒนาจำนวนพนักงานที่จะมาทำหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

## ผลกระทบของขยะต่อสภาวะแวดล้อม

ขยะนับวันจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามจำนวนประชากร หากไม่มีการกำจัดให้ถูกวิธีและเหมาะสมแล้ว ปัญหาความสกปรกและการเกิดมลพิษทั้งทางดิน น้ำ และอากาศ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

### 1. ผลกระทบต่อดิน (Soil Pollution)

ขยะที่เทกองทิ้งไว้ จะทำให้พื้นดินสกปรกดินมีสภาพปนเกลือ ด่าง หรือกรด หรือมีสารพิษ

ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ตลอดจนทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น ไซเดียมทำให้เนื้อดินแตกกรวน นอกจากนี้ในกองขยะอาจมีโลหะหนักที่ปะปนมากับขยะ เช่นปรอท แคดเมียม ตะกั่ว หากมีการปนเปื้อนลงสู่ดินแล้วอาจมีการแพร่กระจายมาสู่คน ทำให้เกิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ นอกจากนี้บางครั้งพบว่า เมื่อมีการกำจัดมูลฝอยโดยการเผาเป็นครั้งคราว (Open Dumping on land and Burning) มักจะมีเหตุรำคาญจากควันหรืออันตรายจากสารพิษที่มีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

### 2 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ(Water Pollution)

2.1. ขยะที่ตกลงไปในแหล่งน้ำลำคลอง และทอระบายน้ำ จะทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน การไหลของน้ำไม่สะดวกจึงเกิดสภาวะน้ำท่วมได้ง่าย ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของจึงต้องมีการกำจัดขยะในคูคลองหรือทอระบายน้ำอยู่เสมอ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว

2.2. ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ เช่น น้ำเน่า น้ำปนพิษ น้ำมีเชื้อโรคปนเปื้อน และน้ำที่มีคราบน้ำมัน ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้อุปโภคบริโภค สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะพืชและสัตว์น้ำ น้ำเสียที่เกิดจากกองขยะปนน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงซึ่งมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เชื้อโรค และสารพิษต่างๆ เจือปนอยู่ เมื่อไหลไปตามพื้นดินบริเวณใด ก็จะทำให้บริเวณนั้นเกิดความสกปรก ความเสื่อมโทรมของพื้นดินและอาจเปลี่ยนสภาพทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นด่างหรือกรด กรณีที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำก็จะทำให้คุณภาพน้ำเสีย

### 2.3 ผลกระทบต่ออากาศ (Air Pollution)

ขยะที่กองทิ้งไว้ในชุมชน หรือในแหล่งกำจัดซึ่งไม่มีการฝังกลบ หรือขณะเก็บขน ไม่มีการปกปิดอย่างมิดชิด ขยะเหล่านั้นจะส่งกลิ่นเหม็นออกมาขึ้นส่วนของขยะจะปลิวในอากาศทำให้เกิดความสกปรกแก่บรรยากาศ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ นอกจากนี้อีกประการหนึ่งการเผาขยะทำให้เกิดควันและซี้เถา การหมักหมมและเน่าสลายของขยะ จะก่อให้เกิดกาซพิษ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายนเรศน์ ม่วงรุ่ง (2545) ได้ศึกษาปัญหาขยะและวิธีการแก้ไขที่เกิดขึ้นในชุมชนของประเทศไทยโดยศึกษาจากปัญหาขยะในโรงเรียนวัดนาวงที่มีสภาพปัญหาเช่นเดียวกัน โดยพบว่าขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีปริมาณเฉลี่ยวันละ 58.80 กิโลกรัมแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะทั่วไป และขยะรีไซเคิล โดยมีปริมาณเฉลี่ย 32.76, 20.77 และ 5.23 กิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.77, 35.35 และ 8.88 ต่อวันตามลำดับและเมื่อนำระบบการคัดแยกขยะมาใช้ ทำให้สามารถนำขยะแต่ละประเภทไปจัดการได้อย่างเหมาะสม โดยขยะย่อยสลายได้นำไปทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยน้ำชีวภาพซึ่งนำไปทดลองปลูกต้นไม้และปรับปรุงดินในแปลงสาธิต ขยะรีไซเคิลบางส่วนใช้เป็นอุปกรณ์ฝึกงานฝีมือ บางส่วนรวบรวมไว้เพื่อจำหน่าย สำหรับขยะทั่วไปที่ปล่อยออกสู่ชุมชนส่งให้ อบต. ดำเนินการจัดการต่อไป ผลปรากฏว่าการจัดการสามารถทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยของโรงเรียนที่ปล่อยออกสู่ชุมชนลดลงร้อยละ 64.66 ของปริมาณขยะทั้งหมดที่เกิดขึ้น

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) ได้ศึกษาและติดตามสถานการณ์ปัญหาการจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ภาคเหนือ และศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำนโยบายการจัดการขยะของประเทศมาใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งนโยบายดังกล่าวได้กำหนดให้การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีรูปแบบเป็นศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมแบบครบวงจรโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลาย ๆ แห่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน ร่วมกันลงทุนและร่วมกันบริหารจัดการ พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีศักยภาพค่อนข้างจำกัดในการจัดการขยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดเล็ก เช่น เทศบาลตำบล

สำหรับปัญหาสำคัญที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งประสบอยู่ คือ การขาดความร่วมมือจากประชาชนในการจัดการขยะ ทั้งด้านการลดปริมาณขยะที่ต้นทาง การจ่ายค่าธรรมเนียมขยะ การศึกษาทัศนคติของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเกี่ยวกับนโยบายการจัดการขยะในรูปแบบเป็นศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมแบบครบวงจร พบว่าผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ เห็นว่าแนวทางการดำเนินงานตามนโยบายเป็นสิ่งที่ดี เพราะช่วยให้เกิดความประหยัดในทุกเรื่อง ทั้งด้านพื้นที่ทิ้งและกำจัดขยะ ด้านงบประมาณ ด้านบุคลากร ด้านเทคโนโลยีการจัดการขยะ

ด้านการบริหารจัดการ ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่คิดว่าองค์กรของตนมีความพร้อมในการเป็นแกนนำการดำเนินโครงการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะแบบศูนย์รวมและ นโยบายการบริหารจัดการระบบกำจัดขยะแบบศูนย์รวมมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่จากการที่มีประสบการณ์ในการดำเนินงานจัดการขยะในพื้นที่รับผิดชอบ

ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่เห็นว่าการดำเนินโครงการเกิดความสำเร็จตามเป้าหมาย ยังมีปัญหาอุปสรรคที่จะต้องแก้ไขหรือเตรียมการแก้ไขอีกมาก

เสถียร รุจิรวนิช และสิรินทรเทพ เต้าประยูร (2543) ได้ศึกษาถึงการจัดการปัญหาขยะในชุมชนโดยการประเมินค่าทางเศรษฐกิจที่ใช้วิธีการประเมินแยกเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินผลได้ในส่วนของประชาชนในชุมชน และการประเมินในส่วนของเก็บขนขยะของเทศบาล ซึ่งการคัดแยกขยะในส่วนของประชาชนนั้นสามารถทำได้หลังการอุปโภคและบริโภคจนกระทั่งแปรสภาพเป็นเศษวัสดุเหลือใช้พร้อมทิ้งหรือขยะ ขณะที่การคัดแยกในส่วนของพนักงานเทศบาลกระทำระหว่างดำเนินการเก็บขนขยะจากแหล่งผลิตต่างๆในชุมชนไปยังสถานที่กำจัดจากผลการศึกษาจากกลุ่มการจัดการพบว่าประชาชนส่วนใหญ่สามารถคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้องและมีขยะมีมูลค่าในสัดส่วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.33-16.32 คิดเป็นมูลค่าต่อปริมาณขยะที่ผลิตทั้งหมดมีสูงขึ้นไปประมาณ 1.19-2.0 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับผลการศึกษาในส่วนของพนักงานขนเก็บขยะมีรายได้เฉลี่ยจากการขายขยะมีมูลค่าภายในกลุ่มผู้เก็บขนส่วนใหญ่ประมาณ 501-1000 บาท/คน/สัปดาห์ เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่าส่วนใหญ่มีรายได้ดังกล่าวเฉลี่ยประมาณ 100 บาท/คน/วัน

สมสวย สหรั้งปิน (2538) ได้ศึกษาปัญหาขยะมูลฝอยในครัวเรือนซึ่งเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยจึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะสร้างความตระหนักในการจัดการกับขยะมูลฝอยซึ่งผลการสำรวจความจำเป็นและความต้องการก่อนการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรและองค์ประกอบของหลักสูตร พบว่า ปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองนครปฐม เป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่และสุขภาพอนามัยของประชาชนในชุมชน ที่เห็นเด่นชัดเป็นอันดับหนึ่ง และการสำรวจความคิดเห็นของคณะกรรมการชุมชนเขตเทศบาลเมืองนครปฐม จำนวน 40 คน พบว่าคณะกรรมการชุมชนทุกคนไม่เคยผ่านการอบรมเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือน และในจำนวนนี้มี 29 คน (ร้อยละ 72.5) ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมเป็นเวลา 1 วัน ที่เหลือได้แก่ จำนวน 6 คน (ร้อยละ 15.0) และ 5 คน (ร้อยละ 12.5) ต้องการเข้ารับการฝึกอบรมเป็นเวลา 2 วัน และ 3 วัน ตามลำดับ

สมัชชา สายวงศ์ (2548) ได้ศึกษาโครงการคัดแยกขยะเพื่อลดปริมาณมูลฝอยของเทศบาลจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า โครงการคัดแยกขยะ มีประสิทธิผลในระดับสูง คือ ประชาชนมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะโดยเฉพาะภาคครัวเรือนมีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะมากกว่าผู้ประกอบการธุรกิจนอกจากนั้นโครงการยังสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยได้ถึงร้อยละ 41.83 ซึ่งนับว่าอยู่ในระดับสูง

เสริมศักดิ์ วงศ์วิวัฒน์(2546) เป็นการศึกษาเพื่อประเมินค่าทางเศรษฐกิจของระบบการจัดการขยะโดยทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเผาขยะของเทศบาลเมืองลำพูน ผลการศึกษาพบว่า กรณีใช้ระบบการจัดการขยะโดยทำปุ๋ยหมักควบคู่กับเผาขยะและการจัดการขยะโดยทำปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียวยังคงมีความเหมาะสมในการลงทุนทุกกรณี

วรรณภา จุติชนานนท์(2545) ได้ศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์ในการส่งเสริมให้มีการแยกขยะมูลฝอยก่อนนำทิ้งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 49.5 นำขยะออกทิ้งทุกวันโดยไม่คัดแยก ในส่วนของความรู้เข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางด้านขยะมูลฝอยในระดับกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าระดับอายุส่งผลต่อพฤติกรรมการแยกขยะโดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากจะมีการคัดแยกขยะมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อย

สุนีย์ มัลลิกะมาลย์(2543) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อแก้ปัญหาขยะชุมชนและหารูปแบบที่เหมาะสมในการลดปริมาณขยะจากแหล่งกำเนิดโดยผู้ผลิตขยะในชุมชน โดยมีแนวคิดที่จะสร้างกระบวนการ 5Rs ได้แก่ Respond Reduce Reuse Recycle และ Reject ด้วยการดำเนินตามปัจจัยของสังคมให้ประชาชนมีการตอบรับและปฏิบัติตามกระบวนการพัฒนาโดยใช้ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์มาจูงใจในเชิงให้ผลประโยชน์ ปัจจัยทางการจัดการเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการจัดการขยะและปริมาณขยะ รวมทั้งปัจจัยทางกฎหมายและองค์กรซึ่งเป็นกลไกที่จะทำให้เกิดผลบังคับใช้ตามรูปแบบที่กำหนด ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรื่องรูปแบบขยะในชุมชน ทำให้ปริมาณขยะลดลง

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทราบปริมาณ ประเภทและมูลค่าของขยะมูลฝอย ภายใต้การจัดการของโรงงานโรจนกิจ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากร

ประชากรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ คือ ขยะมูลฝอยที่นำมากำจัดในโรงงานโรจนกิจ (ภาพ 1) โดยมีการแบ่งขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย (ภาพ 2) โดยทำการเก็บข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย ในช่วงระยะเวลา 2 เดือน คือ ตุลาคม-พฤศจิกายน 2554



ภาพ 1 ที่ตั้งและพื้นที่โรงงานโรจนกิจ



ภาพ 2 ลักษณะของขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย ที่นำมากำจัด  
ในโรงงานโรจนกิจ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบฟอร์มชั่งน้ำหนัก ปริมาณขยะมูลฝอย ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2554 จากโรงงานโรจนกิจอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยทำการชั่งน้ำหนักเพื่อเก็บข้อมูลปริมาณและการคัดแยกองค์ประกอบของ ขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย

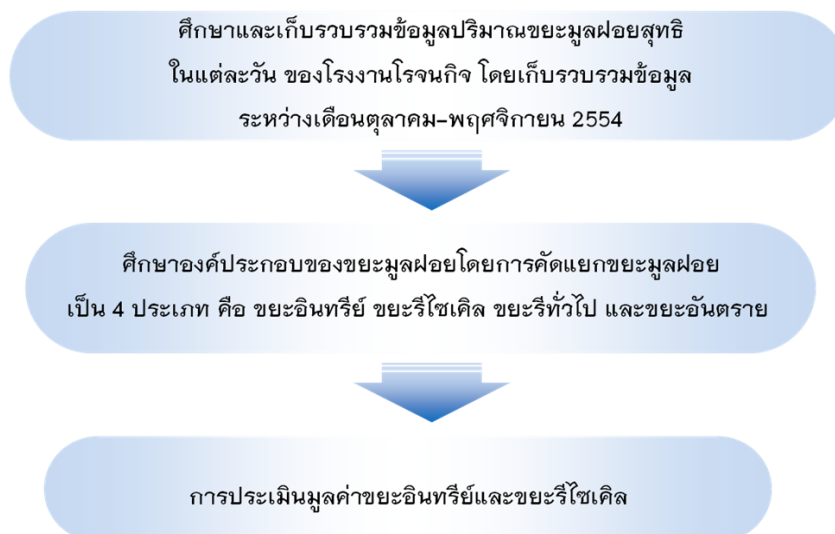
### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัย เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษา (ดังแสดงในภาพ 3) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยสุทธิในแต่ละวัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินมูลค่าและการจัดการของขยะมูลฝอย



### ภาพ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 1. เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยสุทธิในแต่ละวัน

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยสุทธิในแต่ละวัน จากโรงงานโรจนกิจ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกวัน ในเดือนตุลาคมถึง พฤศจิกายน 2554 เมื่อรถขนย้ายขยะมูลฝอยของแต่ละตำบลเข้าสู่โรงงาน (ภาพ 4) ทำการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยทั้งหมดและจดบันทึกปริมาณขยะมูลฝอยแต่ละตำบลลงในแบบบันทึกก่อนนำขยะมูลฝอยไปรวมกัน ณ ลานคัดแยกขยะมูลฝอย (ภาพ 5-6)



ภาพ 4 รถขนย้ายขยะมูลฝอยของโรงงานโรจนกิจ



ภาพ 5 ตาซึ่งขยะมูลฝอย

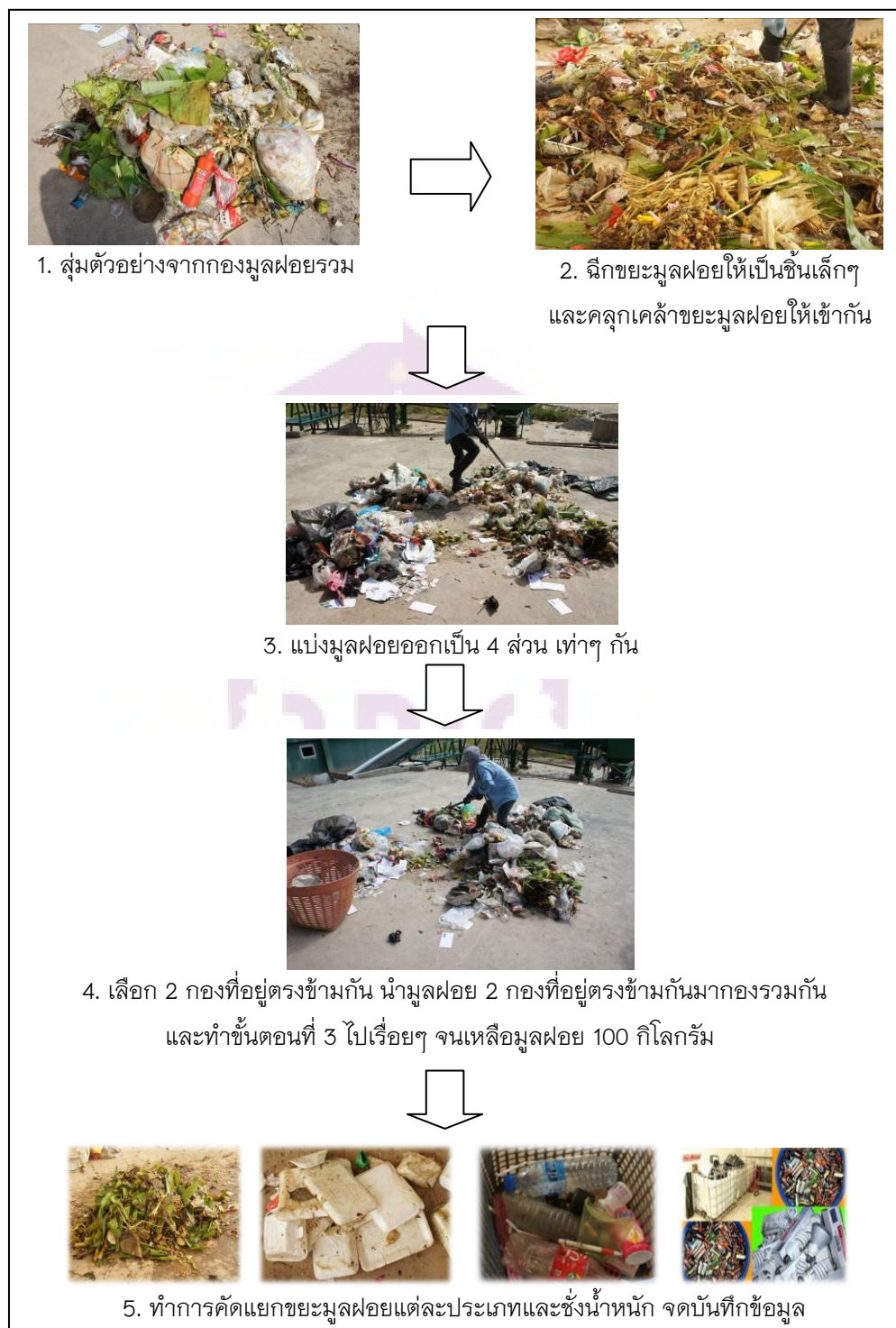


ภาพ 6 ลานคัดแยกขยะมูลฝอย

## 2. ศึกษารายละเอียดประกอบของขยะมูลฝอย

การศึกษารายละเอียดประกอบของขยะมูลฝอย ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยรวมที่ยังไม่ผ่านการคัดแยก มากอง ณ ลานคัดแยกขยะมูลฝอย โดยสุ่มขยะมูลฝอยรวมมาประมาณ 500 กิโลกรัม หลังจากนั้นจึงแยกขยะมูลฝอยให้เป็นชิ้นเล็กๆ คลุกเคล้าให้เข้ากัน และแบ่งกองขยะมูลฝอยรวมเป็น 4 กอง ให้เท่า ๆ กันโดยประมาณ แล้วเลือก 2 กองที่อยู่ตรงข้ามกันมารวมกัน ทำซ้ำหลายๆ ครั้งจนเหลือปริมาณขยะมูลฝอย 100 กิโลกรัม ทำการคัดแยกขยะมูลฝอยที่ผ่านการสุ่มแล้วเป็น 4 ประเภท คือ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย

เมื่อแยกขยะได้ 4 ประเภท หลังจากนั้นทำการชั่งขยะมูลฝอยแต่ละประเภท และจดบันทึกข้อมูล ขั้นตอนการคัดแยกขยะมูลฝอยและศึกษาองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน (ภาพ 7) ดังนี้



ภาพ 7 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอย

### 3. การประเมินมูลค่าและการจัดการของขยะมูลฝอย

ทำการประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิล

#### 3.1 การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์

ศึกษาการเพิ่มมูลค่าโดยนำขยะอินทรีย์มาทำปุ๋ยหมัก ประเมินค่าการลงทุนและระยะคืนทุน โดยเปรียบเทียบการเพิ่มมูลค่าโดยนำขยะอินทรีย์มาทำปุ๋ยหมัก ขององค์การบริหารส่วนตำบลไม้เค็ด

#### 3.2 การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล

ศึกษาการเพิ่มมูลค่าหลังการคัดแยกองค์ประกอบอย่างละเอียด และมูลค่าที่เพิ่มขึ้นหลังมีการจัดการขยะรีไซเคิล ดังนี้

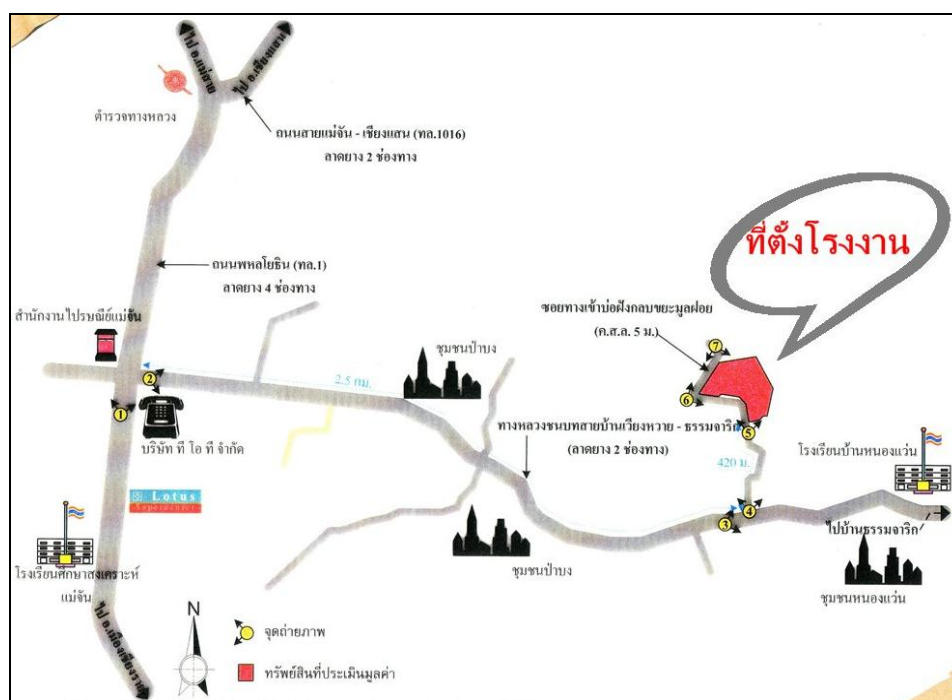
- ขวดน้ำ PET ใส และขวดน้ำ PET สี ทำการแกะฉลากและล้างให้สะอาด
- พลาสติกกรวมและพลาสติกกรอบ ทำการคัดแยกเชื้อแต่ละชนิดแล้วทำการล้างและบดให้ละเอียด บรรจุถุง
- เศษยาง/สายยางถุงพลาสติก ถุงปุ๋ย ล้างให้สะอาด
- กล่องนมหรือน้ำผลไม้ ตัดและล้างให้สะอาด
- เครื่องใช้ไฟฟ้า/แผงวงจร แยกชิ้นส่วน

ทำการศึกษาและเปรียบเทียบราคาขยะรีไซเคิลจากบริษัทวงษ์พาณิชย์ จำกัด เพื่อประเมินมูลค่าเพิ่มหลังการจัดการ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย โดยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) และการหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)





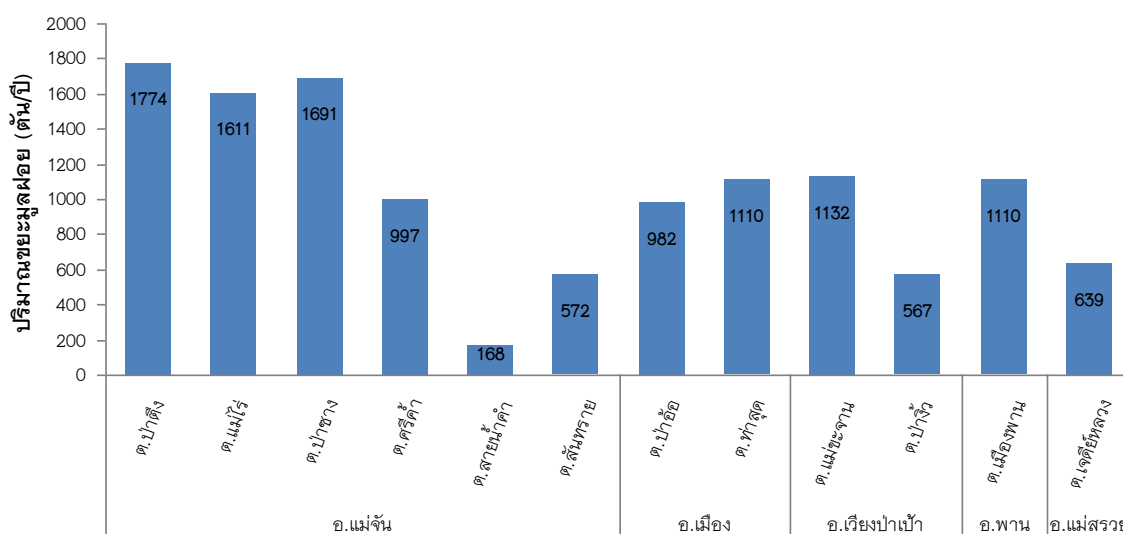
ภาพ 9 แผนที่เส้นทางสู่โรงงานโรจนกิจ

ตาราง 1 องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่โรงงานโรจนกิจรับบริหารจัดการขยะ

ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	ตำบลป่าตึง	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
2	ตำบลแม่ไร่	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
3	ตำบลป่าซาง	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
4	ตำบลศรีค้ำ	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
5	ตำบลสายน้ำคำ	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
6	ตำบลสันทราย	อำเภอแม่จัน	จังหวัดเชียงราย
7	ตำบลป่าอ้อดอนชัย	อำเภอเมือง	จังหวัดเชียงราย
8	ตำบลท่าสุต	อำเภอเมือง	จังหวัดเชียงราย
9	ตำบลแม่ชะจาน	อำเภอเวียงป่าเป้า	จังหวัดเชียงราย
10	ตำบลป่าจิ้ง	อำเภอเวียงป่าเป้า	จังหวัดเชียงราย
11	ตำบลเมืองพาน	อำเภอพาน	จังหวัดเชียงราย
12	ตำบลเจดีย์หลวง	อำเภอแม่สรวย	จังหวัดเชียงราย

## ปริมาณขยะมูลฝอย

การศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยรวมต่อเดือน พบว่า มีปริมาณการขนขยะมูลฝอยเข้าสู่โรงงานรวม 1,015.26 ตัน/เดือน ปริมาณขยะมูลฝอยมากที่สุด จากตำบลป่าตึง 145.84 ตัน/เดือน และน้อยที่สุดจากตำบลสายน้ำคำมีปริมาณขยะมูลฝอยรวม 13.81-145.84 ตัน/เดือน ดังแสดงข้อมูลในภาพ 10



ภาพ 10 ปริมาณขยะมูลฝอยต่อปี ของตำบลต่างๆ ที่นำมากำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ

การศึกษามีปริมาณขยะมูลฝอยในระยะเวลา 1 ปี มีปริมาณขยะมูลฝอยจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5 อำเภอ 12 ตำบล ของจังหวัดเชียงราย เข้าสู่โรงงานโรจนกิจรวม 12,352.32 ตัน/ปี ปริมาณขยะมูลฝอยที่มากที่สุดจากอำเภอแม่จันรวม 6813.54 ตัน/ปี คิดเป็นร้อยละ 55 เนื่องจากเป็นอำเภอที่มีการนำขยะมูลฝอยมากำจัดที่โรงงานรวม 6 ตำบล และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยของแต่ละตำบลพบว่า มีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุดจากตำบลป่าตึง และน้อยที่สุดจากตำบลสายน้ำคำ รองลงมาเป็นอำเภอเวียงป่าเป้า คิดเป็นร้อยละ 17 อำเภอเมืองคิดเป็นร้อยละ 14 อำเภอพาน คิดเป็นร้อยละ 9 และน้อยที่สุดจากอำเภอแม่สรวย คิดเป็นร้อยละ 5 ดังแสดงข้อมูลในภาพ 4 การศึกษาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละตำบลที่เข้าสู่โรงงานโรจนกิจสอดคล้องกับจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ (ธเรศ, 2553) ซึ่งปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ ในตำบลป่าตึงมีจำนวนประชากร 17,949 คน จำนวน 6,564 หลังคาเรือน และมีจำนวนประชากรในตำบลสายน้ำคำมี 5,715 คน จำนวน 2,250 หลังคาเรือน (มีผู้เข้าร่วมโครงการเพียงบางส่วนประมาณ 1,000 ครั้วเรือน) จึงส่งผลให้ขยะมูลฝอยจากชุมชนในตำบลสายน้ำคำมีปริมาณน้อยที่สุด

### องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

การศึกษาปริมาณ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยใน 1 วัน มีปริมาณขยะทั้งหมด 33.84 ตัน/วัน หรือคิดเป็น 12,352.32 ตัน/ปี เมื่อศึกษาขยะมูลฝอยแต่ละประเภท (ตาราง 2 และ ภาพ 11-14) พบว่ามีขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์มากที่สุด มีปริมาณขยะ 17.55 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาเป็นขยะรีไซเคิลมีปริมาณขยะ 12.35 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 36 และขยะทั่วไปมีปริมาณ 3.38 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ และปริมาณขยะมูลฝอยน้อยที่สุด คือ ขยะอันตราย ที่มีปริมาณเพียง 0.57 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 2

### ตาราง 2 ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยในประเภทต่างๆ

ประเภท	ปริมาณขยะมูลฝอย			
	ตัน/วัน	ตัน/เดือน	ตัน/ปี	ร้อยละ
ขยะอินทรีย์	17.55	526.45	6,405.09	52
ขยะรีไซเคิล	12.35	370.37	4,506.13	36
ขยะทั่วไป	3.38	101.26	1,231.94	10
ขยะอันตราย	0.57	17.19	209.17	2
<b>รวม</b>	<b>33.84</b>	<b>1,015.26</b>	<b>12,352.32</b>	<b>100</b>



ภาพ 11 ลักษณะขยะอินทรีย์ที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ



ภาพ 12 ลักษณะขยะรีไซเคิลที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ



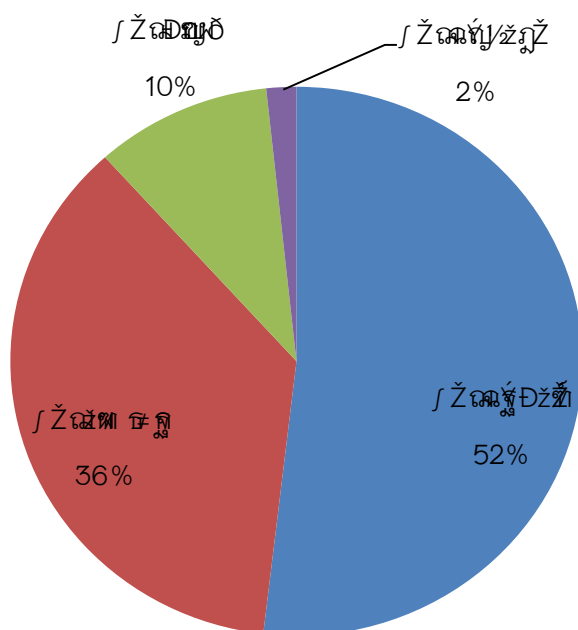
ภาพ 13 ลักษณะขยะทั่วไปที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ



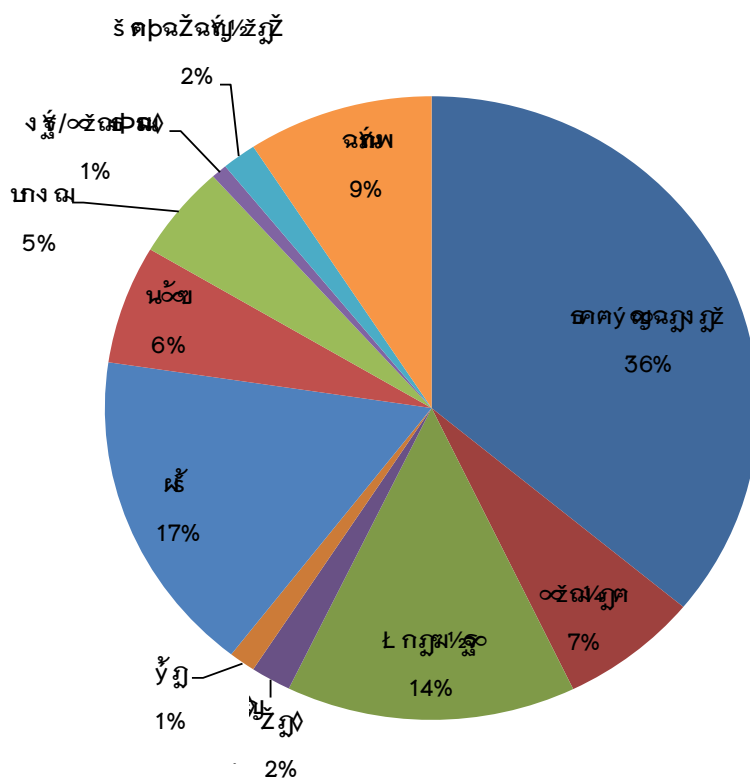
ภาพ 14 ลักษณะขยะอันตรายที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ

การศึกษาขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด (ภาพ 15) พบว่า มีขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาเป็น เป็นขยะรีไซเคิลคิดเป็นร้อยละ 36 และขยะทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ และน้อยที่สุด คือ ขยะอันตรายคิดเป็นร้อยละ 2 ซึ่งเป็นผลมาจากในพื้นที่อำเภอแม่จัน อำเภอเมือง อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอพาน และอำเภอแม่สรวย เป็นพื้นที่ที่มีประกอบอาชีพการเกษตรมาก ซึ่งถ้าทางองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5 อำเภอของจังหวัดเชียงรายคือ อำเภอแม่จัน อำเภอเมือง อำเภอแม่สรวย อำเภอแม่จางาน อำเภอพาน มีตำบลที่ร่วมโครงการทั้งสิ้น 12 ตำบล มีรณรงค์ให้ประชาชนในแต่ละชุมชนตระหนักและมีส่วนร่วมในการลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยเบื้องต้นเริ่มจากการบริโภคในครัวเรือนของประชาชนและมีการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอย เพื่อส่งเสริมให้ชุมชนมีปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละวันมีปริมาณลดลงและยังส่งผลให้ชุมชนสะอาดและน่าอยู่มากยิ่งขึ้น เมื่อมีการจัดการขยะมูลฝอยในเบื้องต้นจากชุมชนแล้ว ยังเป็นผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอย กรอบกับปริมาณขยะทั่วไปก็จะมีปริมาณลดลงและการปนเปื้อนของขยะมูลฝอยก็ลดลงตาม ทำให้การจัดการขยะมูลฝอยเพื่อเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น โดยการทำความสะอาดนั้น แรงงานคนและระยะเวลาในการจัดการลดลงส่งผลกระทบต่อรายจ่ายของโรงงานลดลงอีกด้วยจากการมีการจำหน่ายสินค้าที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรมาก กอปรกับช่วงระยะเวลาของการเก็บข้อมูลปริมาณขยะเป็นช่วงฤดูการของเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริพงษ์ บุญมา (2551) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในวัดมหาธาตุวรรมหาวิหาร จังหวัดพิษณุโลก พบว่าชนิดและปริมาณขยะที่เกิดขึ้นภายในวัดพระศรีมหาธาตุวรรมหาวิหาร ขยะเปียก มีปริมาณมากที่สุด 643.50 กิโลกรัม รองลงมา คือ ขยะแห้ง มีปริมาณ 297.30 กิโลกรัม และน้อยที่สุด คือ ขยะอันตราย มีประมาณ 8.45 กิโลกรัม

การศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยแต่ละชนิดที่นำมากำจัดพบว่า เป็นขยะมูลฝอยที่มาจากเศษผักและเศษอาหารมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36 รองลงมาเป็นไม้คิดเป็นร้อยละ 17 พลาสติกคิดเป็นร้อยละ 14 กระดาษคิดเป็นร้อยละ 7 แก้วคิดเป็นร้อยละ 6 โลหะคิดเป็นร้อยละ 5 มูลฝอยอันตรายและยางคิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ และน้อยที่สุด คือ เศษผ้า และหิน/กระเบื้อง มีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น ดังแสดงข้อมูลในภาพ 16



ภาพ 15 ร้อยละของประเภทขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด



ภาพ 16 ร้อยละของชนิดขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด

### การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยและการจัดการ

การศึกษาชนิดของขยะมูลฝอยเพื่อการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอย ประเภทขยะอินทรีย์ (ตาราง 3 และภาพ 17) จากการศึกษาสามารถแบ่งชนิดของขยะได้ 4 ชนิด ได้แก่ เศษอาหารมี ปริมาณสูงสุด 200.03 ตัน/เดือน รองลงมาเป็นใบไม้หรือกิ่งไม้หรือเศษไม้ 5.36 ตัน/เดือน และ เศษผักหรือผลไม้ 5.21 ตัน/เดือน น้อยที่สุดเป็นเศษเนื้อ 1.89 ตัน/เดือน ซึ่งในระยะเวลา 1 เดือน มีปริมาณขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์รวมทั้งหมด 212.49 ตัน/เดือน

### ตาราง 3 แสดงชนิดของขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์

ชนิด	น้ำหนักขยะมูลฝอย		
	(ตัน/วัน)	(ตัน/เดือน)	(ตัน/ปี)
เศษอาหาร	6.67	200.03	2,400.38
ใบไม้ / กิ่งไม้ / เศษไม้	0.18	5.36	64.35
เศษผัก/ผลไม้	0.17	5.21	62.49
เศษเนื้อ	0.06	1.89	22.63
<b>รวม</b>	<b>7.08</b>	<b>212.49</b>	<b>2,549.85</b>



ภาพ 17 ขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์ในโรงงานโรจนกิจ

### 1. การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอย ประเภทขยะอินทรีย์

การประเมินค่าลงทุนการทำปุ๋ยหมัก (ดังแสดงตาราง 4) ซึ่งจากการศึกษาการคัดเลือกเทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลไม้เค็ด (สมรฐ, 2554) ได้ศึกษาการเพิ่มมูลค่าของขยะอินทรีย์โดยนำมาทำปุ๋ยหมักแบบเทกอง ที่ไม่มีการเติมอากาศ ในปี 2554 ขององค์การบริหารส่วนตำบลไม้เค็ด ซึ่งมีปริมาณขยะอินทรีย์ 276 กก./วัน สามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ 25 ตัน/ปี ใช้เงินลงทุนในการทำปุ๋ยหมัก 30,000 บาท ดังนั้นการประเมินการลงทุนเพื่อทำปุ๋ยของโรงงานโรจนกิจ ที่มีขยะอินทรีย์ 17,548 กก./วัน (ขยะอินทรีย์ 100 กิโลกรัมสามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ ประมาณ 25 กิโลกรัม) ต้องใช้เงินลงทุนในการทำปุ๋ยหมักประมาณ 1,907,391 บาท ซึ่งใน 1 ปี สามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ 1,601 ตัน/ปี สามารถสร้างรายได้ประมาณ 3,202,000 บาท/ปี (266,833บาท/เดือน) ดังนั้นการลงทุนทำปุ๋ยหมักสามารถคืนทุนให้แก่โรงงานโรจนกิจ ภายในระยะเวลา 8 เดือน

**ตาราง 4 การวิเคราะห์การลงทุนการทำปุ๋ยหมัก**

รายการ	จำนวนเงิน(บาท)
<b>รายจ่าย</b>	
ค่าลงทุน	1,907,391 บาท
<b>รายรับ</b>	
ขายปุ๋ยหมัก (คิดต่อเดือน)	266,833 บาท/เดือน
<b>ระยะคืนทุน</b>	<b>8 เดือน</b>

การศึกษาการเพิ่มมูลค่าของโรงงานโรจนกิจโดยวิเคราะห์จากปริมาณ, ผลตอบแทน, เทคโนโลยี, ความต้องการของตลาด และจุดคุ้มทุนแล้วทางโรงงานความมุ่งเน้นการเพิ่มมูลค่าจากขยะอินทรีย์เพื่อหมักเป็นปุ๋ย ซึ่งจากการศึกษาพบว่าโรงงานมีปริมาณขยะอินทรีย์ที่สามารถผลิตปุ๋ยได้ปีละ 1,601 ตันราคาขายตันละ 2,000 บาท ทางโรงงานจะมีรายได้เพิ่มขึ้นปีละ 3,202,000 บาท แต่ทั้งนี้ทางโรงงานควรจะศึกษาตลาดของปุ๋ยหมักให้ชัดเจนก่อนการลงทุน

## 2. การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอย ประเภทขยะรีไซเคิล

การศึกษาการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล (ภาพ 18) เมื่อทำการคัดแยกองค์ประกอบอย่างละเอียด พบว่า มีขยะทั้งหมด 22 ชนิด (ดังแสดงตาราง 5) สามารถเพิ่มมูลค่าได้สูงขึ้น เช่น ขวดน้ำ PET ใส แพลวซิติ อลูมิเนียม และทองแดงเป็นต้น ซึ่งเป็นขยะที่มีมูลค่าสูง และเมื่อทำการคัดแยกอย่างละเอียดสามารถแยกขยะรีไซเคิลได้ประมาณ 112 ตัน/เดือน เมื่อคิดเป็นมูลค่าโดยเปรียบเทียบราคาจากบริษัท วงษ์พาณิชย์ จำกัด ณ วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2555 สามารถสร้างรายได้ให้แก่โรงงานโรจกิจเป็นเงินทั้งหมด 67,984 บาท/เดือน



ภาพ 18 ขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิลที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับโรงงานโรจกิจ

ตาราง 5 แสดงมูลค่าเพิ่มของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล

ชนิด	น้ำหนักขยะมูลฝอย (ตัน/เดือน)	มูลค่า บาท/ตัน	เป็นเงิน บาท/เดือน
ขวดน้ำ PET ใส	0.45	20,500	9,157.64
ทองแดง	0.04	188,000	8,058.90
ขวดน้ำ PET สี	0.37	17,000	6,213.39
กระดาษอ่อน	1.11	5,200	5,795.55
แผ่นซีดี	0.27	18,000	4,913.86
พลาสติกกรวม	0.91	5,000	4,534.83
ถุงพลาสติก	1.51	3,000	4,521.29
อะลูมิเนียม	0.08	37,000	3,088.65
เศษเหล็ก	0.26	11,800	3,034.95
กระดาษแข็ง	0.62	4,900	3,018.03
ลังกะสี	0.49	6,000	2,964.56
เครื่องใช้ไฟฟ้า	0.36	8,000	2,851.75
สแตนเลส	0.06	42,000	2,653.21
กล่องนม/น้ำผลไม้	0.59	2,500	1,477.77
ขวดแก้วสีชา	0.92	1,300	1,199.59
เปลือกสายไฟ	0.23	5,000	1,128.07
ขวดแก้วสีขาว	0.72	1,500	1,082.94
เศษยาง/สายยาง	0.67	1,000	674.58
ถุงปุ๋ย	0.21	3,000	636.23
พลาสติกกรอบ	0.70	500	348.57
ขวดแก้วรวม	0.44	750	326.58
เล็อน้ำมัน	0.22	1,400	303.22
<b>รวม</b>	<b>11.22</b>	<b>383,350</b>	<b>67,984.15</b>

หมายเหตุ: มูลค่าของขยะมูลฝอย ณ วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2555 จากโรงงานวงษ์พาณิชย์

การแยกประเภทและชนิดของพลาสติกอย่างละเอียดแล้ว นอกจากจะทำให้มูลค่าเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ถ้ามีการแยกประเภทและทำความสะอาดมูลค่าขยะรีไซเคิลจะเพิ่มสูงขึ้นอีก (ดังแสดงตาราง 6) โดยการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล ดังนี้ ขวดน้ำ PET ใส และขวดน้ำPETสีทำการแกะฉลากและล้างให้สะอาด พลาสติกกรวมและพลาสติกกรอบ ทำการล้าง

และบดให้ละเอียดบรรจุถุง เศษยาง/สายยางถุงพลาสติก และถุงปุ๋ย ล้างให้สะอาด ก่อถ่มนมหรือน้ำผลไม้ ตัดและล้างให้สะอาด และเครื่องใช้ไฟฟ้า/แผงวงจร แยกชิ้นส่วน ซึ่งการจัดการดังกล่าวส่งผลให้มูลค่าขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล สูงขึ้น ถุงพลาสติกหรือถุงดำ ปกติถ้าตัดแยกเชื้อและชนิดไม่มีการทำความสะอาด มีมูลค่ากิโลกรัมละ 3 บาท แต่ถ้ามีการทำความสะอาดมูลค่าเพิ่มขึ้นอีก 4 เท่า โดยมีมูลค่ากิโลกรัมละ 12 บาท เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาถ้ามีการจัดการขยะมูลฝอย ประเภทขยะรีไซเคิล ชนิดขวดน้ำ PET (ใส) ขวดน้ำ PET (สี) พลาสติกรวม พลาสติกกรอบ เศษยางหรือสายยาง ถุงพลาสติก ถุงปุ๋ย ก่อถ่มนมหรือก่อกถ่มน้ำผลไม้ เครื่องใช้ไฟฟ้า และแผงวงจร โดยมีน้ำหนักประมาณ 6,098 กิโลกรัม/เดือน สามารถเพิ่มมูลค่าขยะมูลฝอยจากเดิม 30,416 บาท/เดือน เป็น 180,210.82 บาท/เดือน

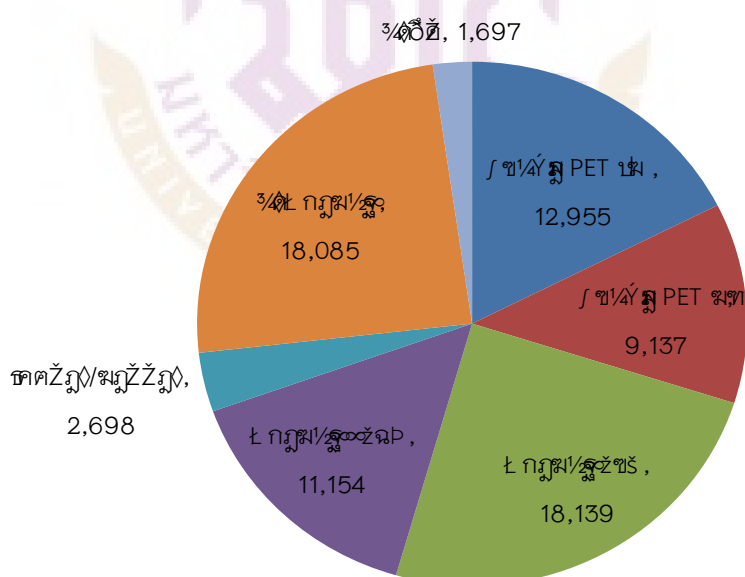
ตาราง 6 มูลค่าหลังการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล

การ จัดการ ขยะมูล ฝอย	ชนิด	น้ำหนัก ขยะมูล ฝอย (ตัน/ เดือน)	ก่อนการจัดการ		หลังการจัดการขยะ		มูลค่าเพิ่ม ขึ้น
			มูลค่า	เป็นเงิน	มูลค่า	เป็นเงิน	
			บาท/ ตัน	บาท/ เดือน	บาท/ ตัน	บาท/ เดือน	บาท/ เดือน
แกะฉลาก	ขวดน้ำ PET ใส	0.45	20,500	9,157.64	29,000	12,954.71	3,797.07
และล้าง	ขวดน้ำ PET สี	0.37	17,000	6,213.39	25,000	9,137.34	2,923.95
ล้างและ	พลาสติกรวม	0.91	5,000	4,534.83	20,000	18,139.30	13,604.48
บด ให้ละเอียด	พลาสติกกรอบ	0.70	500	348.57	16,000	11,154.32	10,805.75
	เศษยาง/สายยาง	0.67	1,000	674.58	4,000	2,698.33	2,023.75
ล้าง	ถุงพลาสติก	1.51	3,000	4,521.29	12,000	18,085.16	13,563.87
	ถุงปุ๋ย	0.21	3,000	636.23	8,000	1,696.61	1,060.38
ตัดและ	ก่อกถ่มนม/ น้ำผลไม้	0.59	3,000	1,477.77	8,000	1,773.32	295.55
แยก	เครื่องใช้ไฟฟ้า	0.36	8,000	2,851.75	150,000	53,470.33	50,618.58
ชิ้นส่วน	แผงวงจร	0.34	0	0	150,000	51,101.39	51,101.39
	<b>รวม</b>	<b>6,098.33</b>	<b>0.34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>150,000.81</b>	<b>51,101.39</b>

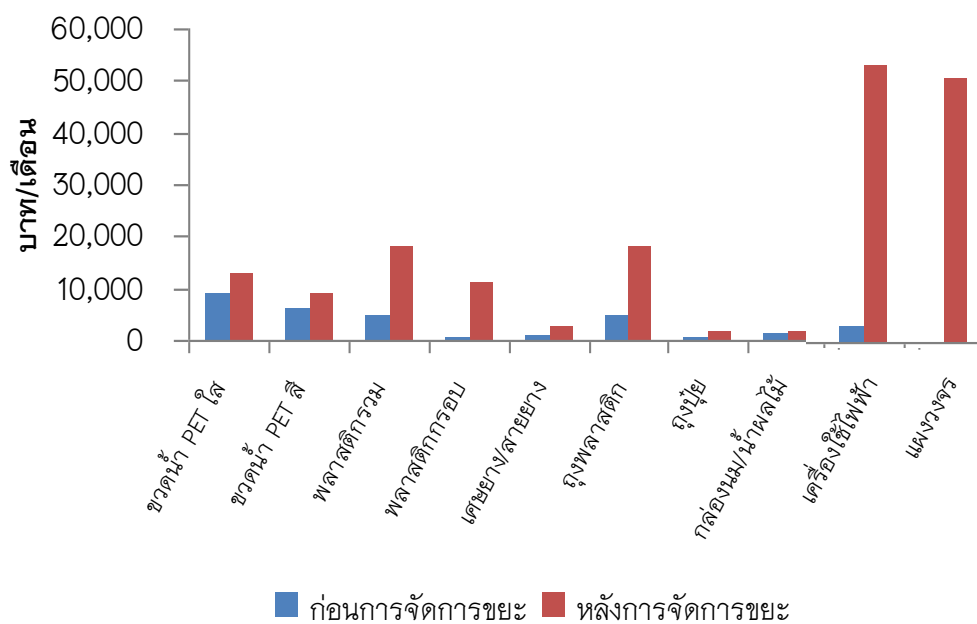
หมายเหตุ: มูลค่าของขยะมูลฝอย ณ วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2555 จากโรงงานเวชภัณฑ์

การศึกษาการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล (ภาพ 19) โดยการคัดแยกชนิดของพลาสติกอย่างละเอียดและทำความสะอาดจะทำให้มูลค่าของขยะรีไซเคิลเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการศึกษาถ้ามีการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล พลาสติกรวม สามารถสร้างรายได้สูงสุด 18,139 บาท/เดือน รองลงมาเป็นถุงพลาสติกสามารถสร้างรายได้ 18,085 บาท/เดือน ชนิดขวดน้ำ PET (ใส) สร้างรายได้ 12,955 บาท/เดือน พลาสติกกรอบสร้างรายได้ 11,154 บาท/เดือน ขวดน้ำ PET (สี) สร้างรายได้ 9,137 บาท/เดือน และเศษยางหรือสายยางสร้างรายได้ 2,698 บาท/เดือน และน้อยที่สุดเป็นถุงปุ๋ยสร้างรายได้ 1,697 บาท/เดือน โดยขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล มีน้ำหนักประมาณ 6,098 กิโลกรัม/เดือน สามารถเพิ่มมูลค่าขยะมูลฝอยจากเดิม 30,416 บาท/เดือน เป็น 180,210 บาท/เดือน (ภาพ 20) แสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มรายได้ให้กับโรงงาน ประมาณ 149,794 บาท/เดือน

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล พบว่าเมื่อมีการจัดการเพื่อเพิ่มมูลค่ามีมูลค่าเพิ่มขึ้น เมื่อวิเคราะห์ถึงปริมาณของขยะรีไซเคิล และขั้นตอนต่างๆ ในการจัดการขยะรีไซเคิลแล้วเห็นว่า ขยะรีไซเคิลชนิดถุงพลาสติกจะนำเพิ่มมูลค่าได้ง่ายกว่า เนื่องจากมีขั้นตอนการจัดการง่าย มีมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่า อีกทั้งมีตลาดรองรับที่แน่นอน



ภาพ 19 มูลค่าเพิ่มของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล (บาท/เดือน)



ภาพ 20 มูลค่าก่อนและหลังการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล



## บทที่ 5

### บทสรุป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทราบปริมาณ องค์ประกอบ และมูลค่าของ ขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด โดยการจัดการและคัดแยกองค์ประกอบขยะมูลฝอยของ โรงงานโรจนกิจในช่วงเดือนกันยายน 2554-กุมภาพันธ์ 2555 ได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

##### ปริมาณขยะมูลฝอย

การศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในโรงงานโรจนกิจ ที่นำมาจากองค์การปกครองส่วน ท้องถิ่นมีตำบลที่ร่วมโครงการทั้งสิ้น 12 ตำบล ในพื้นที่ 5 อำเภอของจังหวัดเชียงราย มีปริมาณ ขยะมูลฝอย 33.84 ตัน/วัน หรือ 12,352 ตัน/ปี

##### องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

การศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ส่วนใหญ่เป็นเศษผักและอาหารมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36 เมื่อทำการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยเป็น 4 ประเภท พบว่ามีปริมาณขยะ มูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์มากที่สุด 6,405.09 ตัน/ปี คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาเป็นขยะ ริไซเคิล 4,506.13 ตัน/ปี คิดเป็นร้อยละ 36 และเป็นขยะทั่วไป 1,231.94 ตัน/ปี คิดเป็น ร้อยละ 10 และน้อยที่สุดเป็นขยะอันตราย 209.17 ตัน/ปี คิดเป็นร้อยละ 2

##### การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยและการจัดการ

การศึกษาการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอย ประเภทขยะอินทรีย์ โดยขยะมูลฝอยประเภท ขยะอินทรีย์ที่ศึกษามีองค์ประกอบของขยะ 4 ชนิด ได้แก่ เศษอาหาร เศษผักหรือผลไม้ เศษเนื้อ และใบไม้หรือกิ่งไม้หรือเศษไม้ ขยะอินทรีย์สามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ 1,601 ตัน/ปี สามารถสร้าง รายได้ประมาณ 3,202,000 บาท/ปี (266,833 บาท/เดือน) โดยใช้เงินลงทุนในการทำปุ๋ยหมัก ประมาณ 1,907,391 บาท ดังนั้นการใช้เงินลงทุนในการทำปุ๋ยหมักสามารถคืนทุนให้แก่โรงงาน โรจนกิจ ภายในระยะเวลา 8 เดือน

การศึกษามูลค่าของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล มีขยะมูลฝอยทั้งหมด 22 ชนิด สามารถแยกขยะรีไซเคิลได้ประมาณ ประมาณ 112 ตัน/เดือน คิดเป็นมูลค่าทั้งหมดเป็นเงิน 30,416.82 บาท/เดือน เมื่อทำการคัดแยกองค์ประกอบอย่างละเอียดและนำมาทำความสะอาด สามารถเพิ่มมูลค่าสูงขึ้นอีกเป็น 180,210.82 บาท/เดือน ซึ่งมูลค่าขยะรีไซเคิลที่มีการจัดการขยะมูลฝอยสามารถเพิ่มรายได้ให้กับโรงงาน ประมาณ 149,794 บาท/เดือน

### **ข้อเสนอแนะ**

#### **ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

โรงงานกำจัดขยะโรจนกิจและโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนอื่นๆ สามารถนำผลงานวิจัยนี้ไปประกอบการพิจารณาแนวทางการบริหารจัดการจัดการขยะรีไซเคิลและขยะอินทรีย์ เพื่อการเพิ่มมูลค่าของขยะมูลฝอยและเพิ่มรายได้ของโรงงานได้

#### **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

ควรมีการศึกษาความเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม ในการจัดการขยะมูลฝอยของโรงงานโรจนกิจต่อไป



# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
ขอบเขตของการวิจัย .....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย .....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
การจัดการมูลฝอยในประเทศไทย .....	5
แหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย .....	6
การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย .....	9
การจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ .....	10
การนำข้อมูลกลับมาใช้ใหม่.....	13
ประเภทของขยะมูลฝอย.....	16
แหล่งกำเนิดของขยะ.....	19
การจัดการขยะมูลฝอย .....	22
การจัดเก็บขยะตามหลักสุขาภิบาล.....	24
การแปรสภาพขยะมูลฝอย .....	29
เทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอย .....	30
วางแผนจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล.....	37
ผลกระทบของขยะต่อสภาวะแวดล้อม.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	44

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย (ต่อ) .....	43
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	48
4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล .....	49
พื้นที่ศึกษา.....	49
ปริมาณขยะมูลฝอย .....	51
องค์ประกอบของขยะมูลฝอย .....	52
การประเมินมูลค่าของขยะมูลฝอยและการจัดการ.....	56
5 บทสรุป .....	63
สรุปผลการวิจัย .....	63
ข้อเสนอแนะ .....	64
บรรณานุกรม .....	65
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า .....	67

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่โรงงานโรจนกิจรับบริหารจัดการขยะ.....	50
2	ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยในประเภทต่างๆ.....	52
3	แสดงชนิดของขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์.....	56
4	วิเคราะห์การลงทุนการทำปุ๋ยหมัก.....	57
5	แสดงมูลค่าเพิ่มของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล.....	59
6	แสดงมูลค่าหลังการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล.....	60



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ที่ตั้งและพื้นที่โรงงานโรจนกิจ .....	43
2 ลักษณะของขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตรายที่โรงงาน.....	44
3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	45
4 รถขนย้ายขยะมูลฝอยของโรงงานโรจนกิจ .....	40
5 ตาชั่งขยะมูลฝอย .....	46
6 ลานคัดแยกขยะมูลฝอย .....	46
7 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอย .....	47
8 แสดงที่ตั้งของโรงงานโรจนกิจ ในอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย .....	49
9 แผนที่เส้นทางสู่โรงงานโรจนกิจ.....	50
10 ปริมาณขยะมูลฝอยต่อปี ของตำบลต่างๆ ที่นำมากำจัดโดยโรงงาน .....	51
11 ลักษณะขยะอินทรีย์ที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ .....	52
12 ลักษณะขยะรีไซเคิลที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ.....	53
13 ลักษณะขยะทั่วไปที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ .....	53
14 ลักษณะขยะอันตรายที่กำจัดโดยโรงงานโรจนกิจ .....	53
15 ร้อยละของประเภทขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด.....	55
16 ร้อยละของชนิดขยะมูลฝอยที่นำมากำจัด .....	55
17 ขยะมูลฝอยประเภทขยะอินทรีย์ในโรงงานโรจนกิจ.....	56
18 ขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิลที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับโรงงาน .....	58
19 มูลค่าเพิ่มของขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล .....	61
20 มูลค่าก่อนและหลังการจัดการขยะมูลฝอยประเภทขยะรีไซเคิล.....	62



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ อุทมนสินโรจน์. (2537). **วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ: มิตรนราการพิมพ์.  
กรมควบคุมมลพิษ . (2553). **การคัดแยกขยะ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2554, จาก  
[http://www.pcd.go.th/Info\\_serv/waste\\_garbage.html#](http://www.pcd.go.th/Info_serv/waste_garbage.html#)
- เกรียงศักดิ์ อุทมนสินโรจน์. (2537). **วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**. มิตรนราการพิมพ์. กรุงเทพฯ  
368 น.
- ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2552). **ขยะมูลฝอยเบื้องต้น**.  
สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2554, จาก <http://cyberlab.lh1.ku.ac.th>
- ดาวรุ่ง สังข์ทอง. (2542). **เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการมูลฝอย**. ภาควิชา  
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2554, จาก  
<http://203.172.254.77/croomgarbage.htm>
- ธเนศ ศรีสถิต. (2553). **วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน**. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บริษัท วงษ์พาณิชย์ จำกัด. (2555). **ราคากลางรับซื้อขยะรีไซเคิล**. ใบแจ้งราคาซื้อสินค้า.  
สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2555, จาก [http://www.wongpanit.com/wpnew/  
images/1328240554.pdf](http://www.wongpanit.com/wpnew/images/1328240554.pdf)
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2554). **พระราชบัญญัติการสาธารณสุข**. สืบค้นเมื่อ  
13 กันยายน 2554, จาก <http://203.172.254.77/croomgarbage.htm>
- ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2554). **การลดปริมาณขยะ**.  
สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2554, จาก [http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/  
science/sci35/Homepage/page/chapter\\_2.htm](http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/sci35/Homepage/page/chapter_2.htm)
- ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.(2554). **การเก็บขนขยะ**. สืบค้น  
เมื่อ 2 กันยายน 2554, จาก [http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/  
sci35/Homepage/page/chapter\\_3.htm](http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/sci35/Homepage/page/chapter_3.htm)
- ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2554). **การฝังกลบ**. สืบค้นเมื่อ  
26 กันยายน 2554, จาก [http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/  
sci35/Homepage/page/chapter\\_7.htm](http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/science/sci35/Homepage/page/chapter_7.htm)
- สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2540). **ศัพท์บัญญัติและนิยามขยะ**. เรือนแก้ว  
การพิมพ์, กรุงเทพฯ 170 น.

สมรรฐ์ เกิดสุวรรณ (ผู้บรรยาย). (6 พฤษภาคม 2554). การศึกษาความเหมาะสมการจัดการ  
ขยะมูลฝอยแบบบูรณาการขององค์การบริหารส่วนตำบลไม้เค็ด. ที่ทำการ  
องค์การบริหารส่วนตำบลไม้เค็ด: ศูนย์วิจัยการแพกากของเสียม มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ





ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

## ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นามสกุล	นายชยีน ปาราเมศธนกร
วัน เดือน ปี เกิด	1 มกราคม 2512
ที่อยู่ปัจจุบัน	127 หมู่ 2 ต.ป่าตึง อ.แม่จัน จ.เชียงราย
ที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท กรีนเทค เอ็นไวรอนเมนท์ จำกัด
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการบริษัท บริษัท กรีนเทค เอ็นไวรอนเมนท์ จำกัด

### ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2542 – ปัจจุบัน	คณะทำงานการจัดทำแผนแม่บทยุทธศาสตร์ระยะ 5-10 ปี ของอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2542 – ปัจจุบัน	ผู้ก่อตั้งและเจ้าของระบบการแปรรูปและกำจัดขยะภายใต้ เครื่องหมาย กรีนเทค GreenTech
พ.ศ. 2542 – ปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยจงฮอรัลลิเทรต จำกัด 127/5 หมู่ 2 ตำบลป่าตึง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2548 – 2549	ที่ปรึกษาประธานหอการค้าจังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2547 – 2549	รองประธานกรรมการบริหาร บริษัท มูนเซ็นโกลด์บิวเวอรี่ (ไทยแลนด์) จำกัด 1399 ซอยลาดพร้าว 94 ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพฯ

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543	ศศ.บ. (การจัดการทั่วไป) สถาบันราชภัฏเชียงราย
พ.ศ. 2531	ปวช. (เกษตรกรรม) วิทยาลัยเกษตรกรรมเชียงราย
พ.ศ. 2528	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจิตต์อารีย์
พ.ศ. 2525	ชั้นประถมปีที่ 6 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม